

9
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



CAMPUS "ACATLAN"

PROYECTO DEL FRACCIONAMIENTO URBANO.
"LOMAS DE BELLAVISTA"
ATIZAPAN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MEXICO.



**MEMORIA DEL DESEMPEÑO
P R O F E S I O N A L**
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A:
SILVESTRE CESAR DURAN AVILA

ASESOR: ING. ABEL ANGEL LOPEZ MARTINEZ.



SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEXICO.

1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

263981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

SR. SILVESTRE CÉSAR DURÁN AVILA
ALUMNO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.
P R E S E N T E .

En atención a su solicitud presentada con fecha de 24 de septiembre de 1997, me complace notificarle que esta Jefatura de Programa aprobó el tema que propuso, para que lo desarrolle como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"PROYECTO DEL FRACCIONAMIENTO URBANO LOMAS DE BELLAVISTA ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO".

1. ANTECEDENTES.
 2. TRABAJOS PRELIMINARES DE TOPOGRAFÍA.
 3. PROYECTO URBANO DE LOTIFICACIÓN Y TRAZO DE VALIDADES.
 4. PROYECTO DE TERRACERÍAS.
 5. PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS.
 6. PRESUPUESTO DE PROYECTO Y OBRA.
- PLANOS DEL PROYECTO.
CONCLUSIONES.

Asimismo fué designado como asesor de tesis el ING. ABEL ÁNGEL LÓPEZ MARTÍNEZ, pido a usted, tomar nota en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses, como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Esta comunicación deberá publicarse en el interior del trabajo profesional.



EN ACATLÁN
JEFATURA DEL
PROGRAMA DE INGENIERÍA

ATENTAMENTE.
" POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU "
Acatlán Edo. de México a 30 de junio de 1998.

Ing. Enrique del Castillo Fragoso
Jefe del Programa

A MIS PADRES

SR. RAYMUNDO DURAN GONZALEZ
SRA. CATALINA AVILA DE DURAN

Con todo cariño para ellos que
siempre me han guiado por el camino
del estudio y el trabajo.

A MIS HERMANOS

Maria de la Luz
Maria Enriqueta
Ana Maria
Raymundo Domingo +
Julieta Natalia
Rodolfo Isidro
Francisco Javier
Hector Federico
Adriana.

Por su agradecimiento y apoyo
inconmesurado para lograr esta
meta

A MI ESPOSA

MARICELA

Por su cariño y gran ayuda para
realizar este trabajo

A MIS HIJOS

Raymundo César
Francisco Alonso
Alberto Emiliano

A MIS MAESTROS POR SUS VALIOSAS ENSEÑANZAS,
A MIS CONDISCIPULOS POR SU APOYO,
A MIS AMIGOS POR SU PACIENCIA Y COMPRENSION
Y A TODA AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA
CON SUS CONOCIMIENTOS Y SU TIEMPO HICIERON POSIBLE
LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.
MI ETERNO AGRADECIMIENTO.

OPCIÓN DE TITULACIÓN: MEMORIA DE DESEMPEÑO PROFESIONAL:

**TITULO: PROYECTO DEL FRACCIONAMIENTO URBANO.
"LOMAS DE BELLAVISTA"
ATIZAPÁN, ESTADO DE MÉXICO.**

OBJETIVO GENERAL:

Relotificación y construcción del Fraccionamiento Urbano denominado "Lomas de Bellavista", ubicado en el Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México

PAGINA

CAPITULO 1.- ANTECEDENTES.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Descripción de cada uno de los antecedentes que se fueron generando a través de sus principales autorizaciones de las diferentes dependencias del gobierno

- | | | |
|-----|--|---|
| 1 1 | Antecedentes de las diferentes autorizaciones y justificación del proyecto | 1 |
| 1 2 | Descripción de los estudios preliminares. | 8 |

CAPITULO 2.- TRABAJOS PRELIMINARES DE TOPOGRAFÍA.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Desarrollar los trabajos de topografía en campo y gabinete del predio para llevar a cabo el diseño urbano del fraccionamiento

- | | | |
|-----|--|----|
| 2 1 | Topografía de linderos del predio. | 20 |
| 2 2 | Altimetría y planimetría. | 22 |
| 2 3 | Topografía de detalle (levantamiento de cañadas, zonas federales, vialidades existentes, construcciones, zonas arboladas y servicios existentes) | 24 |

CAPITULO 3.- PROYECTO URBANO DE LOTIFICACION Y TRAZO DE VIALIDADES.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Desarrollo de los proyectos de lotificación y trazo de vialidades con respecto a las normas de diseño sancionadas por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas de Estado de México.

- | | | |
|-----|---|----|
| 3 1 | Proyecto de lotificación. | 25 |
| 3 2 | Proyecto y cálculo de trazo de vialidades | 30 |

CAPITULO 4.- PROYECTO DE TERRACERÍAS.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Proyectar los movimientos de tierras que se deban de ejecutar en campo, de tal manera que el

desarrollo tenga una vialidad óptima, satisfaciendo las necesidades de tránsito

4.1 Proyecto y cálculo de la Subrasante.	33
4.2 Proyecto y cálculo de la curva masa.	38

CAPITULO 5.- PROYECTO DEL SISTEMA HIDRAULICO MUNICIPAL.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Obedece a desarrollar los proyectos ejecutivos de agua potable y alcantarillados en base a las normas y especificaciones regidas por CEAS, SAPASA y CNA.

5.1 Proyecto y cálculo de la línea de conducción de agua potable.	41
5.2 Proyecto y cálculo de la red de distribución de agua potable	46
5.3 Proyecto y cálculo de la red de alcantarillado sanitario.	71
5.4 Proyecto y cálculo de la red de alcantarillado pluvial.	105

CAPITULO 6.- PRESUPUESTO DE PROYECTO EJECUTIVO Y OBRA.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Concluidos los diseños y cálculos de los proyectos integrales para la urbanización del fraccionamiento, se procedió a calcular las estimaciones relativas a cada concepto, contando así con el presupuesto total, y a realizar los estudios de financiamiento y programación de las obras.

6.1 Presupuesto	124
-----------------	-----

PLANOS DEL PROYECTO.

- Plano de linderos del predio.
- Plano de lotificación.
- Plano de ejes de vialidad.
- Planos de perfiles y secciones transversales.
- Plano línea de conducción de agua potable.
- Plano de red de distribución de agua potable.
- Plano de red de alcantarillado sanitario.
- Plano de red de alcantarillado pluvial.

CONCLUSIONES.	183
----------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.	185
----------------------	-----

**PROYECTO DEL FRACCIONAMIENTO URBANO.
"LOMAS DE BELLAVISTA"
ATIZAPÁN DE ZARAGOZA, ESTADO DE MÉXICO.**

CAPITULO 1.- ANTECEDENTES.

1.1 Antecedentes de las Diferentes Autorizaciones y Justificación del Proyecto.

El proyecto obedece a la cada vez mayor necesidad de crear espacios e infraestructura asociada a la demanda de vivienda y servicios para la población de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Atizapán de Zaragoza, municipio conurbado de la Ciudad de México, no es la excepción en este sentido y forma parte de una de las zonas en las que existe mayor auge y posibilidades para el desarrollo de unidades habitacionales y de servicios.

Los antecedentes se remontan a 1963, año en el que mediante acuerdo publicado en la Gaceta de Gobierno del 11 de Septiembre de 1963, se autorizó a la empresa Fraccionadora Bellavista, S.A., la realización del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, sobre una superficie de 1'144,005.12 m² en el municipio de Atizapán de Zaragoza.

En Diciembre de 1970, mediante convenio celebrado entre la Dirección de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado y las empresas Residencias Modernas, S.A., y Fraccionadora Bellavista, S.A., se donó al Gobierno del Estado de México una superficie de 25,000.00 m² y se estableció el

compromiso de construir en dicha área una escuela de 12 aulas con sus instalaciones complementarias.

En Marzo de 1971, mediante convenio celebrado entre la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS), se obliga a suministrar una dotación de agua de 50.65 lps., mismos que se consideraban suficientes para satisfacer las demandas de agua para el fraccionamiento.

El 17 de Diciembre de 1974, la Dirección de Comunicaciones y Obras Publicas autorizó la Relotificación del Fraccionamiento Lomas de Bellavista para un total de 2,440 fotes.

En Julio de 1976, se celebra un convenio plurilateral de servicios públicos entre el Gobierno del Estado de México y distintas empresas entre las que figura Fraccionadora Bellavista, S.A. con el objeto de construir la red vial de la zona en la que se ubica el proyecto.

En Septiembre de 1981, mediante decreto No. 290, publicado en la Gaceta del Gobierno del Estado de México del 17 de Septiembre de 1981, la H. Legislatura del estado aprobó el Plan del Centro de Población Estratégico, el cual tiene por objeto ordenar y regular el desarrollo urbano de dicho centro de población.

En 1986, el Ejecutivo del Estado sometió a consideración de la H. Legislatura del Estado modificaciones al Plan del Centro de Población Estratégico, las cuales fueron publicadas en la Gaceta del 21 de abril de 1986. Cabe mencionar que dentro de las normas de usos y destinos del suelo contenidas en el Plan del Centro de Población Estratégico, se establece que se atiende al organismo y regulación de las áreas urbanas, urbanizables, que integran el Centro de Población, por medio de la zonificación de usos del suelo y de sus normas, que son obligatorias para el otorgamiento de las licencias y autorizaciones previstas por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado.

Posteriormente, con Oficio SOU/215-SCF/92 de fecha 25 de Mayo de 1992, la Dirección General de Desarrollo Urbano solicitó al organismo publico municipal de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Atizapán (SAPASA), la ratificación de factibilidad de dotación de servicios para el Fraccionamiento Lomas de Bellavista. Posteriormente Fraccionadora Bellavista, S.A., presentó a solicitud de la Dirección General de Desarrollo Urbano el Informe Geotécnico de las zonas minadas en el Predio Bellavista.

Finalmente y cubriendo el pago de derechos correspondientes, mediante recibo oficial No. 071670 expedido por la Tesorería Municipal de Atizapán de Zaragoza, la Dirección General de Desarrollo Urbano autorizó la Relotificación subsecuente del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, ubicado en el Municipio de Atizapán de Zaragoza, bajo las áreas lotificables vendibles y las áreas destinadas a reubicación, donación, áreas federales, áreas de vialidad y pasos de servicios a las que se han hecho referencia.

Como se mencionó se trata de la Relotificación de Fraccionamiento Lomas de Bellavista en el Municipio de Atizapán, Estado de México. Lo anterior en función del ordenamiento y regularización del desarrollo urbano del Centro de Población Estratégico de Atizapán de Zaragoza y la zonificación de usos del suelo y destinos del suelo y sus normas obligatorias para el otorgamiento de licencias y autorizaciones previstas por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de México.

Es importante señalar que desde Agosto de 1963, en que se autorizó a Fraccionadora Bellavista, S.A., el desarrollo del fraccionamiento sobre una superficie de 1'144,055.12 m2, se han publicado decretos y se han firmado diversos acuerdos y convenios, entre los que destacan : la donación de terrenos para la construcción de escuelas ; el abastecimiento complementario de agua por parte de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) ; la Relotificación de Diciembre de 1974 para un total de 2,440 lotes ; el convenio plurilateral para construir la red vial de la zona ; el decreto del Plan del Centro

de Población Estratégico ; y finalmente la Relotificación subsecuente, con base en los acuerdos, convenios y decretos a los que se ha hecho referencia.

La Relotificación autorizada por la Dirección de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Gobierno del Estado de México, incluye un área total de 1'144,005.12 m², de los cuales 569,900.87 m² corresponden a área lotificada ; 51,097.25 m² a áreas comerciales ; 21,801.23 m² a áreas de reubicación ; 344,319.36 m² a área de donación ; 21,626.24 m² a áreas federales ; y 149,945.42 m² a áreas de vialidad y pasos de servicio. Así mismo, la subsecuente Relotificación autorizada por la citada dependencia indica que podrán desarrollarse 66 lotes departamentales ; 4 lotes comerciales ; y 2,700 viviendas departamentales, que en su conjunto se estima tendrán un total de 16,200 habitantes al concluirse la sexta etapa del proyecto en un plazo de 8 años.

Por lo que concierne a las obras complementarias que serán desarrolladas, se incluyen ; jardín de niños, escuela secundaria, local comercial de 432.00 m² construidos, zona deportiva de 22,372.00 m² y jardín vecinal con juegos infantiles de 11,532.00 m².

Ubicación Física, el Estado de México, se encuentra en la porción central de la República Mexicana, limitando al Norte con los estados de Querétaro e Hidalgo, al Este con el estado de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y el Distrito Federal, al Sur con los estados de Morelos y Guerrero y al Oeste con los estados de Guerrero y Michoacán.

El municipio de Atizapán de Zaragoza, se encuentra por su parte en la porción Nororiental del estado, colindando con los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tultitlán al Norte ; con Tlalnepantla de Baz al Este, Naucalpán al Sur, Santa Ana Jilotzingo al Suroeste y Villa Nicolás Romero al Noroeste.

El Fraccionamiento Lomas de Bellavista se ubicará dentro del municipio de Atizapán de Zaragoza en el Estado de México al Noreste de Lomas Verdes y

al Norte del Club de Golf Bellavista, al Oeste del Pueblo de Calacoaya, al Este de la Presa Madín, y al Sur del predio denominado El Ocotito.

La principal vía de acceso al fraccionamiento es la terrestre por medio del Boulevard Bellavista y el Circuito Dramaturgos que se conecta con el Boulevard Adolfo López Mateos. Existen vialidades alternas como el camino a Atizapán al Norte del Predio, el camino que comunica con el Pueblo de Calacoaya al Sureste del predio y el camino a la Presa Madín al Oeste del predio.

La superficie total del predio, hechas las afectaciones por obras viales y después de verificar el perímetro topográficamente del proyecto de Relotificación autorizado, asciende a 1'158,690.37 m², sin embargo, el área total vendible es de 635,282.41 m², equivalente al 54.9% de la superficie total, mientras que el 45.1% restante corresponde a áreas de reubicación (21,862.85 m²), de donación (340,053.60 m²), áreas de vialidad y pasos de servicio (139,865.27 m²) y área federal (21,626.24 m²).

El fraccionamiento considera entre sus objetivos y los lineamientos marcados en el Plan del Centro de Población Estratégico el destinar superficies importantes para áreas verdes. Estas serían del orden del 49.36% de la superficie total del fraccionamiento, lo que representa un porcentaje mayor al requerido por la Ley de Fraccionamientos similares en la zona. Cabe mencionar que el 49.36% de las áreas verdes, 33.10% corresponden a áreas verdes públicas y el 16.26% restantes a áreas verdes privadas. Lo anterior permitirá crear un pulmón para la zona al destinarse áreas verdes en una superficie ostensiblemente mayor a la establecida por los requerimientos establecidos por las autoridades competentes.

Cabe señalar que el fraccionamiento contará con dos áreas de donación de reserva ecológica de 88,088.85 m² y de 141,941.69 m². Adicionalmente y como se ha señalado, se tendrán áreas verdes en los lotes destinados a vivienda, así como en las áreas comunes de vialidad y de servicios.

No obstante lo expuesto anteriormente y dadas las características de la zona en la que se desarrollará el proyecto y a la autorización que desde 1963 se le otorgó al Fraccionamiento Lomas de Bellavista, para el desarrollo del citado fraccionamiento y al Plan del Centro de Población Estratégico de Atizapán de Zaragoza, en el que destaca el ordenamiento y regulación de las áreas urbanas, se desprende que el uso potencial de suelo en la zona en la que se ubica el predio corresponde con lo proyectado en el citado Plan del Centro de Población Estratégico.

Los usos de suelo y actividades que se desarrollan en las colindancias del predio son variables, sin embargo predominan aquellas relacionadas con los usos residenciales y recreativos como sucede con los fraccionamientos Lomas Verdes y el Club de Golf Bellavista. En la porción Norte del fraccionamiento en la que aun se registran terrenos baldíos o en los que no existen construcciones, se desarrollan actividades agrícolas de temporal y ganadería de pastoreo, sin embargo, estos se llevan a cabo de una forma incipiente. Existen así mismo locales comerciales al Sureste del fraccionamiento en las inmediaciones de el Pueblo de Calacoaya.

Las actividades que se desarrollan en Lomas Verdes y el Pueblo de Calacoaya, varían igualmente, pero podrían generalizarse diciendo que los usos y actividades preponderantes en las colindancias del predio en el que se desarrollará el Fraccionamiento Lomas de Bellavista están asociadas a usos residenciales y de servicios, tal es el caso de Lomas Verdes en el uso y actividad que es inminentemente residencial.

Es importante señalar que desde 1963, año en que se autorizó el Fraccionamiento Lomas de Bellavista, se han desarrollado diversas actividades y obras en la zona, razón por la que el escenario ambiental de la zona ya ha sido modificado de manera previa. Aunado a esto, existen desarrollos adyacentes en la zona, que igualmente han modificado el escenario ambiental de la zona previamente.

De acuerdo con la información recabada en las visitas de inspección ecológica realizadas en la zona, en el predio, se desarrollan actividades agrícolas para el cultivo del maguey y el nopal, sin embargo, por las características del terreno en el que predomina el sustrajo rocoso y de tepetate, la inexistencia de una rotación de cultivos y la dificultad de suministrar agua para el riego de los cultivos, condujo a la incosteabilidad de los cultivos señalados, por lo que se abandonaron estas prácticas para dar paso a actividades de pastoreo en la zona, mismas que aun pueden observarse en algunos sitios dentro del fraccionamiento y al Norte de este. En la zona aun se cultiva maíz, frijol, cebada y avena de temporal, aunque de una manera incipiente.

La actividad que probablemente cobró más importancia en los últimos años se refiere a la extracción de materiales para la construcción en ciertas áreas del predio que han sido plenamente identificadas y en las que aun se encuentran cavernas de las que se extraían diversos materiales para la construcción como piedra, tepetate y arena. Para ejemplificar lo anterior, bastaría con mencionar que la piedra para la cortina de la Presa Madín, se extrajo en un alto porcentaje de la zona denominada "La Pedrera", misma que por sus características actuales, se pretende destinar para reserva de áreas verdes y no para el desarrollo de lotes. Otras áreas en las que anteriormente se extrajo arena para la fabricación de tabicón, habrán de ser desmontadas y niveladas por el riesgo que implicaría un derrumbe en ellas.

Debe mencionarse que en la zona se registran minas pero su origen es artificial, ya que estas en su totalidad han sido excavadas por el hombre. En su mayoría, las minas de la zona arrancan de barrancas en cuyas laderas fue posible reconocer los mantos o lentes de materiales útiles para la construcción y se observa que la explotación de estas se efectuó a través de galerías cuyo desarrollo varía desde un túnel sencillo hasta una red de túneles, como lo demuestran los estudios realizados por la empresa ICATEC.

Aerofotografías recabadas por la empresa Fraccionadora Bellavista, S.A., muestran que en la zona no ha existido un desarrollo importante en lo que a actividades agropecuarias se refiere, sin embargo, lo fué, para actividades mineras asociadas a la extracción de materiales de construcción como se ha señalado en este apartado.

El proyecto obedece a una problemática común en la que se ha observado la constante y cada vez mayor presencia de asentamientos irregulares, a la vez que se busca fomentar el crecimiento de la población de estratos económicos medio y alto, ya que en el municipio de Atizapán de Zaragoza cuenta con reservas de suelo urbanizables para él, sin que se genere un impacto ambiental de tipo negativo. Lo anterior se fundamenta en el Plan del Centro de Población Estratégico de acuerdo a las densidades habitacionales aprobadas en las zonificaciones secundarias. El proyecto contempla el desarrollar la infraestructura básica para el desarrollo del proyecto, incluyendo vialidades y servicios como drenaje y alcantarillado.

1.2 Descripción de los Estudios Preliminares.

Para el desarrollo de este apartado, se recurrió a las fuentes de información especializadas para cada uno de los capítulos y a un análisis bibliográfico de la información disponible en torno a cada uno de los temas que serán abordados. La información recabada de fuentes de bibliografía se contempló con la toma de datos de campo durante las visitas de inspección a la zona en la que se desarrollará el proyecto e información recabada con el personal familiarizado con la zona y las actividades que se han desarrollado previamente, a fin de tener un conocimiento integral de la situación actual e histórica del sitio objeto del presente estudio.

Características del Relieve. Dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, existen algunos afloramientos de rocas triásicas, clasificadas

como filitas y pizarras. Del Cretácico afloran rocas sedimentarias marinas de composición carbonatada.

Las principales estructuras de esa provincia son los aparatos volcánicos formados por los conos cinéricos y derrames de lavas.

La forma de relieve característica de la zona de interés es esta con márgenes montañosos y zonas de transicionales de edad cuaternaria y un piedemonte acumulativo proluvial.

La zona del proyecto se encuentra ubicada cerca de dos fallamientos de tipo normal, por lo tanto se considera propensa a sismos.

El desarrollo previo de actividades agrícolas y de extracción de materiales para construcción, aunado a la escasa cubierta de tierra en algunos puntos han favorecido los procesos de erosión en el predio.

Unidades roca, sus características fisicoquímicas y estabilidad mecánica. Las propiedades físicas y químicas del suelo que de conformidad con el Atlas Nacional de México podrían limitar el uso agrícola del suelo indican que la zona de interés se encuentra en la transición de la fase litica, constituida por un lecho rocoso que limita el crecimiento de las plantas a la fase de los suelos sin restricciones en sus propiedades físicas y químicas, con los suelos profundos de más de un metro, sin capas endurecidas ni acumulación de sílice, sulfatos, carbonatos, o sodio que afecte los cultivos.

Desde el punto de vista geológico la zona de interés pertenece al Plioceno del Terciario Superior y de la Era Cenozoica. La zona presenta de acuerdo con el Atlas Nacional de México editado por el Instituto de Geografía de la UNAM, fallas normales y de crecimiento aflorante y rocas extrusivas de tipo intermedio.

La disección del relieve en la porción central del cinturón volcánico mexicano y de conformidad con la cartografía elaborada con base en el análisis de hojas topográficas de los cauces fluviales, indica que el área de Atizapán de Zaragoza presenta valores de profundidad vertical por erosión fluvial que fluctúan entre los 50 m. y los 100 m.

La densidad de volcanes cuaternarios en la zona es relevante, destacando los volcanes de conos de tefra en el Sur del área en la que se desarrollará el proyecto y los volcanes de lava al Norte en el área de Tepetzotlán, Estado de México.

Cabe señalar que el área del Valle del México se encuentra en una zona sísmica, sin embargo, basándose en la asociación geomorfológica y la sismicidad, se deduce que el área de interés, al encontrarse en una zona con regionalización geomorfológica de piedemonte no se encuentra en una zona relevante por la distribución de la concentración de daños mas frecuentes dentro de la zona de la cuenca de México provocados por sismos circunpacificos.

Por otra parte se registran fallas, tanto inferidas a partir de información gravimétrica, como fallas con dirección relativa al desplazamiento corriendo de Suroeste a Noreste al Norte y Sur del área en la que se desarrollará el proyecto.

De conformidad con los datos recabados por el Instituto de Geografía de la UNAM, la cuenca del Valle de México registra epicentros de profundidad somera, sin embargo, estos no se encuentran en el área de interés, siendo mas representativos en las porciones Sur y Occidental de la Cuenca del Valle de México.

Dado que en la zona se extrajeron materiales para construcción y como producto de esta actividad se dejaron zonas minadas que pudieran representar un riesgo para el desarrollo del proyecto del Fraccionamiento

Lomas de Bellavista, la empresa Fraccionadora Bellavista, S.A., encomendó a la empresa ICATEC, S.A. de C.V. Consultores, la realización de un estudio Geotécnico de las zonas minadas del predio Bellavista. Como producto del estudio, en el que se llevaron a cabo trabajos de fotointerpretación, a partir de las aerofotografías de diferentes épocas, un levantamiento topográfico de la zona, la evaluación in situ del estado actual de las zonas minadas y las implicaciones que ello tendría para los proyectos de urbanización, se deduce que :

En el predio Bellavista se registran dos zonas minadas, la primera de ellas, la Zona 1 con superficie de 22,500.00 m², ubicada al costado oriente de la cañada principal y la segunda, Zona 2, con una superficie de 122,000.00 m², al poniente de la cañada en su conjunto equivalen al 5% del área total del predio.

Que el origen de dichas minas es el resultado de la explotación de materiales para construcción, actividad que se desarrolló en el pasado en una forma rudimentaria, sin que existiera control alguno que previera las consecuencias a futuro, entre las que destaca el uso del suelo de dicha zona.

Que la extracción de materiales se debió a la facilidad para obtenerlo, mediante la formación de galerías y salones en un solo nivel y en mantos sensiblemente horizontales en los que predomina el material pumítico.

Que existen minas en las que hay un riesgo, ya que los disturbios o fallas pueden ser imprevisibles, por hundimiento súbito de gran magnitud al ceder el techo, pilares y paredes que conforman las cavidades.

Que para la estabilización de las minas ubicadas en la Zona 1 al oriente del predio, se proponen diversas alternativas para su estabilización, en virtud de que estas presentan una altura variable que va desde los 0.60 m. Hasta los 3.00 m. Y con un espesor de techos que varía de 1.50 m. a 10.00 m.

Que la Zona 2, la cual presenta la mayor extensión 122,000.00 m², no existe comunicación entre las minas de al lado, ya que gran parte de ellas terminan en caídos, por lo que su tratamiento de estabilización se propone sea mediante el refuerzo de pilares y construcción de columnas. La utilización de esta Zona será factible al verificar la inexistencia de cavernas en la zona que no pudieron ser detectadas con la metodología de detección directa y requieren de un estudio geofísico mediante sondeos.

En el descubrimiento de las bocas de las minas y el levantamiento topográfico en el interior de estas, detectándose y caracterizándose 9 minas en la denominada Zona 1, en la que existe un área bien definida sobre la que se levantó una poligonal envolvente para definir el área de las minas. Por lo que concierne a la Zona 2, fueron identificadas 43 minas en las que igualmente se levantó una poligonal envolvente y se efectuó la topografía interna de cada una de ellas.

La evaluación del grado de riesgo que guardan las zonas minadas del predio Bellavista, se llevó a cabo mediante análisis de migración de cavidades y análisis de grupo de galerías, para posteriormente llevar a cabo el método simplificado de estabilización de las minas identificadas en el levantamiento.

Cabe señalar que al noroeste y al sureste del área de interés se registran fallas, tanto inferidas a partir de información gravimétrica, como fallas con dirección relativa al desplazamiento corriendo de suroeste a noreste, al norte y al sur del área en la que se desarrollará el proyecto. En la zona se registran igualmente áreas al sur y al este en las que de conformidad con la información contenida en el Atlas Nacional de México, son susceptibles a corrimientos de tierras asociados a derrumbes y desprendimientos de rocas en cañones y laderas de valles.

Desde el punto de vista hidrológico, el sitio de interés se encuentra en la Región Hidrológica 26, correspondiente al Pánuco (RH 26) y ésta dentro de la

Cuenca del Río Moctezuma, al cual ocupa el 35.23% de la superficie estatal, siendo la que mayor extensión ocupa dentro del territorio de la entidad.

En la zona de interés, se registran importantes cuerpos de agua ; el más importante por la cercanía con el sitio en el que se desarrollará el proyecto es la Presa Madín, misma que funciona como un vaso regulador y vierte sus demasías al Río Tlalnepantla. Otro cuerpo de agua de gran importancia en la zona y de carácter perenne, es la Presa de Guadalupe, también denominada Lago de Guadalupe, ubicada al noreste del sitio. Otros cuerpos de agua de importancia en la zona, son de carácter intermitente como es el caso de la Presa El Angulo, La Presa La Piedad y La Presa El Muerto.

Como se mencionó el sitio en el que se desarrollará la obra o actividad se encuentra en la RH 26 correspondiente al Pánuco y la Cuenca del Río Moctezuma. En ella, existen dos ríos principales : el Río Cuautitlán y el Río Hondo de Tepotzotlán. Algunos de los arroyos presentes en la zona son : El Huerto, La Perla, El Muerto y las desembocaduras de los arroyos Chiquito, San Pedro y el Arroyo Grande. No se omite el manifestar nuevamente que la corriente de agua superficial mas importante para el área en la que se desarrollara el proyecto es el Río Tlalnepantla, por la cercanía que esta representa al ser precisamente la zona federal de éste el límite Sur del Fraccionamiento Lomas de Bellavista.

El factor de escurrimiento en el predio Bellavista es de 0.40, mismo que se determinó con base en los estudios realizados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM para la instrumentación de cuencas urbanas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, donde se obtuvieron valores que van de los 0.35 a 0.50.

Por otra parte en el Atlas Nacional de México, se menciona que la lámina de escurrimiento anual en la zona en la que se desarrollará el proyecto presenta valores superiores a los 100 mm. anuales, mientras que la lámina de

escurrimiento medio en el periodo húmedo fluctúa entre los 100 y los 500 mm. Y en la temporada seca ésta presenta valores de entre 10 y 50 mm.

La lámina de escurrimiento medio máximo mensual es de acuerdo con la información contenida en el Atlas Nacional de México del orden de los 25 a 50 mm. Y su ocurrencia sucede en el mes de Septiembre, mientras que la lámina de escurrimiento medio mínimo mensual ocurre en el mes de Febrero y tiene valores que no exceden los 10 mm. mensuales.

Como se ha señalado la Presa Madín funciona como vaso regulador que vierte sus aguas al Río Tlalnepantla, mismo que anteriormente se utilizaba para riego agrícola, sin embargo, hoy en día recibe aguas residuales de diferentes aportes tanto urbanos como industriales y las aguas de esta corriente se incorporan eventualmente al sistema de drenaje de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Existe actualmente un colector marginal del Río Tlalnepantla en el que se captan las aguas residuales a las que se ha hecho referencia y en el que eventualmente podrían captarse las aguas negras para ser tratadas en macroplantas operadas por CEAS-CNA.

Los desechos que pudiesen contaminar los cuerpos de agua una vez que entre en operación el desarrollo objeto del presente estudio estarán asociados a la generación de aguas residuales domésticas de servicios sanitarios en las que se tendrá el aporte de aguas de materia orgánica y aguas jabonosas básicamente.

Es importante señalar que el Fraccionamiento Lomas de Bellavista no contempla la instalación de industrias y únicamente se desarrollarán instalaciones de servicios en las que igualmente se generarán aguas residuales que serán tratadas ya sea dentro del mismo Fraccionamiento Lomas de Bellavista ó en las macroplantas a las que se ha hecho referencia.

El sistema pluvial del Fraccionamiento Lomas de Bellavista prevé la conducción de aguas pluviales hacia las cañadas naturales que se incorporan al Río Tlalnepantla.

La zona en la que se localiza el predio Bellavista, no se encuentra en terrenos en los que exista una susceptibilidad a inundaciones como sucede en amplias áreas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, tales como el Vaso de Texcoco en el que existen zonas de relieve negativo con un drenaje deficiente.

Aun cuando el terreno se encuentra en un sitio con una topografía abrupta, no se observa una estratificación en lo que a la distribución de la vegetación se refiere. Como se ha señalado, la especie arbórea dominante dentro del predio en el que se desarrollará la obra es el Pirul *Schinus molle* y en las áreas adyacentes al noroeste del mismo es el Eucalipto *Eucalyptus globulus*, especies que como es bien conocido fueron introducidas del Perú y Australia respectivamente.

Los árboles de Pirul no presentan un padrón de distribución dentro del predio, ya que se encuentran de manera aislada en diversos sitios del predio. Cabe señalar que esto se debe en buena medida al desarrollo de actividades antropogénicas en la zona, como las asociadas a los cultivos de diversas especies y a la extracción de materiales para la construcción.

El ecosistema en el que se desarrollará la obra o actividad se encuentra como ya se ha indicado en una zona en la que existen desarrollos previos, razón por la que el ecosistema y el paisaje natural ya han sido modificados con anterioridad. No obstante, se procurará que la obra se integre al paisaje natural en el que se desarrollará el proyecto, al incorporar áreas verdes en prácticamente el 50% de la superficie total en la que se desarrollará Fraccionamiento Lomas de Bellavista.

No existen áreas naturales protegidas en la zona de influencia en la que se desarrollará el proyecto, sin embargo, el propio Fraccionamiento Lomas de Bellavista tiene previsto destinar áreas de reserva ecológica en las que no se tiene contemplado el desarrollo de ninguna actividad, salvo la de reserva ecológica y reforestación de dichas zonas.

Más aún, se tiene contemplada la rehabilitación de áreas abiertas previamente afectadas por desarrollos irregulares y la implementación de programas de reforestación para las áreas destinadas a reserva y áreas verdes. Por lo expuesto anteriormente, se considera que el proyecto redundará en un beneficio en lo que a arquitectura del paisaje se refiere.

La dotación de agua potable para el proyecto del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, ocupa una alta prioridad y por ello la empresa desde que inició los estudios relativos a desarrollar el proyecto ha entablado una estrecha comunicación con las autoridades de la CEAS y CNA. Información recabada por Fraccionadora Bellavista, S.A. demuestra que en 1992, el promedio de abastecimiento de agua para el municipio de Atizapán de Zaragoza era de 973 lps, de los cuales CEAS suministraba 733 lps, provenientes de las Plantas Barrientos y Madín y los 240 lps, restantes se obtenían de pozos profundos, sin embargo, dicha dotación tan solo servía para suministrar el líquido a un 80% de la población del municipio y satisfacer el 75% de la demanda.

El Sistema Cutzamala dotó al municipio de Atizapán de Zaragoza en su primera etapa de 400 lps, adicionales y en la segunda etapa de 800 lps, estos últimos para satisfacer las demandas de la Zona Esmeralda y de las zonas industriales del municipio.

El abastecimiento actual de agua para el municipio es de 2,173 lps, mismos que se considera son suficientes para garantizar el suministro de agua para una población de 940,000 habitantes.

El Fraccionamiento Lomas de Bellavista, después de haber analizado en detalle y en coordinación con las autoridades CEAS, SAPASA y CNA, tiene contemplado obtener el abastecimiento de agua directamente de la derivación del Sistema Cutzamala a partir del ramal del Tanque Bellavista de la CEAS al Tanque Emiliano Zapata, actualmente en construcción.

La línea de conducción proyectada, parte de una conexión 3 km., aguas abajo del ramal del Tanque Bellavista al Tanque Emiliano Zapata, en el cruce del Ramal Cutzamala, en el que se tiene un diámetro de 48" para un gasto medio de 204.08 lps., sobre una longitud de 1,350 m. sobre la Vía Jiménez Cantú, con una tubería de asbesto-cemento de 14" y 12" de diámetro, con longitudes de 350 y 1,000 m. respectivamente, para posteriormente acceder con tuberías de 10" y 8" de diámetro con longitudes de 1,400 y 255 m., respectivamente y un gasto de 97.08 lps. Para finalmente derivar con un gasto de 30 lps. a las tuberías de conducción para alimentación a los lotes.

Cabe mencionar que el diseño original está previsto para un flujo de 80.83 lps, sin embargo, se espera que al termino del desarrollo, éste alcance un máximo de 45.89 lps, suficientes para abastecer a las 2,883 residencias. La línea de conducción a partir del Ramal Cutzamala, se tiene contemplada para satisfacer las demandas que en un futuro se generen en otros desarrollos del grupo.

Dadas las características del predio, en el que se registra una topografía abrupta, la red de distribución de agua potable para el proyecto ha sido subdividida en tres zonas de presión : alta, media y baja y en las que de conformidad con los gastos promedio estimados para unidades habitacionales y comerciales habrá de satisfacerse la demanda de agua para los desarrollos, siendo los gastos medios totales de 13.89 lps, para la zona de alta presión, de 11.92 lps, para la zona de media presión y de 30.09 lps, para la zona de baja presión. Los gastos máximos en lps. para cada una de las

zonas a las que se ha hecho referencia, alta, media y baja presión. son de 25.00, 21.45 y 54.16 lps, respectivamente.

Por lo que concierne al alcantarillado sanitario y de acuerdo con el Plan Estatal de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de México, en el que se estima que la dotación y aportación de agua potable y descarga al sistema de alcantarillado es de 250 y 200 lt., por habitante por día respectivamente, se calcula que el gasto medio de la aportación al sistema de drenaje será del orden de los 40.042 lps., mientras que el gasto mínimo será del orden de los 20.021 lps., y el máximo instantáneo de los 108.748 lps. Adicionalmente se ha calculado un gasto máximo extraordinario en el que se prevén aportaciones extraordinarias como las pluviales y las asociadas a un crecimiento demográfico superior al previsto, en cuyo caso ascendería a 163.122 lps.

Para el diseño del alcantarillado pluvial se tomó en cuenta el Método Racional en el que se toma como base el gasto pico a partir del coeficiente de escurrimiento, la intensidad de lluvia, el área acumulada servida hasta el punto considerado en el recorrido del conducto, deduciéndose que para el cálculo del alcantarillado pluvial se haya tomado en cuenta una intensidad de precipitación de 39.720 mm/hr. Cabe mencionar que se contempló igualmente el diseño de las cuencas para la conducción de aguas pluviales a los sitios en los que se encuentran las coladeras de banquetas o registros transversales.

A reserva de los requerimientos y/o condiciones que las autoridades municipales y estatales, esto es SAPASA ó CEAS respectivamente determinen para las descargas de aguas negras, el Fraccionamiento Lomas de Bellavista, podría implementar si así se requiere un sistema de tratamiento de aguas negras para ser reutilizadas para el riego de áreas verdes o si así lo determinan las autoridades conectarse al colector marginal del Río Tlalnepantla para los afluentes de las aguas negras generadas en el

CAPITULO 2.- TRABAJOS PREELIMINARES DE TOPOGRAFÍA.

2.1 Topografía de Linderos del Predio.

El Fraccionamiento Lomas de Bellavista, será de tipo residencial y habitacional popular, se pretende desarrollar en un terreno con una superficie de 1'144,005.12 m², constituido en su mayor parte por accidentes topográficos bruscos de fuertes pendientes y algunas zonas de lomerío suave.

El Fraccionamiento Lomas de Bellavista se encuentra dentro del municipio de Atizapán de Zaragoza en el Estado de México al Noreste de Lomas Verdes y al Norte del Club de Golf Bellavista, Oeste del Pueblo de Calacoaya, al Este de la Presa Madín, y al Sur del predio denominado El Ocotito.

La principal vía de acceso al fraccionamiento es la terrestre por medio del Boulevard Bellavista y el circuito Dramaturgos que se conecta con el Boulevard Adolfo López Mateos. Existen vialidades alternas como el camino a Atizapán al Norte del Predio, el camino que comunica con la localidad de Calacoaya al sureste del predio y el camino a la Presa Madín al Oeste del predio.

La superficie total del predio, hechas las afectaciones por obras viales y después de verificar el perímetro topográficamente del proyecto de Relotificación autorizado, asciende a 1'158,690.37 m², sin embargo, el área total vendible es de 635,282.41 m², equivalente al 54.9% de la superficie total, mientras que el 45.1% restante corresponde a áreas de reubicación

(21,862.85 m²), de donación (340,053.60 m²). áreas de vialidades y pasos de servicio (139,865.27) y área federal (21,626.24 m²).

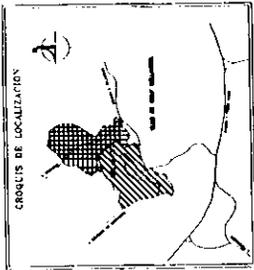
El terreno presenta dos vialidades principales que lo atraviesan, una que va de la parte Poniente naciendo del Camino Real de Calacoaya hacia el Colegio "Cedros", la otra vialidad es el Blvd. Lomas de Bellavista hasta llegar a la Cortina de la Presa Madin y la Av. Jorge Jiménez Cantú.

Los trabajos de campo en cuanto a topografía de detalle fueron elaborados por Fraccionadora Bellavista, S.A., con los equipos adecuados, esto con el fin de dar una precisión en los levantamientos topográficos que son base de un buen desarrollo del proyecto urbanístico.

Dentro de la topografía preliminar se tuvo que recurrir a los estudios de fotointerpretación, como son aerofotos y trabajos satelitarios como coordinación de GPS y orientaciones astronómicas.

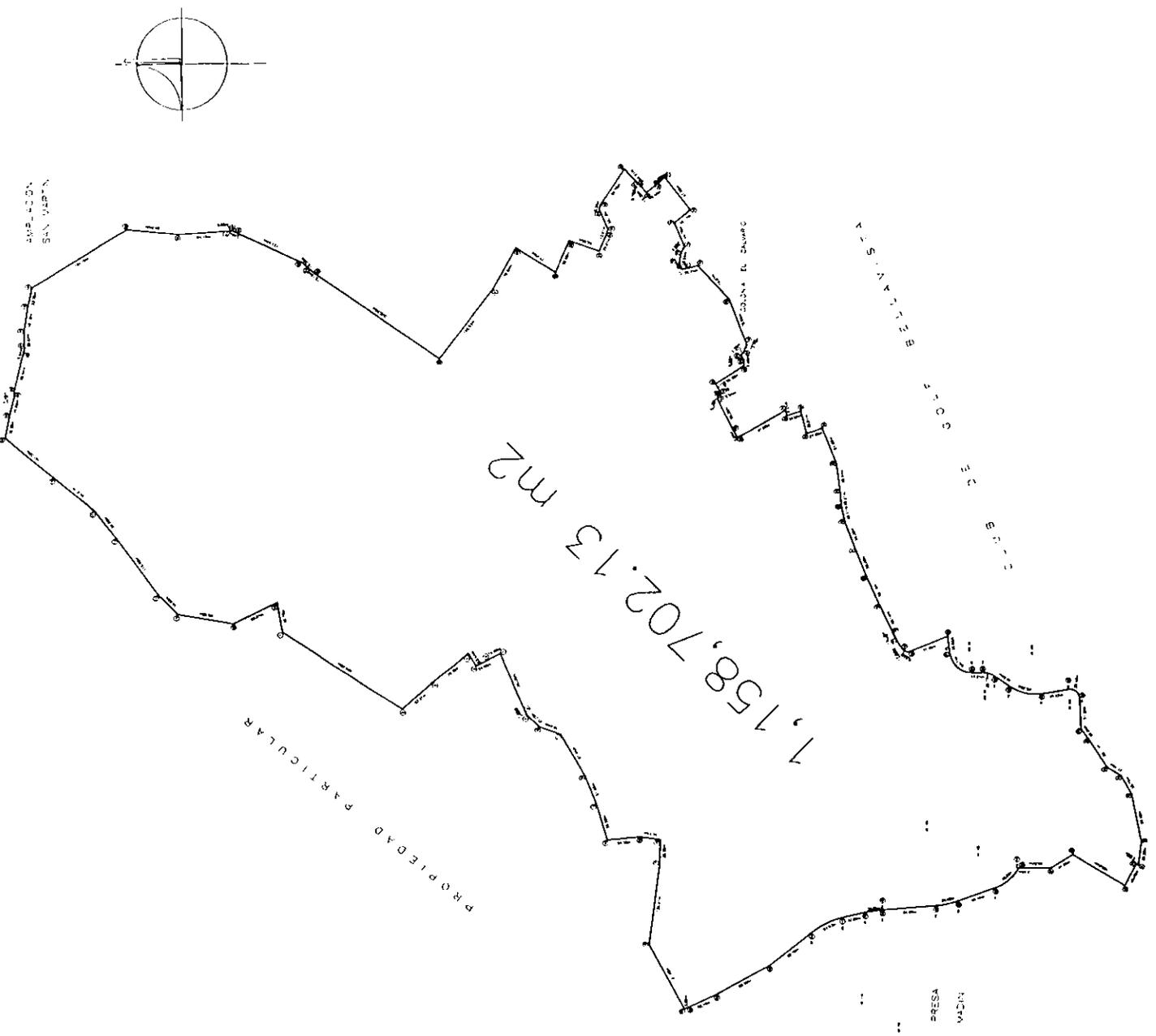
Los trabajos de la poligonal de linderos, se basaron en los diferentes títulos de propiedad del predio, y en las diligencias de apeo y deslindes de los diferentes predios que conformaron el gran polígono, una vez tenida esta información se llevó a cabo el mojonado de los principales linderos, esto con el fin de tener un apoyo físico y topográfico para llevar a cabo los trabajos posteriores de trazo de vialidades y lotificación del desarrollo.

