



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

PROYECTO NÚMERO 5

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

INGENIERIA CIVIL
AÑO 2002

RXGN. 1826



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto



PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

TEMARIO

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

INGENIERIA CIVIL
AÑO 2002



I - INTRODUCCIÓN

- 1) De la importancia del estudio

II - OBJETIVO

III - OBTENCIÓN DE DATOS

IV - DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

1) Aspectos Físicos

- 1.1 Ubicación del área de estudio
- 1.2 Clima
- 1.3 Topografía y Suelos
- 1.4 Hidrología
- 1.5 Descripción general del centro urbano
- 1.6 Infraestructura Urbana

2) Aspectos Sociales

- 2.1 Demografía. Evolución y densidad de población

3) Diagnóstico de la situación

V - MEMORIA TÉCNICA

1) Red cloacal

- 1.1 Radio a servir
- 1.2 Población a servir
- 1.3 Altimetría

2) Descripción de la red

3) Pozo de bombeo

4) Canaleta aforadora Parshall

5) Tratamiento de los líquidos

- 5.1 Lagunas Anaeróbicas
- 5.2 Lagunas Aeróbicas
- 5.3 Lagunas Facultativas

6) Líquido cloacal

7) Líquido proveniente de camiones atmosféricos

- 7.1 Lagunas de Estabilización





7.2 Filtro Fitoterrestre

7.3 Área de absorción

VIII - COC 7.4 Aspectos constructivos

VI - APÉNDICE DE NIVELACIÓN GENERAL DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

1) Red de Puntos Fijos locales

2) Planillas de nivelación

VII - MEMORIAS DE CÁLCULO

IX - F 1) Red cloacal

1) Población futura

2) Gasto hectométrico

3) Caudal de diseño

4) Pendientes y tapadas

5) Dimensionamiento de cloaca máxima

6) Pozo de bombeo

7) Canaleta y rejas separadoras de sólidos

8) Canaleta aforadora Parshall

9) Planillas de cálculo de cañerías

10) 3) Lagunas de Estabilización para líquido cloacal

10.1 2.1 Estimación de población

10.2 2.2 Consumo de D.B.O.

10.3 2.3 Dimensionamiento de laguna anaeróbica

10.4 2.4 Dimensionamiento de laguna aeróbica

10.5 2.5 Dimensionamiento de laguna facultativa

4) Lagunas de Estabilización para líquido proveniente de camiones atmosféricos

11.1 3.1 Dimensionamiento de laguna anaeróbica

11.2 3.2 Dimensionamiento de laguna aeróbica

11.3 3.3 Dimensionamiento de Filtro Fitoterrestre

5) Obra Civil en lagunas

11.4 4.1 Pasarelas

11.5 4.2 Cámaras de Inspección



4.3 Vertederos

VIII – CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

- 1) Tratamiento de líquidos provenientes de camiones atmosféricos
- 2) Red cloacal
- 3) Pozo de bombeo
- 4) Tratamiento de líquido cloacal

X Resumen de precios

IX – PLANOS

- 1) Plano de la localidad
- 2) Población por manzana
- 3) Esquema Físico
- 4) Calles pavimentadas
- 5) Carta Topográfica de la localidad de Santa Isabel
- 6) Nivelación general de la localidad
- 7) Trazado de la Red Cloacal
- 8) Cámara de inspección
- 9) Pozo de bombeo
- 10) Canaletas
 - 10.1 Canaleta separadora de sólidos para líquido cloacal
 - 10.2 Canaleta Parshall
 - 10.3 Canaleta separadora de sólidos para líquido séptico.
- 11) Lagunas de Estabilización para líquido proveniente de camiones atmosféricos
 - 11.1 Planta General
 - 11.2 Perfil Hidráulico
 - 11.3 Terraplenes
 - 11.4 Filtro Fito Terrestre
 - 11.5 Entrada a laguna anaeróbica
 - 11.6 Vertederos
 - 11.7 Pasarelas para toma de muestras
- 12) Lagunas de Estabilización para líquido cloacal



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ALUMNA: BORSATO TANIA

DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

- 12.1 Ubicación General
- 12.2 Perfil Hidráulico
- 12.3 Terraplenes
- 12.4 Entrada a laguna anaeróbica
- 12.5 Vertederos
- 12.6 Pasarelas para toma de muestras

X – *BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA*

XI – *AGRADECIMIENTOS*



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ INTRODUCCIÓN

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

INGENIERIA CIVIL
AÑO 2002



I - INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo desarrolla un estudio en cuanto a la solución escalonada del Tratamiento de Aguas Negras de la localidad de Santa Isabel (Provincia de Santa Fe).

El mismo consta de tres fases:

Primera Fase: Recepción, depuración y disposición final de los líquidos sépticos de origen doméstico, transportados por los camiones atmosféricos.

Segunda Fase: Construcción de la red de desagües cloacales.

Tercera Fase: Adaptación de la planta depuradora al tratamiento de líquido cloacal aportado por la red.

1) De la importancia del estudio

Es bien conocida la importancia que tiene en el saneamiento de los centros urbanos, la evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas servidas.