Los trabajos de gabinete estuvieron apoyados en las diferentes topografías de campo para las diferentes etapas de los proyectos posteriores del desarrollo.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATEPEC
TESIS PROFESIONAL
 NOMBRE DEL ALUMNO: BELLAUSTE, ATILAN
 NOMBRE DEL TITULO: PLAN DE CENSO
 NOMBRE DEL TUTOR: [illegible] LICENCIADO EN [illegible]
 FECHA DE ENTREGA: [illegible]

NO.	COORDENADAS	ALTIMETRIA	TIPO DE TERRENO	USOS	OTROS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



2.2 Altimetría y Planimetría.

Como se mencionó en el capítulo anterior la topografía elaborada en campo fué base del proyecto tanto de lotificación y trazo de vialidades así como del proyecto de subrasantes y curva masa, con lo cual se obtuvo un mejor desarrollo de las vialidades y tener una mejor lotificación para los proyectos arquitectónicos.

Apoiados estos trabajos en los estudios Geotécnicos de Mecánica de Suelos y estabilización de los taludes, tanto de las vialidades como de los mejoramientos de los lotes y considerando los estudios de las galerías ubicadas dentro del desarrollo se llegaron a los resultados óptimos dentro de las normas de urbanización.

Cabe hacer mención que las zonas de preservación ecológica dentro del proyecto obedecen a las zonas en donde se ubican las galerías o minas que en alguna ocasión fueron motivo de explotación de materiales para la construcción y que en parte de una de ellas se desarrollará la zona comercial del fraccionamiento.

El estudio de mejoramiento de estas zonas contempla el derribo de techos de las minas en esta zona, y aprovechando que se tiene material tepetatoso éste se utilizará para la elaboración de terraplenes en las vialidades proyectadas, así como de los mejoramientos de los lotes que lo requieran en base a su proyecto tanto de condominio vertical como horizontal ya comentado en capítulos anteriores.

Debido a la topografía en algunas partes accidentadas, se tomaron en cuenta dos zonas de diferentes densidades poblacionales, estas marcadas dentro del plano de lotificación autorizado. Estas dos zonas tienen densidades en

base al Plan del Centro de Población Estratégico de Atizapán de Zaragoza vigente, prevé para el predio en cuestión, en el plano de Zonificación Secundaria correspondiente los siguientes Usos del Suelo :

(1A) Habitacional unifamiliar de densidad baja. 1 vivienda/300 m²., área libre mínima 40%, frente mínimo de lote 10.00 metros.

(2A) Habitacional unifamiliar de densidad media. 1 vivienda/220 m²., área libre mínima 30%, frente mínimo de lote 10.00 metros.

(3A) Habitacional unifamiliar de densidad alta. 1 vivienda/120 m²., área libre mínima 30%, frente mínimo de lote 7.00 metros.

(4A) Habitacional plurifamiliar. 1 vivienda/60 m²., frente mínimo de lote 8.00 metros.

(4B) Habitación plurifamiliar con comercios y servicios. 1 vivienda/60 m²., área libre mínima 30%, frente mínimo de lote 9.00 metros.

La altura máxima que se permite en el fraccionamiento es de 3 niveles ó 9 metros sin incluir tinacos.

Se deberán tomarse en cuenta las normas de estacionamiento previstas por el Plan del Centro de Población Estratégico.

En relación a las alturas, en principio se considera viable el planteamiento de lotificación ya que la topografía favorece este tipo de aprovechamientos y se incrementa el área libre de construcción, de un 30% a un 75% del predio.

Y finalmente el proyecto urbano contempla un programa intensivo de reforestación, avalado por las autoridades correspondientes.

2.3 Topografía de Detalle (Levantamiento de Cañadas, Zonas Federales, Vialidades Existentes, Construcciones, Zonas Arboladas y Servicios Municipales).

Para el estudio y desarrollo de estos proyectos es indispensable contar con los resultados de trabajos topográficos que incluyen el levantamiento de los linderos de los predios que constituyen el área comprendida por el fraccionamiento, así como la configuración del terreno, además de tener los datos exactos de colindancias y el establecimiento de bancos de nivel a lo largo de todo el terreno.

Dentro de los trabajos preliminares están los desarrollados en los elementos físicos del predio, los cuales nos van a interesar por sus características, debidas estas a las funciones que tendrán cuando ya esté el desarrollo funcionando en su totalidad, por ejemplo, es importante tener los levantamientos previos de las cañadas, barrancas, pasos de servicios naturales, vialidades existentes en donde estas contengan servicios municipales o estatales que de alguna forma sean elementos de descarga pluvial, sanitaria o simplemente puntos de conexión de servicios de agua potable, así como las obras viales a donde convergen nuestras vialidades de proyecto.

En la topografía de detalle se aprecian todas estas características que se levantaron y que de alguna manera estarán restringidas por ciertas áreas de afectación y deberán ser áreas de conservación para su mejor aprovechamiento de estos recursos naturales.

CAPITULO 3.- PROYECTO URBANO DE LOTIFICACION Y TRAZO DE VIALIDADES.

3.1 Proyecto de Lotificación.

El proyecto de lotificación consiste principalmente en la distribución de las áreas proyectadas en base a un diseño urbano con las características requeridas por las diferentes normas de las cuales se rige este fraccionamiento.

Esta distribución de manzana en lotes tipo determinados previamente, además de la preparación de áreas de donación, áreas de reubicación, áreas de vialidad, pasos de servicio, áreas comerciales y áreas jardinadas.

Una vez realizado varias alternativas de proyecto hasta obtener el proyecto definitivo, en el cual se determinan gráficamente las áreas mencionadas, se realiza de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto arquitectónico.

Todos estos cálculos se referencian al sistema de coordenadas geométricas del levantamiento topográfico de linderos, obteniendo con ellas todos los datos de las dimensiones exactas de cada lote y la superficie quedando en posibilidad de establecer exáctamente todas las superficies de usos del suelo ya mencionadas en capítulos anteriores en donde se menciona su autorización del Fraccionamiento Lomas de Bellavista.

Se muestran en tablas anexas algunos cálculos analíticos de la lotificación presentada en este proyecto.

CALCULO ANALITICO DE LOTIFICACION

LOTE-1 Manzana II

Y: 56271.1255 X: 71927.5207
Rumbo: S 07-52-16 E Distancia: 86.02
Y: 56185.9200 X: 71939.3001
Long. de curva: 76.18 Radio: 50.83
Delta: 85-52-02 Tangente: 47.29
Cuerda: 69.25 Rumbo: S 35-03-46 W
Rumbo entrada: S 82-07-45 W Rumbo salida: S 12-00-13 E
CC Y: 56178.9592 X: 71888.9480
PT Y: 56129.2397 X: 71899.5196
Long. de curva: 14.70 Radio: 13.12
Delta: 64-11-54 Tangente: 8.23
Cuerda: 13.94 Rumbo: N 54-09-37 W
Rumbo entrada: N 03-44-26 E Rumbo salida: S 67-56-20 W
CC Y: 56142.3284 X: 71900.3753
PT Y: 56137.4019 X: 71888.2190
Rumbo: Rumbo: N 22-03-38 W Distancia: 16.13
Y: 56152.3513 X: 71882.1607
Long. de curva: 19.88 Radio: 74.28
Delta: 15-20-06 Tangente: 10.00
Cuerda: 19.82 Rumbo: N 14-23-37 W
Rumbo entrada: N 67-56-21 E Rumbo salida: S 83-16-26 W
CC Y: 56180.2502 X: 71951.0018
PT Y: 56171.5504 X: 71877.2335
Rumbo: Rumbo: N 06-43-34 W Distancia: 93.00
Y: 56263.9103 X: 71866.3411
Rumbo: Rumbo: N 83-16-26 E Distancia: 61.60
Y: 56271.1255 X: 71927.5207

Perímetro: 367.51 Area: 7,911.32 m2 0.791 hectáreas

LOTE-2 Manzana II

Y: 56360.2595 X: 71915.1982
Rumbo: Rumbo: S 07-52-16 E Distancia: 89.98
Y: 56271.1255 X: 71927.5207
Rumbo: Rumbo: S 83-16-26 W Distancia: 61.60
Y: 56263.9103 X: 71866.3411
Rumbo: Rumbo: N 06-43-34 W Distancia: 131.28
Y: 56394.2865 X: 71850.9653
Rumbo: Rumbo: N 83-16-26 E Distancia: 63.16
Y: 56401.6845 X: 71913.6951
Long. de curva: 41.52 Radio: 205.34
Delta: -11-35-11 Tangente: 20.83
Cuerda: 41.45 Rumbo: S 02-04-41 E

Rumbo entrada: S 86-17-05 E Rumbo salida: S 82-07-44 W
CC Y: 56388.3794 X: 72118.6008
PT Y: 56360.2595 X: 71915.1982

Perímetro: 387.55 Area: 7,972.52 m2 0.797 hectáreas

LOTE-3 Manzana II

Y: 56401.6845 X: 71913.6951
Long. de curva: 87.74 Radio: 205.34
Delta: 24-28-54 Tangente: 44.55
Cuerda: 87.07 Rumbo: N 15-57-22 E
Rumbo entrada: S 86-17-05 E Rumbo salida: N 61-48-11 W
CC Y: 56388.3794 X: 72118.6008
PT Y: 56485.4018 X: 71937.6311
Rumbo: Rumbo: N 57-55-16 W Distancia: 81.95
Y: 56528.9227 X: 71868.1959
Long. de curva: 100.44 Radio: 47.40
Delta: -121-24-56 Tangente: 84.49
Cuerda: 82.67 Rumbo: S 33-00-55 W
Rumbo entrada: S 03-43-23 W Rumbo salida: S 62-18-27 W
CC Y: 56481.6268 X: 71865.1182
PT Y: 56459.6007 X: 71823.1513
Rumbo: Rumbo: S 27-41-33 E Distancia: 39.82
Y: 56424.3436 X: 71841.6558
Long. de curva: 31.64 Radio: 86.47
Delta: 20-57-59 Tangente: 16.00
Cuerda: 31.47 Rumbo: S 17-12-33 E
Rumbo entrada: S 62-18-27 W Rumbo salida: N 83-16-26 E
CC Y: 56384.1589 X: 71765.0907
PT Y: 56394.2865 X: 71850.9653
Rumbo: Rumbo: N 83-16-26 E Distancia: 63.16
Y: 56401.6845 X: 71913.6951

Perímetro: 404.75 Area: 11,027.22 m2 1.103 hectáreas

LOTE-5 Manzana II

Y: 56671.7723 X: 72084.2151
Rumbo: Rumbo: N 73-10-14 W Distancia: 125.67
Y: 56708.1573 X: 71963.9257
Rumbo: Rumbo: S 16-31-24 W Distancia: 46.50
Y: 56663.5775 X: 71950.7009
Long. de curva: 24.70 Radio: 159.91
Delta: -8-51-00 Tangente: 12.37
Cuerda: 24.68 Rumbo: S 12-05-53 W
Rumbo entrada: S 73-28-36 E Rumbo salida: N 82-19-37 W
CC Y: 56618.0982 X: 72104.0085

PT Y: 56639.4496 X: 71945.5292
 Rumbo: Rumbo: S 07-40-25 W Distancia: 25.36
 Y: 56614.3139 X: 71942.1425
 Rumbo: Rumbo: S 57-55-16 E Distancia: 64.17
 Y: 56580.2341 X: 71996.5149
 Long. de curva: 80.81 Radio: 80.00
 Delta: 57-52-28 Tangente: 44.23
 Cuerda: 77.42 Rumbo: N 61-00-58 E
 Rumbo entrada: S 57-55-16 E Rumbo salida: N 00-02-47 W
 CC Y: 56537.7471 X: 72064.3003
 PT Y: 56617.7471 X: 72064.2354
 Long. de curva: 7.89 Radio: 5.06
 Delta: -89-17-23 Tangente: 5.00
 Cuerda: 7.11 Rumbo: N 47-05-55 E
 Rumbo entrada: N 01-44-37 E Rumbo salida: S 87-32-46 E
 CC Y: 56622.8063 X: 72064.3894
 PT Y: 56622.5896 X: 72069.4463
 Rumbo: Rumbo: N 02-27-15 E Distancia: 13.05
 Y: 56635.6320 X: 72070.0053
 Long. de curva: 27.40 Radio: 53.92
 Delta: 29-06-43 Tangente: 14.00
 Cuerda: 27.10 Rumbo: N 17-00-35 E
 Rumbo entrada: S 87-32-46 E Rumbo salida: N 58-26-03 W
 CC Y: 56633.3235 X: 72123.8729
 PT Y: 56661.5478 X: 72077.9334
 Rumbo: Rumbo: N 31-33-56 E Distancia: 12.00
 Y: 56671.7723 X: 72084.2151

Perimetro: 427.55 Area: 11,067.43 m2 1.107 hectáreas

LOTE-6 Manzana II

Y: 56671.7723 X: 72084.2151
 Rumbo: Rumbo: N 31-33-56 E Distancia: 68.00
 Y: 56729.7110 X: 72119.8114
 Rumbo: Rumbo: N 58-36-54 W Distancia: 125.01
 Y: 56794.8135 X: 72013.0940
 Long. de curva: 76.18 Radio: 125.05
 Delta: -34-54-06 Tangente: 39.31
 Cuerda: 75.00 Rumbo: S 33-58-26 W
 Rumbo entrada: S 38-34-31 E Rumbo salida: N 73-28-36 W
 CC Y: 56697.0483 X: 72091.0697
 PT Y: 56732.6139 X: 71971.1809
 Rumbo: Rumbo: S 16-31-24 W Distancia: 25.51
 Y: 56708.1573 X: 71963.9257
 Rumbo: Rumbo: S 73-10-14 E Distancia: 125.67
 Y: 56671.7723 X: 72084.2151

Perimetro: 420.37 Area: 10,932.68 m2 1.093 hectáreas

LOTE-7 Manzana II

Y: 56729.7110 X: 72119.8114
Rumbo: Rumbo: N 31-33-57 E Distancia: 73.57
Y: 56792.3947 X: 72158.3230
Long. de curva: 23.82 Radio: 78.45
Delta: -17-23-36 Tangente: 12.00
Cuerda: 23.72 Rumbo: N 22-52-08 E
Rumbo entrada: N 58-26-04 W Rumbo salida: S 75-49-40 E
CC Y: 56833.4618 X: 72091.4797
PT Y: 56814.2540 X: 72167.5428
Rumbo: Rumbo: N 14-10-21 E Distancia: 19.21
Y: 56832.8778 X: 72172.2458
Long. de curva: 14.92 Radio: 53.58
Delta: 15-57-21 Tangente: 7.51
Cuerda: 14.87 Rumbo: N 22-09-01 E
Rumbo entrada: S 75-49-39 E Rumbo salida: N 59-52-18 W
CC Y: 56819.7585 X: 72224.1980
PT Y: 56846.6539 X: 72177.8538
Rumbo: Rumbo: N 76-10-36 W Distancia: 39.03
Y: 56855.9798 X: 72139.9520
Long. de curva: 26.32 Radio: 35.38
Delta: -42-38-00 Tangente: 13.81
Cuerda: 25.72 Rumbo: S 82-30-24 W
Rumbo entrada: S 13-49-24 W Rumbo salida: N 28-48-36 W
CC Y: 56821.6259 X: 72131.4991
PT Y: 56852.6253 X: 72114.4499
Rumbo: Rumbo: S 61-11-24 W Distancia: 95.35
Y: 56806.6731 X: 72030.8979
Long. de curva: 21.42 Radio: 125.05
Delta: -9-48-48 Tangente: 10.74
Cuerda: 21.39 Rumbo: S 56-19-53 W
Rumbo entrada: S 28-45-43 E Rumbo salida: N 38-34-31 W
CC Y: 56697.0483 X: 72091.0697
PT Y: 56794.8135 X: 72013.0940
Rumbo: Rumbo: S 58-36-54 E Distancia: 125.01
Y: 56729.7110 X: 72119.8114

Perimetro: 438.65 Area: 11,040.49 m2 1.104 hectáreas

3.2 Proyecto y Cálculo de Trazo de Vialidades.

Una vez determinado el proyecto de vialidades, el cálculo del trazo de ejes de vialidad, se realiza de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto arquitectónico.

Todos los cálculos se referencian al sistema de coordenadas geométricas del levantamiento de linderos obteniendo con ellas todos los datos del trazo como son puntos de intersección, y datos de curvas.

Para la distribución de las calles y manzanas, así como el planteamiento general del Fraccionamiento Lomas de Bellavista se hizo necesario el realizar un estudio cuidadoso de la topografía del terreno ya que, como se mencionó anteriormente, dicho terreno cuenta con grandes pendientes lo cual no permite aprovechar íntegramente toda la superficie.

En primer término se definieron geométricamente las calles, para lo cual se establece su alineamiento horizontal, la sección transversal y el alineamiento vertical; las dimensiones y formas de estos elementos dependen de las especificaciones de proyecto que se basan en las características de tránsito y de la zona en que se alojen las calles.

Las dimensiones más importantes del vehículo de proyecto que se consideran, son la distancia entre ejes y el ancho total, para la distancia entre ejes se propuso una distancia de 4.5 metros, la cual cubre del 80% al 90% de vehículos tipo camión sencillo de dos ejes, y para el ancho se aceptó el valor de 2.44 metros, ya que de los camiones armados en México ninguno tiene un ancho mayor a este valor.

De lo anterior, para este fraccionamiento las secciones transversales que se proponen son cuatro básicamente aunadas a las ya existentes, que de alguna forman las vías principales que dan acceso al fraccionamiento y que de ahí convergen las otras cuatro secciones tipo, cumpliendo con el requisito de ancho mínimo de 12.00 metros, establecido por la Ley de Fraccionamientos del Estado de México. Las primeras (A y D) ya existentes, como vías principales de acceso, con camellón central; las posteriores (B y C) para vialidades de comunicación interior, y las últimas (E y F) para calles secundarias y retornos; en las ya existentes se consideró un ancho de banqueta de 2.50 metros y en las de proyecto un ancho de banqueta de 2.00 metros inclusive en los retornos dejando una franja jardinada a fin de alojar en ellas algunas tuberías de servicio.

La localización de dichas calles se estableció básicamente tomando como consideración la pendiente natural del terreno y la ubicación de linderos, así como las dimensiones de los lotes previamente establecidos.

Las pendientes básicas que se consideraron fueron :

En avenidas hasta un 10%.

En calle principal hasta un 12%.

En calles secundarias y camellones hasta un 15%.

Estas pendientes se determinaron tomando en cuenta la configuración topográfica, así como la capacidad de ascenso de los vehículos que, por tratarse de un fraccionamiento habitacional, circularán con velocidad baja. Por lo regular no se tiene tránsito de vehículos pesados.

En esta forma, sobre un plano escala 1 :1,000, mostrando las dimensiones del terreno, con configuración fotogramétrica, colindancias y linderos, se realizaron varias alternativas hasta obtener el proyecto definitivo, determinando para cada zona del terreno sus características, como son : sección transversal tipo correspondiente, dimensiones de grupos de lotes y

su utilización, distancias entre calles o entre una calle y el lindero, características de entronques y ligas entre las mismas calles.

El acceso principal al fraccionamiento se localiza al Sureste por el Blvd. Bellavista, continuando en su trayecto hasta la manzana comercial que tiene lotes de mayor superficie y con un frente a dicha avenida.

El acceso principal se continua a todo lo largo del fraccionamiento y va a comunicarse con el Blvd. Jorge Jiménez Cantú, donde se ubica la Presa Madín.

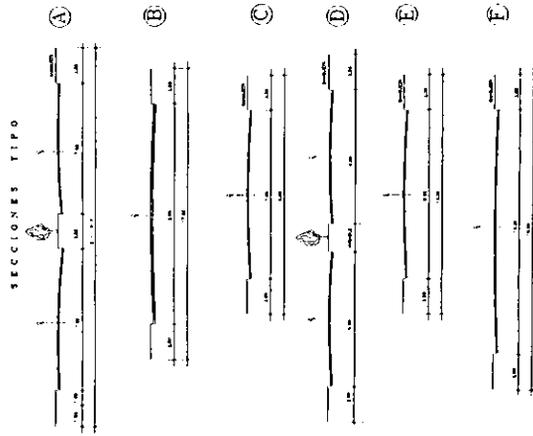
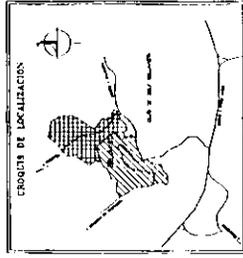
El otro acceso principal nace del Camino Real de Calacoaya y también atraviesa el fraccionamiento hasta su colindancia que es la que le da acceso al Colegio "Cedros".

De estas dos avenidas principales, parten las avenidas, calles secundarias y retornos buscando siempre aprovechar la mayor superficie posible para la ubicación de los lotes.

Para las zonas de donación se tienen accesos directamente de las avenidas, así como para pasar tuberías y alcantarillas libremente por estas zonas.

De acuerdo con la configuración del terreno, se determinaron zonas de servidumbre para los lotes que tengan que descargar las aguas negras en las partes mas bajas donde no existen vialidades, donde se ubicarán líneas auxiliares de la red de alcantarillados.

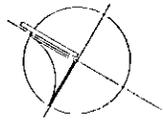
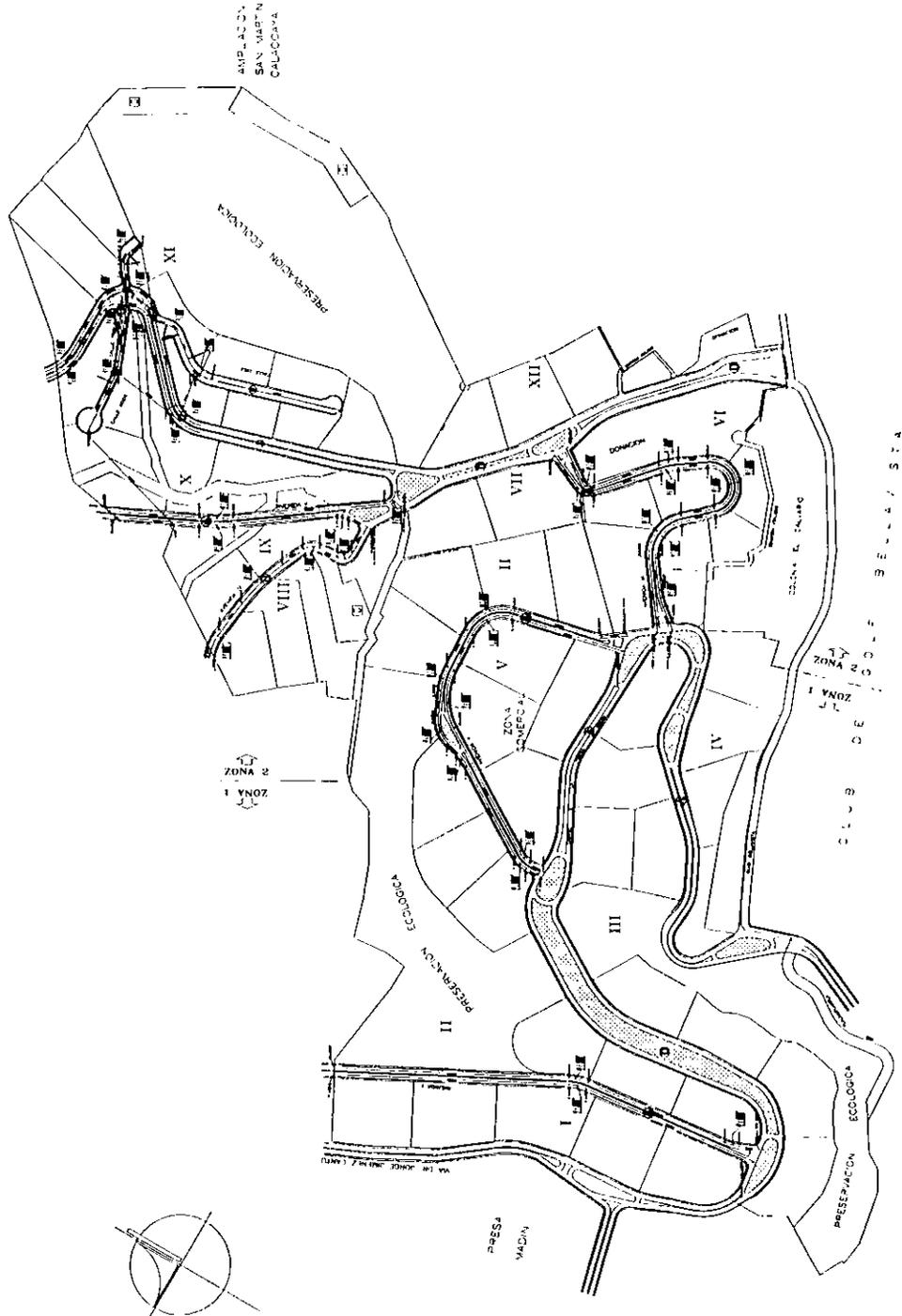
En esta forma se cuenta con los criterios y elementos necesarios para realizar el cálculo analítico de trazo de vialidades.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 OAXACA

TESIS PROFESIONAL

ALUMNO: BRILLANTE
 TITULO: INGENIERIA CIVIL
 NOMBRE DEL TITULO: DISEÑO DE UN TRAMO DE CARRETERA EN LA ZONA DE LA SIERRA DE SAN MARTIN, OAXACA
 ASESOR: DR. JUAN JOSE MARTINEZ
 AÑO: 1968



CAPITULO 4.- PROYECTO DE TERRACERÍAS.

4.1 Proyecto y Cálculo de la Subrasante.

El proyecto de Subrasantes consiste básicamente en el diseño del alineamiento vertical de las calles, como complemento al alineamiento horizontal y las secciones transversales definidas en el proyecto y cálculo de vialidades, para que los caminos o calles queden definidos geoméricamente.

Siendo el alineamiento vertical la proyección sobre un plano vertical del desarrollo del eje de las calles, se establecen las tangentes y curvas verticales, tales que, nos proporcionen pendientes adecuadas a las características del tránsito, y los movimientos de tierras técnica y económicamente factibles.

Una vez contando con el cálculo de los proyectos definitivos de vialidades y lotificación, se realizaron los trabajos topográficos de campo efectuando el trazo de las calles para la elaboración de perfiles y secciones transversales a cada 20.00 metros, abarcando los terrenos correspondientes a la lotificación para el mejoramiento del terreno, para estar en disponibilidad de realizar el proyecto de Subrasantes con datos precisos.

Los criterios que se tomaron como base para estos proyectos son los siguientes :

Las pendientes máximas consideradas son :

En Avenidas el 10%.

En calles principales hasta el 12%.

En calles secundarias y retornos el 15%.

El establecimiento de la subrasante se localizó en tal forma que las áreas de corte y terraplén se compensaran, no solo en la parte correspondiente al arroyo de las calles, sino también considerando el mejoramiento en los lotes, esto con el fin de evitar grandes acarreos de material.

Se tomó especial atención en las zonas de fuertes pendientes transversales, para que no se presentaran cortes en los terrenos de lotificación ; así mismo, evitar rellenos excesivos.

Los terrenos no deberán presentar pendientes mayores al 20% en ambos sentidos ; en los casos en los que se obligue a realizar cortes ó existan desniveles fuertes, estos se localizarán en el paramento de la calle ó al final de los lotes, en tal forma que, los lotes presenten en su parte media la zona no mayor al 10% de pendiente.

Los cortes en la parte frontal del lote no deben exceder de un metro de altura, y los desniveles en terraplén no deben ser mayores de 2.00 metros.

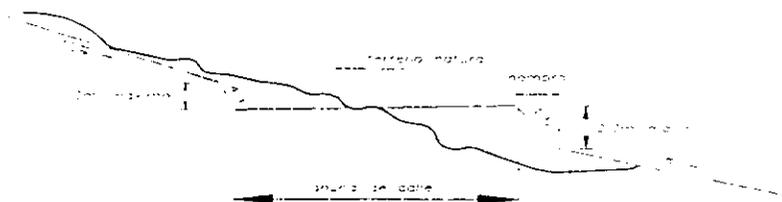
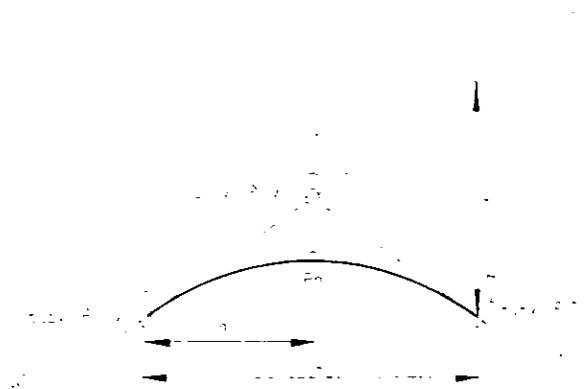


FIGURA 1. TERRENO NATURAL Y TERRENO PROYECTADO.

En base a lo anterior, se elaboraron perfiles a escala horizontal 1 :1,000 y vertical 1 :100 y secciones transversales a escala 1 :100, sobre los cuales se estudiaron las distintas alternativas para establecer el alineamiento vertical de las calles, localizando las tangentes verticales definidas por su pendiente y longitud, de acuerdo con la pendiente media que puede darse a la calle para dominar cierto desnivel, de manera que los costos de construcción sean mínimos, y posteriormente se determinaron las curvas verticales, siendo estas arcos de parábola de eje vertical que unen dos tangentes verticales consecutivas ; estas curvas son definidas por las pendientes de entrada y de salida y por su longitud, que debe ser la suficiente para tomar una distancia de visibilidad adecuada, calculándose de la siguiente forma :



donde :

D = ordenada del punto final de tangencia.

L = longitud total horizontal de la curva.

Y = ordenada vertical de un punto cualquiera de la curva.

n = distancia horizontal de P.C.V., a un punto cualquiera de la curva.

Sobre los perfiles se calcularon las elevaciones a cada 20.00 metros de acuerdo con las pendientes de las tangentes y las curvas verticales proyectadas, ubicándose posteriormente sobre las secciones transversales la sección tipo de proyecto correspondiente, incluyendo el mejoramiento del terreno, estando en disponibilidad de arear en cada sección las áreas de corte y terraplén resultantes y evaluar con ellas los volúmenes correspondientes.

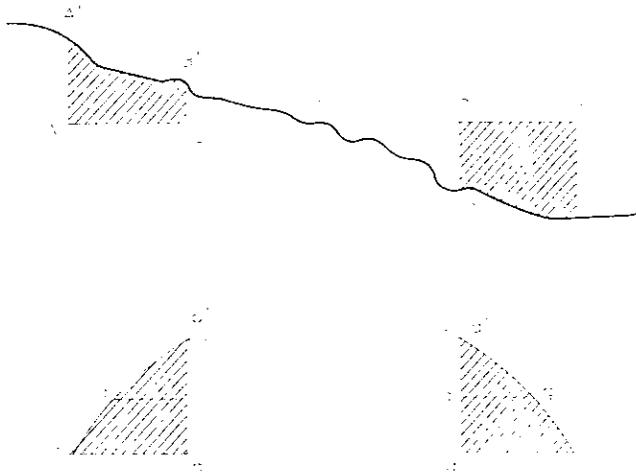
Teniendo como objetivos esenciales que el mejoramiento del terreno se realice en tal forma que las características topográficas de cada lote resulten adecuadas a la construcción de casas tipo; y al mismo tiempo se tengan bancos préstamo del material convenientes, este proyecto se realizó de manera conjunta al proyecto de Subrasantes, efectuando varias alternativas hasta lograr aquella que se considera la óptima en cuanto a la economía en el movimiento de tierras se refiere.

De lo mencionado anteriormente, se establece que aparte de evaluar los volúmenes de corte y terraplén para establecer su costo, hay que tomar en cuenta el costo de acarreo de tierra, del lugar donde se hace el excavación al sitio donde se construye el terraplén.

Si la distancia de acarreo es menor que cierta longitud establecida (60 metros) no se cobra nada por este, pero si excede entonces se paga cierta cantidad por la longitud excedente.

Para lograr la máxima economía posible, es conveniente hacer trazo vertical definitivo de manera que a una excavación siga un terraplén y recíprocamente. La distancia de acarreo es contada entre los centros de gravedad de las dos masas : la excavada y la que va ha ser terrapienada, pero a esta se le resta la longitud permitida en la cual no se cobra por el

acarreo. Para el análisis se hace uso de la "curva masa", que se forma de la siguiente manera :



Siendo el perfil proyectado el definitivo, definido por los puntos A,B,C,D,E, de la figura, en la cual se indican los puntos del trazo correspondientes a estacas clavadas cada 20.00 metros, se levantan en cada uno de los puntos ordenadas proporcionales a las áreas (de corte o terrapién) de las secciones transversales correspondientes ; pudiendo adoptar una escala determinada para las abscisas y otra para los metros cuadrados que contengan las superficies.

La ordenada AA' representa el área en el punto A, BB' el de la sección en el punto B, etc. El área AA'B'BA de la superficie gráfica, representa el volúmen de la excavación entre los puntos A y B.

4.2 Proyecto y Cálculo de la Curva Masa.

Para la formación de la "curva masa", se buscan dos puntos B y D, tales que tengan una distancia igual a la límite para acarreo libre, y que obedezcan a la condición de comprender un tramo BC de excavación y otro CD de terraplén, de volúmenes iguales.

Se puede observar que hay que trasladar la masa de excavación AA'C a CEE', pero como la masa B'BC esta libre de costo habrá que calcular el costo de acarreo para la masa AA'B'B que se llevará a DD'E'E, la distancia que tendrá que considerarse será la que exista entre los centros de gravedad de estas masas.

Para la construcción de la curva masa, se traza otra línea ae paralela a AE, como se muestra en la figura, sobre la cual se marcan a la misma escala los puntos de trazo, levantando una perpendicular en cada uno de ellos igual al volumen comprendido entre el origen A y el punto de que se trata, así, la ordenada bb' será igual al volumen de la excavación hecho entre A y B, la ordenada cc' será igual al volumen anterior mas el comprendido entre BB' y C', y así sucesivamente, hasta llegar al punto E, en el cual se supone que ha habido compensación completa entre excavación y terraplenado.

Una horizontal cualquiera b'd' encontrará a la curva masa en dos puntos tales que habrá compensación, por lo que se busca siempre aquella horizontal que tenga la distancia correspondiente al acarreo libre.

Los centros de gravedad de las dos masas AA'BB' y DD'EE' se encuentran tomando los puntos medios p y q de las ordenadas bb' y dd' de la curva masa, y se trazan por ellos horizontales, estas horizontales encontrarán a la

curva en los centros de gravedad g y g' , a la distancia entre estos dos puntos se le resta la correspondiente al acarreo libre obteniendo la distancia que habrá que multiplicarse por el volúmen representado por la ordenada bb' y por el precio de acarreo por unidad de longitud para obtener el costo total de acarreo de este volúmen.

Para el cálculo de volúmenes de excavación y terraplenado, y el cálculo de la curva masa se empleó la tabla tradicional mostrada en los perfiles y secciones del plano anexo correspondiente.

En esta tabla, se anotan los kilometrajes de las secciones transversales de la calle, y sus áreas de corte y terraplén, se suman las áreas tanto en corte como en terraplén entre dos secciones consecutivas, multiplicándose posteriormente por la mitad de la distancia comprendida entre las dos secciones, obteniéndose así los volúmenes de corte y terraplén.

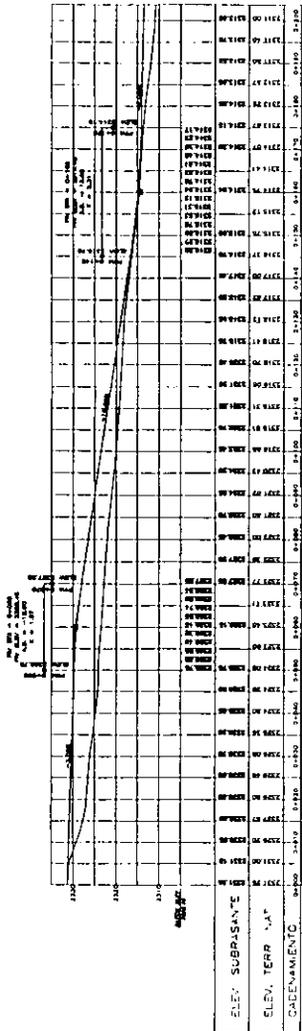
Con los volúmenes se realiza la suma algebraica de los mismos en cada estación, tomando como positivos los correspondientes a corte y negativos para terraplén; de acuerdo a estos valores se le asigna a la primera estación la ordenada de la curva masa, y para las siguientes estaciones se le suma algebraicamente el valor de la suma de los volúmenes en cada una de ellas para obtener su ordenada correspondiente.

Estos perfiles contienen en su parte inferior el kilometraje y elevaciones de terreno natural, los espesores de corte y terraplén, y la ordenada curva masa en cada estación. También se indican en ellos las características de las curvas verticales y las ligas con las otras calles, así como los volúmenes de las masas de excavación, rellenos y acarreo de acuerdo con la curva masa.

En base a estos proyectos se elaboró un plano con la configuración de proyecto, de acuerdo con las elevaciones de subrasantes y de los terrenos mejorados, para diseñar adecuadamente tanto la red de agua potable como las redes de alcantarillado pluvial y sanitario.

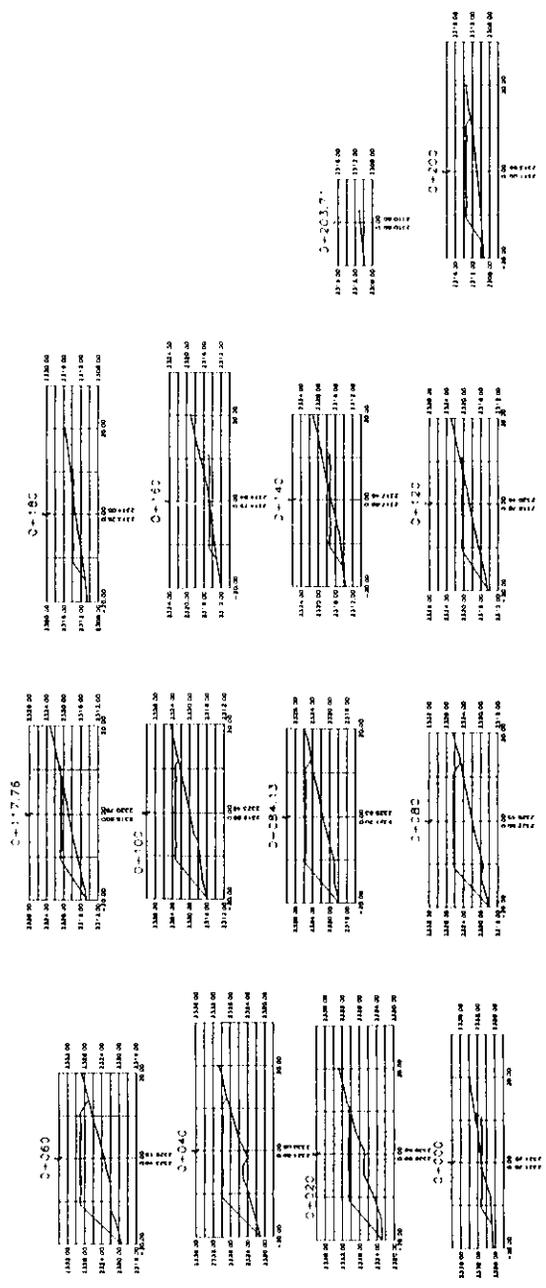
Las cantidades de obra resultantes en toda la extensión del fraccionamiento se muestran en la tabla del capítulo correspondiente al presupuesto de obra.

PERFIL CALLE DOCE



ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
0+000	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+010	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+020	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+030	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+040	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+050	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+060	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+070	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+080	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+090	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+100	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+110	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+120	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+130	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+140	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+150	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+160	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+170	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+180	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+190	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50
0+200	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50	211.50

SECCIONES CALLE DOCE



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATLAN

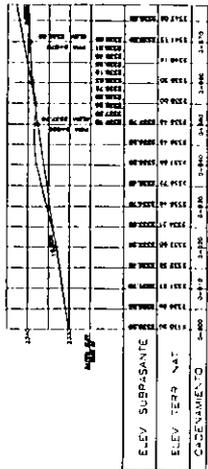
TESIS PROFESIONAL

FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA
 A. ZARAN DE ZARAGOZA
 ESTADO DE VERACRUZ
 PLANO DE TERRAJERIAS

ALVARO CARRAN AVILA SALVESTRE GEGAR FEB-A, ENERO DE 1998
 NUMERO DE CUENTA: 208665-B ESCALA: 1:3000

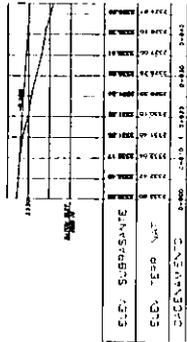
PERFIL CALLE ONCE

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA CALLE ONCE EN EL DISTRITO FEDERAL

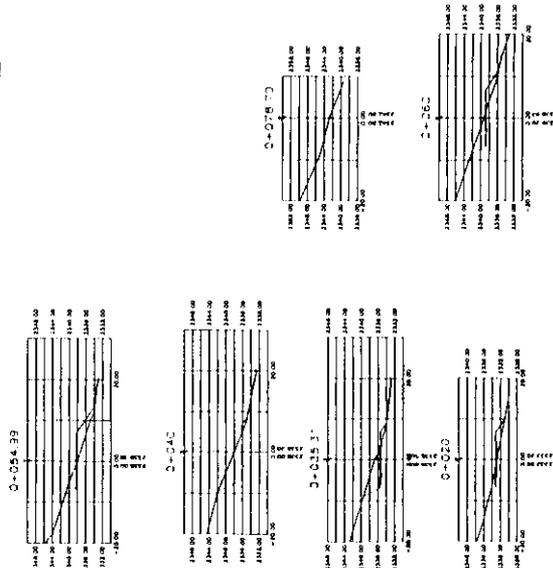


ESTACION	ELEV. SUBRASANTE	ELEV. TER. NAT.	ANCHO DE CALLE	ANCHO DE ACERQUE	ANCHO DE VEREDA
0+000	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+010	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+020	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+030	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+040	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+050	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+060	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+070	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+080	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+090	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+100	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+110	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+120	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+130	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+140	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+150	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+160	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+170	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+180	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+190	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00
0+200	11.00	11.00	10.00	2.00	12.00

PERFIL RETORNO TRECE



SECCIONES CALLE ONCE

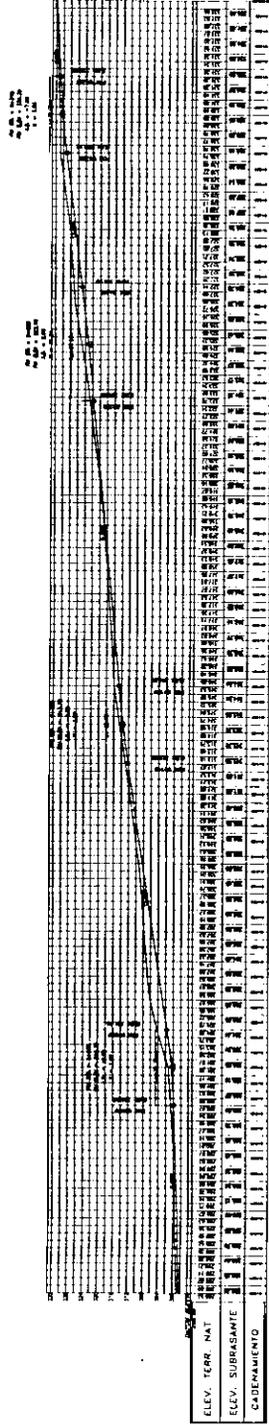


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATLAN

TESIS PROFESIONAL

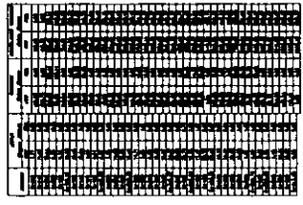
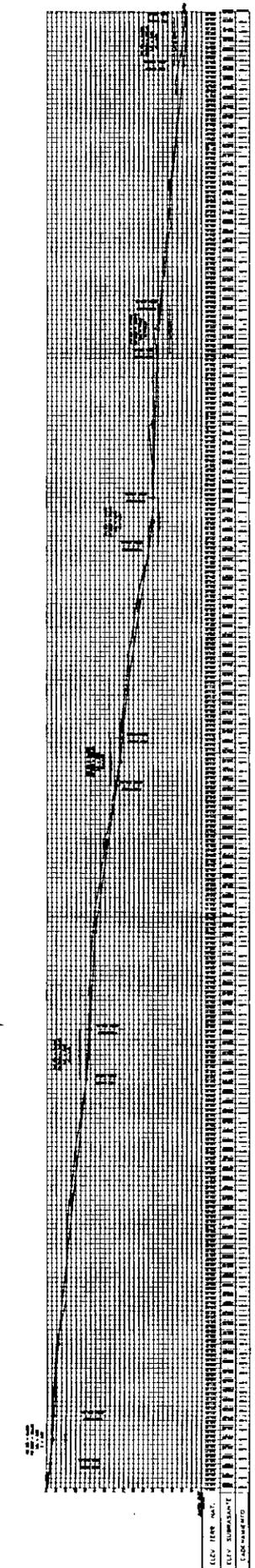
FRACCIONAMIENTO: BELLAVISTA
 1^a ZARCAN DE ZARAGOZA
 ESTADO DE MEXICO
 PLANO DE RECONSTRUCCION
 ALVARO DURAN CALLE SUESTE DESAR. FECHA ENERO DE 1992
 NUMERO DE CUENTA: 1036665-B ESCALA: 1:2000

PERFIL AV-IV

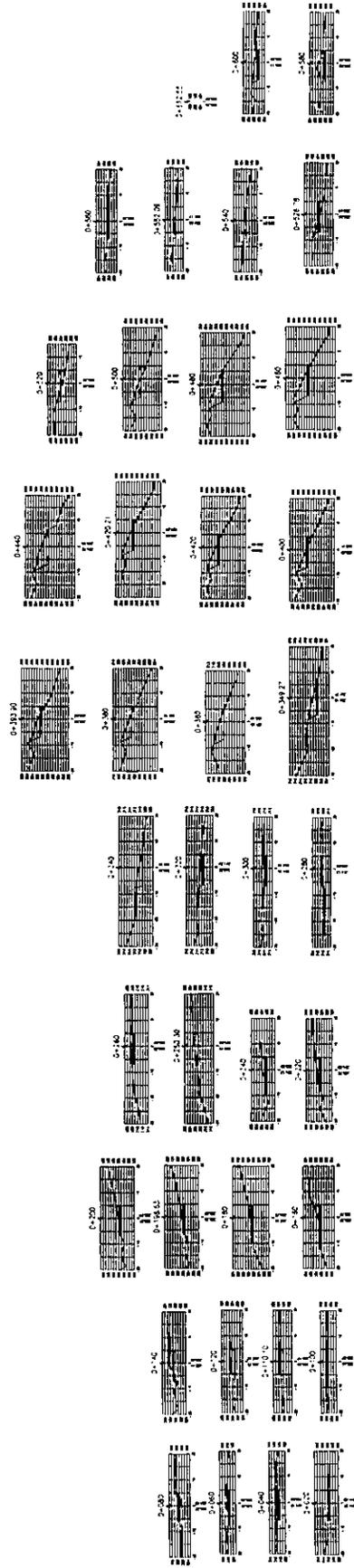


ESTACION	ELEV. TERRENO	ELEV. SUBGRANDE	ELEV. SUPERFICIE	ELEV. CORDON	ELEV. CANTERA	ELEV. CANTERA	ELEV. CANTERA	ELEV. CANTERA	ELEV. CANTERA
0+00	100.00	95.00	98.00	96.00	97.00	98.00	99.00	100.00	101.00
0+10	100.50	95.50	98.50	96.50	97.50	98.50	99.50	100.50	101.50
0+20	101.00	96.00	99.00	97.00	98.00	99.00	100.00	101.00	102.00
0+30	101.50	96.50	99.50	97.50	98.50	99.50	100.50	101.50	102.50
0+40	102.00	97.00	100.00	98.00	99.00	100.00	101.00	102.00	103.00
0+50	102.50	97.50	100.50	98.50	99.50	100.50	101.50	102.50	103.50
0+60	103.00	98.00	101.00	99.00	100.00	101.00	102.00	103.00	104.00
0+70	103.50	98.50	101.50	99.50	100.50	101.50	102.50	103.50	104.50
0+80	104.00	99.00	102.00	100.00	101.00	102.00	103.00	104.00	105.00
0+90	104.50	99.50	102.50	100.50	101.50	102.50	103.50	104.50	105.50
1+00	105.00	100.00	103.00	101.00	102.00	103.00	104.00	105.00	106.00
1+10	105.50	100.50	103.50	101.50	102.50	103.50	104.50	105.50	106.50
1+20	106.00	101.00	104.00	102.00	103.00	104.00	105.00	106.00	107.00
1+30	106.50	101.50	104.50	102.50	103.50	104.50	105.50	106.50	107.50
1+40	107.00	102.00	105.00	103.00	104.00	105.00	106.00	107.00	108.00
1+50	107.50	102.50	105.50	103.50	104.50	105.50	106.50	107.50	108.50
1+60	108.00	103.00	106.00	104.00	105.00	106.00	107.00	108.00	109.00
1+70	108.50	103.50	106.50	104.50	105.50	106.50	107.50	108.50	109.50
1+80	109.00	104.00	107.00	105.00	106.00	107.00	108.00	109.00	110.00
1+90	109.50	104.50	107.50	105.50	106.50	107.50	108.50	109.50	110.50
2+00	110.00	105.00	108.00	106.00	107.00	108.00	109.00	110.00	111.00
2+10	110.50	105.50	108.50	106.50	107.50	108.50	109.50	110.50	111.50
2+20	111.00	106.00	109.00	107.00	108.00	109.00	110.00	111.00	112.00
2+30	111.50	106.50	109.50	107.50	108.50	109.50	110.50	111.50	112.50
2+40	112.00	107.00	110.00	108.00	109.00	110.00	111.00	112.00	113.00
2+50	112.50	107.50	110.50	108.50	109.50	110.50	111.50	112.50	113.50
2+60	113.00	108.00	111.00	109.00	110.00	111.00	112.00	113.00	114.00
2+70	113.50	108.50	111.50	109.50	110.50	111.50	112.50	113.50	114.50
2+80	114.00	109.00	112.00	110.00	111.00	112.00	113.00	114.00	115.00
2+90	114.50	109.50	112.50	110.50	111.50	112.50	113.50	114.50	115.50
3+00	115.00	110.00	113.00	111.00	112.00	113.00	114.00	115.00	116.00
3+10	115.50	110.50	113.50	111.50	112.50	113.50	114.50	115.50	116.50
3+20	116.00	111.00	114.00	112.00	113.00	114.00	115.00	116.00	117.00
3+30	116.50	111.50	114.50	112.50	113.50	114.50	115.50	116.50	117.50
3+40	117.00	112.00	115.00	113.00	114.00	115.00	116.00	117.00	118.00
3+50	117.50	112.50	115.50	113.50	114.50	115.50	116.50	117.50	118.50
3+60	118.00	113.00	116.00	114.00	115.00	116.00	117.00	118.00	119.00
3+70	118.50	113.50	116.50	114.50	115.50	116.50	117.50	118.50	119.50
3+80	119.00	114.00	117.00	115.00	116.00	117.00	118.00	119.00	120.00
3+90	119.50	114.50	117.50	115.50	116.50	117.50	118.50	119.50	120.50
4+00	120.00	115.00	118.00	116.00	117.00	118.00	119.00	120.00	121.00
4+10	120.50	115.50	118.50	116.50	117.50	118.50	119.50	120.50	121.50
4+20	121.00	116.00	119.00	117.00	118.00	119.00	120.00	121.00	122.00
4+30	121.50	116.50	119.50	117.50	118.50	119.50	120.50	121.50	122.50
4+40	122.00	117.00	120.00	118.00	119.00	120.00	121.00	122.00	123.00
4+50	122.50	117.50	120.50	118.50	119.50	120.50	121.50	122.50	123.50
4+60	123.00	118.00	121.00	119.00	120.00	121.00	122.00	123.00	124.00
4+70	123.50	118.50	121.50	119.50	120.50	121.50	122.50	123.50	124.50
4+80	124.00	119.00	122.00	120.00	121.00	122.00	123.00	124.00	125.00
4+90	124.50	119.50	122.50	120.50	121.50	122.50	123.50	124.50	125.50
5+00	125.00	120.00	123.00	121.00	122.00	123.00	124.00	125.00	126.00
5+10	125.50	120.50	123.50	121.50	122.50	123.50	124.50	125.50	126.50
5+20	126.00	121.00	124.00	122.00	123.00	124.00	125.00	126.00	127.00
5+30	126.50	121.50	124.50	122.50	123.50	124.50	125.50	126.50	127.50
5+40	127.00	122.00	125.00	123.00	124.00	125.00	126.00	127.00	128.00
5+50	127.50	122.50	125.50	123.50	124.50	125.50	126.50	127.50	128.50
5+60	128.00	123.00	126.00	124.00	125.00	126.00	127.00	128.00	129.00
5+70	128.50	123.50	126.50	124.50	125.50	126.50	127.50	128.50	129.50
5+80	129.00	124.00	127.00	125.00	126.00	127.00	128.00	129.00	130.00
5+90	129.50	124.50	127.50	125.50	126.50	127.50	128.50	129.50	130.50
6+00	130.00	125.00	128.00	126.00	127.00	128.00	129.00	130.00	131.00
6+10	130.50	125.50	128.50	126.50	127.50	128.50	129.50	130.50	131.50
6+20	131.00	126.00	129.00	127.00	128.00	129.00	130.00	131.00	132.00
6+30	131.50	126.50	129.50	127.50	128.50	129.50	130.50	131.50	132.50
6+40	132.00	127.00	130.00	128.00	129.00	130.00	131.00	132.00	133.00
6+50	132.50	127.50	130.50	128.50	129.50	130.50	131.50	132.50	133.50
6+60	133.00	128.00	131.00	129.00	130.00	131.00	132.00	133.00	134.00
6+70	133.50	128.50	131.50	129.50	130.50	131.50	132.50	133.50	134.50
6+80	134.00	129.00	132.00	130.00	131.00	132.00	133.00	134.00	135.00
6+90	134.50	129.50	132.50	130.50	131.50	132.50	133.50	134.50	135.50
7+00	135.00	130.00	133.00	131.00	132.00	133.00	134.00	135.00	136.00
7+10	135.50	130.50	133.50	131.50	132.50	133.50	134.50	135.50	136.50
7+20	136.00	131.00	134.00	132.00	133.00	134.00	135.00	136.00	137.00
7+30	136.50	131.50	134.50	132.50	133.50	134.50	135.50	136.50	137.50
7+40	137.00	132.00	135.00	133.00	134.00	135.00	136.00	137.00	138.00
7+50	137.50	132.50	135.50	133.50	134.50	135.50	136.50	137.50	138.50
7+60	138.00	133.00	136.00	134.00	135.00	136.00	137.00	138.00	139.00
7+70	138.50	133.50	136.50	134.50	135.50	136.50	137.50	138.50	139.50
7+80	139.00	134.00	137.00	135.00	136.00	137.00	138.00	139.00	140.00
7+90	139.50	134.50	137.50	135.50	136.50	137.50	138.50	139.50	140.50
8+00	140.00	135.00	138.00	136.00	137.00	138.00	139.00	140.00	141.00
8+10	140.50	135.50	138.50	136.50	137.50	138.50	139.50	140.50	141.50
8+20	141.00	136.00	139.00	137.00	138.00	139.00	140.00	141.00	142.00
8+30	141.50	136.50	139.50	137.50	138.50	139.50	140.50	141.50	142.50
8+40	142.00	137.00	140.00	138.00	139.00	140.00	141.00	142.00	143.00
8+50	142.50	137.50	140.50	138.50	139.50	140.50	141.50	142.50	143.50
8+60	143.00	138.00	141.00	139.00	140.00	141.00	142.00	143.00	144.00
8+70	143.50	138.50	141.50	139.50	140.50	141.50	142.50	143.50	144.50
8+80	144.00	139.00	142.00	140.00	141.00	142.00	143.00	144.00	145.00
8+90	144.50	139.50	142.50	140.50	141.50	142.50	143.50	144.50	145.50
9+00	145.00	140.00	143.00	141.00	142.00	143.00	144.00	145.00	146.00
9+10	145.50	140.50	143.50	141.50	142.50	143.50	144.50	145.50	146.50
9+20	146.00	141.00	144.00	142.00	143.00	144.00	145.00	146.00	147.00
9+30	146.50	141.50	144.50	142.50	143.50	144.50	145.50	146.50	147.50
9+40	147.00	142.00	145.00	143.00	144.00	145.00	146.00	147.00	148.00
9+50	147.50	142.50	145.50	143.50	144.50	145.50	146.50	147.50	148.50
9+60	148.00	143.00	146.00	144.00	145.00	146.00	147.00	148.00	149.00
9+70	148.50	143.50	146.50	144.50	145.50	146.50	147.50	148.50	149.50
9+80	149.00	144.00	147.00	145.00	146.00	147.00	148.00	149.00	150.00
9+90	149.50	144.50	147.50	145.50	146.50	147.50	148.50	149.50	150.50
10+00	150.00	145.00	148.00	146.00	147.00	148.00	149.00	150.00	151.00
10+10	150.50	145.50	148.50	146.50	147.50	148.50	149.50	150.50	151.50
10+20	151.00	146.00	149.00	147.00	148.00	149.00	150.00	151.00	152.00
10+30	151.50	146.50	149.50	147.50	148.50	149.50	150.50	151.50	152.50
10+40	152.00	147.00	150.00	148.00	149.00	150.00	151.00	152.00	153.00
10+50	152.50	147.50	150.50	148.50	149.50	150.50	151.50	152.50	153.50
10+60	153.00	148.00	151.00	149.00	150.00	151.00	152.00	153.00	154.00
10+70	153.50								

PERFIL AV-III carril izquierdo



SECCIONES AV-III carril izquierdo

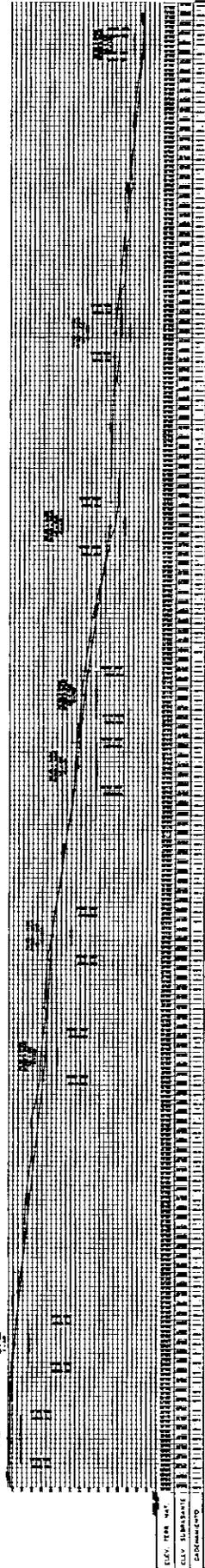
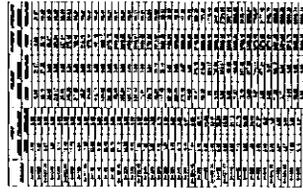


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATLÁN

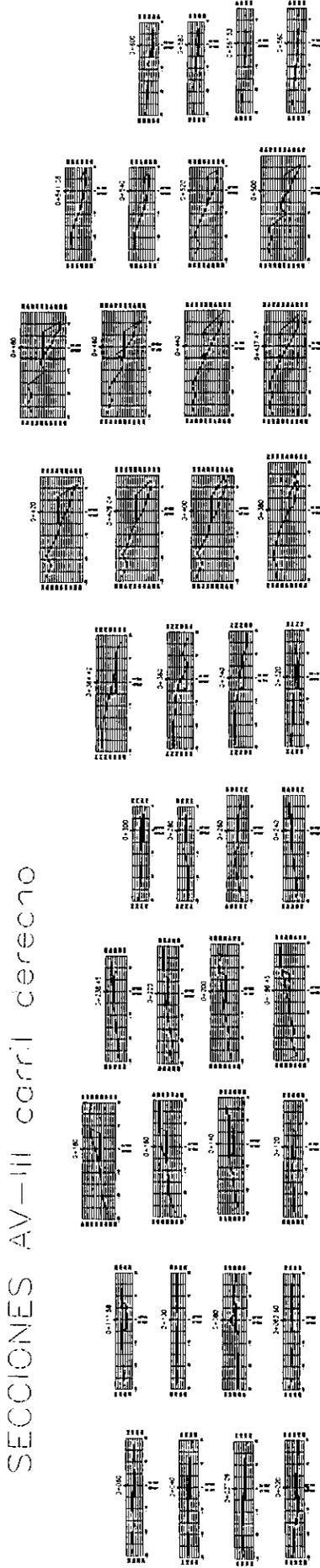
TESIS PROFESIONAL

INGENIEROS BELLAVIDA
 ESTUDIO DE MÉRITO
 PLANO DE TERRAZERAS
 ALVARO LOPEZ VILA SUAREZ JIMAR
 TEMA DISEÑO DE
 ESCALA 1:2000

PERFIL AV-III carril derecho



SECCIONES AV-III carril derecho

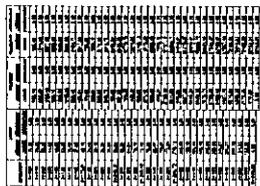
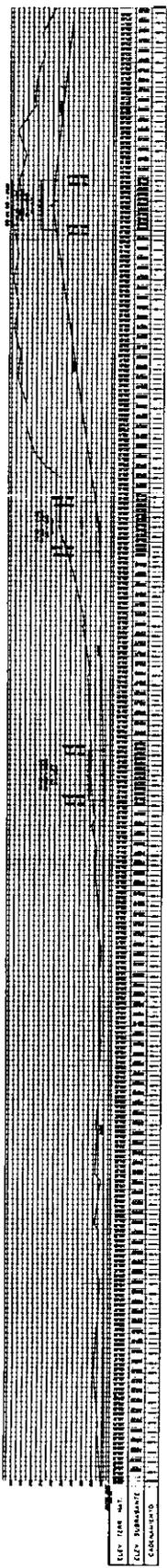


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATLAN

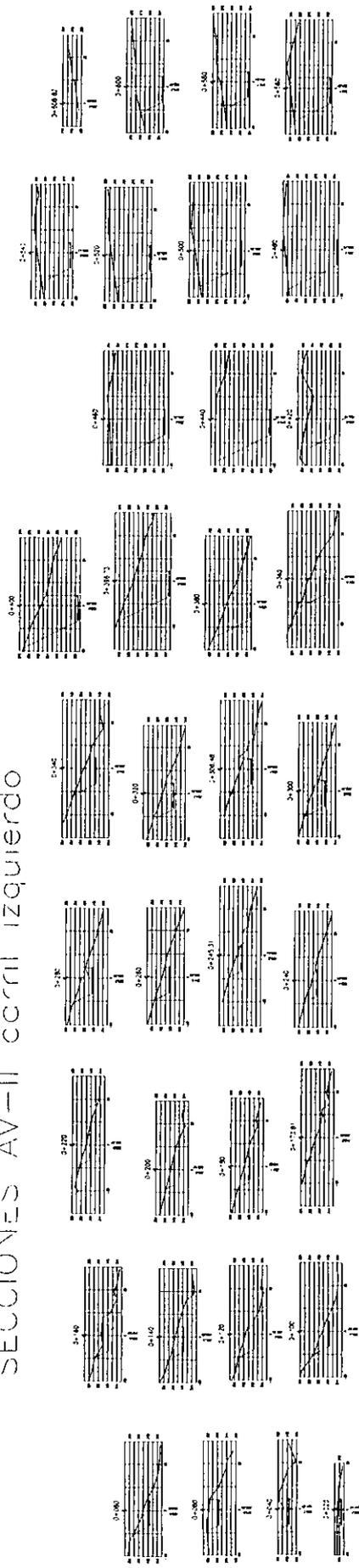
TESIS PROFESIONAL

PROFESIONAL: BELLAVISTA
 TITULO: PLAN DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
 ALUMNOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 NOMBRE DEL ALUMNO: BELTRAN, JESUS
 NUMERO DE CREDITOS: 10000 0000 12 1983
 FECHA DE ENTREGA: 1983

PERFIL AV-II carril izquierdo



SECCIONES AV-II carril izquierdo

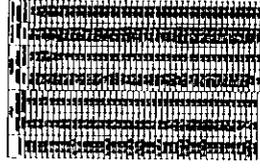
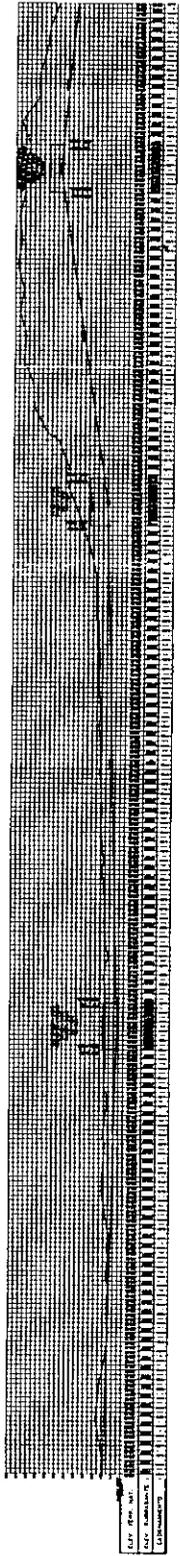


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACAPULCO

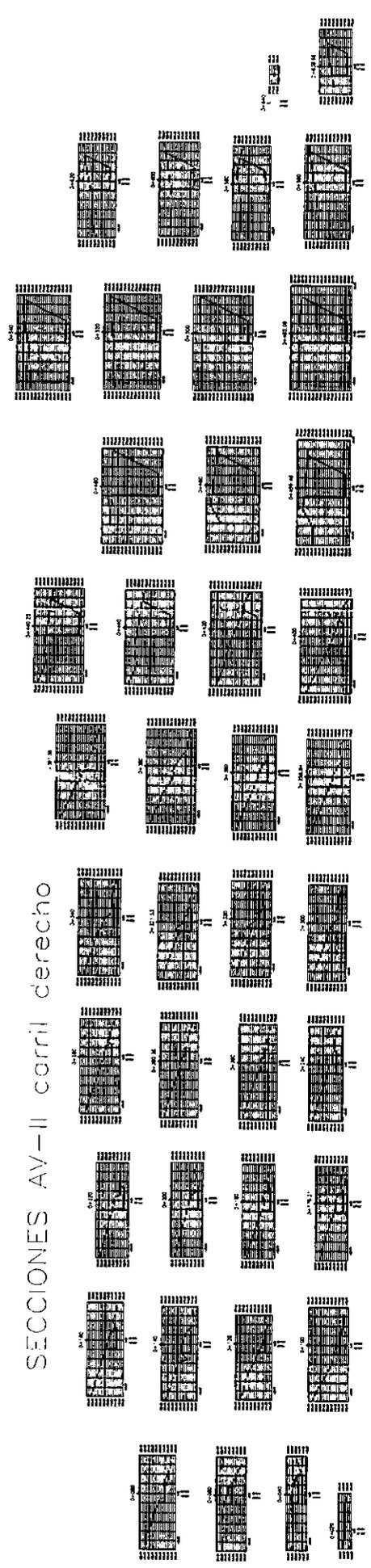
TESIS PROFESIONAL

PAULINA BELLAVIDA
 05/06/2008
 PUNTO DE ENTREGA DE
 ALUMNO DANA VERA SANTIAGO
 NÚMERO DE CUESTA 118418-9
 FECHA: 02/07/2008

PERFIL AV-II carril derecho



SECCIONES AV-II carril derecho

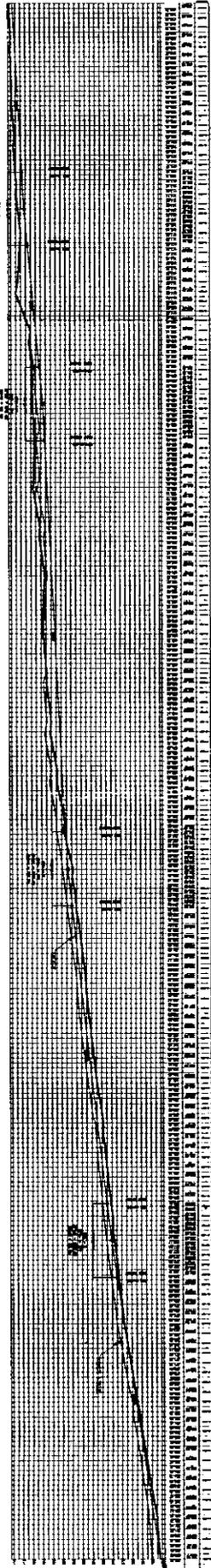


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 AGUILAN

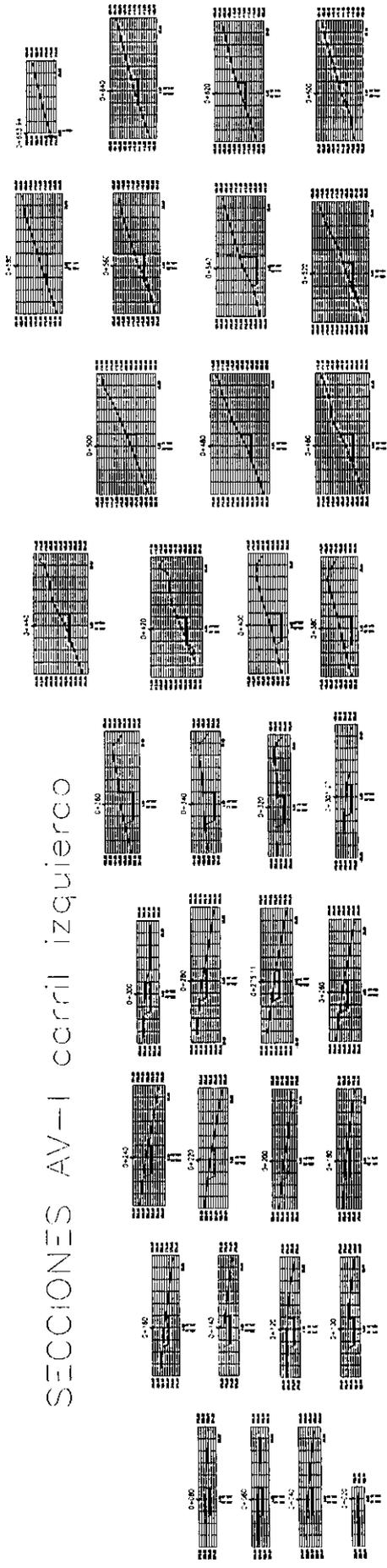
TESIS PROFESIONAL

ALMACENAMIENTO DE BELLA VISTA
 DE LA LÍNEA DE FERROCARRILES
 DEL NOROCCIDENTE DE MÉXICO
 DEL RÍO DE LA PLATA, AGUILAN, GUERRERO, MÉXICO
 ABRIL DE 1968

PERFIL AV-I carril izquierdo



SECCIONES AV-I carril izquierdo



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 ACATLAN

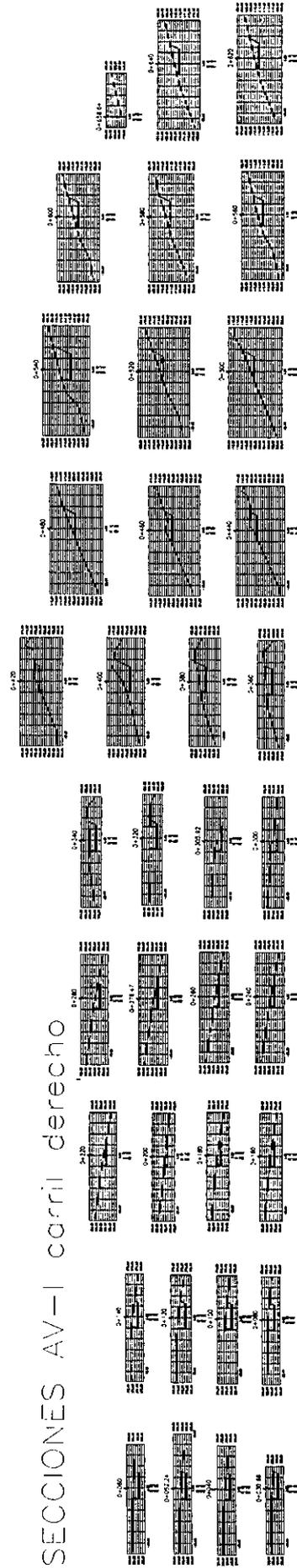
TESIS PROFESIONAL

PROYECTO: BELLAVISTA
 TITULO: PLAN DE ESTACIONES
 ALUMNO: JUAN CARLOS BUSTOS
 AÑO DE ENTREGA: 1988

PERFIL AV-I carril derecho



SECCIONES AV-I carril derecho



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACAPULCO

TESIS PROFESIONAL

INSTRUMENTACIÓN

BELLAVISTA

1970 DE MARZO

PLANO DE TERAPIERAS

ALVARO BARRON FORNTE TESIS

TRAMO 0+00 A 0+230

1970 DE MARZO

CAPITULO 5.- PROYECTO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

5.1 Proyecto y Cálculo de la Línea de Conducción de Agua Potable.

Análisis de Alternativas de Línea de Conducción para el Abastecimiento del Tanque Bellavista Alto a Partir del Sistema Cutzamala.

Antecedentes.

Para el abastecimiento de agua potable al nuevo Fraccionamiento denominado Lomas de Bellavista, existe la opción de una nueva derivación del Sistema Cutzamala, a partir del ramal Tanque Bellavista (CEAS) a Tanque Emiliano Zapata, actualmente en construcción ; ello en razón a que el pozo El Tinacal, que se encuentra en el entorno del fraccionamiento, tan solo puede disponerse de aproximadamente 15 l.p.s. adicionales, caudal insuficiente para el abastecimiento del fraccionamiento ; el Pozo Cuevitas se encuentra colapsado.

Disponer de agua en bloque a través de un ramal del Sistema Cutzamala, permitiría apoyar en la disminución de la sobreexplotación del acuífero y abastecer, además del fraccionamiento Lomas de Bellavista (con un gasto máximo requerido de 67 l.p.s.) a otros cuatro fraccionamientos residenciales en proceso de desarrollo (con una demanda máxima diaria de 107 l.p.s.) que son : Rincón de Bellavista, Fraccionamiento CASA, Las Alamedas y El Ocotito.

El objetivo del presente proyecto de la línea de conducción es el análisis de alternativas de trazo y pre-dimensionamiento para el proyecto y construcción de la derivación al fraccionamiento Lomas de Bellavista, a fin de someter los resultados a consideración de las autoridades del servicio de agua potable del

municipio de Atizapán de Zaragoza, así como de las autoridades de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento.

El análisis se realiza con apoyo en la siguiente información :

Esquema de trazo y datos básicos de proyecto del ramal Tanque Bellavista (de la CEAS) al Tanque Emiliano Zapata. De aquí se obtiene el nivel piezométrico en el punto probable de conexión del ramal a Atizapán que aquí se analiza ; dicho punto se ubica en el cruce del ramal de Cutzamala (diámetro de 48", para $Q = 3.8 \text{ m}^3/\text{seg.}$) con la Vía Jorge Jiménez Cantú, aproximadamente 3.9 km. abajo del tanque Bellavista (de la CEAS).

Cartas topográficas de DETENAL y de la Guía Roji en la zona de proyecto.

Restituciones fotogramétricas escala 1 :2,000 sobre los fraccionamientos Rincón de Bellavista, Fraccionamiento CASA, Las Alamedas, El Ocotito y Bellavista.

En la primera instancia se considera la conducción de los gastos máximo diarios demandados por los cinco fraccionamientos antes mencionados, incluyendo el de Lomas de Bellavista.

Para tales gastos se plantean dos alternativas de trazo, ver esquema anexo.

Alternativa uno, se considera que cuyo funcionamiento es por gravedad, en donde considera un tramo común de la conducción en un total de 1,350 m. sobre la Vía Jorge Jiménez Cantú, desde la conexión al ramal Cutzamala hasta donde entronca la Avenida de Rincón de Bellavista-El Ocotito. De este punto se deriva al sur por la Av. Jiménez Cantú una línea hacia el tanque Bellavista, y otra al norte hacia los tanques Rincón de Bellavista, CASA, Las Alamedas y El Ocotito. Para la línea del norte, trazada por la avenida de Rincón de Bellavista-El Ocotito, se dispone de topografía de detalle (restituida

en escala 1 :2,000) ; el resto se obtiene directamente de Cartas DETENAL escala 1 :50,000.

La alternativa dos, con funcionamiento por gravedad, considera no construir el ramal sur, previniendo que el abastecimiento, también por gravedad se haga continuando el ramal norte desde El Ocotito hasta Bellavista.

Resultando de esta alternativa de trazo, y por la configuración topográfica se plantearon dos opciones :

Optimizando el diámetro, con velocidades máximas según el material de conducción utilizando (ver tabla de calculo), aprovechando la totalidad de la presión disponible (sin cajas rompedoras de presión). Esta alternativa optimiza diámetros, pero implica cargas estáticas superiores a los 140 m.c.a. lo que implica tener tramos de tubería de acero, haciendo mas costosa la obra.

La otra opción es la de instalar una caja rompedora de presión que permita mantener una estática de 140 m.c.a. evitando el empleo de tubería de acero, aunque implicando diámetros mayores por la menor carga disponible.

Para el tramo conflictivo por las altas presiones que se manejan, se presenta el perfil de terreno natural indicando los niveles piezométricos tanto de la alternativa primera como de las opciones mencionadas líneas arriba.

Las características de cada alternativa se presentan por tramos en las hojas de calculo anexas. El cálculo estimado de costos también se presenta en hojas anexas, así mismo se realizó en base a precios unitarios de la CEAS.

A nivel global, el costo estimado de cada alternativa, sin incluir imprevistos e impuestos, es el siguiente :

primera alternativa	911,892.00	1'544,000	2'515,892
segunda alternativa (a)	1'523,578.00	1'544,000	3'067,578
segunda alternativa (b)	1'092,417.00	1'544,000	2'636,417

la segunda alternativa (a) considera que no lleva caja rompedora de presión y la segunda (b) alternativa si la considera.

A reserva de verificar con el municipio sus posibles centros de demanda de agua en bloque, para los que eventualmente pudiera aprovecharse la infraestructura propuesta (previa revisión del dimensionamiento) se propone la alternativa primera como solución.

Variantes en el dimensionamiento, con el objeto de someter a consideración de las autoridades en materia de agua del municipio de Atizapán de Zaragoza, para la alternativa propuesta y concretamente para el ramal sur, se analizan variantes de redimensionamiento, previniendo que con la misma línea, pero con mayores diámetros, se pueda manejar un gasto mayor para beneficio de otras localidades del sistema. Es decir, se proponen incrementos de diámetro por encima de lo requerido por los fraccionamientos ya mencionados, calculando el gasto factible de conducir y el gasto asociado.

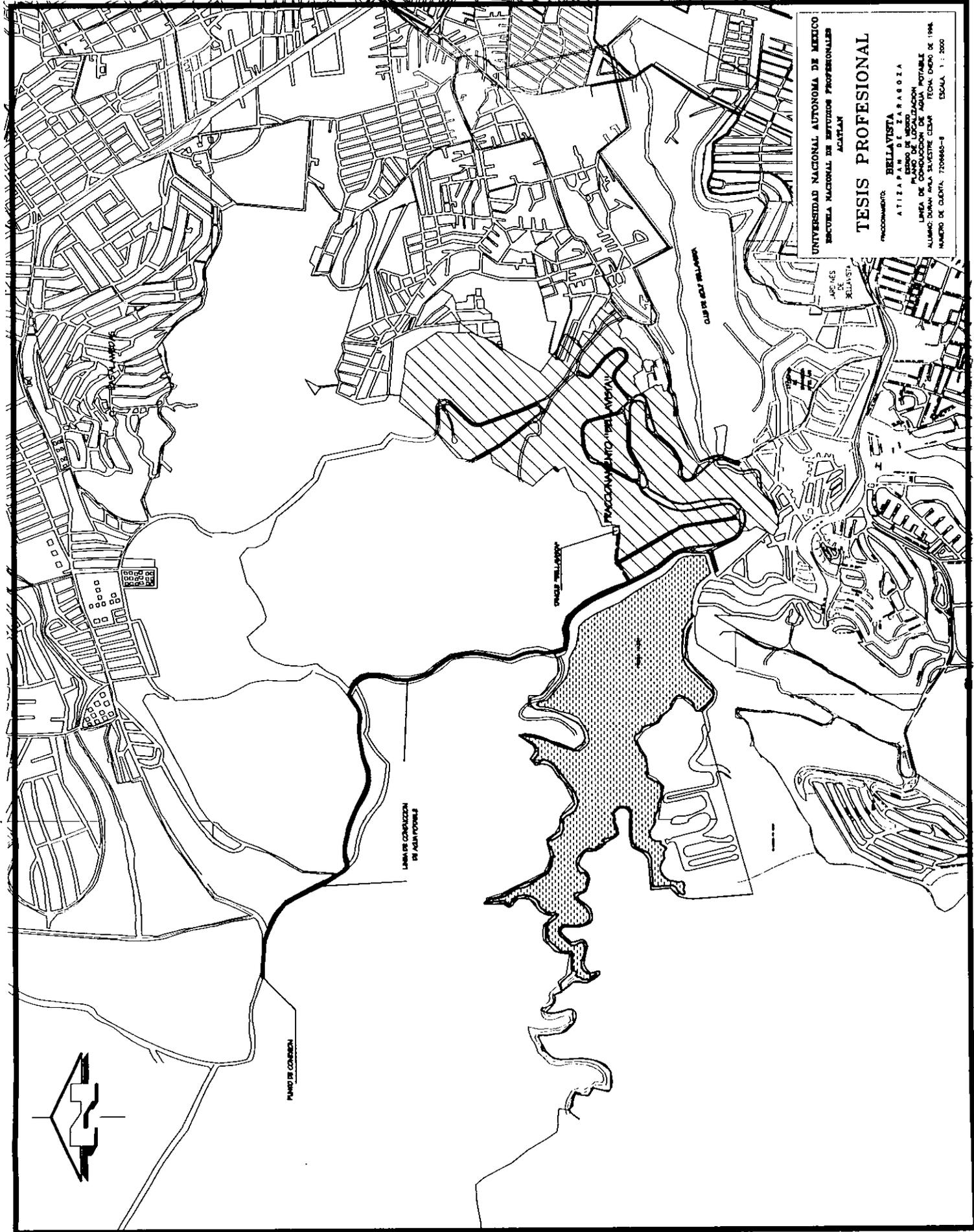
Estas variantes abren la posibilidad de que, a un costo menor por litro, previo prorrateo entre los beneficiarios, pueda disponerse de una mayor capacidad de conducción.

CONDUCCION

DERIVACION LINEA DE CONDUCCION KM 3+882 (RAMAL BELLAVISTA E ZAPATA) A FRACCIONAMIENTOS DE ATIZAPAN

ALTERNATIVA PRIMERA

TRAMO	DIAM.	INTER.	AREA	GASTO	VEL.	LONG.	Q2	COEF.	CTE.	PERD.	PER MEN.	P. TOTAL	ELEV.	ELEV.	ELEV.	CARGA	CARGA	TIPO
	puig.	m.	m2	m3/s	m/s	m.		MANNING	MANNING	M/KLO2	4NM	N+4NM	PIEZOM.	TERR.	NAT.	m.c.a.	ESTATICA	DE
								n	K							m.c.a.		TUBERIA
Bellav	48	1.22	1.17	3.800	3.23	3892	14.4400	0.012	0.00052	28.94	1.45	30.38	257.70	2514.00	3.80			
Bellav-conex	14	0.36	0.10	0.204	2.65	350	0.04182	0.010	0.3535	3.72	0.18	3.81	2488.81	2460.00	36.81	87		conex
conex-biuruc	12	0.30	0.07	0.204	2.80	1000	0.04162	0.010	0.5818	24.19	1.21	25.40	2482.70	2350.00	32.70	87		A-C A10
biuruc-bellav	10	0.25	0.05	0.097	1.81	1400	0.00941	0.010	1.53731	20.25	1.01	21.26	2436.03	2419.50	16.53	89.5		A-C A10
biuruc-bellav	8	0.20	0.03	0.097	2.99	223	0.00941	0.010	5.05377	10.70	0.53	11.23	2424.80	2415.00	9.80	102		A-C A10
biuruc-llanre	10	0.25	0.05	0.107	2.11	475	0.01145	0.010	1.53731	8.36	0.42	8.78	2448.52	2446.56	1.96	70.44		A-C A10
biuruc-llanre	6	0.20	0.03	0.107	3.30	714	0.01145	0.010	5.05377	41.31	2.07	43.38	2405.14	2393.00	12.14	124		A-C A14
llanre-socotic	3	0.06	0.00	0.003	0.66	590	0.00001	0.009	765.47983	4.06	0.20	4.27	2400.87	2360.00	40.87	157		PVC RD26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
AGUILAR

TESIS PROFESIONAL

PROFESIONANTE: BELLAVISTA
ATLIXA, PUEBLA, PUEBLA
ESTADO DE MÉXICO
LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE
ALUMNO DONA PAULA SILVETRE CEBAL
FECHA DE OBRAS DE 1984
NÚMERO DE CUENTA: 720940-3 ESCALA: 1:2000

5.2 PROYECTO Y CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.

Antecedentes.