De segunda prioridad, precedida por el abastecimiento de agua potable, se convierte en imperiosa necesidad a medida que la población crece.

La concreción de este estudio brindaría:

↳ Condiciones Sanitarias óptimas

↳ Posibilidades de desarrollo armónico e integral

La solución se da por un sistema relativamente simple.

Ese sistema de servicios cloacales está constituido por:

a) La red colectora

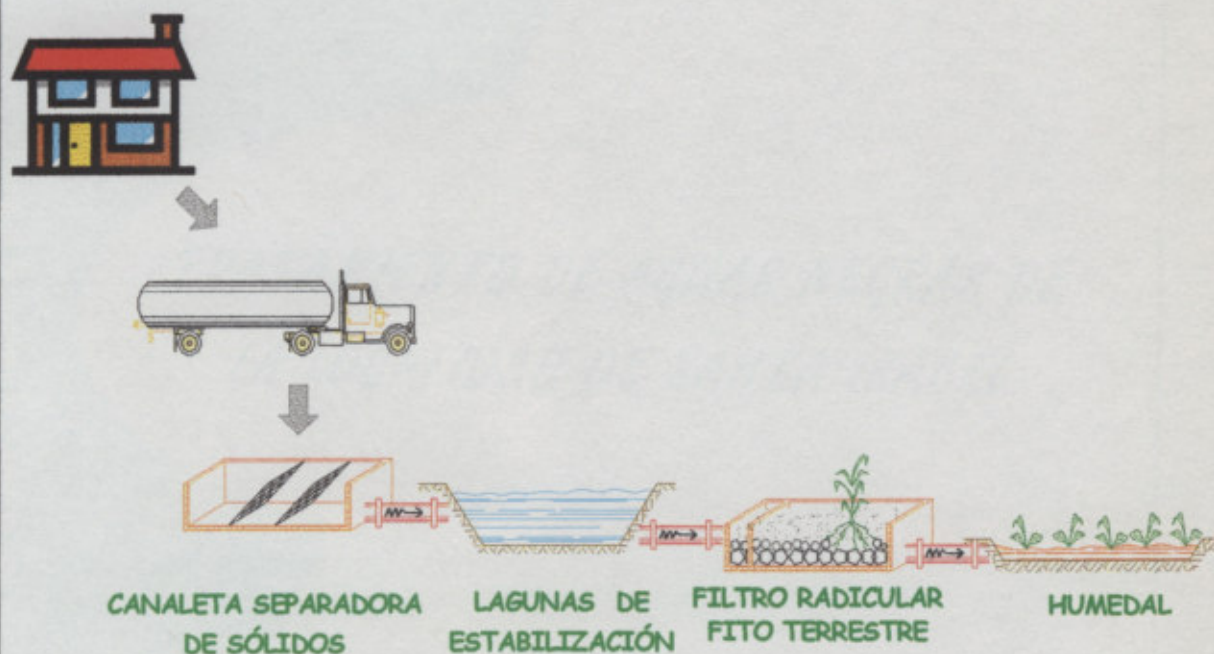
b) Planta de tratamiento y disposición final en un adecuado

cuerpo receptor de los líquidos provenientes de dicha red y camiones atmosféricos.

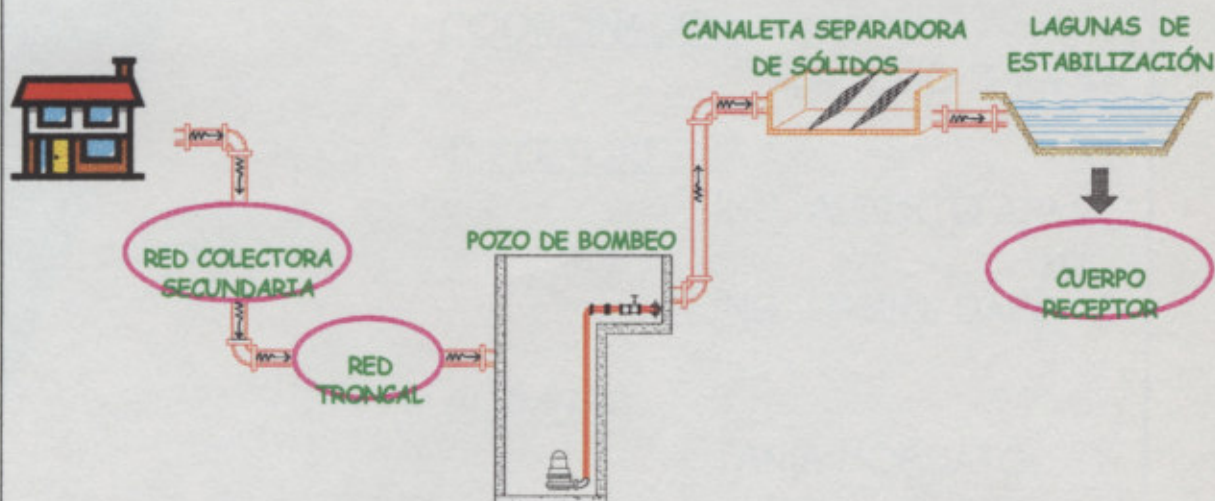
Es muy probable que el primer elemento sea un motivo de demora en el desarrollo de estos servicios, razón por la cual se proyecta una fase anterior al servicio de red cloacal en el que se trata el líquido de camiones atmosféricos, cuya carencia en la actualidad es generadora de conflictos debido al volcado irregular en lugares públicos.