El Fraccionamiento Lomas de Bellavista, se ubica en el Mpio. de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México, pretendiéndose construir 2,700 viviendas que alojarán a 16,200 habitantes.

En el mes de Noviembre de 1994. Fraccionamiento Lomas de bellavista, realizó el proyecto ejecutivo de la redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial del citado Fraccionamiento, para un total de 2883 viviendas, proyecto que fue aprobado por CEAS, mediante oficio de fecha 18 de Noviembre de 1994.

Dada la redensificación del Fraccionamiento, y como complemento a los planos de lotificación y uso del suelo autorizados, se requiere realizar una revisión y actualización del proyecto de los servicios arriba citados.

Objetivo del Proyecto.

El objetivo del proyecto es la elaboración del mismo, en forma ejecutiva, para los servicios de agua potable, del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, ubicado en Atizapán de Zaragoza, Edo. de México.

Desarrollo del Proyecto.

Para cumplir con el objetivo descrito, se realizaron los siguientes estudios:

Red de Agua Potable.

Tomando como base el proyecto urbanístico del fraccionamiento y el sitio de ubicación del tanque de regularización, se determina el consumo de agua y se diseña la red de abastecimiento de agua potable.

El proyecto de agua potable considera la toma del sistema Cutzamala, a partir del ramal del Tanque Bellavista (CEAS)-Tanque Emiliano Zapata, con una línea de conducción para un gasto de 138.45 lps, aún en etapa de proyecto, que abastecerá, además del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, a los fraccionamientos Rincón de Bellavista, Fraccionadora y Constructora Casa, Las Alamedas sección "Piloncillo" y El Ocotito así como a los asentamientos en el entorno del Fraccionamiento Lomas de Bellavista.

Esta línea de conducción, para el caso del Fraccionamiento Lomas de Bellavista, descargará a un tanque superficial en donde se repartirá el gasto para el Fraccionamiento Lomas de Bellavista y el gasto de apoyo a asentamientos vecinos, este último caudal se consideró, de acuerdo al informe de Noviembre de 1994, de 30 lps como gasto máximo diario para sustitución del agua de pozos y abastecimiento de colonias vecinas, aunque ajenas, al Fraccionamiento Lomas de Bellavista.

La tubería que forma la red de distribución se propuso sea de PVC de la serie métrica con campana, clase 5 para diámetros entre 80 mm y 315 mm y clase 7 para 63 mm, que se consideró como valor mínimo.

Zonificación.

Tomando en cuenta la topografía del lote donde se construirá el Fraccionamiento, la red de distribución de agua potable se dividió en tres zonas de presión, denominadas alta, media y baja. Estas tres zonas de presión serán dotadas por el tanque Bellavista proyecto, así como por dos cajas rompedoras de presión que permitan que las tuberías trabajen en un rango de presión entre 10 y 50 mca.

Como ya se mencionó, el tanque Bellavista proyecto con elevación de plantilla 417 m., distribuirá a la zona de presión alta y se interconectará con las cajas rompedoras de presión No. 1 y 2 que abastecerán a las zonas media y baja respectivamente. La caja rompedora de presión No. 1, con elevación de plantilla de 376.00 m. alimentará a la zona de presión media y la caja rompedora de presión No. 2, con elevación de plantilla de 337 m., abastecerá a la zona de presión baja. En el plano, denominado Red de Agua Potable, se muestra la ubicación del tanque y de las dos cajas rompedoras de presión.

Datos de Proyecto.

Población de Proyecto.

La población de proyecto se calculó tomando como base un total de 2,700 viviendas, que al aplicar una densidad de población de 6 hab/viv., resulta una población de 16,200 habitantes.

Por otro lado, se cuantificó una área comercial de 5.11 ha.

Dotación de Proyecto.

De acuerdo con el informe aprobado por CEAS en Noviembre de 1994, y revisando con el "Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento", libro V, 1a. sección, Tema 1, Datos Básicos, de la Comisión Nacional del Agua, se adoptó una dotación habitacional de 200 l/hab/día.

Para el caso de la área comercial, y desconociendo el tipo de comercio que se establecerá, se aceptó una dotación de 1.00 lps/ha.

Coefficientes de Variación Diaria y Horaria.

Dado que no se tiene un estudio de demanda del Fraccionamiento, se consideraron los valores de los coeficientes de variación diaria y horaria medios que se obtuvieron del estudio de "Actualización de dotaciones en el país", llevado a cabo por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y cuyos resultados se muestran en la página 16 del Manual arriba citado.

Dado lo anterior, los coeficientes de variación diaria y horaria se fijaron en 1.4 y 1.55 respectivamente.

Gastos de Diseño.

Los gastos de diseño se calcularon de la siguiente forma:

Gasto Medio

$$Q_m = \frac{\text{Dot} \times \text{Pob}}{86400} + \text{Ac Dc} \quad (5.1)$$

siendo:

Qm	Gasto medio, en lps.
Pob	Población, en habitantes
Do	Dotación, en l/hab/día
Ac	Area comercial, en ha
Dad	Dotación comercial en lps/ha

Gasto Máximo Diario

$$Q_{md} = 1.4 Q_m \quad (5.2)$$

Gasto Máximo Horario

$$Q_{mh} = 1.55 Q_{md} \quad (5.3)$$

Si se conoce que la población de proyecto es de 16,200 habitantes, el área comercial de 5.11 ha., la dotación habitacional de 200 l/hab/día, y la dotación para el área comercial de 1.00 lps/ha, al aplicar las ecs. 5.1 a 5.3 se obtuvo un gasto medio de 42.61 lps, un gasto máximo diario de 59.65 lps y un gasto máximo horario de 92.46 lps en la tabla No. 5.1 se presenta un resumen de los datos de proyecto para cada zona de presión.

Capacidad de Regularización.

La regularización tiene por objeto cambiar el régimen de suministro (captación-conducción), que normalmente es constante, a un régimen de demandas (de la red de distribución), que siempre es variable.

El tanque de regularización es la estructura destinada para cumplir esta función, y debe proporcionar un servicio eficiente, bajo normas estrictas de

higiene y seguridad, procurando que su costo de inversión y mantenimiento sea mínimo.

La capacidad del tanque está en función del gasto máximo diario y la ley de demandas del Fraccionamiento y el coeficiente de regularización está en función del tiempo de alimentación de la fuente de abastecimiento al tanque, requiriéndose almacenar el agua en las horas de baja demanda, para distribuirla en las de alta demanda.

Para lo anterior, la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el IMTA, desarrollaron estudios para diferentes localidades en el país y BANOBRAS para el Distrito Federal, los resultados se presentan en el Manual de la CNA ya antes citado, en donde en la página 30, para el Distrito Federal y para un tiempo de suministro de 24 horas, se tiene un coeficiente de regularización igual a 14.30.

Por lo descrito en párrafos anteriores, la capacidad de regularización del Fraccionamiento se obtuvo con la ecuación:

$$\text{Cap.} = 14.30 \text{ Qmd} \quad (5.4)$$

Si se conoce que el gasto máximo diario es de 59.65 lps , al aplicar la ecuación 5.4 resulta una capacidad de regularización de 853 m³ , aceptándose un tanque de 1000 m³ .

Red de Distribución.

Metodología.

Conocidos los datos de proyecto, se procedió a calcular la red de abastecimiento de cada zona de presión, a partir del tanque de regularización y de las dos cajas rompedoras de presión, siguiendo los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua en su programa denominado

AH (Análisis hidráulico de redes), para lo cual se siguieron los pasos que a continuación se describen.

a.- Se trazó la red, tratando de formar circuitos cerrados.

b.- A continuación se determinó el gasto de cada nudo, de acuerdo con el número de viviendas y el área comercial a servir.

c.- Se calculó el diámetro de la tubería aplicando la ecuación de continuidad y suponiendo una velocidad de 1 m/seg., resultando para este caso la expresión:

$$D = 1.13 Q^{1/2} \quad (5.5)$$

siendo:

D	Diámetro, en m
Q	Gasto máximo horario, en m ³ /seg.

El valor dado por la ec. 5.5 se ajustó al comercial

d.- Se determinó a continuación la cota piezométrica inicial, la cual corresponde a la plantilla del tanque, ó a la plantilla de las cajas rompedoras de presión.

e.- Se aplicó el programa AH editado por la Comisión Nacional del Agua, el cual calcula la distribución de los gastos y las presiones del flujo permanente en una red con consumos fijos en los nudos y niveles fijos en los tanques ó cajas rompedoras, es decir encuentra una solución estática para la red. Para la solución numérica se aplica el método de Newton Raphson y las pérdidas de carga se determinan por medio de la fórmula de Darcy Weissbach, con cálculo del factor de fricción por la fórmula de Jain.

La fórmula de Darcy Weissbach se expresa como:

$$hf = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \quad (5.6)$$

donde:

- hf Pérdida por fricción, en m.
- D Diámetro del conducto, en m.
- L Longitud de la tubería, en m.
- V Velocidad media, en m/seg.
- f Coeficiente de fricción, adimensional

La expresión de Swamee y Jain, para encontrar el factor de fricción se expresa como:

$$f = \frac{0.25}{\log \left(\frac{\epsilon/D}{3.71} + \frac{5.74}{(Re)^{0.9}} \right)^2} \quad (5.7)$$

siendo:

- ϵ Rugosidad absoluta del tubo, en mm.
- Re Número de Reynolds
- D Diámetro del tubo, en mm.

El número de Reynolds está dado por la ecuación:

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (5.8)$$

donde:

- V Velocidad media, en cm/seg.

D	Diámetro del tubo, en cm.
v	Viscosidad cinemática del agua, en cm^2/seg .

Cálculo Hidráulico de la Zona Alta.

Esta zona es abastecida por el tanque de regularización Bellavista proyecto, con elevación de plantilla de 417.00 m., debido a las diferencia de cotas topográficas, será necesario que el tanque se auxilie de una caja rompedora de presión (caja rompedora "A"), con elevación de plantilla 395.18 m.

Para la zona alta, se tienen los siguientes datos de proyecto:

Número de viviendas	400	viv
Densidad de población	6	hab/viv
Población de proyecto	2,400	hab
Area comercial	2.59	ha
Dotación habitacional	200	l/hab/día
Dotación comercial	1	lps/ha
Gasto medio	8.15	lps
Coefficiente de variación diaria	1.40	
Gasto máximo diario	11.40	lps
Coefficiente de variación horaria	1.55	
Gasto máximo horario	17.68	lps

Con esta información, se aplicó la metodología de cálculo descrita, representándose en las tablas 5.2 y 5.3 los resultados del cálculo hidráulico para cada uno de los nudos y para los tramos de la red, y en el plano correspondiente el diseño ejecutivo.

Los datos de entrada al programa se basaron, de acuerdo con la fig. 5.1, croquis del sistema, en el análisis de 6 nudos y 5 tramos para la zona de influencia del tanque así como 8 nudos y 7 tramos para la zona de la caja rompedora de presión "A".

Al observar las tablas, se deduce que las cargas dinámicas, para el caso del gasto máximo horario, fluctúan entre 10 y 50 mca, así como los diámetros de las tuberías de la red varían entre 160 mm y 63 mm.

Cálculo Hidráulico de la Zona Media.

Esta zona es abastecida por la caja rompedora de presión No. 1, con elevación de plantilla de 376.00 m., debido a las diferencia de cotas topográficas, resultó necesario construir otra caja rompedora de presión (caja rompedora "B"), con elevación de plantilla 340.36 m.

Para la zona media, se tienen los siguientes datos de proyecto.

Número de viviendas	1,352	viv
Densidad de población	6	hab/viv
Población de proyecto	8,112	hab
Area comercial	2.52	ha
Dotación habitacional	200	ha
Dotación comercial	1	lps/ha
Gasto medio	21.29	lps
Coefficiente de variación diaria	1.40	
Gasto máximo horario	46.21	lps

Con esta información, se aplicó la metodología de cálculo descrita, representándose en las tablas 5.4 y 5.5 los resultados del cálculo hidráulico para cada uno de los nudos y para los tramos de la red, y en el plano correspondiente el diseño ejecutivo.

Los datos de entrada al programa se basaron, de acuerdo con la fig. 5.2, croquis del sistema, en el análisis de 34 nudos y 36 tramos para la zona de influencia de la caja rompedora No. 1, así como 6 nudos y 5 tramos para la zona de la caja rompedora de presión "B".

Al observar las tablas, se deduce que las cargas dinámicas, para el caso del gasto máximo horario, fluctúan entre 10 y 50 mca, así como los diámetros de las tuberías de la red varían entre 250 mm. y 63 mm.

Cálculo Hidráulico de la Zona Baja.

Esta zona es abastecida por la caja rompedora de presión No.2, con elevación de plantilla de 337.00 m.

Para la zona baja, se tienen los siguientes datos de proyecto

Número de viviendas	948	viv
Densidad de población	6	hab/viv
Población de proyecto	5,688	hab
Area comercial	0.00	ha
Dotación habitacional	200	l/hab/día
Dotación comercial	1	lps/ha
Gasto medio	13.17	lps
Coefficiente de variación diaria	1.40	
Gasto máximo diario	18.43	lps
Coefficiente de variación horaria	1.55	
Gasto máximo horario	28.57	lps

Con esta información, se aplicó la metodología de cálculo descrita, representándose en las tablas 5.6 y 5.7 los resultados del cálculo hidráulico para cada uno de los nudos y para los tramos de la red, y en el plano correspondiente el diseño ejecutivo.

Los datos de entrada al programa se basaron, de acuerdo con la fig. 5.3, croquis del sistema, en el análisis de 17 nudos y 16 tramos.

Al observar las tablas, se deduce que las cargas dinámicas, para el caso del gasto máximo horario, fluctúan entre 10 y 50 mca, así como los diámetros de las tuberías de la red varían entre 250 mm. y 63 mm.

Cálculo de la Línea de Interconexión entre el Tanque Bellavista Proyecto y la Caja Rompedora de Presión "1".

Esta línea tiene una longitud de 96.00 m. y parte del tanque Bellavista de la elevación 417.00 m. y se conecta a la caja rompedora de presión No. 1 en una elevación de 375.00 m., es decir un desnivel de 42.00 m.

Para diseñar el diámetro adecuado de la línea se consideró que este desnivel podría igualarse a las pérdidas por fricción, calculadas con la fórmula de Manning y respetando la velocidad máxima recomendada, para tubo de PVC, por el Manual de la CNA. (5 m/seg.).

La fórmula de Manning, despejando las pérdidas por fricción, se escribe como:

$$hf = \left(\frac{Q n}{A R^{2/3}} \right)^2 \quad (5.9)$$

siendo:

hf	Pérdida por fricción, en m.
Q	Gasto, en m ³ /seg.
n	Coefficiente de rugosidad (n= 0.009)
A	Area hidráulica, en m ² .
R	Radio hidráulico, en m.

Para calcular el gasto que conduce la línea, se determinó del plano de la red de distribución que serán 2,300 viviendas y 2.52 ha. de zona comercial. Por lo tanto, se tiene una población a servir de 13,800 habitantes, que demandarán, aplicando las ecuaciones 5.1 a 5.3, un gasto medio de 34.46

lps, un gasto máximo diario de 48.25 lps y un gasto máximo horario de 74.79 lps.

Dado que el desnivel, que es igual a la pérdida por fricción, es muy grande, el diámetro que se requiere, es muy pequeño, implicando velocidades mayores a las permitidas (5 m/seg.), por lo que se vió, aplicando la ecuación 5.9, la tubería conduciría el caudal con la velocidad más próxima a la de las normas, resultando que, después de analizar diversos diámetros, la tubería de PVC serie métrica, clase 5, de 160 mm de diámetro fué la más conveniente. En el plano correspondiente se presenta el proyecto ejecutivo de la línea junto con la red del Desarrollo.

TABLA No. 5.1
DATOS DE PROYECTO

CONCEPTO	UNIDAD	ZONA ALTA	ZONA MEDIA	ZONA BAJA	TOTAL
NUMERO DE VIVIENDAS	VIV	400	1352	948	2700
DENSIDAD DE POBLACION	HAB/VIV	6	6	6	6
POBLACION DE PROYECTO	HAB	2400	8112	5688	16200
AREA COMERCIAL	HA	2.59	2.52	0	5.11
DOTACION HABITACIONAL	L/HAB/DIA	200	200	200	200
DOTACION COMERCIAL	LPS/HA	1	1	1	1
GASTO MEDIO	LPS	8.15	21.29	13.17	42.61
GASTO MAXIMO DIARIO	LPS	11.4	29.82	18.43	59.65
GASTO MAXIMO HORARIO	LPS	17.68	46.21	28.57	92.46
COEFICIENTE DE REGULARIZACION		14.3	14.3	14.3	14.3
CAPACIDAD DE REGULARIZACION	M3	163.02	426.43	263.55	853
TANQUE DE REGULARIZACION	M3				1000
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA		1.4	1.4	1.4	1.4
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA		1.55	1.55	1.55	1.55

TABLA NO. 5.2
CALCULO HIDRAULICO ZONA ALTA
RESULTADOS PARA LOS NUDOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA ALTA. AREA DE INFLUENCIA DEL TANQUE
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C.PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
1	7	TANQUE	417.00	415.00	2.00	-17.68
2	34	CONSUMO	416.75	405.52	11.23	1.45
3	34	CONSUMO	415.57	394.11	21.46	2.05
4	34	CONSUMO	415.36	395.18	20.18	9.63
6	34	CONSUMO	414.83	385.18	29.65	1.54
8	34	CONSUMO	409.71	362.33	47.38	3.01

TABLA NO. 5.2(continuación)
CALCULO HIDRAULICO ZONA ALTA
RESULTADOS PARA LOS NUDOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA ALTA. AREA DE INFLUENCIA DEL TANQUE
 FECHA: ENERO DE 1998

OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
4	7	TANQUE (nivel constante)	395.18	395.18	0.00	-9.63
13	34	CONSUMO (fijo)	389.74	352.32	37.42	1.12
15	0	NUDO SIMPLE	388.95	351.49	37.46	0.00
17	0	NUDO SIMPLE	386.32	367.50	18.82	0.00
22	34	CONSUMO (fijo)	382.31	356.47	25.84	0.96
24	34	CONSUMO (fijo)	380.36	347.88	32.48	1.93
25	34	CONSUMO (fijo)	377.67	349.55	28.12	2.80
27	34	CONSUMO (fijo)	381.46	356.70	24.76	2.82

TABLA NO. 5.3

CALCULO HIDRAULICO ZONA ALTA
 RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA ALTA. AREA DE INFLUENCIA DEL TANQUE
 FECHA: ENERO DE 1998

OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

TRAMO	TIPO	N UDOS		LONGITUD	Rug. (mm)	DIAM. (mm)	GASTO (L/s)	VELOC. (m/s)	PERDIDAS (m)
		Inicial	Final						
1	0	1	2	50.00	0.0015	154.0	17.68	0.95	0.25
2	0	2	3	280.00	0.0015	154.0	16.23	0.87	1.19
3	0	3	8	300.00	0.0015	59.7	3.01	1.08	5.86
4	0	3	4	10.00	0.0015	96.2	11.17	1.54	0.21
5	0	4	6	90.00	0.0015	59.7	1.54	0.55	0.53

TABLA NO. 5.3(continuación)
CALCULO HIDRAULICO ZONA ALTA
RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
VARIANTE: ZONA ALTA. AREA DE INFLUENCIA DEL TANQUE
FECHA: ENERO DE 1998

OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

TRAMO	TIPO	N UDOS		LONGITUD	Rug. (mm)	DIAM. (mm)	GASTO (L/s)	VELOC. (m/s)	PERDIDAS (m)
		Inicial	Final						
6	0	4	13	340.00	0.0015	96.2	9.63	1.32	5.44
7	0	13	15	62.00	0.0015	96.2	8.51	1.17	0.79
8	0	15	17	206.00	0.0015	96.2	8.51	1.17	2.63
9	0	17	22	314.00	0.0015	96.2	8.51	1.17	4.01
10	0	22	24	222.00	0.0015	59.7	1.93	0.69	1.95
11	0	22	27	14.00	0.0015	59.7	5.62	2.01	0.85
12	0	27	25	221.00	0.0015	59.7	2.80	1.00	3.79

TABLA NO. 5.4
CALCULO HIDRAULICO ZONA MEDIA
RESULTADOS PARA LOS NUDOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA MEDIA. AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 1
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
29	7	TANQUE (nivel constante)	376.00	375.00	1.00	-74.78
31	0	NUDO SIMPLE	374.56	340.00	34.56	0.01
32	34	CONSUMO (fijo)	374.53	335.00	39.53	28.56
70	0	NUDO SIMPLE	374.54	340.00	34.54	-0.00
76	0	NUDO SIMPLE	373.05	325.00	48.05	-0.00
79	0	NUDO SIMPLE	371.01	325.00	46.01	-0.00
83	0	NUDO SIMPLE	369.51	335.90	33.61	0.00
84	0	NUDO SIMPLE	369.23	335.90	33.33	-0.00
87	34	CONSUMO (fijo)	366.00	330.20	35.80	1.21
89	34	CONSUMO (fijo)	365.14	339.50	25.64	2.41
90	0	NUDO SIMPLE	365.55	327.43	38.12	-0.00
92	0	NUDO SIMPLE	366.05	328.44	37.61	0.00
96	34	CONSUMO (fijo)	363.21	320.14	43.07	1.39
97	34	CONSUMO (fijo)	362.14	313.50	48.64	2.23
101	34	CONSUMO (fijo)	362.93	334.50	28.43	2.59
102	34	CONSUMO (fijo)	360.80	320.00	40.80	7.59
105	0	NUDO SIMPLE	373.67	348.09	25.58	0.00
109	0	NUDO SIMPLE	373.08	347.70	25.38	-0.00

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA MEDIA. AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 1
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
111	34	CONSUMO (fijo)	370.86	346.40	24.46	2.23
114	34	CONSUMO (fijo)	367.03	341.76	25.27	2.29
118	34	CONSUMO (fijo)	366.50	323.40	43.10	1.21
119	0	NUDO SIMPLE	366.51	323.58	42.93	0.00
124	34	CONSUMO (fijo)	366.57	339.75	26.82	2.41
143	34	CONSUMO (fijo)	369.11	348.92	20.19	1.02
141	34	CONSUMO (fijo)	371.16	353.40	17.76	1.99
140	0	NUDO SIMPLE	371.22	354.30	16.92	-0.00
135	34	CONSUMO (fijo)	371.99	345.20	26.79	2.71
131	34	CONSUMO (fijo)	373.03	347.23	25.80	2.76
149	0	NUDO SIMPLE	370.15	360.00	10.15	0.00
152	34	CONSUMO (fijo)	369.13	352.06	17.07	1.84
157	34	CONSUMO (fijo)	367.55	354.23	13.32	3.10
126	0	NUDO SIMPLE	365.70	340.36	25.34	0.00
127	34	CONSUMO (fijo)	365.54	340.36	25.18	6.03
130	34	CONSUMO (fijo)	365.33	331.50	33.83	1.20

TABLA NO. 5.4(continuación)
CALCULO HIDRAULICO ZONA MEDIA
RESULTADOS PARA LOS NUDOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
VARIANTE: ZONA MEDIA. AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 1
FECHA: ENERO DE 1998
OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
127	7	TANQUE (nivel constante)	340.36	340.36	0.00	-6.01
161	34	CONSUMO (fijo)	335.05	320.04	15.01	1.14
165	34	CONSUMO (fijo)	334.68	304.19	30.49	0.90
166	34	CONSUMO (fijo)	332.14	310.84	21.30	0.60
169	34	CONSUMO (fijo)	331.48	301.53	29.95	3.01
168	34	CONSUMO (fijo)	332.09	297.30	34.79	0.36

TABLA NO. 5.5

**CALCULO HIDRAULICO ZONA MEDIA
RESULTADOS PARA LOS TRAMOS**

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA MEDIA AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 1
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

TRAMO	TIPO	N UDOS		LONGITUD	Rug. (mm)	DIAM. (mm)	GASTO (L/s)	VELOC. (m/s)	PERDIDAS (m)
		Inicial	Final						
1	0	29	31	182.00	0.0015	240.9	74.78	1.64	1.44
2	0	31	32	8.00	0.0015	192.6	28.56	0.98	0.03
3	0	31	70	7.00	0.0015	240.9	46.21	1.01	0.02
4	0	70	76	310.00	0.0015	154.0	17.42	0.94	1.49
5	0	76	79	424.00	0.0015	154.0	17.42	0.94	2.04
6	0	79	83	310.00	0.0015	154.0	17.42	0.94	1.49
7	0	83	84	15.00	0.0015	76.8	5.84	1.26	0.29
8	0	84	87	168.00	0.0015	76.8	5.84	1.26	3.22
9	0	87	89	66.00	0.0015	59.7	2.41	0.86	0.86
10	0	87	90	40.00	0.0015	59.7	2.22	0.79	0.45
11	0	90	92	44.00	0.0015	96.2	-7.96	1.09	0.50
12	0	92	83	155.00	0.0015	96.2	-11.58	1.59	3.47
13	0	92	96	104.00	0.0015	59.7	3.62	1.29	2.84
14	0	96	97	94.00	0.0015	59.7	2.23	0.80	1.07
15	0	90	101	148.00	0.0015	96.2	10.18	1.40	2.62
16	0	101	102	206.00	0.0015	96.2	7.59	1.04	2.14
17	0	70	105	213.00	0.0015	192.6	28.79	0.99	0.87
18	0	105	109	145.00	0.0015	192.6	28.79	0.99	0.59
19	0	109	111	101.00	0.0015	96.2	11.49	1.58	2.23

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA MEDIA. AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 1
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

TRAMO	TIPO	NUDOS		LONGITUD	Rug. (mm)	DIAM. (mm)	GASTO (L/s)	VELOC. (m/s)	PERDIDAS (m)
		Inicial	Final						
20	0	111	114	257.00	0.0015	96.2	9.26	1.27	3.83
21	0	114	118	230.00	0.0015	59.7	0.91	0.33	0.53
22	0	118	119	12.00	0.0015	59.7	-0.30	0.11	0.00
23	0	119	124	213.00	0.0015	59.7	-0.30	0.11	0.07
24	0	124	114	27.00	0.0015	96.2	-9.94	1.37	0.46
25	0	114	143	227.00	0.0015	76.8	-3.88	0.84	2.08
26	0	143	141	147.00	0.0015	76.8	-4.90	1.06	2.05
27	0	141	140	23.00	0.0015	154.0	-11.83	0.64	0.05
28	0	140	135	323.00	0.0015	154.0	-11.83	0.64	0.77
29	0	135	131	300.00	0.0015	154.0	-14.54	0.78	1.04
30	0	131	109	12.00	0.0015	154.0	-17.30	0.93	0.06
31	0	141	149	213.00	0.0015	96.2	4.94	0.68	1.02
32	0	149	152	214.00	0.0015	96.2	4.94	0.68	1.02
33	0	152	157	258.00	0.0015	76.8	3.10	0.67	1.57
34	0	124	126	31.00	0.0015	76.8	7.23	1.56	0.88
35	0	126	127	8.00	0.0015	76.8	6.03	1.30	0.16
36	0	126	130	99.00	0.0015	59.7	1.20	0.43	0.37

TABLA NO. 5.6
CALCULO HIDRAULICO ZONA BAJA
RESULTADOS PARA LOS NUDOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
 VARIANTE: ZONA BAJA AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 2
 FECHA: ENERO DE 1998
 OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS NUDOS

NUDO	TIPO	DESCRIPCION	C. PIEZ. (m)	C. TERR. (m)	PRESION (m)	CONSUMO (L/s)
32	7	TANQUE (nivel constante)	337.00	335.00	2.00	-28.57
38	0	NUDO SIMPLE	336.61	325.00	11.61	-0.00
40	0	NUDO SIMPLE	336.34	325.00	11.34	0.00
42	34	CONSUMO (fijo)	336.19	325.00	11.19	4.22
44	34	CONSUMO (fijo)	335.83	309.43	26.40	2.71
47	34	CONSUMO (fijo)	335.54	296.60	38.94	1.21
48	34	CONSUMO (fijo)	335.46	297.40	38.06	1.71
50	34	CONSUMO (fijo)	335.15	325.00	10.15	1.24
51	0	NUDO SIMPLE	335.34	293.00	42.34	-0.00
52	34	CONSUMO (fijo)	334.94	289.20	45.74	1.66
54	34	CONSUMO (fijo)	334.33	312.50	21.83	1.66
55	34	CONSUMO (fijo)	335.01	290.30	44.71	1.81
56	34	CONSUMO (fijo)	333.70	287.44	46.26	1.81
58	34	CONSUMO (fijo)	324.43	285.82	38.61	3.62
59	34	CONSUMO (fijo)	324.40	285.00	39.40	0.30
61	34	CONSUMO (fijo)	333.62	307.66	25.96	4.21
69	34	CONSUMO (fijo)	332.13	320.00	12.13	2.41

TABLA NO. 5.7

CALCULO HIDRAULICO ZONA BAJA
RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

PROYECTO: RED DE AGUA POTABLE "LOMAS DE BELLAVISTA"
VARIANTE: ZONA BAJA. AREA DE INFLUENCIA DE CAJA ROMPEDORA NO. 2
FECHA: ENERO DE 1998
OBSERVACIONES:

RESULTADOS PARA LOS TRAMOS

TRAMO	TIPO	N UDOS		LONGITUD	Rug. (mm)	DIAM. (mm)	GASTO (L/s)	VELOC. (m/s)	PERDIDAS (m)
		Inicial	Final						
1	0	32	38	286.00	0.0015	240.9	28.57	0.63	0.39
2	0	38	40	201.00	0.0015	240.9	28.57	0.63	0.27
3	0	40	42	107.00	0.0015	240.9	28.57	0.63	0.15
4	0	42	44	122.00	0.0015	192.6	24.35	0.84	0.37
5	0	44	47	118.00	0.0015	192.6	21.64	0.74	0.29
6	0	47	48	46.00	0.0015	96.2	2.95	0.41	0.09
7	0	48	50	262.00	0.0015	76.8	1.24	0.27	0.31
8	0	47	51	42.00	0.0015	154.0	17.48	0.94	0.20
9	0	51	52	58.00	0.0015	76.8	3.32	0.72	0.40
10	0	52	54	307.00	0.0015	76.8	1.66	0.36	0.61
11	0	51	55	98.00	0.0015	154.0	14.16	0.76	0.32
12	0	55	56	21.00	0.0015	59.7	5.73	2.05	1.32
13	0	56	58	294.00	0.0015	59.7	3.92	1.40	9.26
14	0	58	59	92.00	0.0015	59.7	0.30	0.11	0.03
15	0	55	61	172.00	0.0015	96.2	6.62	0.91	1.39
16	0	61	69	384.00	0.0015	76.8	2.41	0.52	1.49

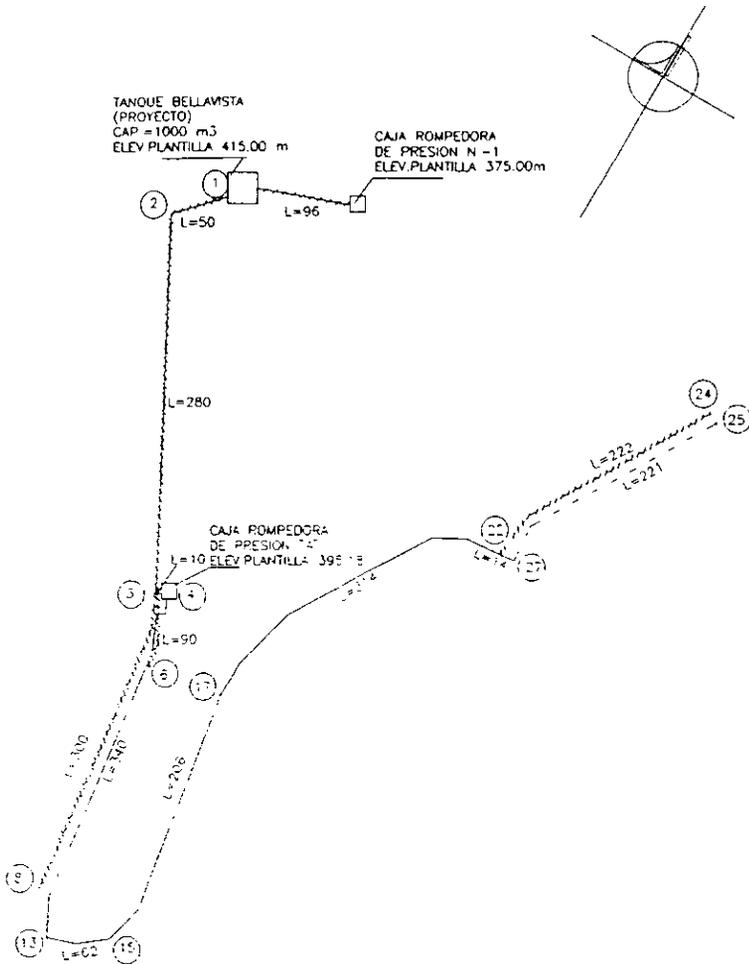


FIG. No. 5.1 CROQUIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
 DE LA ZONA DE PRESION ALTA

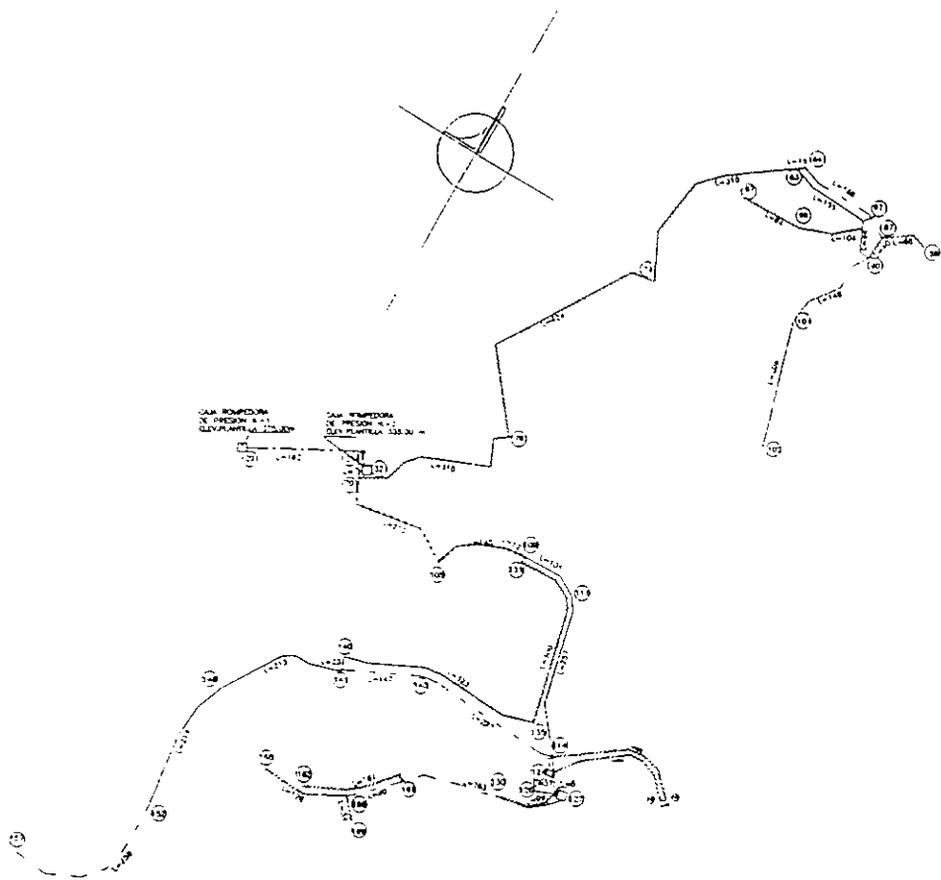


FIG. No. 5.2 CROQUIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
DE LA ZONA DE PRESION MEDIA

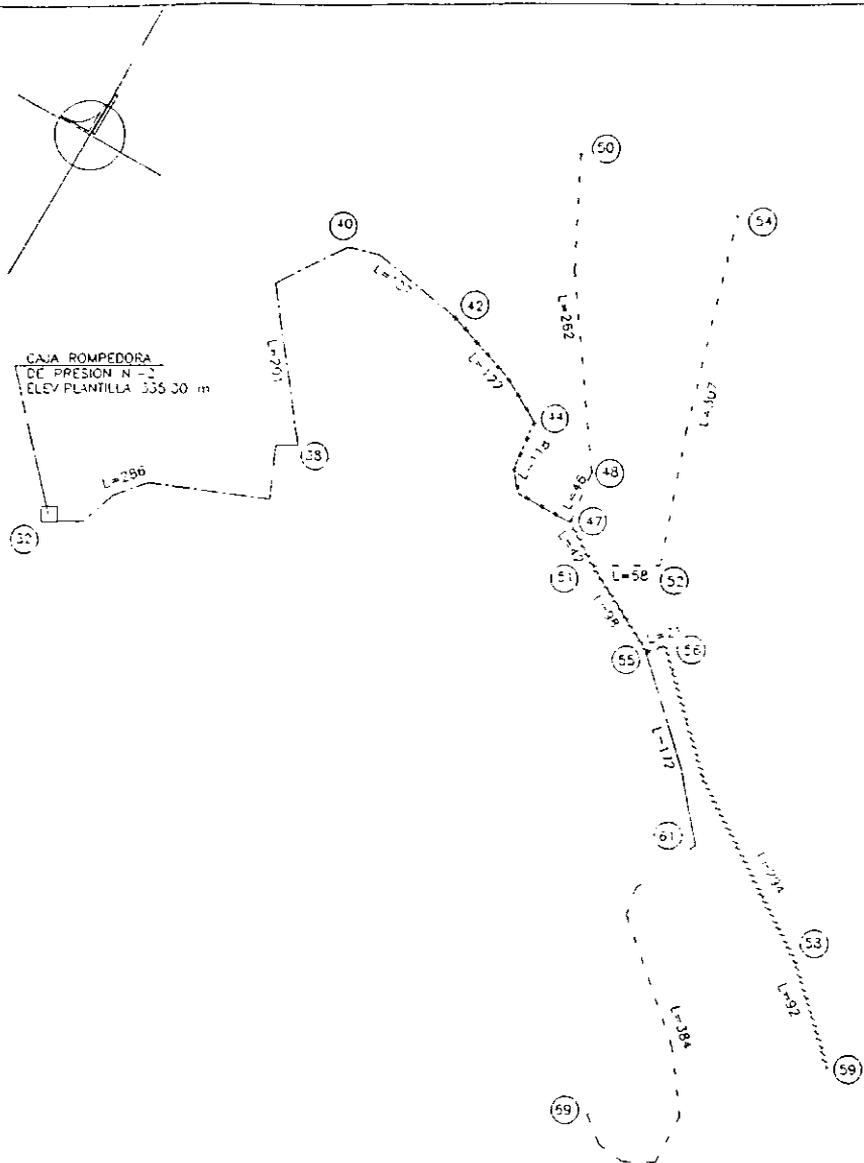


FIG. No. 5.3 CROQUIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
DE LA ZONA DE PRESION BAJA



FECHA DE PROYECTO

PROYECTO	FECHA	PROYECTO	FECHA
1	1988	1	1988
2	1988	2	1988
3	1988	3	1988
4	1988	4	1988
5	1988	5	1988
6	1988	6	1988
7	1988	7	1988
8	1988	8	1988
9	1988	9	1988
10	1988	10	1988
11	1988	11	1988
12	1988	12	1988
13	1988	13	1988
14	1988	14	1988
15	1988	15	1988
16	1988	16	1988
17	1988	17	1988
18	1988	18	1988
19	1988	19	1988
20	1988	20	1988
21	1988	21	1988
22	1988	22	1988
23	1988	23	1988
24	1988	24	1988
25	1988	25	1988
26	1988	26	1988
27	1988	27	1988
28	1988	28	1988
29	1988	29	1988
30	1988	30	1988
31	1988	31	1988
32	1988	32	1988
33	1988	33	1988
34	1988	34	1988
35	1988	35	1988
36	1988	36	1988
37	1988	37	1988
38	1988	38	1988
39	1988	39	1988
40	1988	40	1988
41	1988	41	1988
42	1988	42	1988
43	1988	43	1988
44	1988	44	1988
45	1988	45	1988
46	1988	46	1988
47	1988	47	1988
48	1988	48	1988
49	1988	49	1988
50	1988	50	1988

CANTIDADES DE OBRA

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	m ²	1000	1	1000
2	m ³	500	2	500
3	m	1000	3	1000
4	m ²	2000	4	2000
5	m ³	1000	5	1000
6	m	2000	6	2000
7	m ²	3000	7	3000
8	m ³	1500	8	1500
9	m	3000	9	3000
10	m ²	4000	10	4000
11	m ³	2000	11	2000
12	m	4000	12	4000
13	m ²	5000	13	5000
14	m ³	2500	14	2500
15	m	5000	15	5000
16	m ²	6000	16	6000
17	m ³	3000	17	3000
18	m	6000	18	6000
19	m ²	7000	19	7000
20	m ³	3500	20	3500
21	m	7000	21	7000
22	m ²	8000	22	8000
23	m ³	4000	23	4000
24	m	8000	24	8000
25	m ²	9000	25	9000
26	m ³	4500	26	4500
27	m	9000	27	9000
28	m ²	10000	28	10000
29	m ³	5000	29	5000
30	m	10000	30	10000

NOTAS

1. Ver especificaciones de obra.
2. Ver croquis de localización.
3. Ver croquis de detalle.
4. Ver croquis de planta.
5. Ver croquis de perfil.
6. Ver croquis de sección.
7. Ver croquis de elevación.
8. Ver croquis de fachada.
9. Ver croquis de planta baja.
10. Ver croquis de planta alta.
11. Ver croquis de planta sótano.
12. Ver croquis de planta terraza.
13. Ver croquis de planta ático.
14. Ver croquis de planta garaje.
15. Ver croquis de planta estacionamiento.
16. Ver croquis de planta depósito.
17. Ver croquis de planta taller.
18. Ver croquis de planta oficina.
19. Ver croquis de planta laboratorio.
20. Ver croquis de planta taller de reparación.
21. Ver croquis de planta taller de mantenimiento.
22. Ver croquis de planta taller de pintura.
23. Ver croquis de planta taller de carpintería.
24. Ver croquis de planta taller de herrería.
25. Ver croquis de planta taller de electricidad.
26. Ver croquis de planta taller de plomería.
27. Ver croquis de planta taller de albañilería.
28. Ver croquis de planta taller de carpintería fina.
li>
29. Ver croquis de planta taller de herrería fina.
30. Ver croquis de planta taller de electricidad fina.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 AGUILAS

TESIS PROFESIONAL

PROYECTO: BELLAVISTA
 DIRECCIÓN: [...]
 FECHA: [...]
 AUTOR: [...]



PROYECTOS ZONA ALTA

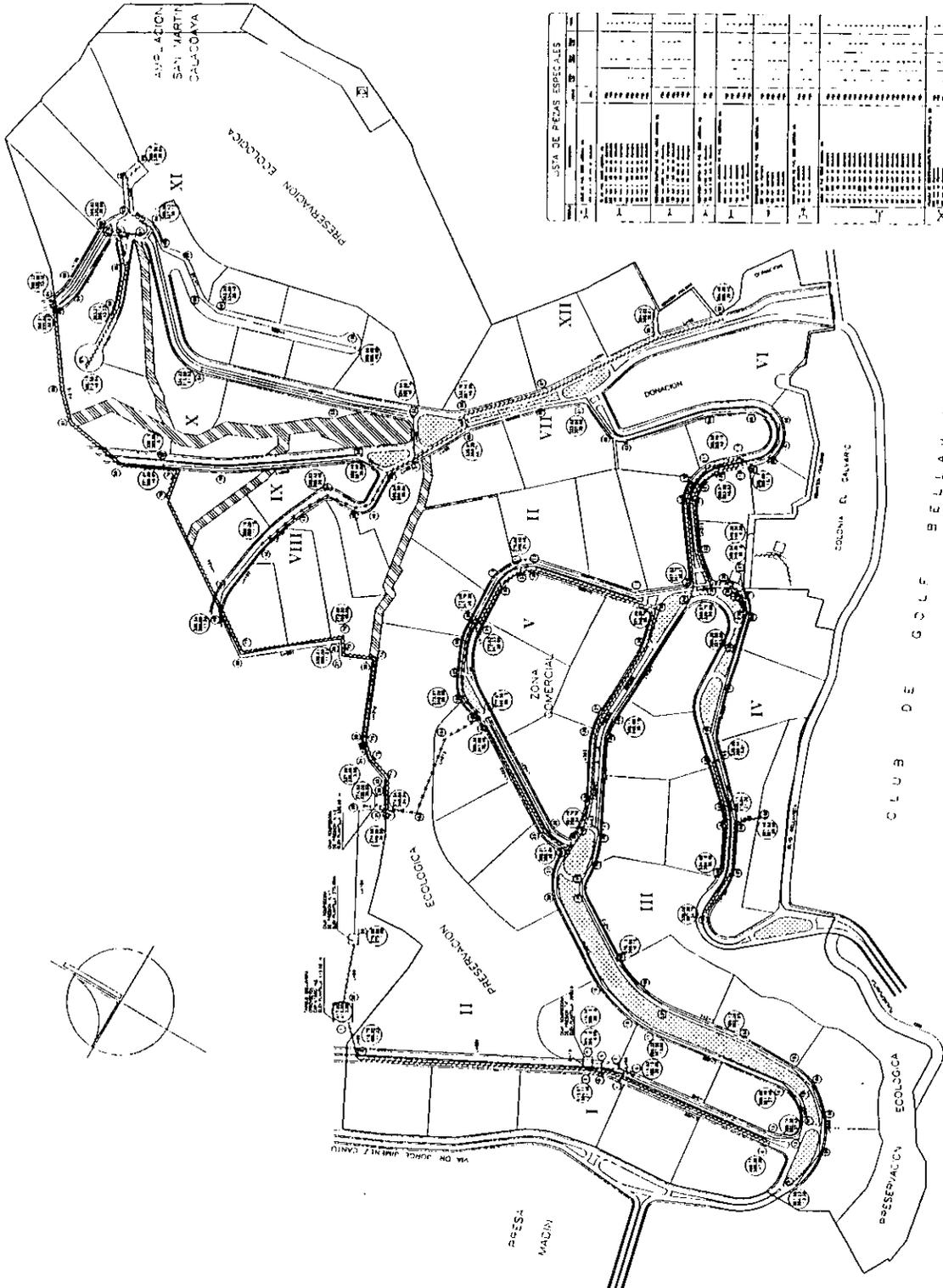
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

PROYECTOS ZONA MEDA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

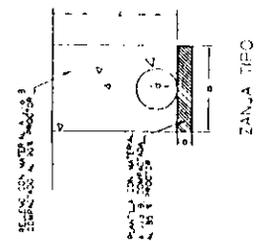
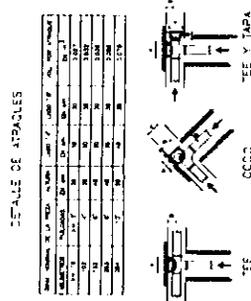
PROYECTOS ZONA BAJA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



LISTA DE PEGAS ESPECIALES

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...
31	...	...	...
32	...	...	...
33	...	...	...
34	...	...	...
35	...	...	...
36	...	...	...
37	...	...	...
38	...	...	...
39	...	...	...
40	...	...	...
41	...	...	...
42	...	...	...
43	...	...	...
44	...	...	...
45	...	...	...
46	...	...	...
47	...	...	...
48	...	...	...
49	...	...	...
50	...	...	...



5.3 Proyecto y Cálculo de la Red de Alcantarillado Sanitario.

De acuerdo con la información recopilada y al Manual de la Comisión Nacional del Agua, se procedió a realizar el proyecto ejecutivo de la red de drenaje sanitario, separado del pluvial, descargando a una futura planta de tratamiento, para posteriormente descargar las aguas tratadas al Río Tlalnepantla.

La anterior consideración implica que el proyecto de instalaciones sanitarias de las viviendas se desarrolle también en forma separada, evitando la introducción de aguas pluviales a los tubos sanitarios.

Datos de Proyecto.

Población de Proyecto.

De acuerdo con los datos de proyecto se tiene una población de 16,200 habitantes.

Aportación de Aguas Negras.

Conocida que la dotación habitacional es de 200 l/hab/día, y la del área comercial de 1.00 lps/ha, y de acuerdo con el Manual antes indicado, se tiene un coeficiente de retorno de aguas negras del 80% y por lo tanto una aportación habitacional de 160 l/hab/día, y una aportación para el área comercial de 0.80 lps/ha.

Gasto de Diseño.

Gasto Medio de Aguas Negras.

El gasto medio se determina con la expresión:

$$Q_m = \frac{A_p \times P_{ob}}{86400} + A_{pc} A_c \quad (5.10)$$

siendo:

Q_m	Gasto medio, en l.p.s.
A_p	Aportación, en l/hab/día
P_{ob}	Población, en habitantes
A_c	Area comercial, en ha
A_{pc}	Aportación comercial, en lps/ha

Gasto Mínimo de Aguas Negras.

$$Q_{min} = 0.5 Q_m \quad (5.11)$$

siendo:

Q_{min}	Gasto mínimo, l.p.s.
-----------	----------------------

Este gasto mínimo se comparó con el gasto descargado por un WC (1.50 lps) para el caso de tubos de 20 cm. de diámetro, con el descargado por dos WC (3 lps) para diámetros de 30 y 38 cm, con 3 descargas para tubo de 45 cm y con 5 descargas para el caso de 61 cm. de diámetro; en todos los casos se adoptó como mínimo el mayor de ellos.

Gasto Máximo Instantáneo de Aguas Negras.

$$Q_{\max} = M Q_m \quad (5.12)$$

donde:

Q_{\max}	Gasto máximo instantáneo, en l.p.s.
M	Coficiente de Harmon.

Coficiente de Harmon.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad (5.13)$$

donde:

M	Coficiente de Harmon
P	Población, en miles de habitantes

Este coeficiente de Harmon se aplica, según se indica en la pag. 37 del libro V, 1a. sección, tema 1 "Datos Básicos" del Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de la CNA, considerando que:

- En tramos con una población acumulada menor a los 1,000 habitantes, el coeficiente "M" en constante e igual a 3.80.
- Para una población acumulada mayor que 63,454 hab., el coeficiente "M" se considera constante e igual a 2.17.

Por otro lado, para el cálculo de este coeficiente, se valió la población equivalente al área comercial servida por tramo.

Gasto Máximo Extraordinario de Aguas Negras.

$$Q_{\text{maxextr.}} = 1.5 Q_{\text{max}} \quad (5.14)$$

Si se conoce que la población de proyecto es de 16,200 habitantes, el área comercial de 5.11 ha, la aportación habitacional de 160 l/hab/día, y la aportación comercial de 0.80 lps/ha, al aplicar las ecs. 5.10 a 5.14 se obtuvo un gasto medio de 34.09 l.p.s., un gasto mínimo de 17.04 l.p.s., un gasto máximo instantáneo de 92.01 l.p.s., un coeficiente de Harmon de 2.70, un coeficiente de previsión de 1.50 y un gasto máximo extraordinario de 138.02 lps.

En la tabla 5.8 se presenta el resumen de los datos de proyecto.

Diseño de la Red.

Una vez determinado el gasto de diseño de la red de drenaje sanitario, se procedió a trazar en planta la citada red, respetando los sentidos de flujo dados por la topografía, en el plano correspondiente se presenta el trazo. De dicho trazo se observa que la planta de tratamiento tendrá dos descargas, la primera de ellas a partir del pozo 22 y la segunda del pozo 92, dentro del proyecto de la planta se debe considerar el sitio exacto de descarga de los tubos al tanque de aguas crudas.

Para dimensionar la tubería se aplicaron las fórmulas de Manning y de continuidad, mismas que se expresan como:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (5.15)$$

donde:

V	Velocidad, en m/seg.
n	Coefficiente de rugosidad (n=0.013)
R	Radio hidráulico, en m.
S	Pendiente, en decimal

$$Q = A V \quad (5.16)$$

siendo :

Q	Gasto, en m ³ /seg.
V	Velocidad, en m/seg.

Al combinar las ecuaciones 5.15 y 5.16 se obtiene :

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (5.17)$$

En la tabla 5.9 se ilustra el cálculo de la red y en el plano correspondiente el proyecto ejecutivo.

TABLA No. 5.8
 DATOS DE PROYECTO
 DRENAJE SANITARIO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
NUMERO DE VIVIENDAS	VIV	2700
DENSIDAD DE POBLACION	HAB/VIV	6
POBLACION DE PROYECTO	HAB	16200
AREA COMERCIAL	HA	5.11
APORTACION HABITACIONAL	L/HAB/DIA	160
APORTACION COMERCIAL	LPS/HA	0.8
GASTO MEDIO DE AGUAS NEGRAS	LPS	34.09
GASTO MINIMO DE AGUAS NEGRAS	LPS	17.04
GASTO MAXIMO INSTANTANEO	LPS	92.01
COEFICIENTE DE HARMON		2.7
GASTO MAXIMO EXTRAORDINARIO	LPS	138.02
COEFICIENTE DE PREVISION		1.5
DESCARGA	PLANTA DE TRATAMIENTO	
SISTEMA	SEPARADO DE A.N.	
SISTEMA DE ELIMINACION	GRAVEDAD	
VELOCIDAD MINIMA	0.60 M/SEG	
VELOCIDAD MAXIMA	3.00 M/SEG	

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA", ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA		VIV. ACUM		AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (m/100)	DIAM. (cm)	A TUBO LLENO GASTO (lps)	VEL. (m/s)	VELOCIDAD		COTAS DE		PROF POZO (m.)	
		PROPIA	ACUM	PROPIA	ACUM					(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)					(EXT) (lps)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)		PLANT (m.)
1																						
1-1'	25.00	14	14	0.00	0.00	0.00	0.00	84	3.80	1.50	0.16	0.59	1.50	83	94.49	3.01	0.92	0.92	377.67	376.57	1.10	
1-1''	25.00	14	28	0.00	0.00	0.00	0.00	168	3.80	1.50	0.31	1.18	1.77	83	94.49	3.01	0.92	0.92	374.74	373.50	2.10	
1-1'''	25.00	14	42	0.00	0.00	0.00	0.00	252	3.80	1.50	0.47	1.77	2.66	83	94.49	3.01	0.92	0.92	374.74	372.50	2.25	
1-1''''	26.00	14	56	0.00	0.00	0.00	0.00	336	3.80	1.50	0.62	2.36	3.55	83	94.49	3.01	0.92	0.92	371.81	369.42	2.39	
2-3	102.00	44	100	0.00	0.00	0.00	0.00	600	3.80	1.50	1.11	4.22	6.33	50	73.34	2.33	0.92	1.42	368.88	367.35	1.53	
3-3'	21.00	14	114	0.00	0.00	0.00	0.00	684	3.80	1.50	1.27	4.81	7.22	78	91.60	2.92	0.92	1.74	368.88	366.35	2.53	
3-4	22.00	14	128	0.00	0.00	0.00	0.00	768	3.80	1.50	1.42	5.40	8.11	78	91.60	2.92	0.92	1.81	368.88	364.19	1.64	
4-5	67.00	22	150	0.00	0.00	0.00	0.00	900	3.80	3.00	1.67	6.33	9.50	2	43.25	0.61	0.35	0.49	368.88	359.09	1.41	
5-6	112.00	40	190	0.00	0.00	0.00	0.00	1140	3.76	3.00	2.11	7.94	11.91	2	43.25	0.61	0.35	0.52	368.88	358.59	1.91	
6-7	93.00	18	208	0.00	0.00	0.00	0.00	1248	3.74	3.00	2.31	8.63	12.95	2	43.25	0.61	0.35	0.53	368.88	358.42	1.47	
7-8	25.00	29	237	0.00	0.00	0.00	0.00	1422	3.70	3.00	2.63	9.73	14.60	2	43.25	0.61	0.35	0.55	368.88	355.23	1.10	
8-9	26.00	5	242	0.00	0.00	0.00	0.00	1452	3.69	3.00	2.69	9.92	14.88	2	43.25	0.61	0.35	0.56	368.88	355.10	2.40	

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VIV		AREA		AREA		PUBL.		COEF DE		GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND	DIAM.	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF.
	PROPIA	ACUM	COM.	PROPIA	COM.	ACUM	SERV.	(hab.)	HARMON	(MIN)	(MED)	(MAX)	(EXT)	(pies)	(m/seg)			GASTO	VEL.	Q min	Q max	TERRENO	PLANT.		(m)	(m)
9-10	10	252	0.00	0.00	0.00	0.00	1512	3.68	3.00	2.80	10.30	15.44	48	30	211.86	3.00	1.13	1.78	361.33	352.59	8.74			
10-11	13	265	0.00	0.00	0.00	0.00	1590	3.66	3.00	2.94	10.78	16.17	2	30	43.25	0.61	0.57	352.60	351.53	1.07				
11-12	12	277	0.00	0.00	0.00	0.00	1662	3.65	3.00	3.08	11.22	16.84	14	30	114.42	1.62	0.62	351.90	350.77	1.13				
12-13	16	293	0.00	0.00	0.00	0.00	1758	3.63	3.00	3.26	11.81	17.72	8	30	87.57	1.24	0.62	351.49	350.36	1.13				
34	10	10	0.00	0.00	0.00	0.00	60	3.80	1.50	0.11	0.42	1.50	14	20	38.81	1.24	0.56	371.68	370.58	1.10				
34-35	4	14	0.00	0.00	0.00	0.00	84	3.80	1.50	0.16	0.59	1.50	80	20	92.77	2.95	0.92	370.99	369.88	1.11				
35-35'	4	18	0.00	0.00	0.00	0.00	108	3.80	1.50	0.20	0.76	1.50	80	20	92.77	2.95	0.92	367.84	366.70	1.14				
35'-35''	3	21	0.00	0.00	0.00	0.00	126	3.80	1.50	0.23	0.89	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	367.84	365.20	2.64				
35''-36'	4	25	0.00	0.00	0.00	0.00	150	3.80	1.50	0.28	1.06	1.58	83	20	94.49	3.01	0.92	364.69	363.52	1.17				
36-36'	4	29	0.00	0.00	0.00	0.00	174	3.80	1.50	0.32	1.22	1.84	83	20	94.49	3.01	0.92	364.69	362.02	2.67				
36'-36''	4	29	0.00	0.00	0.00	0.00	174	3.80	1.50	0.32	1.22	1.84	83	20	94.49	3.01	0.92	361.54	360.28	1.26				
																			361.54	358.78	2.76			
																			358.24	356.95	1.29			
																			358.24	355.45	2.79			
																			354.94	353.63	1.32			
																			354.94	352.13	2.82			

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
 FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV.		AREA		AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (milles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
		PROPIA ACUM	VIV. ACUM	PROPIA	COM.				(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m ³ /s)	Q max (m ³ /s)	TERRENO (m)		PLANT. (m.)
36'-13'	23.00	4	33	0.00	0.00	0.00	198	3.80	1.50	0.37	1.39	2.09	83	20	94.49	3.01	0.92	1.28	351.49	350.22	1.27
13-13'	12.00	0	326	0.00	0.00	0.00	1956	3.59	3.00	3.62	13.02	19.52	48	30	211.86	3.00	1.13	1.94	351.49	348.72	2.77
13-14'	13.00	0	326	0.00	0.00	0.00	1956	3.59	3.00	3.62	13.02	19.52	48	30	211.86	3.00	1.13	1.94	349.28	348.14	1.14
14-14'	4.00	0	326	0.00	0.00	0.00	1956	3.59	3.00	3.62	13.02	19.52	48	30	211.86	3.00	1.13	1.94	349.28	346.39	2.89
14-15'	4.00	0	326	0.00	0.00	0.00	1956	3.59	3.00	3.62	13.02	19.52	48	30	211.86	3.00	1.13	1.94	346.88	344.77	2.11
15-15'	4.00	2	328	0.00	0.00	0.00	1968	3.59	3.00	3.64	13.09	19.63	48	30	211.86	3.00	1.13	1.95	346.04	344.57	1.47
15-16'	4.00	2	330	0.00	0.00	0.00	1980	3.59	3.00	3.67	13.16	19.74	48	30	211.86	3.00	1.13	1.96	346.04	344.07	1.97
16-16'	4.00	2	332	0.00	0.00	0.00	1992	3.59	3.00	3.69	13.23	19.85	48	30	211.86	3.00	1.13	1.97	345.20	343.88	1.32
16-17'	4.00	2	334	0.00	0.00	0.00	2004	3.59	3.00	3.71	13.30	19.96	48	30	211.86	3.00	1.13	1.98	345.20	342.38	2.82
																			343.52	342.19	1.33
																			343.52	340.69	2.83
																			341.84	340.50	1.34
																			341.84	340.00	1.84
																			341.00	339.81	1.19
																			340.16	338.81	1.35
																			340.16	338.61	1.55
																			340.16	337.61	2.55

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VIV.		VIV. ACUM		AREA		AREA COM. ACUM		AREA COM. PROPIA		POBL. SERV.		COEF. DE HARMON.	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (milts)	DIAM. (cm)	A. TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m)
	(m.)		PROPIA	ACUM	COM.	ACUM	COM.	ACUM	(hab.)	(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)	GASTO (lps)		VEL. (m/s)	Q min (m³/s)	Q max (m³/s)	TERRENO (m.)			PLANT. (m.)						
17-17'	3	6.00	337	0.00	0.00	0.00	2022	3.58	3.00	3.74	13.41	20.12	48	30	211.86	3.00	1.13	2.00	338.48	337.33	1.15							
17-18	3	6.00	340	0.00	0.00	2040	3.58	3.00	3.78	13.52	20.28	45	30	205.13	2.90	1.13	1.88	336.80	335.56	1.24								
18-18'	3	6.00	343	0.00	0.00	2058	3.58	3.00	3.81	13.63	20.44	45	30	205.13	2.90	1.13	1.89	336.80	334.06	2.74								
18-19	3	6.00	346	0.00	0.00	2076	3.57	3.00	3.84	13.74	20.61	45	30	205.13	2.90	1.13	1.91	333.44	333.79	1.33								
19-19'	3	6.00	349	0.00	0.00	2094	3.57	3.00	3.88	13.84	20.77	45	30	205.13	2.90	1.13	1.92	333.44	330.25	2.92								
19-20	3	6.00	352	0.00	0.00	2112	3.57	3.00	3.91	13.95	20.93	45	30	205.13	2.90	1.13	1.94	331.76	328.75	1.51								
20-20'	3	6.00	355	0.00	0.00	2130	3.56	3.00	3.94	14.06	21.09	48	30	211.86	3.00	1.13	1.95	330.08	327.48	1.60								
20-21	3	6.00	358	0.00	0.00	2148	3.56	3.00	3.98	14.17	21.25	48	30	211.86	3.00	1.13	1.97	328.40	325.69	2.71								
21-21'	0	8.00	358	0.00	0.00	2148	3.56	3.00	3.98	14.17	21.25	48	30	211.86	3.00	1.13	1.97	326.72	323.40	1.32								
																			324.48	323.22	3.12							
																			324.48	321.42	1.26							
																			324.48	321.42	3.06							

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (milts)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO GASTO (lps)	VEL. (m/s)	VELOCIDAD		TERRENO (m.)	COTAS DE PLANT. (m.)	PROF. POZO (m)	
	(m.)	(m.)							(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)					Q min (m/s)	Q max (m/s)				
21'-21''	8.00	0	358	0	0.00	0.00	2148	3.56	3.00	3.98	14.17	21.25	48	30	211.86	3.00	1.13	1.97	322.24	321.03	1.21	
21''-22	8.00	0	358	0	0.00	0.00	2148	3.56	3.00	3.98	14.17	21.25	48	30	211.86	3.00	1.13	1.97	322.24	319.23	3.01	
23																						
23-24	63.00	10	10	0.00	0.00	0.00	60	3.80	1.50	0.11	0.42	1.50	31	20	57.85	1.84	0.70	0.70	325.97	324.87	1.10	
24-25	76.00	10	20	0.00	0.00	0.00	120	3.80	1.50	0.22	0.84	1.50	4	20	20.74	0.66	0.39	0.39	327.75	324.57	3.18	
25-26	54.00	4	24	0.00	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	20	20	46.38	1.48	0.70	0.71	325.20	323.49	1.71	
26-27	60.00	4	28	0.00	0.00	0.00	168	3.80	1.50	0.31	1.18	1.77	4	20	20.74	0.66	0.39	0.40	325.12	323.25	1.87	
27-28	40.00	5	33	0.00	0.00	0.00	198	3.80	1.50	0.37	1.39	2.09	4	20	20.74	0.66	0.39	0.44	325.00	323.09	1.91	
28-29	30.00	4	37	0.00	0.00	0.00	222	3.80	1.50	0.41	1.56	2.34	83	20	94.49	3.01	0.82	1.43	321.92	320.60	1.32	
29-22	26.00	4	41	0.00	0.00	0.00	246	3.80	1.50	0.46	1.73	2.60	75	20	89.82	2.86	0.82	1.22	320.00	318.65	1.35	
30																						
30-31	79.00	42	42	0.00	0.00	0.00	252	3.80	1.50	0.47	1.77	2.66	20	20	46.38	1.48	0.70	0.82	323.50	322.32	1.18	
31-32	49.00	12	54	0.00	0.00	0.00	324	3.80	1.50	0.60	2.28	3.42	4	20	20.74	0.66	0.39	0.50	323.33	322.12	1.21	
32-33	43.00	12	66	0.00	0.00	0.00	386	3.80	1.50	0.73	2.79	4.18	38	20	63.94	2.04	0.82	1.09	321.67	320.49	1.18	
33-22	64.00	0	66	0.00	0.00	0.00	386	3.80	1.50	0.73	2.79	4.18	30	20	56.81	1.81	0.70	1.09	320.00	318.57	1.43	
22-22'	35.00	0	465	0.00	0.00	0.00	2790	3.47	3.00	5.17	17.92	26.88	30	30	167.49	2.37	0.82	1.75	320.00	317.52	2.48	
22'-P Tra	20.00	0	465	0.00	0.00	0.00	2790	3.47	3.00	5.17	17.92	26.88	30	30	167.49	2.37	0.82	1.75	320.00	317.97	2.03	

TABLA No. 5.9

**CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO**

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)		VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
	(m.)	(m.)							(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (mvs)	Q min (mvs)	Q max (mvs)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)		
34																						
34-37	80.00	21	21		0.00	0.00	126	3.80	1.50	0.23	0.89	1.50	30	20	56.81	1.81	0.70	0.70	371.68	369.68	2.00	
37-39	56.00	28	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	70	20	86.78	2.76	0.92	1.16	369.51	367.28	2.23	
38-39	24.00	0	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	10	20	32.80	1.04	0.51	0.89	365.39	363.36	2.03	
39-40	30.00	0	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	40	20	65.60	2.09	0.92	1.05	365.18	363.12	2.06	
40-41	24.00	0	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	25	20	51.86	1.65	0.70	0.96	363.88	361.92	1.96	
41-42	32.00	0	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	15	20	40.17	1.28	0.63	0.75	363.26	361.32	1.94	
42-43	32.00	0	49		0.00	0.00	294	3.80	1.50	0.54	2.07	3.10	70	20	86.78	2.76	0.92	1.16	362.76	360.84	1.92	
43-44	24.00	8	57		0.00	0.00	342	3.80	1.50	0.63	2.41	3.61	70	20	86.78	2.76	0.92	1.35	360.91	358.60	2.31	
44-45	26.00	8	65		0.00	0.00	390	3.80	1.50	0.72	2.74	4.12	75	20	89.82	2.86	0.92	1.39	358.96	356.32	2.04	
45-46	13.00	8	73		0.00	0.00	438	3.80	1.50	0.81	3.08	4.62	80	20	92.77	2.95	0.92	1.56	356.23	354.37	1.26	
46-47	22.00	8	81		0.00	0.00	486	3.80	1.50	0.90	3.42	5.13	70	20	86.78	2.76	0.92	1.58	355.23	353.93	1.30	
47-48	33.00	4	85		0.00	0.00	510	3.80	1.50	0.94	3.59	5.38	30	20	66.81	1.81	0.70	1.20	353.66	352.39	1.27	
48-49	44.00	4	89		0.16	0.16	534	3.80	1.50	1.12	4.24	6.37	4	20	20.74	0.66	0.39	0.58	352.82	351.40	1.22	
49-50	40.00	4	93		0.16	0.32	558	3.80	1.50	1.29	4.90	7.35	40	20	65.60	2.09	0.92	1.43	352.61	351.22	1.39	
50-51	46.00	5	98		0.33	0.65	588	3.80	1.50	1.61	6.11	9.17	45	20	89.58	2.21	0.92	1.58	350.93	349.62	1.31	
51-52	40.00	5	103		0.21	0.86	618	3.80	1.50	1.83	6.96	10.44	45	20	69.58	2.21	0.92	1.61	348.90	347.55	1.35	

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VVV.		VIV.		AREA		AREA		POBL.		COEF. DE		GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND.	DIAM.	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF.	
	(m.)	(m.)	PROPIA	ACUM	COM.	PROPIA	COM.	ACUM	AREA	COM.	ACUM	SERV.	HARMON.	(MIN)	(MED)	(MAX)	(EXT)	(miles)			(cm.)	GASTO	VEL.	Q min	Q max	TERRENO		PLANT.	(m.)	(m.)
52-53	86.00	7	110	0.21	1.07	660	3.77	1.50	2.08	7.83	11.74	35	20	61.36	1.95	0.92	1.52	344.05	342.74	1.31								1.31
53-54	22.00	0	110	0.21	1.28	660	3.74	1.50	2.25	8.41	12.62	25	20	52.33	1.67	0.70	1.40	343.49	342.18	1.31								1.31
54-55	26.00	5	115	0.00	1.28	690	3.74	1.50	2.30	8.60	12.90	15	20	40.17	1.28	0.63	1.14	343.13	341.79	1.34								1.34
55-56	50.00	2	117	0.00	1.28	702	3.73	1.50	2.32	8.68	13.02	30	20	56.81	1.81	0.70	1.47	341.80	340.29	1.51								1.51
56-57	14.00	1	118	0.00	1.28	708	3.73	1.50	2.34	8.72	13.07	60	20	80.34	2.56	0.92	1.91	340.99	339.45	1.54								1.54
57-58	19.00	1	119	0.00	1.28	714	3.73	1.50	2.35	8.75	13.13	83	20	94.49	3.01	0.92	2.14	339.72	337.88	1.84								1.84
58-59	18.00	1	120	0.00	1.28	720	3.73	1.50	2.36	8.79	13.19	83	20	94.49	3.01	0.92	2.15	338.42	336.38	2.04								2.04
59-60	15.00	0	120	0.00	1.28	720	3.73	1.50	2.36	8.79	13.19	83	20	94.49	3.01	0.92	2.15	336.87	335.14	1.73								1.73
60-61	14.00	1	121	0.00	1.28	726	3.73	1.50	2.37	8.83	13.25	83	20	94.49	3.01	0.92	2.16	335.38	333.98	1.40								1.40
61-62	10.00	6	127	0.00	1.28	762	3.72	1.50	2.44	9.06	13.59	83	20	94.49	3.01	0.92	2.21	334.33	333.15	1.18								1.18
62-63	14.00	6	133	0.00	1.28	798	3.71	1.50	2.50	9.29	13.93	80	20	92.77	2.95	0.92	2.15	333.55	332.03	1.52								1.52
63-64	14.00	6	139	0.00	1.28	834	3.70	1.50	2.57	9.51	14.27	83	20	94.49	3.01	0.92	2.20	332.37	330.86	1.51								1.51
64-65	14.00	1	140	0.00	1.28	840	3.70	1.50	2.58	9.55	14.33	83	20	94.49	3.01	0.92	2.21	331.04	329.70	1.34								1.34
65-66	12.00	3	143	0.00	1.28	858	3.70	1.50	2.61	9.66	14.50	83	20	94.49	3.01	0.92	2.23	330.02	328.71	1.31								1.31
66-67	13.00	3	146	0.00	1.28	876	3.69	1.50	2.65	9.78	14.67	83	20	94.49	3.01	0.92	2.14	328.96	327.63	1.33								1.33
67-68	12.00	1	147	0.00	1.28	882	3.69	1.50	2.66	9.81	14.72	80	20	92.77	2.95	0.92	2.15	328.01	326.67	1.34								1.34
68-69	12.00	1	148	0.00	1.28	888	3.69	1.50	2.67	9.85	14.78	83	20	94.49	3.01	0.92	2.16	326.90	325.67	1.23								1.23
69-70	30.00	10	158	0.00	1.28	948	3.68	1.50	2.78	10.23	15.34	70	20	86.78	2.78	0.92	2.03	324.82	323.57	1.25								1.25

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)		VIV. ACUM		AREA COM. PROPIA		AREA COM. ACUM		POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
	PROPIA	VIV. ACUM	PROPIA	COM. ACUM	(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (m/s)	GASTO (lps)			Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT (m.)			
86-87	0	260	0.00	1.28	1560	3.57	1.96	3.91	13.96	20.94	83	20	94.49	3.01	1.20	2.42	295.59	294.26	1.83			
87-88	1	261	0.00	1.28	1566	3.57	1.96	3.92	13.99	20.99	83	20	94.49	3.01	1.20	2.42	295.59	293.76	1.33			
88-89	1	262	0.00	1.28	1572	3.57	1.97	3.94	14.03	21.04	83	20	94.49	3.01	1.20	2.43	292.60	291.27	1.59			
89-90	0	262	0.00	1.28	1572	3.57	1.97	3.94	14.03	21.04	83	20	94.49	3.01	1.20	2.43	288.50	287.04	1.47			
90-91	2	264	0.00	1.28	1584	3.56	1.98	3.96	14.10	21.15	83	20	94.49	3.01	1.21	2.44	284.67	283.38	1.29			
91-92	0	264	0.00	1.28	1584	3.56	1.98	3.96	14.10	21.15	83	20	94.49	3.01	1.21	2.44	280.00	278.82	1.18			
93							1.50	0.00									356.60	354.60	2.00			
93-94	16	16	0.16	0.16	96	3.80	1.50	0.31	1.16	1.74	5	20	23.19	0.74	0.46	0.42	355.90	354.33	1.57			
94-95	16	32	0.16	0.32	192	3.80	1.50	0.61	2.32	3.49	30	20	56.81	1.81	0.70	1.07	354.52	352.83	1.69			
95-96	20	52	0.33	0.65	312	3.80	1.50	1.10	4.17	6.26	65	20	83.62	2.66	0.92	1.63	349.65	348.48	1.17			
96-97	6	58	0.16	0.81	348	3.80	1.50	1.29	4.91	7.37	65	20	83.62	2.66	0.92	1.65	348.09	346.79	1.30			
97-98	6	64	0.08	0.89	384	3.80	1.50	1.42	5.41	8.11	65	20	83.62	2.66	0.92	1.69	346.40	345.23	1.17			
98-99	0	64	0.09	0.98	384	3.80	1.50	1.50	5.68	8.52	30	20	56.81	1.81	0.70	1.31	345.55	344.33	1.22			
99-100	0	64	0.16	1.14	384	3.80	3.00	1.62	6.17	9.25	2	30	43.25	0.61	0.35	0.50	347.70	344.23	3.47			
100-101	26	90	0.37	1.51	540	3.75	3.00	2.21	8.28	12.42	2	30	43.25	0.61	0.35	0.52	346.56	344.04	2.52			
101-102	10	100	0.11	1.62	600	3.72	3.00	2.41	8.96	13.44	2	30	43.25	0.61	0.35	0.55	346.40	343.99	2.41			
102-103	5	105	0.11	1.73	630	3.71	3.00	2.55	9.45	14.18	2	30	43.25	0.61	0.35	0.55	346.22	343.93	2.29			

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV.		AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m)		
		PROPIA	ACUM					(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m ³ /s)	Q max (m ³ /s)	TERRENO (m)		PLANT. (m)	
103-106 104	106.00	15	120	0.42	2.15	720	3.65	3.00	3.05	11.14	16.71	2	30	43.25	0.61	0.35	0.57	345.60	343.72	1.88	
104-105	14.00	0	0	0.84	0.84	0	3.80	1.50	0.67	2.55	3.83	83	20	94.49	3.01	0.92	1.43	368.33	367.19	1.14	
105-306	20.00	0	0	0.84	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	367.85	364.03	3.82	
306-307	20.00	0	0	0.00	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	364.05	360.37	3.68	
307-308	20.00	0	0	0.00	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	360.24	358.71	1.53	
308-309	20.00	0	0	0.00	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	360.24	356.71	3.53	
309-310	20.00	0	0	0.00	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	356.44	353.05	1.39	
310-106	17.00	0	0	0.00	1.68	0	3.80	1.50	1.34	5.11	7.66	83	20	94.49	3.01	0.92	1.84	353.05	351.39	3.39	
106-107	82.00	18	138	0.00	3.83	828	3.51	3.00	4.60	16.14	24.21	2	30	43.25	0.61	0.35	0.63	352.64	349.39	1.25	
107-108	42.00	5	143	0.00	3.83	858	3.51	3.00	4.65	16.32	24.47	48	30	211.86	3.00	1.13	1.99	348.83	347.73	3.25	
																			348.83	345.73	3.10
																			345.60	344.32	1.28
																			345.00	343.55	1.45
																			345.00	342.55	2.45
																			341.76	340.54	1.22

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
 FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (m/les)	DIAM. (cm.)	A. TUBO LLENO VEL. (m/s)	VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)				(EXT) (lps)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)		PLANT. (m.)
108-109	40.00	5	148	0.00	3.93	888	3.50	3.00	4.71	16.49	24.74	48	30	3.00	1.13	2.01	341.76	339.54	2.22
109-311	35.00	10	158	0.00	3.93	948	3.49	3.00	4.82	16.84	25.26	48	30	3.00	1.13	2.06	338.90	337.62	1.28
311-110	35.00	11	169	0.00	3.93	1014	3.49	3.00	4.94	17.22	25.83	48	30	3.00	1.13	2.10	338.90	335.62	3.28
110-111	22.00	9	178	0.00	3.93	1068	3.48	3.00	5.04	17.53	26.30	48	30	3.00	1.13	2.14	335.45	333.94	1.51
111-112	21.00	9	187	0.00	3.93	1122	3.47	3.00	5.14	17.85	26.77	48	30	3.00	1.13	2.05	335.45	332.44	3.01
112-113	19.00	14	201	0.00	3.93	1206	3.46	3.00	5.30	18.33	27.49	48	30	3.00	1.13	2.11	332.00	330.75	1.24
113-114	62.00	20	221	0.00	3.93	1326	3.44	3.00	5.52	19.01	28.52	48	30	3.00	1.13	2.19	332.00	329.26	2.74
114-115	21.00	15	236	0.00	3.93	1416	3.43	3.00	5.69	19.53	29.29	48	30	3.00	1.13	2.12	329.50	328.20	1.30
115-116	22.00	7	243	0.00	3.93	1458	3.43	3.00	5.76	19.76	29.65	48	30	3.00	1.13	2.15	327.42	326.19	1.23
																	325.55	324.28	1.27
																	325.55	322.78	2.77
																	321.40	319.80	1.60
																	321.40	317.60	3.60
																	318.00	316.80	1.20
																	318.00	315.30	2.70
																	315.45	314.24	1.21

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 ips/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (pies)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO VEL. (m/s)	VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
								(MIN) (ips)	(MED) (ips)	(MAX) (ips)	(EXT) (ips)				Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m)	PLANT. (m)	
116-117	23.00	9	252	0.00	3.83	1512	3.42	3.00	5.86	20.07	30.10	48	30	3.00	1.13	2.18	315.45	312.44	3.01
117-118	22.00	7	259	0.00	3.83	1554	3.42	3.00	5.94	20.31	30.46	48	30	3.00	1.13	2.20	312.55	310.24	2.31
118-312	10.00	0	259	0.00	3.83	1554	3.42	3.00	5.94	20.31	30.46	48	30	3.00	1.13	2.20	310.40	309.18	1.22
312-119	10.00	1	260	0.00	3.83	1560	3.42	3.00	5.95	20.34	30.51	48	30	3.00	1.13	2.21	308.70	307.20	1.50
119-313	25.00	3	263	0.00	3.83	1578	3.41	3.00	5.99	20.44	30.66	48	30	3.00	1.13	2.22	308.70	305.60	3.10
313-120	25.00	3	266	0.00	3.83	1596	3.41	3.01	6.02	20.54	30.81	48	30	3.00	1.14	2.11	307.00	303.12	1.88
120-314	10.00	1	267	0.00	3.83	1602	3.41	3.02	6.03	20.58	30.86	48	30	3.00	1.14	2.11	307.00	303.12	3.88
314-121	10.00	2	269	0.00	3.83	1614	3.41	3.03	6.05	20.64	30.97	48	30	3.00	1.14	2.12	303.80	301.92	1.88
121-122	110.00	23	292	0.00	3.83	1752	3.39	3.15	6.31	21.42	32.13	41	30	2.77	0.86	2.08	300.40	299.12	3.48
																	298.55	297.82	1.28
																	298.55	295.94	2.58
																	296.70	295.46	1.21
																	292.15	290.95	2.61
																	292.15	289.75	1.20
																			2.40

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
AREA DRENADA 97.64 ha.
DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND (milles)	DIAM (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD Q min (m/s)	Q max (m/s)	COTAS DE		PROF. POZO (m.)
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (m/s)			TERRENO (m)	PLANT. (m.)	
122-128 123	20.00	0	292	0.00	3.83	1752	3.39	3.15	6.31	21.42	32.13	48	30	211.86	3.00	1.19	2.20	290.02	288.79	1.23
123-124	29.00	35	35	0.00	0.00	210	3.80	1.50	0.39	1.48	2.22	83	20	94.49	3.01	0.92	1.36	316.09	313.69	2.40
124-125	67.00	28	63	0.00	0.00	378	3.80	1.50	0.70	2.66	3.99	56	20	77.62	2.47	0.92	1.35	312.50	311.28	1.22
125-315	7.00	2	65	0.00	0.00	390	3.80	1.50	0.72	2.74	4.12	83	20	94.49	3.01	0.92	1.54	310.00	307.53	2.47
315-126	8.00	3	68	0.00	0.00	408	3.80	1.50	0.76	2.87	4.31	83	20	94.49	3.01	0.92	1.46	310.00	305.53	4.47
126-316	5.00	2	70	0.00	0.00	420	3.80	1.50	0.78	2.96	4.43	83	20	94.49	3.01	0.92	1.50	306.67	304.95	1.72
316-317	5.00	2	72	0.00	0.00	432	3.80	1.50	0.80	3.04	4.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.54	306.67	302.95	3.72
317-127	5.00	2	74	0.00	0.00	444	3.80	1.50	0.82	3.12	4.69	83	20	94.49	3.01	0.92	1.54	303.49	302.29	1.20
127-318	5.00	0	74	0.00	0.00	444	3.80	1.50	0.82	3.12	4.69	83	20	94.49	3.01	0.92	1.59	303.49	300.39	3.10
318-319	5.00	0	74	0.00	0.00	444	3.80	1.50	0.82	3.12	4.69	83	20	94.49	3.01	0.92	1.59	301.22	299.97	1.25
																		301.22	298.07	3.15
																		298.95	297.66	1.29
																		298.95	295.76	3.19
																		296.68	295.34	1.34
																		296.68	293.64	3.04
																		294.46	293.23	1.23
																		294.46	291.43	3.03
																		292.24	291.01	1.23

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PENO (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)		PLANT. (m.)
319-128	5.00	1	75	0.00	0.00	450	3.80	1.50	0.83	3.17	4.75	83	20	94.49	3.01	0.92	1.61	292.24	289.21	3.03
128-320	30.00	1	368	0.00	3.83	2208	3.35	3.58	7.15	23.94	35.91	48	30	211.86	3.00	0.97	2.22	290.02	287.70	2.32
320-129 167	30.00	2	370	0.00	3.83	2220	3.35	3.59	7.18	24.01	36.01	48	30	211.86	3.00	0.98	2.22	287.51	286.26	1.25
167-168	92.00	124	124	0.00	0.00	744	3.80	1.50	1.38	5.24	7.85	83	20	94.49	3.01	0.92	1.89	329.60	327.10	2.50
168-321	25.00	12	136	0.00	0.00	816	3.80	1.50	1.51	5.74	8.61	83	20	94.49	3.01	0.92	1.93	320.78	319.46	1.32
321-322	25.00	12	148	0.00	-0.00	888	3.80	1.50	1.64	6.25	9.37	83	20	94.49	3.01	0.92	1.95	317.81	317.96	2.82
322-323	25.00	13	161	0.00	0.00	966	3.80	1.50	1.79	6.80	10.20	83	20	94.49	3.01	0.92	1.99	317.81	315.89	1.92
323-169	27.00	13	174	0.00	0.00	1044	3.79	1.50	1.93	7.32	10.98	83	20	94.49	3.01	0.92	2.01	314.84	313.31	2.42
169-324	15.00	2	176	0.00	0.00	1056	3.78	1.50	1.96	7.40	11.10	83	20	94.49	3.01	0.92	2.03	314.84	312.71	1.53
																		311.86	310.64	1.22
																		308.89	309.84	2.02
																		308.89	307.60	1.29
																		306.09	306.10	2.79
																		306.09	304.85	1.24

TABLA No. 5.9

**CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO**

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (pies)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)			
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)				
324-325	15.00	2	178	0.00	0.00	1068	3.78	1.50	1.98	7.48	11.22	83	20	94.49	3.01	0.92	2.06	306.09	303.25	2.84			
325-170	17.00	1	179	0.00	0.00	1074	3.78	1.50	1.99	7.52	11.28	83	20	94.49	3.01	0.92	2.07	303.30	300.41	2.89			
170-171	19.00	10	189	0.00	0.00	1134	3.76	1.50	2.10	7.90	11.86	83	20	94.49	3.01	0.92	2.05	296.70	295.42	1.28			
171-172	50.00	15	204	0.00	0.00	1224	3.74	1.50	2.27	8.48	12.72	4	20	20.74	0.66	0.39	0.70	297.20	295.22	1.98			
172-326	25.00	2	206	0.00	0.00	1236	3.74	1.50	2.29	8.56	12.84	83	20	94.49	3.01	0.92	2.09	297.20	293.92	3.28			
326-176 173	26.00	3	209	0.00	0.00	1284	3.73	1.50	2.32	8.67	13.01	83	20	94.49	3.01	0.92	2.12	293.13	289.95	3.19			
173-174	16.00	15	15	0.00	0.00	90	3.80	1.50	0.17	0.63	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	301.25	298.87	2.38			
174-175	40.00	5	20	0.00	0.00	120	3.80	1.50	0.22	0.84	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	297.27	295.55	1.72			
175-327	8.00	2	22	0.00	0.00	132	3.80	1.50	0.24	0.93	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	297.27	293.75	3.52			
327-328	6.00	2	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	83	20	94.49	3.01	0.82	0.83	294.53	293.09	1.44			
																					291.19	3.34	
																						291.80	1.28

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
 FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 ips/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
								(MIN) (ips)	(MED) (ips)	(MAX) (EXT) (ips)	(GASTO (ips)			VEL (m/s)	GASTO (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)	
328-176	10.00	1	25	0.00	0.00	150	3.80	1.50	0.28	1.06	1.58	83	20	94.49	3.01	0.92	0.97	291.80	288.62	3.18
176-182	18.00	0	234	0.00	0.00	1404	3.70	1.50	2.60	9.62	14.43	4	20	20.74	0.66	0.39	0.71	289.06	287.79	1.27
177								1.50	0.00									291.36	287.72	3.64
177-178	95.00	22	22	0.00	0.00	132	3.80	1.50	0.24	0.93	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	315.78	314.28	1.50
178-180	18.00	4	26	0.00	0.00	156	3.80	1.50	0.29	1.10	1.55	2	20	14.67	0.47	0.31	0.32	307.61	306.40	1.22
179								1.50	0.00	0.00								310.80	306.36	4.44
179-180	95.00	35	35	0.00	0.00	210	3.80	1.50	0.39	1.48	2.22	83	20	94.49	3.01	0.92	1.36	317.50	315.00	2.50
180-329	16.00	3	64	0.00	0.00	384	3.80	1.50	0.71	2.70	4.05	83	20	94.49	3.01	0.92	1.52	310.80	307.12	3.69
329-330	16.00	3	67	0.00	0.00	402	3.80	1.50	0.74	2.83	4.24	83	20	94.49	3.01	0.92	1.59	310.80	306.36	4.44
330-181	16.00	4	71	0.00	0.00	426	3.80	1.50	0.79	3.00	4.50	83	20	94.49	3.01	0.92	1.52	307.07	305.03	2.04
181-331	11.00	1	72	0.00	0.00	432	3.80	1.50	0.80	3.04	4.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.52	307.07	303.03	4.04
331-332	11.00	1	73	0.00	0.00	438	3.80	1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.54	303.35	301.70	1.65
								1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.56	303.35	299.70	3.65
								1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.52	299.62	296.38	1.24
								1.50	0.80	3.04	4.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.54	299.62	296.38	3.24
								1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.56	296.87	295.46	1.41
								1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.56	296.87	293.46	3.41
								1.50	0.81	3.08	4.62	83	20	94.49	3.01	0.92	1.56	294.11	292.55	1.56

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (miles)	DIAM (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)			
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL (m/s)	Q mín (m³/s)	Q max (m³/s)	TERRENO (m.)		PLANT. (m.)	#VALOR/ #VALOR/	
332-182	12.00	1	74	0.00	0.00	444	3.80	1.50	0.82	3.12	4.69	83	20	94.49	3.01	0.92	1.59	291.36	287.72	3.64		
182-183	17.00	2	310	0.00	0.00	1860	3.61	1.72	3.44	12.43	18.65	5	20	23.19	0.74	0.45	0.83	291.36	287.64	2.28		
186								1.50	0.00													
186-187	43.00	24	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	40	20	65.60	2.09	0.92	0.93	304.20	303.10	1.10		
187-188	87.00	44	68	0.00	0.00	408	3.80	1.50	0.76	2.87	4.31	30	20	56.70	1.80	0.70	1.04	302.66	301.38	1.28		
188-190	72.00	14	82	0.00	0.00	492	3.80	1.50	0.91	3.46	5.19	30	20	56.81	1.81	0.70	1.16	300.06	298.78	1.28		
189								1.50	0.00													
189-333	20.00	2	2	0.00	0.00	12	3.80	1.50	0.02	0.08	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	297.90	296.62	1.28		
333-190	23.00	3	5	0.00	0.00	30	3.80	1.50	0.06	0.21	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	305.00	302.10	2.90		
190-191	98.00	26	113	0.00	0.00	678	3.80	1.50	1.26	4.77	7.16	30	20	56.81	1.81	0.70	1.23	301.70	300.44	1.26		
191-192	70.00	0	113	0.00	0.00	678	3.80	1.50	1.26	4.77	7.16	50	20	73.34	2.33	0.92	1.49	301.70	298.53	3.17		
192-183	49.00	0	113	0.00	0.00	678	3.80	1.50	1.26	4.77	7.16	52	20	74.79	2.38	0.92	1.49	297.90	296.62	1.28		
183-184	69.00	10	433	0.00	0.00	2598	3.49	2.41	4.81	16.81	25.22	34	20	60.48	1.93	0.90	1.84	295.05	293.68	1.37		
184-185	86.00	25	458	0.00	0.00	2748	3.47	2.54	5.09	17.88	28.52	10	20	32.41	1.03	0.61	1.15	292.60	290.18	2.42		
185-129	71.00	10	468	0.00	0.00	2808	3.47	2.60	5.20	18.03	27.04	10	20	32.80	1.04	0.63	1.17	289.82	287.83	2.29		
																					1.23	
																						1.23
																						1.26

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (mils)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)		
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)		#VALORI #VALORI	#VALORI #VALORI
130-131	61.00	0	0	0.00	0.00	0	3.80	1.50	0.00	0.00	0.00	26	30	155.93	2.21	0.25	0.00	282.08	333.94	1.10	1.10	
131-132	16.00	0	0	0.00	0.00	0	3.80	1.50	0.00	0.00	0.00	35	30	180.91	2.56	0.31	0.00	281.47	333.71	1.13	1.13	
193																						
183-194	34.00	11	11	0.00	0.00	66	3.80	1.50	0.12	0.46	1.50	40	20	65.60	2.09	0.92	0.92	333.71	332.58	2.65	2.65	
184-195	70.00	11	22	0.00	0.00	132	3.80	1.50	0.24	0.93	1.50	33	20	99.58	1.90	0.70	0.70	332.92	330.27	2.61	2.61	
195-196	16.00	1	23	0.00	0.00	138	3.80	1.50	0.26	0.97	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	331.55	328.94	2.41	2.41	
196-197	16.00	1	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	83	20	94.49	3.01	0.92	0.93	330.02	327.61	1.66	1.66	
197-198	10.00	0	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	83	20	94.49	3.01	0.92	0.93	328.44	326.78	1.23	1.23	
198-199	10.00	0	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	83	20	94.49	3.01	0.92	0.93	327.18	325.85	1.26	1.26	
199-219	22.00	0	24	0.00	0.00	144	3.80	1.50	0.27	1.01	1.52	83	20	94.49	3.01	0.92	0.93	325.39	324.13	1.10	1.10	
213																						
213-214	57.00	15	15	0.00	0.00	90	3.80	1.50	0.17	0.63	1.50	4	20	20.74	0.66	0.39	0.39	335.08	333.98	1.11	1.11	
214-215	50.00	25	40	0.00	0.00	240	3.80	1.50	0.44	1.69	2.53	30	20	56.81	1.81	0.70	0.95	334.85	333.75	1.26	1.26	
215-216	32.00	20	60	0.00	0.00	360	3.80	1.50	0.67	2.53	3.80	80	20	92.77	2.95	0.92	1.42	333.51	332.25	1.31	1.31	
216-217	25.00	10	70	0.00	0.00	420	3.80	1.50	0.78	2.96	4.43	30	20	56.81	1.81	0.70	1.07	331.00	329.69	1.26	1.26	
243																						
243-244	23.00	40	40	0.00	0.00	240	3.80	1.50	0.44	1.69	2.53	83	20	94.49	3.01	0.92	1.19	339.50	336.50	3.00	3.00	

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (milos)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	
244-217	50.00	10	50	0.00	0.00	300	3.80	1.50	0.56	2.11	83	20	94.49	3.01	0.92	1.48	336.50	333.09	3.41
217-334	10.00	0	120	0.00	0.00	720	3.80	1.50	1.33	5.07	83	20	94.49	3.01	0.92	1.83	330.20	327.74	2.46
334-218	10.00	0	120	0.00	0.00	720	3.80	1.50	1.33	5.07	83	20	94.49	3.01	0.92	1.83	328.21	325.81	2.40
218-219	20.00	3	123	0.00	0.00	738	3.80	1.50	1.37	5.19	45	20	69.58	2.21	0.92	1.52	326.22	324.98	1.24
219-220	39.00	10	157	0.00	0.00	942	3.80	1.50	1.74	6.63	21	20	47.53	1.51	0.70	1.20	325.39	324.08	1.31
245								1.50	0.00								334.00	332.88	1.12
245-246	38.00	35	35	0.00	0.00	210	3.80	1.50	0.39	1.48	61	20	81.01	2.58	0.92	1.04	331.69	330.56	1.13
246-247	75.00	29	64	0.00	0.00	384	3.80	1.50	0.71	2.70	80	20	92.77	2.95	0.92	1.52	326.07	324.56	1.51
247-220	29.00	10	74	0.00	0.00	444	3.80	1.50	0.82	3.12	45	20	69.58	2.21	0.92	1.22	324.66	323.26	1.40
220-221	44.00	1	232	0.00	0.00	1392	3.70	1.50	2.58	9.54	83	20	94.49	3.01	0.92	2.21	320.83	319.61	1.22
221-222	45.00	5	237	0.00	0.00	1422	3.70	1.50	2.63	9.73	61	20	81.01	2.58	0.92	1.93	318.94	316.86	2.08
222-223	33.00	3	240	0.00	0.00	1440	3.69	1.50	2.67	9.85	83	20	94.49	3.01	0.92	2.16	315.35	314.12	1.23
223-224	22.00	3	243	0.00	0.00	1458	3.69	1.50	2.70	9.96	50	20	73.34	2.33	0.92	1.88	314.22	313.02	1.20
224-225	24.00	3	246	0.00	0.00	1476	3.68	1.50	2.73	10.07	83	20	94.49	3.01	0.92	2.21	313.98	311.03	2.95
225-226	20.00	2	248	0.00	0.00	1488	3.68	1.50	2.78	10.15	83	20	94.49	3.01	0.92	2.22	311.99	308.37	2.82

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
 FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)		VIV. ACUM		AREA COM. PROPIA		AREA COM. ACUM		POBL. SERV. (hab.)		COEF. DE HARMON		GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (miles)	DIAM (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m)
	PROPIA	ACUM	PROPIA	ACUM	PROPIA	ACUM	PROPIA	ACUM	(hab.)	(hab.)	(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)	GASTO (lps)			VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)		
226-227	6	256	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1536	3.67	1.50	2.84	10.45	15.67	83	20	94.49	3.01	0.92	2.18	308.31	306.55	1.76	
227-228	10	266	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1596	3.68	1.50	2.98	10.82	16.23	83	20	94.49	3.01	0.92	2.25	305.53	303.14	2.39		
228-229	13	279	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1674	3.64	1.55	3.10	11.30	16.95	83	20	94.49	3.01	0.95	2.24	301.80	299.49	2.31		
229-230	10	289	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1734	3.63	1.61	3.21	11.67	17.50	83	20	94.49	3.01	0.98	2.26	297.98	296.00	1.98		
245											1.50	0.00												
245-262	46	46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	276	3.80	1.50	0.51	1.94	2.91	70	20	86.78	2.76	0.92	1.36	329.50	328.00	1.50		
262-263	73	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	714	3.60	1.50	1.32	5.02	7.54	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	320.00	318.87	1.13		
263-264	0	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	714	3.80	1.50	1.32	5.02	7.54	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	320.00	317.57	2.43		
264-265	25	144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	864	3.80	1.50	1.60	6.08	9.12	83	20	94.49	3.01	0.92	1.90	318.20	316.99	1.21		
265-335	2	145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	876	3.80	1.50	1.62	6.16	9.25	83	20	94.49	3.01	0.92	1.93	317.00	314.61	2.39		
335-336	2	148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	888	3.80	1.50	1.64	6.25	9.37	83	20	94.49	3.01	0.92	1.95	317.00	312.61	4.39		
336-266	3	151	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	906	3.60	1.50	1.68	6.38	9.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.99	313.00	310.95	2.05		

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PENO. (milés)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m)
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m)	PLANT. (m)	
266-337	3.00	0	151	0.00	0.00	906	3.80	1.50	1.68	6.38	9.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.99	305.00	301.63	3.37
337-338	3.00	0	151	0.00	0.00	906	3.80	1.50	1.68	6.38	9.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.99	302.60	301.38	1.22
338-230	3.00	0	151	0.00	0.00	906	3.80	1.50	1.68	6.38	9.56	83	20	94.49	3.01	0.92	1.99	302.60	299.38	3.22
230-231	24.00	3	443	0.00	0.00	2658	3.49	2.46	4.92	17.16	25.74	83	20	94.49	3.01	1.15	2.58	300.30	299.13	1.17
231-232	26.00	7	450	0.00	0.00	2700	3.48	2.50	5.00	17.40	26.11	83	20	94.49	3.01	1.17	2.56	300.30	297.13	3.17
232-233	20.00	7	457	0.00	0.00	2742	3.48	2.54	5.08	17.65	26.47	83	20	94.49	3.01	1.19	2.60	297.98	296.88	1.10
233-234	18.00	7	464	0.00	0.00	2784	3.47	2.58	5.16	17.89	26.83	83	20	94.49	3.01	1.21	2.64	295.73	294.01	1.72
200								1.50	0.00									293.53	291.85	1.68
200-201	42.00	5	5	0.00	0.00	30	3.80	1.50	0.06	0.21	1.50	60	20	80.34	2.56	0.92	0.92	291.60	290.19	1.41
201-202	32.00	10	15	0.00	0.00	90	3.80	1.50	0.17	0.63	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	291.60	289.59	2.01
202-203	22.00	7	22	0.00	0.00	132	3.80	1.50	0.24	0.93	1.50	83	20	94.49	3.01	0.92	0.92	289.37	288.10	1.27
203-204	30.00	8	30	0.00	0.00	180	3.80	1.50	0.33	1.27	1.90	75	20	89.82	2.86	0.92	1.16	321.87	320.77	1.10
204-205	24.00	15	45	0.00	0.00	270	3.80	1.50	0.50	1.90	2.85	75	20	89.82	2.86	0.92	1.33	319.39	318.25	1.14
205-206	50.00	15	60	0.00	0.00	360	3.80	1.50	0.67	2.53	3.80	70	20	86.78	2.76	0.92	1.42	317.33	315.59	1.74
																		315.04	313.77	1.27
																		312.77	311.52	1.25
																		310.90	309.72	1.18
																		307.60	306.22	1.38

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV. ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (milles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)		PLANT (m.)
206-207	55.00	20	80	0.00	0.00	480	3.80	1.50	0.89	3.38	5.07	75	20	89.82	2.86	0.92	1.56	304.07	302.09	1.98
207-208	50.00	15	95	0.00	0.00	570	3.80	1.50	1.06	4.01	6.02	55	20	76.92	2.45	0.92	1.45	301.68	299.34	2.34
208-209	34.00	8	103	0.00	0.00	618	3.80	1.50	1.14	4.35	6.52	83	20	94.49	3.01	0.92	1.70	297.80	296.52	1.28
209-210	20.00	4	107	0.00	0.00	642	3.80	1.50	1.19	4.52	6.78	83	20	94.49	3.01	0.92	1.76	296.17	294.86	1.31
210-211	18.00	3	110	0.00	0.00	660	3.80	1.50	1.22	4.64	6.97	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	294.51	293.37	1.14
198								1.50	0.00									328.44	326.44	2.00
198-248	109.00	36	36	0.00	0.00	216	3.80	1.50	0.40	1.52	2.28	79	20	92.19	2.93	0.92	1.39	320.14	317.83	2.31
248-249	77.00	23	59	0.00	0.00	354	3.80	1.50	0.66	2.49	3.74	83	20	94.49	3.01	0.92	1.40	313.50	311.44	2.06
249-250	84.00	37	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	83	20	94.49	3.01	0.92	1.87	307.00	304.47	2.53
250-251	12.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	83	20	94.49	3.01	0.92	1.87	305.00	303.47	1.53
251-252	35.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	83	20	94.49	3.01	0.92	1.87	302.00	300.57	1.43
252-253	6.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	83	20	94.49	3.01	0.92	1.87	300.50	299.57	2.43
253-254	42.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	83	20	94.49	3.01	0.92	1.87	300.50	298.57	1.93
254-255	12.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	25	20	51.86	1.85	0.70	1.11	296.30	295.08	1.22
255-256	22.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	5	20	23.19	0.74	0.46	0.62	296.00	294.78	1.22
256-257	46.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	10	20	32.80	1.04	0.51	0.79	296.25	294.67	1.58
																		295.80	294.21	1.59

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
 FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO
 DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 27000 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV. PROPIA	VIV ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (m/ies)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)	
								(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)			(EXT) (lps)	GASTO (lps)	VEL (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m)		PLANT. (m)
257-258	46.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	30	20	56.81	1.81	0.70	1.19	294.00	292.83	1.17
258-259	81.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	4	20	20.74	0.66	0.39	0.58	294.50	292.51	1.99
259-260	32.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	4	20	20.74	0.66	0.39	0.58	294.00	292.38	1.62
260-261	33.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	4	20	20.74	0.66	0.39	0.58	296.00	292.25	3.75
261-211	7.00	0	96	0.00	0.00	576	3.80	1.50	1.07	4.05	6.08	4	20	20.74	0.66	0.39	0.58	294.51	292.22	2.29
211-212	20.00	0	206	0.00	0.00	1236	3.74	1.50	2.29	8.56	12.84	83	20	94.49	3.01	0.92	2.09	290.72	289.56	3.29
212-234	34.00	0	206	0.00	0.00	1236	3.74	1.50	2.29	8.56	12.84	43	20	68.01	2.16	0.92	1.66	289.37	288.10	1.27
234-235	15.00	7	677	0.00	0.00	4062	3.33	3.76	7.52	25.03	37.54	83	20	94.49	3.01	1.41	2.82	287.59	286.83	2.54
235-236	24.00	0	677	0.00	0.00	4062	3.33	3.76	7.52	25.03	37.54	20	20	46.38	1.48	0.90	1.64	287.05	285.11	2.01
236-237	48.00	15	692	0.00	0.00	4152	3.32	3.84	7.69	25.52	38.28	35	20	61.36	1.95	1.18	2.07	285.28	283.43	1.95
237-238	20.00	15	707	0.00	0.00	4242	3.31	3.93	7.86	26.00	39.01	45	20	69.58	2.21	1.21	2.28	284.33	282.53	1.81
238-239	30.00	15	722	0.00	0.00	4332	3.30	4.01	8.02	26.49	39.74	45	20	69.58	2.21	1.24	2.30	282.98	281.18	1.81
239-240	46.00	15	737	0.00	0.00	4422	3.29	4.09	8.19	26.97	40.46	5	30	68.38	0.97	0.56	1.02	282.75	280.95	1.81
240-241	50.00	30	767	0.00	0.00	4502	3.28	4.26	8.52	27.94	41.91	5	30	68.38	0.97	0.58	1.02	282.31	280.70	1.62
241-242	44.00	30	797	0.00	0.00	4782	3.26	4.43	8.86	28.89	43.34	5	30	68.38	0.97	0.61	1.03	281.94	280.48	1.47
242-132	40.00	30	827	0.00	0.00	4962	3.25	4.59	9.19	29.85	44.77	5	30	68.38	0.97	0.53	1.04	281.47	280.28	1.20
132-133	68.00	35	862	0.00	0.00	5172	3.23	4.79	9.58	30.95	46.42	5	38	128.43	1.13	0.30	0.61	281.41	279.94	1.48

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	VIV.		VIV ACUM	AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS				PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A. TUBO LLENO VEL. (m/s)	VELOCIDAD		COTAS DE		PROF POZO (m.)		
		PROPIA	ACUM						(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)				Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT (m.)			
133-134	60.00	5	867	0.00	0.00	0.00	5202	3.23	4.82	9.63	31.11	46.66	7	38	151.97	1.34	0.35	0.69	280.83	279.52	1.32	
134-135	59.00	0	867	0.00	0.00	0.00	5202	3.23	4.82	9.63	31.11	46.66	12	38	198.97	1.75	0.41	0.86	280.10	278.81	1.29	
135-136	51.00	0	867	0.00	0.00	0.00	5202	3.23	4.82	9.63	31.11	46.66	1.30	45	102.80	0.65	0.19	0.36	281.40	278.75	2.65	
136-151	44.00	0	867	0.00	0.00	0.00	5202	3.23	4.82	9.63	31.11	46.66	1.30	45	102.80	0.65	0.19	0.36	281.79	278.69	3.10	
137									1.50	0.00												
137-138	58.00	35	35	0.00	0.00	0.00	210	3.80	1.50	0.39	1.48	2.22	65	20	83.62	2.66	0.92	1.04	332.83	330.83	2.00	
138-140	10.00	0	35	0.00	0.00	0.00	210	3.80	1.50	0.39	1.48	2.22	83	20	94.49	3.01	0.92	1.36	330.00	327.06	2.94	
140-141	16.00	20	55	0.00	0.00	0.00	330	3.80	1.50	0.61	2.32	3.48	40	20	65.60	2.09	0.92	1.18	327.39	325.23	1.16	
141-339	13.00	8	63	0.00	0.00	0.00	378	3.80	1.50	0.70	2.66	3.99	83	20	94.49	3.01	0.92	1.49	326.82	323.99	2.83	
339-340	13.00	8	71	0.00	0.00	0.00	426	3.80	1.50	0.79	3.00	4.50	83	20	94.49	3.01	0.92	1.52	324.09	322.91	1.18	
340-341	14.00	8	79	0.00	0.00	0.00	474	3.80	1.50	0.88	3.34	5.00	83	20	94.49	3.01	0.92	1.69	324.09	321.31	2.78	
341-142	14.00	8	87	0.00	0.00	0.00	522	3.80	1.50	0.97	3.67	5.51	83	20	94.49	3.01	0.92	1.70	321.36	320.23	1.13	
142-143	17.00	4	91	0.00	0.00	0.00	546	3.80	1.50	1.01	3.84	5.76	83	20	94.49	3.01	0.92	1.78	321.36	318.63	2.73	
																			318.63	317.47	1.16	
																			315.90	315.87	2.76	
																			315.90	314.71	1.19	
																			312.94	313.11	2.79	
																			311.70	311.70	1.24	

TABLA No. 5.9

**CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO**

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VIV.		AREA COM.		AREA COM. PROPIA	AREA COM. ACUM	POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A. TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
	(m.)		PROPIA	ACUM	(MIN) (lps)	(MED) (lps)					(MAX) (lps)	(EXT) (lps)	GASTO (lps)			VEL. (m/s)	Q min (m/s)	Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)		
346-347	5.00	0	128	0.00	0.00	0.00	768	3.80	1.50	1.42	5.40	8.11	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	287.04	285.89	1.15	
347-348	5.00	0	128	0.00	0.00	0.00	768	3.80	1.50	1.42	5.40	8.11	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	287.04	283.99	3.05	
348-150	8.00	0	128	0.00	0.00	0.00	768	3.80	1.50	1.42	5.40	8.11	83	20	94.49	3.01	0.92	1.81	282.30	281.01	1.29	
150-151	30.00	0	128	0.00	0.00	0.00	768	3.80	1.50	1.42	5.40	8.11	69	20	86.15	2.74	0.92	1.81	281.79	278.94	2.85	
151-152	50.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	281.20	278.65	2.55	
152-153	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	281.30	278.60	2.70	
153-154	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	281.40	278.55	2.85	
154-155	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	280.80	278.51	2.29	
155-156	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	280.50	278.46	2.04	
156-157	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	281.00	278.41	2.59	
157-158	50.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	281.80	278.37	3.43	
158-159	60.00	0	995	0.00	0.00	0.00	5970	3.17	5.53	11.06	35.08	52.62	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.33	283.60	278.32	5.28	
159-160	60.00	12	1007	0.00	0.00	0.00	6042	3.17	5.59	11.19	35.44	53.17	0.8	61	181.49	0.62	0.19	0.33	282.20	278.27	3.93	
160-161	60.00	17	1024	0.00	0.00	0.00	6144	3.16	5.69	11.36	35.96	53.95	0.8	61	181.49	0.62	0.16	0.34	280.80	278.23	2.57	
161-162	50.00	19	1043	0.00	0.00	0.00	6258	3.15	5.79	11.59	36.54	54.82	0.8	61	181.49	0.62	0.16	0.34	281.00	278.19	2.81	
162-163	50.00	20	1063	0.00	0.00	0.00	6378	3.15	5.91	11.81	37.15	55.73	0.8	61	181.49	0.62	0.17	0.35	281.70	278.15	3.55	

TABLA No. 5.9

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE SANITARIO
FRACCIONAMIENTO BELLAVISTA, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

DENSIDAD DE POBLACION 6 hab./viv.
 VIVIENDAS TOTALES 2700 VIV
 APORTACION HABITACIONAL 160 l/hab/dia
 AREA DRENADA 97.64 ha.
 DOTACION HABITACIONAL 200 l/hab/dia
 DOTACION COMERCIAL 1.00 lps/ha
 APORTACION COMERCIAL 0.80 ha.
 COEF. DE RET. DE AGUAS NEGRAS 0.80 (adimensional)
 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG		VIV.		VIV. ACUM		AREA COM. PROPIA		AREA COM. ACUM		POBL. SERV. (hab.)	COEF. DE HARMON	GASTO DE AGUAS NEGRAS			PEND. (miles)	DIAM. (cm.)	A TUBO LLENO		VELOCIDAD		COTAS DE		PROF. POZO (m.)
	(m.)		PROPIA	ACUM	PROPIA	ACUM	(MIN) (lps)	(MED) (lps)	(MAX) (lps)	(EXT) (lps)			GASTO (lps)	VEL. (m/s)	Q min (m/s)			Q max (m/s)	TERRENO (m.)	PLANT. (m.)				
163-164	60.00	20	1083	0.00	0.00	6498	3.14	5.02	12.03	37.76	56.64	0.8	61	181.49	0.62	0.17	0.35	280.90	278.10	2.80				
164-165	60.00	20	1103	0.00	0.00	5618	3.13	6.13	12.26	38.36	57.54	0.8	61	181.49	0.62	0.17	0.35	281.00	278.05	2.95				
165-166	60.00	30	1133	0.00	0.00	6798	3.12	6.28	12.59	39.26	58.89	0.8	61	181.49	0.62	0.18	0.36	281.40	278.00	3.40				
166-92	53.00	0	1133	0.00	0.00	6798	3.12	6.28	12.59	39.26	58.89	5	81	453.74	1.55	0.32	0.72	280.00	277.74	2.28				
92-P.Tot.	18.00	0	1397	0.00	1.28	8382	3.00	8.27	16.55	49.69	74.54	5	81	453.74	1.55	0.42	0.82	280.00	277.65	2.35				

5.4 Proyecto y Cálculo de la Red de Alcantarillado Pluvial.

Tomando como base la topografía del predio, se propuso que en las partes altas, el escurrimiento pluvial fuera por superficie y captados en las zonas bajas, por medio de rejillas pluviales y conducidos posteriormente por colectores pluviales hasta descargas en arroyos existentes.

Debido a la citada topografía, y a la lotificación propuesta, fue necesario dividir la red en 3 descargas independientes, drenando la No. 1 un área de 13.69 ha, la No. 2 una superficie de 81.86 ha y la No. 3 de 2.09 ha.

Datos de Proyecto.

Ecuación $i - d - T$

Con el objeto de determinar el caudal pluvial, se recurrió al estudio hidrológico realizado en el "Estudio y Proyecto ejecutivo de los emisores del sistema de drenaje del Valle de Cuautitlán, México", realizado para la extinta Comisión de Aguas del Valle de México en Noviembre de 1979 y en el cual, en su capítulo 3, páginas 31 a 52, se deduce que el Fraccionamiento Lomas de Bellavista se ubica dentro del área denominada Emisor Poniente I, cuya ecuación intensidad - duración - período de retorno resultó igual a:

$$i = 330.163 d^{-0.617} T^{0.320} \quad (5.18)$$

siendo:

- i Intensidad de lluvia, en mm/hr
- D Duración, en minutos
- T Período de retorno, en años

Tiempo de Concentración.

El tiempo de concentración en un punto o tramo, se define como el tiempo que tarda una partícula de agua en llegar, desde el punto más alejado de la cuenca hasta el punto o el extremo aguas arriba del tramo.

Para valuar el tiempo de concentración y dado que se trata de una zona urbana, se aplicó la ecuación:

$$t_c = t_e + t_r \quad (5.19)$$

donde:

- t_c Tiempo de concentración, en minutos.
- t_e Tiempo de entrada a la coladera, en minutos.
- t_r Tiempo de recorrido, en minutos.

En la práctica, es muy difícil calcular con precisión el tiempo que tarda el agua en escurrir por la superficie hasta llegar a las coladeras, por lo que, tomando en cuenta el informe antecedente, ya aprobado por CEAS, en la página 10, cap. 3, se recomienda un tiempo de entrada a las coladeras de 30 minutos.

Para el tramo siguiente aguas abajo, el valor del tiempo de concentración se obtendrá sumando al inicial el tiempo de recorrido en el primer tramo (ec. 5.19). Este tiempo se obtuvo mediante la ecuación:

$$t = \frac{L}{60V} \quad (5.20)$$

donde :

- t Tiempo de recorrido, en minutos
- L Longitud del primer tramo, en m.
- V Velocidad media del primer tramo, en m/seg.

La velocidad media se obtiene aplicando la fórmula de Manning, expresada como lo indica la ecuación (5.15).

En el caso de un tramo al que confluyan dos o más tramos, se considera como tiempo de concentración del tramo anterior el mayor de los tiempos de los tramos que confluyen.

Para el caso de las 3 cuencas en que se dividió el fraccionamiento, se tienen tiempos de concentración de 31.10min., 44.56 min. y 30.27 min. para las descargas 1, 2 y 3 respectivamente.

Áreas de Aportación.

Determinada la geometría en el trazo de la planta de la red de alcantarillado pluvial, se definieron las áreas de aportación de cada tramo analizado, de acuerdo a la configuración topográfica y rasantes de vialidad propuestas.

Como ya se mencionó, el área de aportación de las descargas 1, 2 y 3 corresponden a 13.69 ha., 81.86 ha. y 2.09 ha. respectivamente.

Coefficiente de Escurrimiento.

El coeficiente de escurrimiento adoptado para este proyecto es de 0.40, determinándose en base al estudio realizado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, y registrado en el Manual de Hidráulica Urbana de la DGCOH, referente a la instrumentación de cuencas urbanas de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, donde se obtuvieron valores de coeficientes de escurrimiento entre 0.35 y 0.50.

Período de Retorno.

Dado que el Fraccionamiento en proyecto, es una zona residencial, con lotes con actividad comercial, y tomando en cuenta el proyecto realizado en 1994, se adoptó un período de retorno de 5 años.

Intensidad de Lluvia.

Para conocer este parámetro, se aplicó la ecuación 5.18, considerando un período de retorno de 5 años y una duración de tormenta igual al tiempo de concentración, así, para la cuenca 1 se tiene una duración de 31.10 minutos y por lo tanto una intensidad de 66.28 mm/hr. Para el caso de la cuenca 2 se tiene una duración de 44.56 minutos y una intensidad de 53.09 mm/hr, finalmente en la cuenca 3 se tienen valores de 30.27 minutos y 67.39 mm/hr para duración y la intensidad de lluvia respectivamente.

Determinación de los Gastos de Diseño.

Para calcular el gasto de diseño de cada una de las cuencas, se aplicó la fórmula racional, cuya expresión es de la forma:

$$Q = 2.778 C i A \quad (5.21)$$

donde:

Q	Gasto, en lps
C	Coefficiente de escurrimiento
i	Intensidad de lluvia, en mm/hr
A	Area de la cuenca, en ha.

Aplicando la ec. 5.21, a cada una de las cuencas se deducen caudales pluviales de 1,008.27 lps; 4,829.22 lps y 156.51 lps para las descargas 1, 2 y 3 respectivamente.

Diseño de la Red de Drenaje Pluvial.

Se procedió a trazar en planta la red de drenaje, tomando en cuenta la topografía y las rasantes de la vialidades, para cada tramo se valuó, con ayuda de la ecuación 5.21, el gasto de diseño y se dimensionó el diámetro de la tubería aplicando la fórmula de Manning, misma que se expresa como:

$$AR^{2/3} = \frac{Qn}{S^{1/2}} \quad (5.22)$$

Donde:

A	Area hidráulica, en m ²
R	Radio hidráulico, en m
S	Pendiente, en decimal
n	Coefficiente de rugosidad
Q	Gasto, en m ³ /seg.

En las tablas 5.11 a 5.13 se presenta el cálculo hidráulico de la red, y en el plano correspondiente del proyecto ejecutivo realizado.

Revisión de Tirantes en Vialidades.

Dado que la función de un alcantarillado pluvial es exclusivamente alejar las aguas de lluvia que se acumulan en las zonas bajas para que no causen daños y molestias a la comunidad, se recomienda que la red tenga una longitud menor que la del sistema de alcantarillado sanitario.

Por lo anterior, se procuró localizar adecuadamente rejillas pluviales en las calles de las zonas bajas, localizando estratégicamente rejillas transversales y coladeras de piso, para lograr la captación más eficiente del agua pluvial, la cual escurre superficialmente por las calles de las zonas altas.

Para conocer si la longitud propuesta de la red pluvial es la adecuada y no se presentan tirantes en los arroyos de la vialidades superiores a las guarniciones, se llevó a cabo un cálculo de tirantes en los arroyos a la entrada de las rejillas transversales, para ello se supuso que se presenta el flujo uniforme y se aplicó la fórmula de Manning (ec. 5.22), en la tabla 5.14, se presenta un resumen de los cálculos, de donde se deduce que los tirantes son menores a la guarnición de la vialidad.

TABLA No. 5.10
DATOS DE PROYECTO

CONCEPTO	UNIDAD	CUENCA 1	CUENCA 2	CUENCA 3
AREA TOTAL DRENADA	HA	13.69	81.86	2.09
TIEMPO DE CONCENTRACION	MIN	31.1	44.56	30.27
PERIODO DE RETORNO	AÑOS	5	5	5
INTENSIDAD DE LLUVIA	MM/HR	66.28	53.09	67.39
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO		0.4	0.4	0.4
GASTO PLUVIAL	LPS	1008.27	4829.22	156.51
SISTEMA	SEPARADO PLUVIAL			
DESCARGA		ARROYO	ARROYO	ARROYO
VELOCIDAD MINIMA	M/SEG	0.6	0.6	0.6
VELOCIDAD MAXIMA	M/SEG	6	6	6

TABLA No. 5.11

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
 FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA, DESCARGA 1

AREA DRENADA

13.69 ha.

COEF. DE ESCURRIMIENTO

0.4 (adimensional)

PERIODO DE RETORNO

5.00 años

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	AREA PROPIA (ha)	AREA ACUM (ha)	Tc (MIN)	I (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lps)	PEND (miles)	DIAM (cm.)	A TUBO LLENO		VEL (m/s)	TIRANTE REAL (cm)	COTA DE TERRENO (m.)	COTA DE PLANTILLA (m.)	PROF. DE POZO (m)
									GASTO (lps)	VEL (m/s)					
15-16	12	0.00	13.69	30.99	66.42	1,010.40	115	61	2,176.05	7.45	7.38	28.98	336.80	333.28	3.52
16-17	12	0.00	13.69	31.02	66.39	1,009.95	115	61	2,176.05	7.45	7.38	28.98	333.44	331.90	1.54
17-18	12	0.00	13.69	31.04	66.35	1,009.34	115	61	2,176.05	7.45	7.38	28.98	333.44	329.90	3.54
18-19	12	0.00	13.69	31.07	66.32	1,008.88	115	61	2,176.05	7.45	7.37	28.98	330.08	328.52	1.56
19-20	12	0.00	13.69	31.10	66.28	1,008.27	115	61	2,176.05	7.45	7.37	28.98	330.08	326.52	3.56
													326.72	325.14	1.58
													326.72	323.14	3.58
													323.36	321.76	1.60
													323.36	319.76	3.60
													320.00	318.38	1.62

TABLA No. 5.12
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA DESCARGA 2
AREA DRENADA 81.86 ha
COEF DE ESCURRIMIENTO 0.4 (adimensional)
PERIODO DE RETORNO 5.00 años
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

T	L	AREA PROP (ha)	AREA ACUM (ha)	TC (MIN)	I (mm/hor)	GASTO PLUVIAL (l/seg)	POTE (m/seg)	DIAM (cm)	A TUBO LLENO		VEL REAL (m/s)	TIEMPO REAL (cm.)	COTA TEKK (m.)	COTA PLANT (m.)	PROF POZO (m.)
									GASTO (l/seg)	VEL. (m/s)					
42-37	8	0.11	1.22	30.05	67.76	242.23	85.00	38	523.28	4.61	4.56	18.05	344.50	342.87	1.63
37-43	104	1.45	16.34	33.82	62.54	1,142.80	33.00	61	1,165.67	3.99	4.56	48.80	341.23	338.56	2.27
43-44	16	0.56	17.84	33.87	62.76	1,174.40	37.00	61	1,234.30	4.22	4.62	47.58	340.16	337.63	2.53
150													340.90	339.32	1.58
150-151	80	2.04	2.04	30.00	67.77	153.62	1.00	61	202.92	0.69	0.76	37.65	342.80	339.24	3.56
151-152	104	1.45	3.49	32.50	64.51	250.38	2.00	61	266.97	0.98	1.11	43.92	345.00	339.03	5.97
152-44	70	6.98	4.47	33.68	63.09	313.37	20.00	61	907.47	3.11	2.78	25.01	340.16	337.63	2.53
44-45	45	0.93	21.94	31.21	62.49	1,023.49	57.00	61	1,531.99	5.24	6.01	49.41	338.00	335.07	2.91
45-46	70	0.28	44.42	34.77	62.42	1,541.20	58.00	54	1,525.37	5.29	6.01	50.02	335.16	333.43	2.48
46-47	70	0.28	22.10	34.34	62.45	1,558.87	60.00	51	1,571.74	5.38	6.15	49.41	334.73	332.71	2.02
47-48	70	0.28	23.78	33.80	62.48	1,576.50	62.00	51	1,577.77	5.43	6.27	49.41	333.04	331.47	1.67
48-49	12	0.17	22.95	34.44	62.24	1,587.25	74.00	61	1,745.56	5.97	6.75	45.75	331.46	329.97	3.12
49-50	32	0.45	23.40	34.53	62.14	1,615.77	74.00	61	1,745.56	5.97	6.78	46.36	331.46	327.23	4.23
50-51	68	0.55	24.45	34.72	61.91	1,675.88	72.00	61	1,721.81	5.89	6.77	48.19	326.49	324.86	1.63
51-52	9	0.13	24.88	34.74	61.90	1,683.81	74.00	61	1,745.56	5.97	6.84	47.87	321.70	319.97	1.74
52-53	16	0.25	25.71	34.77	61.89	1,697.63	72.00	61	1,745.56	5.97	6.84	47.87	319.73	318.47	3.24
53-54	18	0.25	21.88	34.77	61.29	1,715.55	74.00	61	1,745.56	5.97	6.84	48.19	319.73	317.80	1.93
													319.73	316.80	2.93
													317.27	315.47	1.80
													317.27	313.97	3.30
													314.20	312.64	1.57
													314.20	310.44	3.57

TABLA No. 5.12
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA DESCARGA 2
AREA DRENADA 81.86 ha
COEF. DE ESCURRIMIENTO 0.4 (adimensional)
PERIODO DE RETORNO 5.00 años
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

T	L (m.)	AREA PROP (ha)	AREA ACUM (ha)	T ₀ (MIN)	i (mm/h)	GASTO PLUVIAL (lps)	POTE (m. s. s.)	PIAN (cm.)	A TUBO LLENO		VEL REAL (m/seg)	TIKANTE REAL (cm.)	COTA TERR (m.)	COTA PLANT (m.)	PROF. POZO (m.)
									GASTO (lps)	VEL (m/seg)					
54-55	18	0.25	25.21	34.89	61.74	1,710.92	74.00	61	1,745.56	5.97	6.83	49.41	311.70	309.30	2.40
55-56	18	0.47	25.70	34.99	61.63	1,760.02	55.00	76	2,704.73	5.96	6.32	44.84	311.70	307.48	4.22
56-57	18	0.70	25.90	35.03	61.59	1,772.57	51.00	76	2,704.73	5.96	6.30	45.22	307.25	303.94	3.31
57-58	18	0.80	25.10	35.06	61.55	1,765.09	55.00	76	2,704.73	5.96	6.34	45.22	304.81	303.17	1.64
58-59	18	0.14	26.24	35.07	61.52	1,772.75	59.00	76	2,738.73	5.96	6.39	45.02	302.38	300.74	1.64
59-60	21	0.34	26.58	35.16	61.45	1,814.57	55.00	76	2,704.73	5.95	6.39	45.60	302.38	299.05	3.33
60-61	24	0.34	26.92	35.23	61.37	1,835.79	55.00	76	2,704.73	5.96	6.40	45.68	300.34	298.50	1.84
61-62	60	0.84	27.76	35.39	61.19	1,867.52	46.00	76	2,473.56	5.45	6.05	45.40	297.12	293.79	3.33
62-63	60	0.84	28.60	35.58	61.00	1,938.60	45.00	76	2,473.56	5.45	6.05	50.54	294.11	292.47	1.64
63-64	22	0.31	28.91	35.65	60.93	1,957.36	55.00	76	2,704.73	5.96	6.50	47.88	291.40	289.71	1.69
64-65	49	0.67	29.56	35.78	60.79	1,978.12	33.00	76	2,635.08	4.62	5.21	54.28	288.70	286.95	1.75
65-66	46	0.64	30.23	35.85	60.61	2,035.31	51.00	76	2,635.10	5.85	6.41	50.16	286.70	284.53	2.17
66													286.70	286.76	1.94
66-67	36	1.92	1.92	36.00	67.77	344.59	63.00	30	262.72	3.43	1.55	16.80	287.20	285.55	1.65
67-68	54	1.74	1.74	36.28	67.38	215.59	14.00	18	243.69	2.15	2.41	19.40	325.39	324.18	1.21
68-69	25	1.11	5.11	16.95	66.86	177.47	66.00	36	462.63	4.11	3.60	25.84	174.66	163.14	1.42
													318.94	317.46	1.48

TABLA No. 5.12
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA DESCARGA 2
AREA DRENADA 81.86 ha
COEF. DE ESCURRIMIENTO 0.4 (adimensional)
PERIODO DE RETORNO 5.00 años
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

T	L (m.)	AREA PROP (ha)	AREA ACUM (ha)	IS (M/N)	IS (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lps)	POTE (miles)	DIAM (cm)	A TUBO LLENO		VEL REAL (m/s)	TIEMPO REAL (cm.)	COTA TIERR (m.)	COTA PLANT (m.)	PROF. POZO (m.)
									GASTO (lps)	VEL (m/s)					
80-80	30	0.42	1.75	30.26	67.41	134.08	55.00	10	224.76	3.21	3.37	16.50	291.90	290.35	1.55
81-81	44	1.17	1.17	30.00	67.77	88.11	114.00	30	333.58	4.72	4.00	10.50	297.40	295.81	1.59
82-80	17	0.24	1.41	30.06	67.68	106.04	13.00	30	110.26	1.56	1.78	23.55	291.77	290.57	1.20
80-78	34	0.47	1.67	30.42	67.19	273.97	135.00	30	355.10	5.03	5.54	19.80	291.90	290.35	1.55
78-83	80	1.12	19.25	32.57	64.42	1,306.40	13.00	76	1,314.97	2.90	3.32	61.56	289.20	285.76	3.44
83-84	75	1.05	19.30	33.00	63.90	1,370.41	15.00	76	1,412.50	3.11	3.57	60.04	286.10	284.20	3.90
81-85	75	1.05	20.15	33.40	63.47	1,434.11	16.00	76	1,456.82	3.22	3.69	60.80	285.20	281.88	3.32
85-86	54	0.87	21.22	34.42	61.05	1,486.76	17.00	76	1,503.72	3.31	3.78	61.56	283.70	280.87	2.88
86-87	124	1.74	54.12	36.57	59.97	3,543.84	11.00	100	4,273.59	3.66	4.09	84.79	262.47	279.45	3.02
87-88	100	1.40	54.58	37.03	59.51	3,609.24	8.00	124	3,944.27	3.12	3.56	98.82	281.74	278.65	3.09
88-89	102	1.42	56.00	37.48	58.98	3,670.16	8.50	124	3,758.43	3.21	3.66	97.60	281.00	277.78	3.22
89-90	80	1.12	57.12	37.99	58.58	3,718.17	2.62	154	3,734.02	2.06	2.33	124.84	277.50	277.57	3.93
90-91	80	1.12	58.24	38.64	57.97	3,751.60	2.70	152	3,809.15	2.10	2.38	123.12	281.10	277.36	3.74
91-92	100	1.40	59.64	39.43	57.25	3,794.07	2.72	152	3,805.15	2.10	2.38	124.64	281.15	277.04	4.06
92-93	100	1.40	61.04	40.23	56.55	3,835.65	2.80	152	3,874.97	2.14	2.44	123.12	281.20	276.81	4.39
93-94	100	1.40	62.44	41.01	55.88	3,877.14	2.90	152	3,943.56	2.17	2.49	121.60	281.02	276.52	4.50
94-95	100	1.40	63.84	41.77	55.25	3,919.38	2.90	152	3,943.56	2.17	2.49	123.12	280.93	276.23	4.70
95-96	100	1.40	65.24	42.54	54.63	3,960.32	3.00	152	4,010.98	2.21	2.52	123.12	280.90	275.93	4.97
96-97	100	1.40	66.64	43.30	54.04	4,001.68	3.10	152	4,077.28	2.25	2.57	121.60	281.00	275.62	5.38
97-98	100	1.40	68.04	44.08	53.48	4,043.41	3.20	152	4,077.28	2.25	2.57	123.12	281.40	275.31	6.09
98-99	50	0.70	68.74	44.43	53.26	4,063.62	3.30	152	4,077.28	2.25	2.55	174.64	281.80	275.15	6.65
100													237.74	338.14	1.60

TABLA No. 5.12
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FACCIONAMIENTO IOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA DESCARGA 2
AREA DRENADA 81 86 ha
COEF. DE ESCURRIMIENTO 0.4 (adimensional)
PERIODO DE RETORNO 5.00 años
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

T	L (m.)	AREA PROP (ha)	AREA ACUM (ha)	IC (MIN)	I (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lps)	POTE (milis)	DIAM (cm.)	A TUBO BILENO		VEL REAL (m/s)	TIKANTE REAL (cm.)	COTTA TERR (m.)	COTTA PLANT (m.)	PROF POZO (m.)
									GASTO (lps)	VEL. (m/s)					
100-101	12	0.17	0.17	10.00	67.77	17.80	38.00	10	188.50	2.67	1.48	5.40	138.88	337.68	1.20
101-102	10	0.14	0.31	10.00	67.68	21.11	104.00	10	314.83	4.45	2.65	5.80	137.82	336.62	1.20
102-103	10	0.14	0.45	10.10	67.63	33.62	111.00	10	322.17	4.56	3.13	6.30	136.71	335.51	1.20
103-104	12	0.17	0.62	10.14	67.57	46.25	68.00	10	286.86	4.06	3.02	6.10	135.66	334.46	1.20
104-105	11	0.15	0.77	10.19	67.50	57.75	70.00	10	255.85	3.62	2.90	9.75	134.89	333.69	1.20
105-106	11	0.15	0.92	10.24	67.43	68.93	70.00	10	255.85	3.62	3.07	10.65	134.13	332.92	1.21
106-107	18	0.25	1.17	10.32	67.32	87.32	42.00	10	198.18	2.80	2.72	13.95	133.37	332.16	1.21
107-108	40	0.56	1.73	10.56	67.00	128.80	45.00	10	205.13	2.50	3.06	17.25	131.56	330.36	1.20
108-109	55	0.76	2.49	10.55	66.61	174.61	65.00	10	241.54	3.45	3.60	17.05	128.35	327.11	1.24
109-110	12	0.17	2.66	10.50	66.54	174.44	63.00	10	218.83	3.38	3.79	20.25	127.59	326.38	1.20
110-111	12	0.17	2.77	10.96	66.46	264.47	65.00	10	246.54	3.49	3.90	20.85	126.81	325.60	1.21
111-112	13	0.18	2.95	11.03	66.37	264.37	122.00	10	337.76	4.78	5.12	17.40	125.23	324.01	1.20
112-113	12	0.17	3.12	11.07	66.32	227.93	68.00	10	284.64	3.46	3.94	21.30	124.48	323.25	1.23
113-114	12	0.17	3.29	11.13	66.24	242.38	78.00	10	271.80	3.85	4.35	22.05	123.50	322.30	1.20
114-115	22	0.31	3.60	11.22	66.12	264.30	159.00	10	385.59	5.46	5.86	18.30	120.02	318.80	1.22
115-116	4	0.11	3.71	11.25	66.09	272.46	89.00	10	281.93	3.97	4.55	23.70	119.57	318.12	1.45
117															
117-118	40	0.56	0.56	10.00	67.77	4.17	116.00	10	329.35	4.66	3.23	7.20	332.47	331.26	1.21
118-119	88	1.23	1.79	10.33	67.33	131.92	56.00	10	228.84	3.24	3.36	16.50	327.60	326.33	1.27
119-120	76	1.06	2.85	10.71	66.80	213.55	108.00	10	317.79	4.50	4.78	18.00	319.67	318.12	1.45
120-121	114	1.45	4.30	11.68	65.52	547.74	65.00	45	726.88	4.57	5.11	11.95	312.00	310.45	1.55
121-122	78	1.09	5.40	11.97	65.26	672.34	75.00	45	578.76	5.53	6.05	25.70	304.46	303.04	1.42
121-122	36	0.50	5.40	11.08	65.03	708.16	74.00	45	775.57	4.88	5.53	13.75	101.75	100.18	1.37

TABLA No. 5.12
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA DESCARGA 2
AREA DRENADA 81 86 ha
COEF DE ESCURRIMIENTO 0.4 (adimensional)
PERIODO DE RETORNO 5.00 años
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 0.013 (adimensional)

T	L (m.)	AREA PROP (ha)	AREA ACUM (ha)	TIC (MIN)	I (mm/hic)	GASTO FLUYAL (lps)	POTE (miles)	D:AN (cm.)	A TUBO LLENO		VEL. REAL (m/s)	TIKANTE REAL (cm.)	COTA TERR (m.)	COTA PLANT (m.)	PROF. POZO (m.)
									GASTO (lps)	VEL. (m/s)					
122-123	24	0.31	10.11	17.15	64.93	729.44	75.00	45	780.80	4.91	5.59	34.43	300.40	298.73	1.67
123-123	12	0.17	10.79	32.12	64.97	742.16	111.00	45	949.88	5.97	5.51	29.93	300.40	297.23	3.17
123-124	12	0.17	10.45	32.19	64.55	753.19	111.00	45	949.88	5.97	6.55	30.15	297.26	295.50	1.76
124-125	18	0.25	10.70	37.24	64.82	770.70	111.00	45	949.88	5.97	6.69	30.60	297.26	294.10	3.16
125-126	12	0.17	10.57	37.28	64.72	787.46	111.00	45	949.88	5.97	6.02	31.05	294.12	291.77	2.35
126-127	12	0.17	11.04	32.11	64.74	794.71	111.00	45	949.88	5.97	6.68	31.50	291.17	289.77	1.40
127-128	70	0.85	11.89	32.50	64.50	852.14	30.00	61	1,111.42	3.80	4.16	40.26	287.81	287.77	3.40
128-129	14	0.17	12.06	32.56	64.43	863.33	30.00	61	1,111.42	3.80	4.18	40.57	284.44	284.44	1.37
129-130	28	0.19	12.45	37.68	64.78	889.28	60.00	61	1,571.79	5.18	5.52	32.94	284.45	283.10	1.35
130-130	38	0.67	81.86	44.56	53.09	1,829.22	4.50	152	4,912.42	2.71	3.10	121.60	283.10	281.00	2.10
													281.00	280.64	0.36
													275.10	278.96	2.84
													274.94	274.94	0.17

TABLA No. 5.13

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA" BELLAVISTA. DESCARGA 3

AREA DRENADA

2.09 ha.

COEF. DE ESCURRIMIENTO

0.4 (adimensional)

PERIODO DE RETORNO

5.00 años

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

0.013 (adimensional)

TRAMO	LONG (m.)	AREA PROPIA (ha)	AREA ACUM (ha)	Tc (MIN)	I (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lps)	PENDIENTE (miles)	DIAM. (cm.)
131								
131-132	20	2.09	2.09	30.00	67.77	157.39	75.00	30
132-140	77	0.00	2.09	30.27	67.39	156.51	121.00	30

GASTO (lps)	A TUBO LLENO		TIRANTE		COTA DE		PROF. DE POZO (m.)
	VEL. (m/s)	VEL. REAL (m/s)	REAL (cm)	REAL (cm)	TERRENO (m.)	PLANTILLA (m.)	
264.83	3.75	3.91	16.65	315.40	313.50	313.80	1.60
336.37	4.76	4.67	14.40	303.00	302.98	302.98	0.02

RELACION Qo/Qll Q min	Qo/Qll calc. (%)	TETA	REL.TIRAN. (y/D)	TIRANTE REAL (cm.)	VELOCIDAD REAL (m/s)	CANTIDADES DE OBRA	
						PLANTILLA (m3)	ACARREO (m3)
0.59	0.59	3.36	0.56	499.50	3.91	24.32	1.41
0.47	0.47	3.06	0.48	432.00	4.67	44.88	5.44

TABLA No. 5.14
CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA"
CALCULO DE TIRANTES EN CALLES

REJILLA	AREA DRENADA (ha)	TIEMPO CONCENTR. (min)	INTENSIDAD LLUVIA (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lbs)	ANCHO CALLE (m)	TIRANTE (cm)	TIRANTE (m)	QN/S ^{1/2}	AR ^{2/3}	A	P	R	R ^{2/3}
1	1.28	30.00	67.77	96.39	16.00	1.50	0.015	0.015	0.015	0.24	16.03	0.015	0.061
3	1.28	30.00	67.77	96.39	16.00	1.50	0.015	0.015	0.015	0.24	16.03	0.015	0.061
11	1.46	30.00	67.77	109.95	8.00	1.70	0.017	0.009	0.009	0.14	8.03	0.017	0.066
66	1.42	30.00	67.77	106.93	8.00	1.30	0.013	0.006	0.006	0.10	8.03	0.013	0.055
67	0.47	30.00	67.77	35.39	8.00	1.10	0.011	0.004	0.004	0.09	8.02	0.011	0.049
68	0.71	30.00	67.77	53.47	16.00	1.00	0.010	0.007	0.007	0.16	16.02	0.010	0.046
79	0.74	30.00	67.77	55.73	16.00	1.30	0.013	0.011	0.011	0.21	16.03	0.013	0.055
81	0.56	30.00	67.77	42.17	14.00	0.60	0.006	0.003	0.003	0.08	14.01	0.006	0.033
131	2.09	30.00	67.77	157.39	8.00	2.20	0.022	0.014	0.014	0.18	8.04	0.022	0.078
133	1.48	30.00	67.77	111.45	16.00	1.20	0.012	0.010	0.010	0.19	16.02	0.012	0.052
150	0.92	30.00	67.77	69.28	16.00	1.20	0.012	0.010	0.010	0.19	16.02	0.012	0.052

TABLA No. 5.14
 CALCULO HIDRAULICO DE LA RED SECUNDARIA DE DRENAJE PLUVIAL
 FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA".
 CALCULO DE TIRANTES EN CALLES

REJILLA	AREA DRENADA (ha)	TIEMPO CONCENTR. (min)	INTENSIDAD LLUVIA (mm/hr)	GASTO PLUVIAL (lps)	ANCHO CALLE (m)	TIRANTE (cm)
1	1.28	30.00	67.77	96.39	16.00	0.00
3	1.28	30.00	67.77	96.39	16.00	0.00
11	1.46	30.00	67.77	109.95	8.00	0.00
66	1.42	30.00	67.77	106.93	8.00	0.00
67	0.47	30.00	67.77	35.39	8.00	0.00
68	0.71	30.00	67.77	53.47	16.00	0.00
79	0.74	30.00	67.77	55.73	16.00	0.00
81	0.56	30.00	67.77	42.17	14.00	0.00
131	2.09	30.00	67.77	157.39	8.00	0.00
133	1.48	30.00	67.77	111.45	16.00	0.00
150	0.92	30.00	67.77	69.28	16.00	0.00

CANTIDADES DE OBRAS

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION
1.00	m ²	Asfalto
1.00	m ³	Grava
1.00	m ³	Grava de 1/2"
1.00	m ³	Grava de 3/4"
1.00	m ³	Grava de 1"
1.00	m ³	Grava de 1 1/2"
1.00	m ³	Grava de 2"
1.00	m ³	Grava de 3"
1.00	m ³	Grava de 4"
1.00	m ³	Grava de 6"
1.00	m ³	Grava de 8"
1.00	m ³	Grava de 10"
1.00	m ³	Grava de 12"
1.00	m ³	Grava de 15"
1.00	m ³	Grava de 18"
1.00	m ³	Grava de 20"
1.00	m ³	Grava de 24"
1.00	m ³	Grava de 30"
1.00	m ³	Grava de 36"
1.00	m ³	Grava de 42"
1.00	m ³	Grava de 48"
1.00	m ³	Grava de 54"
1.00	m ³	Grava de 60"
1.00	m ³	Grava de 72"
1.00	m ³	Grava de 84"
1.00	m ³	Grava de 96"
1.00	m ³	Grava de 108"
1.00	m ³	Grava de 120"
1.00	m ³	Grava de 132"
1.00	m ³	Grava de 144"
1.00	m ³	Grava de 156"
1.00	m ³	Grava de 168"
1.00	m ³	Grava de 180"
1.00	m ³	Grava de 192"
1.00	m ³	Grava de 204"
1.00	m ³	Grava de 216"
1.00	m ³	Grava de 228"
1.00	m ³	Grava de 240"
1.00	m ³	Grava de 252"
1.00	m ³	Grava de 264"
1.00	m ³	Grava de 276"
1.00	m ³	Grava de 288"
1.00	m ³	Grava de 300"
1.00	m ³	Grava de 312"
1.00	m ³	Grava de 324"
1.00	m ³	Grava de 336"
1.00	m ³	Grava de 348"
1.00	m ³	Grava de 360"
1.00	m ³	Grava de 372"
1.00	m ³	Grava de 384"
1.00	m ³	Grava de 396"
1.00	m ³	Grava de 408"
1.00	m ³	Grava de 420"
1.00	m ³	Grava de 432"
1.00	m ³	Grava de 444"
1.00	m ³	Grava de 456"
1.00	m ³	Grava de 468"
1.00	m ³	Grava de 480"
1.00	m ³	Grava de 492"
1.00	m ³	Grava de 504"
1.00	m ³	Grava de 516"
1.00	m ³	Grava de 528"
1.00	m ³	Grava de 540"
1.00	m ³	Grava de 552"
1.00	m ³	Grava de 564"
1.00	m ³	Grava de 576"
1.00	m ³	Grava de 588"
1.00	m ³	Grava de 600"
1.00	m ³	Grava de 612"
1.00	m ³	Grava de 624"
1.00	m ³	Grava de 636"
1.00	m ³	Grava de 648"
1.00	m ³	Grava de 660"
1.00	m ³	Grava de 672"
1.00	m ³	Grava de 684"
1.00	m ³	Grava de 696"
1.00	m ³	Grava de 708"
1.00	m ³	Grava de 720"
1.00	m ³	Grava de 732"
1.00	m ³	Grava de 744"
1.00	m ³	Grava de 756"
1.00	m ³	Grava de 768"
1.00	m ³	Grava de 780"
1.00	m ³	Grava de 792"
1.00	m ³	Grava de 804"
1.00	m ³	Grava de 816"
1.00	m ³	Grava de 828"
1.00	m ³	Grava de 840"
1.00	m ³	Grava de 852"
1.00	m ³	Grava de 864"
1.00	m ³	Grava de 876"
1.00	m ³	Grava de 888"
1.00	m ³	Grava de 900"
1.00	m ³	Grava de 912"
1.00	m ³	Grava de 924"
1.00	m ³	Grava de 936"
1.00	m ³	Grava de 948"
1.00	m ³	Grava de 960"
1.00	m ³	Grava de 972"
1.00	m ³	Grava de 984"
1.00	m ³	Grava de 996"
1.00	m ³	Grava de 1008"
1.00	m ³	Grava de 1020"
1.00	m ³	Grava de 1032"
1.00	m ³	Grava de 1044"
1.00	m ³	Grava de 1056"
1.00	m ³	Grava de 1068"
1.00	m ³	Grava de 1080"
1.00	m ³	Grava de 1092"
1.00	m ³	Grava de 1104"
1.00	m ³	Grava de 1116"
1.00	m ³	Grava de 1128"
1.00	m ³	Grava de 1140"
1.00	m ³	Grava de 1152"
1.00	m ³	Grava de 1164"
1.00	m ³	Grava de 1176"
1.00	m ³	Grava de 1188"
1.00	m ³	Grava de 1200"
1.00	m ³	Grava de 1212"
1.00	m ³	Grava de 1224"
1.00	m ³	Grava de 1236"
1.00	m ³	Grava de 1248"
1.00	m ³	Grava de 1260"
1.00	m ³	Grava de 1272"
1.00	m ³	Grava de 1284"
1.00	m ³	Grava de 1296"
1.00	m ³	Grava de 1308"
1.00	m ³	Grava de 1320"
1.00	m ³	Grava de 1332"
1.00	m ³	Grava de 1344"
1.00	m ³	Grava de 1356"
1.00	m ³	Grava de 1368"
1.00	m ³	Grava de 1380"
1.00	m ³	Grava de 1392"
1.00	m ³	Grava de 1404"
1.00	m ³	Grava de 1416"
1.00	m ³	Grava de 1428"
1.00	m ³	Grava de 1440"
1.00	m ³	Grava de 1452"
1.00	m ³	Grava de 1464"
1.00	m ³	Grava de 1476"
1.00	m ³	Grava de 1488"
1.00	m ³	Grava de 1500"
1.00	m ³	Grava de 1512"
1.00	m ³	Grava de 1524"
1.00	m ³	Grava de 1536"
1.00	m ³	Grava de 1548"
1.00	m ³	Grava de 1560"
1.00	m ³	Grava de 1572"
1.00	m ³	Grava de 1584"
1.00	m ³	Grava de 1596"
1.00	m ³	Grava de 1608"
1.00	m ³	Grava de 1620"
1.00	m ³	Grava de 1632"
1.00	m ³	Grava de 1644"
1.00	m ³	Grava de 1656"
1.00	m ³	Grava de 1668"
1.00	m ³	Grava de 1680"
1.00	m ³	Grava de 1692"
1.00	m ³	Grava de 1704"
1.00	m ³	Grava de 1716"
1.00	m ³	Grava de 1728"
1.00	m ³	Grava de 1740"
1.00	m ³	Grava de 1752"
1.00	m ³	Grava de 1764"
1.00	m ³	Grava de 1776"
1.00	m ³	Grava de 1788"
1.00	m ³	Grava de 1800"
1.00	m ³	Grava de 1812"
1.00	m ³	Grava de 1824"
1.00	m ³	Grava de 1836"
1.00	m ³	Grava de 1848"
1.00	m ³	Grava de 1860"
1.00	m ³	Grava de 1872"
1.00	m ³	Grava de 1884"
1.00	m ³	Grava de 1896"
1.00	m ³	Grava de 1908"
1.00	m ³	Grava de 1920"
1.00	m ³	Grava de 1932"
1.00	m ³	Grava de 1944"
1.00	m ³	Grava de 1956"
1.00	m ³	Grava de 1968"
1.00	m ³	Grava de 1980"
1.00	m ³	Grava de 1992"
1.00	m ³	Grava de 2004"
1.00	m ³	Grava de 2016"
1.00	m ³	Grava de 2028"
1.00	m ³	Grava de 2040"
1.00	m ³	Grava de 2052"
1.00	m ³	Grava de 2064"
1.00	m ³	Grava de 2076"
1.00	m ³	Grava de 2088"
1.00	m ³	Grava de 2100"
1.00	m ³	Grava de 2112"
1.00	m ³	Grava de 2124"
1.00	m ³	Grava de 2136"
1.00	m ³	Grava de 2148"
1.00	m ³	Grava de 2160"
1.00	m ³	Grava de 2172"
1.00	m ³	Grava de 2184"
1.00	m ³	Grava de 2196"
1.00	m ³	Grava de 2208"
1.00	m ³	Grava de 2220"
1.00	m ³	Grava de 2232"
1.00	m ³	Grava de 2244"
1.00	m ³	Grava de 2256"
1.00	m ³	Grava de 2268"
1.00	m ³	Grava de 2280"
1.00	m ³	Grava de 2292"
1.00	m ³	Grava de 2304"
1.00	m ³	Grava de 2316"
1.00	m ³	Grava de 2328"
1.00	m ³	Grava de 2340"
1.00	m ³	Grava de 2352"
1.00	m ³	Grava de 2364"
1.00	m ³	Grava de 2376"
1.00	m ³	Grava de 2388"
1.00	m ³	Grava de 2400"
1.00	m ³	Grava de 2412"
1.00	m ³	Grava de 2424"
1.00	m ³	Grava de 2436"
1.00	m ³	Grava de 2448"
1.00	m ³	Grava de 2460"
1.00	m ³	Grava de 2472"
1.00	m ³	Grava de 2484"
1.00	m ³	Grava de 2496"
1.00	m ³	Grava de 2508"
1.00	m ³	Grava de 2520"
1.00	m ³	Grava de 2532"
1.00	m ³	Grava de 2544"
1.00	m ³	Grava de 2556"
1.00	m ³	Grava de 2568"
1.00	m ³	Grava de 2580"
1.00	m ³	Grava de 2592"
1.00	m ³	Grava de 2604"
1.00	m ³	Grava de 2616"
1.00	m ³	Grava de 2628"
1.00	m ³	Grava de 2640"
1.00	m ³	Grava de 2652"
1.00	m ³	Grava de 2664"
1.00	m ³	Grava de 2676"
1.00	m ³	Grava de 2688"
1.00	m ³	Grava de 2700"
1.00	m ³	Grava de 2712"
1.00	m ³	Grava de 2724"
1.00	m ³	Grava de 2736"
1.00	m ³	Grava de 2748"
1.00	m ³	Grava de 2760"
1.00	m ³	Grava de 2772"
1.00	m ³	Grava de 2784"
1.00	m ³	Grava de 2796"
1.00	m ³	Grava de 2808"
1.00	m ³	Grava de 2820"
1.00	m ³	Grava de 2832"
1.00	m ³	Grava de 2844"
1.00	m ³	Grava de 2856"
1.00	m ³	Grava de 2868"
1.00	m ³	Grava de 2880"
1.00	m ³	Grava de 2892"
1.00	m ³	Grava de 2904"
1.00	m ³	Grava de 2916"
1.00	m ³	Grava de 2928"
1.00	m ³	Grava de 2940"
1.00	m ³	Grava de 2952"
1.00	m ³	Grava de 2964"
1.00	m ³	Grava de 2976"
1.00	m ³	Grava de 2988"
1.00	m ³	Grava de 3000"

DETALLE DE REJILLA TRIANGULAR

TIPO	ANCHO	ALTO	ESPESOR	DIAGONAL
1	1.00	1.00	0.01	1.41
2	1.50	1.50	0.01	2.12
3	2.00	2.00	0.01	2.83
4	2.50	2.50	0.01	3.54
5	3.00	3.00	0.01	4.24
6	3.50	3.50	0.01	4.95
7	4.00	4.00	0.01	5.66
8	4.50	4.50	0.01	6.37
9	5.00	5.00	0.01	7.07
10	5.50	5.50	0.01	7.78
11	6.00	6.00	0.01	8.49
12	6.50	6.50	0.01	9.20
13	7.00	7.00	0.01	9.90
14	7.50	7.50	0.01	10.61
15	8.00	8.00	0.01	11.31
16	8.50	8.50	0.01	12.02
17	9.00	9.00	0.01	12.73
18	9.50	9.50	0.01	13.44
19	10.00	10.00	0.01	14.14
20	10.50	10.50	0.01	14.85
21	11.00	11.00	0.01	15.56
22	11.50	11.50	0.01	16.27
23	12.00	12.00	0.01	16.97
24	12.50	12.50	0.01	17.68
25	13.00	13.00	0.01	18.39
26	13.50	13.50	0.01	19.10
27	14.00	14.00	0.01	19.80
28	14.50	14.50	0.01	20.51
29	15.00	15.00	0.01	21.22
30	15.50	15.50	0.01	21.93
31	16.00	16.00	0.01	22.63
32	16.50	16.50	0.01	23.34
33	17.00	17.00	0.01	24.05
34	17.50	17.50	0.01	24.76
35	18.00	18.00	0.01	25.46
36	18.50	18.50	0.01	26.17
37	19.00	19.00	0.01	26.88
38	19.50	19.50	0.01	27.59
39	20.00	20.00	0.01	28.29
40	20.50	20.50	0.01	29.00
41	21.00	21.00	0.01	29.71
42	21.50	21.50	0.01	30.42
43	22.00	22.00	0.	

CAPITULO 6.- PRESUPUESTOS DE PROYECTO EJECUTIVO Y OBRA.

6.1 Presupuesto.

Una vez concluidos los diseños y los cálculos de los proyectos integrales para la urbanización del fraccionamiento, se procedió a calcular las estimaciones relativas a cada concepto, contando así con el presupuesto total, y a realizar los estudios de financiamiento y programación de las obras.

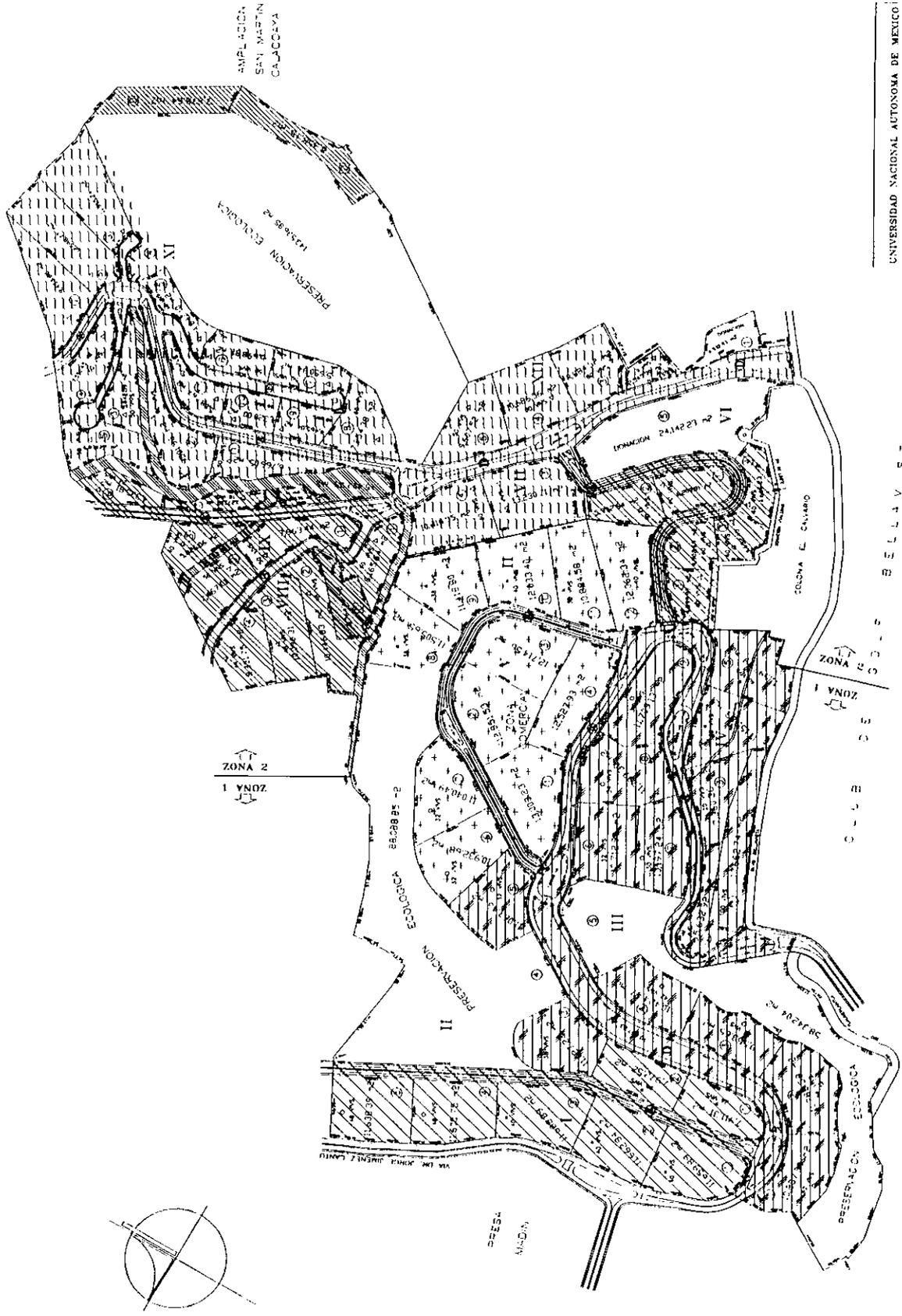
Para la pavimentación de las calles se diseñó un pavimento de tipo flexible, constituido por dos partes principalmente : a) la base y b) la carpeta de pavimentación. La base estará formada por gravas controladas con espesor 18 cm. en calles principales y de 15 cm. en calles secundarias y retornos, la cual se compactará en una sola capa al 95% Porter ; el material para la carpeta deberá ser del tipo de concreto asfáltico, elaborado en caliente, con material pétreo y cemento asfáltico, ésta carpeta tendrá un espesor de 7 cm.

En banquetas se utilizará concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ con espesor de 8 cm., y las guarniciones se formarán con elementos prefabricados de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Los volúmenes de excavación para las obras de alcantarillado se obtuvieron por diferencias entre cotas de terreno y plantilla para dos cruceros contiguos, promediando las profundidades, para determinar la profundidad de cada terreno. Los anchos de cepas se dieron según el diámetro del tubo, dejando 25 cm. a cada lado de la tubería.

En parte relativa al presupuesto del agua potable, la excavación se obtuvo considerando una profundidad de cepa de 1.10 m., y el ancho de 0.60 m., que se considera el ancho mínimo de cepa para que un hombre trabaje libremente dentro de ella.

De acuerdo con lo anterior, se elaboraron las especificaciones de construcción para cada uno de los conceptos, formándose el siguiente presupuesto con las cantidades de obra obtenidas en cada uno de los proyectos :

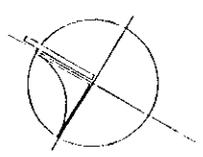


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
 AGUILAN

TESIS PROFESIONAL

ALUMNO: BELLAVISTA
 ALUMNA: BELLAVISTA
 PLAN DE ESTUDIOS DE CONSTRUCCION
 ALUMNO: BELLAVISTA
 ALUMNA: BELLAVISTA
 NUMERO DE CREDITOS: 2000
 ESCALA: 1:200

S V B O C O A	
ZONA 1	PRIMERA ETAPA
ZONA 2	PRIMERA ETAPA
	SEGUNDA ETAPA
	TERCERA ETAPA



"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

FRACCIONAMIENTO "LOMAS DE BELLAVISTA"				
PRESUPUESTO DE OBRA POR ETAPAS				
URBANIZACION 1a. ETAPA ZONA 1.	UNIDAD	CANTIDAD	P.Ú.	IMPORTE
AGUA POTABLE 1a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con máquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	2,603.41	11.4	29,678.87
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	244.67	80.46	19,686.15
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. Hidráulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 2 1/2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	124	36	4,464.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. Hidráulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 3" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	543	50.76	27,562.68
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. Hidráulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	1,479.00	90.82	134,322.78
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. Hidráulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 6" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	1,073.00	160.26	171,958.98
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. Hidráulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 10" de diámetro incluye materiales, instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	510	368.39	187,878.90
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	2.4	471.78	1,132.27
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	2,298.45	11.21	25,765.62

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	304.96	6.96	2,122.52
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 1, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo. fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.).	Pza.	1	1,594.69	1,594.69
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 2, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 1.10 x 4", marco y tapa de fo. fo. (1.28x1.18x1.07 de prof.).	Pza.	7	2,059.73	14,418.11
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 9, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo descentrado de 1.40 x 4", marco y tapa de fo. fo. (1.48x1.48x1.12 de prof.).	Pza.	3	3,424.12	10,272.36
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 10, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de	Pza.	1	4,113.85	4,113.85

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
3/8" de 11.3 cms, contramarco sencillo descentrado de 1.40 x 4", marco y tapa de fo. fo. (1.58x1.48x1.07 de prof.).				
Caja rompedora de presión "C" de 3.80x3.80x1.40 m. a base de muro de piedra brasa, losas de concreto de 200 kg/cm ² , armadas con varillas de 3/8" fy=4200 kg/cm ² , conjunto de piezas especiales de fo. fo. para su funcionamiento.	Pza.	2	19,975.91	39,951.82
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 100x60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	127.3	254.6
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x75 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	261.62	261.62
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	261.62	261.62
Suministro y colocación de Extremidades Campana de P.V.C. de 60 mm. (2 1/2") métrica, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	81.69	326.76
Suministro y colocación de Extremidades Campana de P.V.C. de 75 mm. (3") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	110.5	442
Suministro y colocación de Extremidades Campana de P.V.C. de 100 mm. (4") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	14	145.83	2,041.62
Suministro y colocación de Extremidades Campana de P.V.C. de 150 mm. (6") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	8	347.12	2,776.96
Suministro y colocación de Extremidades Campana de P.V.C. de 250 mm. (10") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	567.82	1,135.64
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	84.44	84.44
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su	Pza.	3	115.87	347.61

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

colocación.	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 4"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	14	168.91	2,364.74
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 6"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	12	332.65	3,991.80
Suministro y colocación de Codo P.V.C.de 22'x 10"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	719.8	2,879.20
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 2 1/2"de diametro,incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	84.44	168.88
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 3"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	115.87	115.87
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 4"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	168.91	506.73
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 6"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	332.65	332.65
Suministro y colocación de Codo P.V.C.de 45'x 10"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	700.88	1,401.76
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 2 1/2"de diametro,incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	84.44	84.44
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 3"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	115.87	115.87
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 4"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	168.91	506.73
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 6"de diametroincluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	323.22	969.66

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 10" de diametro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	719.8	1,439.60
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x60 mm. de diametro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	264.28	264.28
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x100 mm. de diametro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	271.18	542.36
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 150x150 mm. de diametro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	325.18	325.18
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 250x100 mm. de diametro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	478.46	478.46
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 250x150 mm. de diametro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	506.97	506.97
Suministro y colocación de Cruz de P.V.C. de 75x100mm. de diametro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	341.01	341.01
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	43.42	43.42
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 75 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	60.09	60.09
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 100 mm. de diametro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	98.43	196.86
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo. Fo. de 2 1/2" para 8. 75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	632.77	1,265.54
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo. Fo. de 3" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	834.66	1,669.32

**"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijoFo.Fo. de 4" para 8.75 Kg./cm2.,incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	7	1,223.06	8,561.42
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijoFo.Fo. de 6" para 8.75 Kg./cm2.,incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	2,085.46	8,341.84
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijoFo.Fo. de 10" para 8.75 Kg./cm2.incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	5,519.78	5,519.78
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2 1/2" diam.	Pza.	4	14.2	56.8
Suministro y colocación de empaque de plomo de 3" de diam.	Pza.	4	16.36	65.44
Suministro y colocación de empaque de plomo de 4" de diam.	Pza.	14	18.54	259.56
Suministro y colocación de empaque de plomo de 6" de diam.	Pza.	8	37	296
Suministro y colocación de empaque de plomo de 10" de diam.	Pza.	2	72.81	145.62
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	32	8.74	279.68
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 3".	Pza.	112	8.74	978.88
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 3/4" x 3 1/2".	Pza.	64	13.08	837.12
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 7/8" x 3 1/2".	Pza.	24	19.58	469.92
Total de capítulo				729,239.95
PREPARACIONES DE TOMAS				
DOMICILIARIAS 1a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con máquina Retroexcavadora, material tipo II-A,de0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	37.44	11.4	426.82

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	5.28	80.46	424.83
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidraulica Anger de 8.09 Kg/cm2. 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	96	28.08	2,695.68
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm2. incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.38	471.78	179.28
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	31.97	11.21	358.38
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	5.47	6.96	38.07
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 1, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.)	Pza.	12	1,594.69	19,136.28
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	24	78.27	1,878.48
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	140.16	140.16
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 75x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	183.86	735.44
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta	Pza.	6	240.15	1,440.90

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
su colocación				
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x50 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	296	296
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo. Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm2, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	12	518.8	6,225.60
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	16	6.6	105.6
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2 1/2" diam.	Pza.	8	14.2	113.6
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	96	8.74	839.04
Total de capítulo				35,034.16
DRENAJE PLUVIAL 1a. ETAPA - ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	4,954.47	11.4	56,480.96
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	298.15	80.46	23,989.15
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	1,838.00	47.97	88,168.86
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 38 cms 15" de diámetro.	MI.	29	86.16	2,498.64
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 45 cms 18" de diámetro.	MI.	539	120.7	65,057.30
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 60 cms 24" de diámetro.	MI.	181	232.19	42,026.39
Suministro y colocación de tubo de concreto reforzado de 152 cms. 60" de diámetro.	MI.	55	1,491.94	82,056.70
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20 cms. de espesor humedeciendo.	M3.	4,288.72	11.21	48,076.55

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abudamiento.	M3.	665.75	6.96	4,633.62
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	27	2,272.70	61,362.90
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	12	3,571.52	42,858.24
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	5	5,591.21	27,956.05
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	6	3,159.83	18,958.98
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	18	4,592.59	82,666.62
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	5	6,888.67	34,443.35

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms.de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.50 mts. de diámetro, altura de 1.00 mt.	MI.	2	827.63	1,655.26
Suministro y colocación de coladeras pluviales de 60x70 cm.de Fo.Fo. con bisagra, muros de 14 cm. de espesor.	Pza.	10	1,024.36	10,243.60
Fabricación de boca de tormenta de 0.60 x 7.00, incluye muros aplanados, cadenas, castillos, firmes plantillas, excavación tapado de cepas y rejilla tipo Irving.	Pza.	17	11,808.05	200,736.85
Total de capítulo				893,870.02
DRENAJE SANITARIO 1a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	4,905.78	11.4	55,925.89
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	207.25	80.46	16,675.33
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	2,483.00	47.97	119,109.51
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	4,453.95	11.21	49,928.78
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	451.83	6.96	3,144.74
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	22	2,272.70	49,999.40
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de	Pza.	28	3,571.52	100,002.56

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.				
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	2	5,591.21	11,182.42
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	1	3,159.83	3,159.83
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	18	4,592.59	82,666.62
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	7	6,888.67	48,220.69
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.50 mts. de diámetro, altura de 1.00 mt.	MI.	2	827.63	1,655.26
Total de capítulo				541,671.03
DESCARGAS SANITARIAS 1a. ETAPA ZONA				
	1			
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de	M3	219	11.4	2,496.60

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
profundidad, no incluye afine de taludes				
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	11.52	80.46	926.9
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	128	47.97	6,140.16
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro. concreto simple.	Jgo.	16	121.57	1,945.12
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	196.86	11.21	2,206.80
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	22.14	6.96	154.09
Total de capítulo				13,869.67
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 1a. ETAPA ZONA 1.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90%no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	4,410.00	8.48	37,396.80
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3	2,940.00	100.99	296,910.60
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	29,400.00	4.71	138,474.00
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	9,850.00	2.92	28,762.00
Guarnición integral de 103 Lts./MI., con concreto hecho obra $f'c=150$ Kg./Cm ² , agr. max. 3/4" 20 mm.	MI.	7,980.00	61.56	491,248.80
Banqueta de concreto simple $f'c=150$ kg/cm ² . agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.	M2.	9,850.00	48.23	475,065.50
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a	M2.	29,400.00	32.79	964,026.00

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarreos de los materiales.				
Total de capítulo				2'431,883.70
DEMOLICIONES 1a. ETAPA ZONA 1.				
Ruptura y alzado de carpeta de 5 cms. de espesor.	M2.	29,400.00	3.32	97,608.00
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	1,470.00	6.96	10,231.20
Acarreo kilómetros subsecuentes en camión de material producto de excavación en camino pavimentado, sin abundamiento.	M3.	10,290.00	1.95	20,065.50
Total de capítulo				127,904.70
URBANIZACIÓN 2a. ETAPA ZONA 1.				
Total de capítulo		0		
TERRACERIAS 2a. ETAPA ZONA 1.				
Corte en material II-A con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	18,591.30	7.29	135,530.58
Corte en material III con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	7,967.70	11.71	93,301.77
Terraplén con material producto del corte compactado al 90%no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	321	8.48	2,722.08
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	26,238.00	6.96	182,616.48
Total de capítulo				414,170.91
AGUA POTABLE 2a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de	M3.	561.13	11.4	6,396.88

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
profundidad, no incluye afile de taludes				
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	54.23	80.46	4,363.35
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 2 1/2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	284	36	10,224.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	306	90.82	27,790.92
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 6" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	269	160.26	43,109.94
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.18	471.78	84.92
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	498.61	11.21	5,589.42
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	65.52	6.96	456.02
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 9, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms, contramarco sencillo descentrado de 1.40 x 4", marco y tapa de fo. fo. (1.48x1.48x1.12 de prof.).	Pza.	1	3,424.12	3,424.12
Caja rompedora de presión "C" de 3.80x3.80x1.40 m. a base de muro de piedra brasa, losas de	Pza.	1	19,975.91	19,975.91

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
concreto de 200 kg/cm ² , armadas con varillas de 3/8" fy=4200 kg/cm ² , conjunto de piezas especiales de fo.fo. para su funcionamiento.				
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x63 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	258.6	258.6
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 60 mm. (2 1/2") métrica, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	81.69	163.38
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 100 mm. (4") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	145.83	291.66
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	84.44	84.44
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	168.91	506.73
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	332.65	332.65
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	168.91	337.82
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x100 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	271.18	271.18
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	328.84	328.84
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 60 mm de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	43.42	43.42
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 100 mm de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	98.43	98.43

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo.de 2 1/2" para 8.75 Kg./cm2. incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	632.77	632.77
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 4" para 8.75 Kg./cm2. incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	1,223.06	1,223.06
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2 1/2" diam.	Pza.	2	14.2	28.4
Suministro y colocación de empaque de plomo de 4" de diam.	Pza.	2	18.54	37.08
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	8	8.74	69.92
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 3".	Pza.	16	8.74	139.84
Total de capítulo				126,263.70
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 2a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	24.96	11.4	284.54
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	3.52	80.46	283.22
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidráulica Anger de 8.09 Kg/cm2, 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	Ml.	64	28.08	1,797.12
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm2. incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.26	471.78	122.66
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	21.31	11.21	238.89

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	3.65	6.96	25.4
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 1., incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencilló centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo.fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.).	Pza.	8	1,594.69	12,757.52
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2")de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	16	78.27	1,252.32
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	140.16	280.32
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	240.15	720.45
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x50 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	296	888
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm2., incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	8	518.8	4,150.40
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	16	6.6	105.6
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	64	8.74	559.36
Total de capítulo				23,465.80
DRENAJE PLUVIAL 2a. ETAPA ZONA 1.				
Cuneta de Concreto $f_c=200$ Kg./Cm2. de 15 cms. de espesor, sección 40.00 x 10.00 x 25.00	Ml.	83.56	52.51	4,387.74

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
cms.				
Total de capítulo				4,387.74
DRENAJE SANITARIO 2a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	1,126.67	11.4	12,844.04
Camá de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	51.03	80.46	4,105.87
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	Ml.	567	47.97	27,198.99
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	1,020.99	11.21	11,445.30
Carga con maquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	105.68	6.96	735.53
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	4	2,272.70	9,090.80
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	2	3,571.52	7,143.04
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	2	5,591.21	11,182.42
Total de capítulo				83,745.99

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DESCARGAS SANITARIAS 2A. ETAPA ZONA				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3	60	11.4	684
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	3.6	80.46	289.66
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	40	47.97	1,918.80
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro, concreto simple.	Jgo.	5	121.57	607.85
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	53.08	11.21	595.03
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	6.92	6.96	48.16
Total de capitulo				4,143.50
BASÉS, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 2a. ETAPA ZONA 1.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90% no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	1,378.21	8.48	11,687.22
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3.	918.81	100.99	92,790.62
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	9,188.06	4.71	43,275.76
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	3,250.00	2.92	9,490.00
Guarnición integral de 103 Lts./MI., con concreto hecho obra $f'c=150$ Kg./Cm ² ., agr. max. 3/4" 20 mm.	MI.	2,600.00	61.56	160,056.00
Banqueta de concreto simple $f'c=150$ kg/cm ² .	M2.	3,250.00	48.23	156,747.50

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.				
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarreos de los materiales.	M2.	9,188.06	32.79	301,276.49
Total de capítulo				775,323.59
URBANIZACION 3a. ETAPA ZONA 1.				
Total de capítulo	0			
TERRACERIAS 3a. ETAPA ZONA 1.				
Corte en material II-A con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	171,500.00	7.29	1'250,235.00
Corte en material III con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	73,500.00	11.71	860,685.00
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	245,000.00	6.96	1'705,200.00
Total de capítulo				3'816,120.00
AGUA POTABLE 3a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	570.6	11.4	6,504.84
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	55.22	80.46	4,443.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2., 2 1/2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	248	36	8,928.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2., 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo.	MI.	519	90.82	47,135.58

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
herramienta y prueba.				
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26.0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 6" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	309	160.26	49,520.34
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26.0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 10" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	115	368.39	42,364.85
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.5	471.78	235.89
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	492.71	11.21	5,523.28
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	77.89	6.96	542.11
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 100x60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	127.3	127.3
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 250x100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	602.12	602.12
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 150 mm. (6") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	347.12	694.24
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 250 mm. (10") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	567.82	1,135.64
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	84.44	168.88
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	5	168.91	844.55

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 10" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	719.8	1,439.60
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90"x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	168.91	337.82
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 250x150 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	506.97	506.97
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 6" para 8.75 Kg./cm2. incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	2,085.46	2,085.46
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 10" para 8.75 Kg./cm2 incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	5,519.78	5,519.78
Suministro y colocación de empaque de plomo de 6" de diam.	Pza.	2	37	74
Suministro y colocación de empaque de plomo de 10" de diam.	Pza.	2	72.81	145.62
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 3/4" x 3"	Pza.	16	13.08	209.28
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 7/8" x 3 1/2".	Pza.	24	19.58	469.92
Total de capítulo				179,559.07
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 3a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	34.32	11.4	391.25
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	4.84	80.46	389.43
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidraulica Anger de 8.09 Kg/cm2, 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo.	MI.	88	28.08	2,471.04

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
herramienta y prueba.				
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.42	471.78	198.15
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	29.3	11.21	328.45
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	5.02	6.96	34.94
Suministro y colocación de caja para operación de válvulas tipo 1, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo.fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.).	Pza.	11	1,594.69	17,541.59
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	22	78.27	1,721.94
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	140.16	280.32
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	5	240.15	1,200.75
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x50 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	296	592
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 250x50 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	493.93	987.86
Suministro y colocación de válvula de	Pza.	11	518.8	5,706.80

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm2., incluye acarreo hasta su colocación.				
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	22	6.6	145.2
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	88	8.74	769.12
Total de capitulo				32,758.84
DRENAJE PLUVIAL 3a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	687.15	11.4	7,833.51
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	18.9	80.46	1,520.69
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	Ml.	252	47.97	12,088.44
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	2,272.70	2,272.70
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	3,571.52	3,571.52
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña. Incluye Caida adosada.	Pza.	1	6,888.67	6,888.67
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor	M3.	650.44	11.21	7,291.43

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
humedeciendo.				
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	36.71	6.96	255.5
Suministro y colocación de coladeras pluviales de 60x70 cm. de Fo.Fo. con bisagra, muros de 14 cm. de espesor.	Pza.	2	1,024.36	2,048.72
Suministro y colocación de rejilla tipo Irving de 50 cms. incluye contramarco de ángulo de 1 1/2" x 1/8".	MI.	14	836.87	11,716.18
Cuneta de Concreto $f_c=200$ Kg./Cm ² . de 15 cms. de espesor, sección 40.00 x 10.00 x 25.00 cms.	MI.	83.55	52.51	4,387.21
Total de capítulo				59,874.57
DRENAJE SANITARIO 3a. ETAPA ZONA 1.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	1,032.01	11.4	11,764.91
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	61.48	80.46	4,946.68
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	759	47.97	36,409.23
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	895.17	11.21	10,034.86
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	75.36	6.96	524.51
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 1.50 mts., sin media caña.	Pza.	6	1,987.97	11,927.82

**"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	6	2,272.70	13,636.20
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	4	3,571.52	14,286.08
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cm. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	5,591.21	5,591.21
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.25 mt.	MI.	3	162.35	487.05
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.50 mt.	MI.	6	324.71	1,948.26
Total de capítulo				111,556.81
DESCARGAS SANITARIAS 3a. ETAPA ZONA	1			
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	84	11.4	957.6
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	5.04	80.46	405.52
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	56	47.97	2,686.32

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro. concreto simple.	Jgo.	7	121.57	850.99
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	74.31	11.21	833.02
Carga con máquina y acarreo ter. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	9.69	6.96	67.44
Total de capítulo				5,800.89
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 3a ETAPA ZONA 1.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90%no incluye materiales para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	1,430.66	8.48	12,132.00
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3.	953.77	100.99	96,321.23
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	9,537.71	4.71	44,922.61
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	3,278.78	2.92	9,574.04
Guarnición integral de 103 Lts./Ml., con concreto hecho obra $f'c=150$ Kg./Cm2., agr. max. 3/4" 20 mm.	Ml.	2,711.51	61.56	166,920.56
Banqueta de concreto simple $f'c=150$ kg/cm2. agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.	M2.	3,278.78	48.23	158,135.56
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarreos de los materiales.	M2.	9,537.71	32.79	312,741.51
Total de capítulo				800,747.51
VARIOS 3a. ETAPA ZONA 1.				

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Muro de piedra braza, de 30 cms. en la corona, 40 + 30 cms. en la base y de 2.00 a 4.00 mts. de altura, acabado común asentado con mezcla de cemento-arena 1:5.	M3.	1,463.50	439.1	642,622.85
Total de capítulo				642,622.85
URBANIZACION ZONA 2.				
Total de capítulo	0			
URBANIZACION 1a. ETAPA ZONA 2.				
Total de capítulo	0			
REHABILITACION TERRACERIAS 1a ETAPA ZONA 2.				
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarrees de los materiales.	M2.	19,850.00	32.79	650,881.50
Total de capítulo				650,881.50
AGUA POTABLE 1a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	927	11.4	10,567.80
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	92.7	80.46	7,458.64
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2, 2 1/2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	759	36	27,324.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2, 3" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	591	50.76	29,999.16
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26.	MI.	195	90.82	17,709.90

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
0 Hidráulica Ángel de 11.20 Kg/cm ² . 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.				
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.72	471.78	339.68
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	827.57	11.21	9,277.06
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	99.43	6.96	692.03
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 1, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo.fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.).	Pza.	1	1,594.69	1,594.69
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 2, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 1.10 x 4", marco y tapa de fo.fo. (1.28x1.18x1.07 de prof.).	Pza.	2	2,059.73	4,119.46
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 9, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros,	Pza.	1	3,424.12	3,424.12

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms, contramarco sencillo descentrado de 1.40 x 4", marco y tapa de fo.fo. (1.48x1.48x1.12 de prof.).				
Suministro y colocación de Reducción Campana de p.v.c. de 75x60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	79.41	79.41
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 100x60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	127.3	254.6
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	261.62	261.62
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 60 mm. (2 1/2") métrica, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	8	81.69	653.52
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 100 mm. (4") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	145.83	291.66
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	10	84.44	844.4
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	115.87	231.74
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	168.91	675.64
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	84.44	84.44
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	115.87	115.87
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	168.91	337.82

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x60 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	141.22	141.22
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x60 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	264.28	264.28
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x60 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	309.98	309.98
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 60 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	43.42	130.26
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 75 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	60.09	60.09
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo.de 2 1/2" para 8.75 Kg./cm2., incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	632.77	2,531.08
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 4" para 8.75 Kg./cm2., incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	1,223.06	1,223.06
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2 1/2" diam.	Pza.	8	14.2	113.6
Suministro y colocación de empaque de plomo de 4" de diam.	Pza.	2	18.54	37.09
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	32	8.74	279.68
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 3".	Pza.	16	8.74	139.84
Total de capítulo				121,567.43
A.P., CAJA ROMPEDORA 1-CRUCERO 37 1a.				
ETAPA ZONA 2				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de	M3.	902.27	11.4	10,285.88

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
profundidad, no incluye afine de taludes				
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	82.39	80.46	6,629.10
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	303	90.82	27,518.46
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 6" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	715	160.26	114,585.90
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.69	471.78	325.53
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	795.45	11.21	8,916.99
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	106.82	6.96	743.47
Suministro y colocación de caja para operación de valvula tipo 2, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 1.3 cms., contramarco sencillo centrado de 1.10 x 4", marco y tapa de fo.fo. (1.28x1.18x1.07 de prof.).	Pza.	2	2,059.73	4,119.46
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	261.62	261.62
Suministro y colocación de Cople P.V.C. de 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	115.23	115.23

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 100 mm. (4") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	145.83	291.66
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 150 mm. (6") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	347.12	694.24
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	332.65	997.95
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 10" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	719.8	719.8
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45"x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	168.91	506.73
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45"x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	332.65	665.3
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90"x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	168.91	506.73
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90"x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	323.22	969.66
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 4" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	1,223.06	1,223.06
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 6" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	2,085.46	2,085.46
Suministro y colocación de empaque de plomo de 4" de diam.	Pza.	2	18.54	37.08
Suministro y colocación de empaque de plomo de 6" de diam.	Pza.	2	37	74
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 3".	Pza.	16	8.74	139.84

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 3/4" x 3 1/2".	Pza.	16	13.08	209.28
Total de capitulo				182,622.43
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 1a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	56.16	11.4	640.22
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	7.92	80.46	637.24
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidraulica Anger de 8.09 Kg/cm ² . 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	144	28.08	4,043.52
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.5	471.78	235.89
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	47.95	11.21	537.52
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	8.21	6.96	57.14
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 1, incluye excavación, plantilla de padecería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo.fo. (0.98x0.98x0.67 de prof.).	Pza.	18	1,594.69	28,704.42
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2") de diámetro.	Pza.	36	78.27	2,817.72

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
incluye acarreo hasta su colocación				
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x50 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	10	140.16	1,401.60
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 75x50 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	6	183.86	1,103.16
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x50 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	240.15	480.3
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm2, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	18	518.8	9,338.40
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	36	6.6	237.6
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	144	8.74	1,258.56
Total de capítulo				51,493.29
DRENAJE PLUVIAL 1a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	5,208.39	11.4	59,375.65
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	307.43	80.46	24,735.82
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	106	47.97	5,084.82
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 45 cms 18" de diámetro.	MI.	355	120.7	42,848.50
Suministro y colocación de tubo de concreto reforzado de 76cms. 30" de diámetro.	MI.	92	436.52	40,159.84
Suministro y colocación de tubo de concreto reforzado de 91cms. 36" de diámetro.	MI.	215	668.09	143,639.35

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de tubo de concreto reforzado de 122cms. 48" de diámetro.	MI.	324	1,068.21	346,100.04
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	4	2,272.70	9,090.80
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	6	3,571.52	21,429.12
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	1	4,592.59	4,592.59
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	1	6,888.67	6,888.67
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.50 mts. de diámetro, altura de 1.00 mt.	MI.	2	827.63	1,655.26
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	4,282.67	11.21	48,008.73
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	925.72	6.96	6,443.01
Caja rompedora de presión "C" de 3.80x3.80x1.	Pza.	4	19,975.91	79,903.64

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
40 m. a base de muro de piedra brasa, losas de concreto de 200 kg/cm ² , armadas con varillas de 3/8" fy=4200 kg/cm ² , conjunto de piezas especiales de fo. fo. para su funcionamiento.				
Suministro y colocación de coladeras pluviales de 60x70 cm.de Fo.Fo. con bisagra, muros de 14 cm. de espesor.	Pza.	8	1,024.36	8,194.88
Suministro y colocación de rejilla tipo Irving de 50 cms. incluye contramarco de ángulo de 1 1/2" x 1/8".	MI.	63	836.87	52,722.81
Cuneta de Concreto f _c =200 Kg./Cm ² . de 15 cms. de espesor, sección 40.00 x 10.00 x 25.00 cms.	MI.	280.7	52.51	14,739.56
Total de capítulo				915,613.09
DRENAJE SANITARIO 1a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	5,284.71	11.4	60,245.69
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	274.89	80.46	22,117.65
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	739	47.97	35,449.83
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 45 cms 18" de diámetro.	MI.	1,184.00	120.7	142,908.80
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	4,706.25	11.21	52,757.06
Carga con máquina y acarreo ter. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	578.46	6.96	4,026.08
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y	Pza.	15	1,987.97	29,819.55

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 1.50 mts., sin media caña.				
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.	Pza.	5	2,272.70	11,363.50
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 3.00 mts., sin media caña.	Pza.	9	2,922.11	26,298.99
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	6	3,571.52	21,429.12
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	5,591.21	5,591.21
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25. 00 cms.de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.25 mt.	MI.	12	162.35	1,948.20
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25. 00 cms.de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.50 mt.	MI.	11	324.71	3,571.81
Total de capítulo				417,527.49
DESCARGAS SANITARIAS 1a. ETAPA ZONA				
		2		

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Excavación con maquina Retroexcavadora. material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afiné de taludes	M3.	240	11.4	2,736.00
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	14.4	80.46	1,158.62
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	Ml.	160	47.97	7,675.20
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro. concreto simple.	Jgo.	20	121.57	2,431.40
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	212.32	11.21	2,380.11
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	27.68	6.96	192.65
Total de capítulo				16,573.98
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 1a. ETAPA ZONA 2.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90% no incluye materiales para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	2,977.50	8.48	25,249.20
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3.	1,985.00	100.99	200,465.15
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	19,850.00	4.71	93,493.50
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	6,831.05	2.92	19,946.67
Guarnición integral de 103 Lts./Ml., con concreto hecho obra $F'c=150$ Kg./Cm ² , agr. max. 3/4" 20 mm.	Ml.	5,272.42	61.56	324,570.18
Banqueta de concreto simple $f'c=150$ kg/cm ² . agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.	M2.	6,831.05	48.23	329,461.54

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarreos de los materiales.	M2.	19,850.00	32.79	650,881.50
Total de capítulo				1'644,067.74
URBANIZACION 2a. ETAPA ZONA 2.				
Total de capítulo	0			
TERRACERIAS 2a. ETAPA ZONA 2.				
Corte en material II-A con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	9,973.60	7.29	72,707.54
Corte en material III con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	4,274.40	11.71	50,053.22
Terraplén con material producto del corte compactado al 90%no incluye materiales,para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	3,034.00	8.48	25,728.32
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de tercería, sin abundamiento.	M3.	11,214.00	6.96	78,049.44
Total de capítulo				226,538.52
AGUA POTABLE 2a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con máquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	561	11.4	6,395.40
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	56.1	80.46	4,513.81
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2, 2 1/2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	210	36	7,560.00
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm2, 3" de	MI.	500	50.76	25,380.00

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.				
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	Ml.	225	90.82	20,434.50
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.53	471.78	250.04
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	500.11	11.21	5,606.23
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	60.89	6.96	423.79
Suministro y colocación de Reducción Campana de p.v.c. de 75x60 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	79.41	79.41
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 100x75 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	127.32	127.32
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 2 1/2" de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	5	84.44	422.2
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	5	115.87	579.35
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	168.91	337.82
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	115.87	347.61
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	168.91	168.91

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90°x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	115.87	231.74
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90°x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	168.91	168.91
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 75 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	60.09	60.09
Total de capítulo				73,087.13
PREPARACIONES DE TOMAS				
DOMICILIARIAS 2a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	12.48	11.4	142.27
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	1.76	80.46	141.61
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidraulica Anger de 8.09 Kg/cm ² , 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	Ml.	32	28.08	898.56
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.11	471.78	51.9
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	10.66	11.21	119.5
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	1.82	6.96	12.67
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 1., incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de	Pza.	4	1,594.69	6,378.76

**"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo. fo. (0.98x0. 98x0.67 de prof.)				
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	8	78.27	626.16
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 60x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	140.16	140.16
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 75x50 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	183.86	551.58
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo. Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	518.8	2,075.20
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	8	6.6	52.8
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	32	8.74	279.68
Total de capítulo				11,470.85
DRENAJE PLUVIAL 2a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	2,607.24	11.4	29,722.54
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	123.61	80.46	9,945.66
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 60 cms 24" de diámetro.	Ml.	654	232.19	151,852.26
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y	Pza.	1	2,272.70	2,272.70

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 2.00 mts., sin media caña.				
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto fc=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	2	3,571.52	7,143.04
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto fc=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña. Incluye Caída adosada.	Pza.	11	6,888.67	75,775.37
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	2,292.50	11.21	25,698.93
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	314.74	6.96	2,190.59
Suministro y colocación de rejilla tipo Irving de 50 cms. incluye contramarco de ángulo de 1 1/2" x 1/8".	Ml.	42	836.87	35,148.54
Total de capítulo				339,749.63
DRENAJE SANITARIO 2a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	1,057.77	11.4	12,058.58
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	67.5	80.46	5,431.05
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	Ml.	750	47.97	35,977.50
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	918.12	11.21	10,292.13

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	139.65	6.96	971.96
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 1.50 mts., sin media caña.	Pza.	16	1,987.97	31,807.52
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 3.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	2,922.11	2,922.11
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.	Pza.	3	3,571.52	10,714.56
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto $f_c=100$ kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo.. Diámetro de 0.60 a 1.50 mt., profundidad de 0.00 a 6.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	5,591.21	5,591.21
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.50 mt.	Ml.	1	324.71	324.71
Total de capítulo				116,091.33
DESCARGAS SANITARIAS 2a. ETAPA ZONA	2			
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	48	11.4	547.2
Cama de arena para tubería de asbesto	M3.	2.88	80.46	231.72

**"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.				
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	Ml.	32	47.97	1,535.04
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro. concreto simple.	Jgo.	4	121.57	486.28
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	42.46	11.21	475.98
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	5.54	6.96	38.56
Total de capítulo				3,314.78
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 2a. ETAPA ZONA 2.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90% no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	1,302.33	8.48	11,043.76
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3.	868.21	100.99	87,680.53
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	8,682.21	4.71	40,893.21
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	3,062.50	2.92	8,942.50
Guarnición integral de 103 Lts./Ml., con concreto hecho obra $f'c=150$ Kg./Cm ² , agr. max. 3/4" 20 mm.	Ml.	2,374.29	61.56	146,161.29
Banqueta de concreto simple $f'c=150$ kg/cm ² . agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.	M2.	3,062.50	48.23	147,704.38
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y	M2.	8,682.21	32.79	284,689.67

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
acarreo de los materiales.				
Total de capítulo				727.115.34
VARIOS 2a. ETAPA ZONA 2.				
Muro de piedra braza, de 30 cms. en la corona, 40 + 30 cms. en la base y de 2.00 a 4.00 mts. de altura, acabado común asentado con mezcla de cemento-arena 1:5.	M3.	1,068.60	439.1	469,222.26
Total de capítulo				469,222.26
URBANIZACION 3a. ETAPA ZONA 2.				
Total de capítulo	0			
TERRACERÍAS 3a. ETAPA ZONA 2.				
Corte en material II-A con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	9,500.40	7.29	69,257.92
Corte en material III con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 20 mts.	M3.	4,071.60	11.71	47,678.44
Terraplén con material producto del corte compactado al 90% no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	4,126.00	8.48	34,988.48
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abudamiento.	M3.	9,446.00	6.96	65,744.16
Total de capítulo				217,669.00
AGUA POTABLE 3a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	626.19	11.4	7,138.57
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	57.76	80.46	4,647.37
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 3" de diámetro incluye materiales instalación, equipo.	MI.	62	50.76	3,147.12

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
herramienta y prueba.				
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 4" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	308	90.82	27,972.56
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 6" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	134	160.26	21,474.84
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² . 8" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	349	272.47	95,092.03
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² . incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.69	471.78	325.53
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	551.9	11.21	6,186.80
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	74.29	6.96	517.06
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 1, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4", marco y tapa de fo. fo. (0.98x0. 98x0.67 de prof.).	Pza.	1	1,594.69	1,594.69
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 2, incluye excavación, plantilla de pedacería de tabique de 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms., muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms.	Pza.	2	2,059.73	4,119.46

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
armada con varilla de 3/8", aplanado en muros. losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms., contramarco sencillo centrado de 1.10 x 4", marco y tapa de fo.fo. (1.28x1. 18x1.07 de prof.).				
Caja rompedora de presión "C" de 3.80x3.80x1. 40 m. a base de muro de piedra brasa, losas de concreto de 200 kg/cm2., armadas con varillas de 3/8" fy=4200 kg/cm2., conjunto de piezas especiales de fo.fo. para su funcionamiento.	Pza.	1	19,975.91	19,975.91
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	261.62	261.62
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 200x150 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	450.08	450.08
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 75 mm. (3") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	2	110.5	221
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 100 mm. (4") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	4	145.83	583.32
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	168.91	168.91
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	332.65	332.65
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22"x 8" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	456.45	1,369.35
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45"x 3" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	115.87	115.87
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45"x 4" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	168.91	168.91

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 6" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	332.65	332.65
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 8" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	456.45	1,369.35
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 8" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	456.45	456.45
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x60 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	309.98	309.98
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 150x100 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	328.84	328.84
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 200x100 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	369.53	369.53
Suministro y colocación de Tapón Campana de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	98.43	98.43
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 3" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	834.66	834.66
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 4" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	1,223.06	2,446.12
Suministro y colocación de empaque de plomo de 3" de diam.	Pza.	2	16.36	32.72
Suministro y colocación de empaque de plomo de 4" de diam.	Pza.	4	18.54	74.16
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".	Pza.	8	8.74	69.92
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 5/8" x 3".	Pza.	32	8.74	279.68

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Total de capítulo				202.866.14
A.P. TRAMO CR. P-2 AL CRUCERO 122 3a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	445.32	11.4	5,076.65
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	37.85	80.46	3,045.41
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 8" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	222	272.47	60,488.34
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26. 0 Hidraulica Anger de 11.20 Kg/cm ² , 10" de diámetro incluye materiales intalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	265	368.39	97,623.35
Elaboración de los atraques de concreto para conexiones de tubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm ² incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.	M3.	0.52	471.78	245.33
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	386.84	11.21	4,336.48
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	58.48	6.96	407.02
Caja rompedora de presión "C" de 3.80x3.80x1. 40 m. a base de muro de piedra brasa, losas de concreto de 200 kg/cm ² , armadas con varillas de 3/8" fy=4200 kg/cm ² , conjunto de piezas especiales de fo.fo. para su funcionamiento.	Pza.	1	19,975.91	19,975.91
Suministro y colocación de Reducción Campana de P.V.C. de 250x200 mm. de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	621.43	621.43
Suministro y colocación de Extremidad	Pza.	2	437.91	875.82

**"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Campana de P.V.C. de 200 mm. (8") de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.				
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 45'x 10" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	700.88	2,102.64
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 8" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	456.45	912.9
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 90'x 10" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	2	719.8	1,439.60
Suministro y colocación de Codo P.V.C. de 22'x 8" de diámetro incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	456.45	456.45
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 8" para 8.75 Kg./cm ² , incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	3,587.31	3,587.31
Suministro y colocación de empaque de plomo de 8" de diam.	Pza.	2	54.36	108.72
Suministro y colocación de tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 3/4" x 3 1/2".	Pza.	16	13.08	209.28
				201,512.64
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 3a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	31.2	11.4	355.68
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	4.4	80.46	354.02
Suministro y tendido de tubería de P.V.C. RD/26 Hidráulica Anger de 8.09 Kg/cm ² , 2" de diámetro incluye materiales instalación, equipo, herramienta y prueba.	MI.	80	28.08	2,246.40
Elaboración de los atraques de concreto para	M3.	0.47	471.78	221.74

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
conexiones detubería de agua potable, utilizando concreto F'c= 100 Kg/cm2.incluye elaboración, vaciado y vibrado de concreto.				
Tapado en cepas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	26.64	11.21	298.63
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	4.56	6.96	31.74
Suministro y colocación de caja para operación de valvulastipo 1.,incluye excavación, plantilla de pedaceria de tabique 10 cms., concreto reforzado en piso con varilla de 3/8" de 10 cms.,muro de tabique de 14 cms. de espesor, cadena perimetral de 10 x 14 cms. armada con varilla de 3/8", aplanado en muros, losa de concreto armado en tapa con varilla de 3/8" de 11.3 cms.,contramarco sencillo centrado de 0.90 x 4",marco y tapa de fo.fo. (0.98x0. 98x0.67 de prof.).	Pza.	10	1,594.69	15,946.90
Suministro y colocación de Extremidad Campana de P.V.C. de 50 mm. (2")de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación	Pza.	20	78.27	1,565.40
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 100x50 mm.de diámetro, incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	3	240.15	720.45
Suministro y colocación de Tee de P.V.C. de 150x50 mm. de diámetro, inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	1	296	296
Suministro y colocación de tee de P.V.C. de 200x50 mm. de diámetro inc. acarreo hasta su colocación.	Pza.	6	374.56	2,247.36
Suministro y colocación de válvula de compuerta vástago fijo Fo.Fo. de 2" para 8.75 Kg./cm2.,incluye acarreo hasta su colocación.	Pza.	10	518.8	5,188.00
Suministro y colocación de empaque de plomo de 2" de diam.	Pza.	20	6.6	132
Suministro y colocación de tornillo con cabeza	Pza.	80	8.74	699.2

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
y tuerca hexagonal de 5/8" x 2 1/2".				
Total de capitulo				30,303.52
DRENAJE PLUVIAL 3a. ETAPA ZONA 2.				
Cuneta de Concreto f _c =200 Kg./Cm ² . de 15 cms. de espesor, sección 40.00 x 10.00 x 25.00 cms.	MI.	42.71	52.51	2,242.70
Total de capitulo				2,242.70
DRENAJE SANITARIO 3a. ETAPA ZONA 2.				
Excavación con maquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	1,524.56	11.4	17,379.98
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	110.7	80.46	8,906.92
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	462	47.97	22,162.14
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	1,295.53	11.21	14,522.89
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	229.03	6.96	1,594.05
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 1.50 mts., sin media caña.	Pza.	22	1,987.97	43,735.34
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f _c =100 kg/cm ² , escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 3.00 mts., sin media caña.	Pza.	1	2,922.11	2,922.11
Suministro y fabricación de Pozo de Visita a	Pza.	1	3,571.52	3,571.52

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, desplante de concreto f'c=100 kg/cm2, escalones, brocal y tapa de Fo.Fo. Diámetro de 0.60 a 1.00 mt., profundidad de 0.00 a 4.00 mts., sin media caña.				
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.25 mt.	MI.	1	162.35	162.35
Suministro y fabricación de incremento para Pozo de Visita a base de muro de tabique de 25.00 cms. de espesor a tizón, aplanado pulido, escalones, diámetro de 0.60 a 1.00 mts. de diámetro, altura de 0.50 mt.	MI.	2	324.71	649.42
Total de capítulo				115.606 72
DESCARGAS SANITARIAS 3a. ETAPA ZONA				
	2			
Excavación con máquina Retroexcavadora, material tipo II-A, de 0.00 a 2.00 Mts. de profundidad, no incluye afine de taludes	M3.	132	11.4	1,504.80
Cama de arena para tubería de asbesto cemento, plantilla de 10 cm. de espesor, compactada.	M3.	7.92	80.46	637.24
Suministro y colocación de tubo de concreto simple de 30 cms 12" de diámetro.	MI.	88	47.97	4,221.36
Suministro y colocación de codo 30x90' y slant de 30 cms. de diámetro. concreto simple.	Jgo.	11	121.57	1,337.27
Tapado en capas compactado con pisón de mano en capas de 20cms. de espesor humedeciendo.	M3.	116.78	11.21	1,309.10
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en camino de terracería, sin abundamiento.	M3.	15.22	6.96	105.93
Total de capítulo				9,115.70
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 3a.				

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ETAPA ZONA 2.				
Sub-base con material producto del corte compactado al 90%no incluye materiales, para volúmenes mayores de 1,000.00 M3.	M3.	1,612.14	8.48	13,670.95
Base de grava controlada compactada al 95% (incluye adquisición y acarreo de los materiales).	M3.	1,074.76	100.99	108,540.01
Afine y compactación de la superficie subrasante al 95%.	M2.	10,747.63	4.71	50,621.34
Afine manual y compactado con maquinaria de terracerías en banquetas.	M2.	3,687.50	2.92	10,767.50
Guarnición integral de 103 Lts./Ml., con concreto hecho obra $F'c=150 \text{ Kg./Cm}^2$, agr. max. 3/4" 20 mm.	Ml.	1,950.00	61.56	120,042.00
Banqueta de concreto simple $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$, agr. max. 3/4" de 8 cm. de espesor acabado escobillado.	M2.	3,687.50	48.23	177,848.12
Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor incluye riego de impregnación con asfalto FM-1 a razón de 1.5 Lts./M2., riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.50 Lts./M2., sello de cemento portland a razón de 1.0 Kg./M2., fletes y acarreos de los materiales.	M2.	10,747.63	32.79	352,414.79
Total de capítulo				833,904.71
VARIOS 3a. ETAPA ZONA 2.				
Muro de piedra braza, de 30 cms. en la corona, 40 + 30 cms. en la base y de 2.00 a 4.00 mts. de altura, acabado común asentado con mezcla de cemento-arena 1:5.	M3.	149.82	439.1	65,785.96
Total de capítulo				65,785.96
TERRACERIAS.				
Corte en material II-A con medios mecánicos, acarreo libre con tractor a 60 mts.	M3.	932,353.00	7.29	6,796,853.37
Carga con máquina y acarreo 1er. Km. en camión, de material producto de excavación, en	M3.	932,353.00	6.96	6,489,176.88

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
camino de terracería, sin abundamiento.				
Acarreo kilómetros subsecuentes en camión de material producto de excavación en camino pavimentado, sin abundamiento.	M3.	3'729,412.00	1.95	7'272,353.40
Total de capítulo				20'558,383.65
TOTAL		40'058,342.53		
Resumen del Presupuesto				
URBANIZACION ZONA 1.				0
URBANIZACION 1a. ETAPA ZONA 1.				0
AGUA POTABLE 1a. ETAPA ZONA 1.				729,239.95
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 1a. ETAPA ZONA 1.				35,034.16
DRENAJE PLUVIAL 1a. ETAPA - ZONA 1.				893,870.02
DRENAJE SANITARIO 1a. ETAPA ZONA 1.				541,671.03
DESCARGAS SANITARIAS 1a. ETAPA ZONA				13,869.67
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 1a. ETAPA ZONA 1.				2'431,883.70
DEMOLICIONES 1a. ETAPA ZONA 1.				127,904.70
URBANIZACION 2a. ETAPA ZONA 1.				0
TERRACERIAS 2a. ETAPA ZONA 1.				414,170.91
AGUA POTABLE 2a. ETAPA ZONA 1.				126,263.70
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 2a. ETAPA ZONA 1.				23,465.80
DRENAJE PLUVIAL 2a. ETAPA ZONA 1.				4,387.74
DRENAJE SANITARIO 2a. ETAPA ZONA 1.				83,745.99
DESCARGAS SANITARIAS 2A. ETAPA ZONA				4,143.50
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 2a. ETAPA ZONA 1.				775,323.59
URBANIZACION 3a. ETAPA ZONA 1.				0
TERRACERIAS 3a. ETAPA ZONA 1.				3'816,120.00
AGUA POTABLE 3a. ETAPA ZONA 1.				179,559.07
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 3a. ETAPA ZONA 1.				32,758.84
DRENAJE PLUVIAL 3a. ETAPA ZONA 1.				59,874.57
DRENAJE SANITARIO 3a. ETAPA ZONA 1.				111,556.81
DESCARGAS SANITARIAS 3a. ETAPA ZONA				5,800.89
BASÉS, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 3a. ETAPA ZONA 1.				800,747.51
VARIOS 3a. ETAPA ZONA 1.				642,622.85
URBANIZACION ZONA 2.				0

"LOMAS DE BELLAVISTA"
PRESUPUESTO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
URBANIZACION 1a. ETAPA ZONA 2.				0
REHABILITACION TERRACERIAS 1a.ETAPA ZONA 2.				650,881.50
AGUA POTABLE 1a. ETAPA ZONA 2.				121,567.43
A.P., CAJA ROMPEDORA 1-CRUCERO 37 1a. ETAPA ZONA 2.				182,622.43
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 1a. ETAPA ZONA 2.				51,493.29
DRENAJE PLUVIAL 1a. ETAPA ZONA 2.				915,613.09
DRENAJE SANITARIO 1a. ETAPA ZONA 2.				417,527.49
DESCARGAS SANITARIAS 1a. ETAPA ZONA 2.				16,573.98
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 1a. ETAPA ZONA 2.				1'644,067.74
URBANIZACION 2a. ETAPA ZONA 2.				0
TERRACERIAS 2a. ETAPA ZONA 2.				226,538.52
AGUA POTABLE 2a. ETAPA ZONA 2.				73,087.13
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 2a. ETAPA ZONA 2.				11,470.85
DRENAJE PLUVIAL 2a. ETAPA ZONA 2.				339,749.63
DRENAJE SANITARIO 2a. ETAPA ZONA 2.				116,091.33
DESCARGAS SANITARIAS 2a. ETAPA ZONA 2.				3,314.78
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 2a. ETAPA ZONA 2.				727,115.34
VARIOS 2a. ETAPA ZONA 2.				469,222.26
URBANIZACION 3a. ETAPA ZONA 2.				0
TERRACERIAS 3a. ETAPA ZONA 2.				217,669.00
AGUA POTABLE 3a. ETAPA ZONA 2.				202,866.14
A.P. TRAMO CR. P-2 AL CRUCERO 122 3a. ETAPA ZONA 2.				201,512.64
PREPARACIONES DE TOMAS DOMICILIARIAS 3a. ETAPA ZONA 2.				30,303.52
DRENAJE PLUVIAL 3a. ETAPA ZONA 2.				2,242.70
DRENAJE SANITARIO 3a. ETAPA ZONA 2.				115,606.72
DESCARGAS SANITARIAS 3a. ETAPA ZONA 2.				9,115.70
BASES, PAVIMENTOS Y BANQUETAS 3a. ETAPA ZONA 2.				833,904.71
VARIOS 3a. ETAPA ZONA 2.				65,785.96
TERRACERIAS.				20'558,383.65
TOTAL		40'058,342.53		

Conclusiones :

En este tipo de proyectos, como en general en cualquier proyecto de obra de ingeniería, es necesario realizar un estudio previo lo más profundo posible, de las condiciones y normas que lo rigen así como los objetivos que se pretenden al llevarlo a cabo, lo cual proporciona elementos de juicio para la evaluación y factibilidad de los proyectos.

Al determinar la ejecución de un proyecto es conveniente hacer un análisis minucioso de los recursos disponibles, ya que en la ejecución de un proyecto intervienen muchos elementos y factores que hay que coordinar y relacionar, para ello se cuenta en la actualidad con varias técnicas para una buena planeación y dirección de los proyectos de ingeniería, construcción y mantenimiento.

Por otra parte, al efectuar el diseño y cálculo de los proyectos integrales de una urbanización es necesario contar con datos muy precisos de la topografía de detalle de la zona a desarrollar, ya que son la base para determinar las soluciones óptimas en cada uno de los proyectos.

Para la elaboración de los proyectos de este fraccionamiento, se emplearon los métodos y sistemas tradicionales, realizando algunas simplificaciones, con lo cual se obtuvieron resultados satisfactorios en cada uno de ellos.

En cualquier caso en general, y particularmente tratándose de terrenos sumamente accidentados, se recomienda tener especial cuidado en las soluciones técnicas y económicas mas adecuadas en cada uno de los proyectos, y especialmente en el diseño de subrasantes, mejoramiento del terreno y de la red de alcantarillado, ya que en estos casos los conceptos que implican el llevar a cabo las obras resultan muy costosos.

De acuerdo con el presupuesto obtenido, aunado a los gastos de permisos, impuestos, costo de terrenos y edificación, electrificación, administración, etc., el valor de una casa habitación en este fraccionamiento resulta inaccesible a la

mayoría de las personas, ello se debe a la elección de la zona y tipo de terreno donde se desarrollará este fraccionamiento.

Como uno de los problemas de nuestro país es la falta de casa-habitación, para la población se debe considerar necesario realizar estudios para determinar las zonas de desarrollos urbanos descentralizados que cuenten con sistemas regionales para proporcionarles los servicios de agua potable y drenaje.

Por lo anterior se deduce, que la necesidad de ampliar los programas de construcción de vivienda popular, interés medio y residencial tanto en el sector público como en el privado, estimulando estos programas de acuerdo con la capacidad adquisitiva de la mayoría poblacional, considerado que el financiamiento es cada vez menos accesible para la población de bajos recursos. Al mismo tiempo buscar una tecnología adecuada para la construcción de una vivienda social que de ocupación a la mano de obra que ofrece el país y que tenga respuesta a sus necesidades.

Lítica : característica de las rocas en cuanto a su formación, que limita el crecimiento de las plantas a la fase de los suelos sin restricciones en sus características físicas y químicas.

Manto : En la geología, se refiere a la superficie en donde se localiza un solo material característico de la zona a explotar.

Mina : Exploración de un yacimiento y que comprende una o varias explotaciones subterráneas o anteras a cielo abierto.

Nivel piezométrico : Cota o elevación de un punto cualquiera que se toma en cuenta para medir la presión experimentada por los líquidos.

Parábola : Línea curva cuyos puntos son todos equidistantes de un punto fijo llamado foco, y de una recta fija llamada directriz, la parábola resulta de la sección de un cono por un plano paralelo a una de las generatrices.

Paramento : Es la línea relacionada con el lindero del terreno con respecto a la vialidad, esta línea dará acceso al mismo lote.

Perímetro : Contorno de una figura geométrica, de un espacio cualquiera.

Relieve : Características que resaltan de la superficie de un plano o sitio en el que se contemplan sus formaciones topográficas y geológicas.

Rugosidad : Que está arrugado o que presenta asperezas, en la hidráulica representa a la parte de las tuberías lo más áspero con respecto a las paredes de los tubos o conductos.

Terraplén : Macizo de tierra con que se rellena o levanta un hueco u hondonada, llenar de tierra un vacío o hueco.

Triásica : Primer período de la era secundaria, que duró aproximadamente 35 millones de años y que se compone principalmente de tres órdenes de rocas, areniscas rojas, calizas y magras abigarradas, correspondientes a tres fases sedimentarias.

Viscosidad : Propiedad que tienen los fluidos para resistir a un movimiento interno.