El siguiente diagrama muestra el camino recorrido por el líquido de origen domiciliario transportado por camiones atmosféricos hasta su destino definitivo:



En el siguiente diagrama se observa el recorrido de los líquidos cloacales hasta su disposición final:





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ DESARROLLO

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



II - OBJETIVO:

Analizar los diversos factores técnicos, físicos y económicos que tienen incidencia fundamental en la calidad de vida de la población de Santa Isabel, estableciendo el alcance y la oportunidad de obras de saneamiento.

III – OBTENCIÓN DE DATOS:

Su objetivo es el de recoger la información pertinente sobre el área de estudio en sus diversos aspectos: físicos, sociales, económicos y legales.

Las fuentes de información utilizadas son de distinta naturaleza:

- a) Entrevistas y diálogos con las Autoridades Comunes y representantes de las fuerzas vivas y de organismos de la localidad.
- b) Informes de organismos oficiales (Hidráulica de la Provincia, Cooperativa de Agua Potable, etc.)
- c) Relevamiento "in situ" de la realidad local.
- d) Reglamentaciones locales y provinciales.
- e) Bibliografía referida al tema.

IV – DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS:

1) Aspectos Físicos

1.1 Ubicación del área de estudio

El distrito de Santa Isabel, de unas 34000Has. aproximadamente, está ubicado en el Departamento General López, en el S.O. de la Provincia de Santa Fe.

Dentro del Sistema Urbano Provincial, Santa Isabel está ubicada en la categoría IV B: "Se incluyen aquí las localidades donde se verifican los servicios mas elementales de índole administrativos, comerciales y culturales, para una escasa demanda interna relacionada con el limitado número de habitantes".(1)

(1) Dpto. de Planeamiento y Desarrollo Urbano: "ANÁLISIS DEL SISTEMA URBANO PROVINCIAL. DESCRIPCIÓN DE SUS COMPONENTES". D.P.V.U Rosario. – Paginas 3 y 4 –



http://www.conae.gov.ar/dispa/2000/227-84/Row.../L5_227-84_19nov98_752_Row1xCol4.gi 02/08/02



1.2 Clima

El tratamiento de los líquidos sépticos de origen domiciliarios y líquido cloacal se realizará por Técnicas Naturales, esto es a través de lagunas y de vegetales, razón por la cual nos lleva a un minucioso análisis del clima. El clima del área es templado, con un período caluroso que comprende los meses de Noviembre a Marzo, cuyas temperaturas oscilan entre los 19° y 23°. La temperatura declina rápidamente de Mayo a Agosto en que se producen las temperaturas mínimas de promedios de alrededor de 10°.

La media anual es de 16,4°. La variación anual de los valores medios oscila en 13° y hay una amplitud diaria que varía entre 10° y 15°.

Toda la región se caracteriza por un elevado coeficiente de humedad. El promedio de la humedad relativa varía entre 70% y 85%, siendo los valores más elevados los correspondientes a los meses de Mayo y Junio. La tensión del vapor disminuye desde el este hacia el interior y sus valores fluctúan entre 11mm. y 8mm.

El máximo se produce siempre en verano.

La época de las heladas se extiende desde Abril a Octubre, registrándose la mayor frecuencia desde Junio a Agosto.

La época más estable comprende siempre el final del verano y principios del otoño. En primavera y comienzos del verano suelen sobrevenir tormentas violentas que llegan a sumar hasta cinco [5] en el mes, en tanto que en julio suele darse sólo una.

Las lluvias llegan aproximadamente a los 1000mm. anuales y generalmente no hay período seco.

El balance hídrico da exceso de agua. (2)

(2) "LA ARGENTINA" Suma de Geografía – Tomo I, Ediciones Peuser, Buenos Aires.



1.3 Topografía y Suelos

- El distrito presenta una topografía llana con algunas zonas bajas.
- La pendiente es suave decreciendo de Este a Oeste.
- El distrito pertenece a la región pampeana, que corresponde a lo que geográficamente se denomina Pampa Húmeda. Además de las fallas del Uruguay y del Paraná se notan los resultados de movimientos tectónicos post-pampeanos de gran extensión pero de pequeña altura.
- Estas pequeñas lomas no se notan a simple vista, pero tienen importancia en la hidrografía de la región al alterar la dirección de arroyos y ríos.
- Por supuesto que también ello ha contribuido a la formación de cañadas, lagunas temporarias, cursos de agua temporaria y bañados, todos ellos presentes en los alrededores de Santa Isabel.
- Los suelos son del tipo pradera negra, los que se desarrollan en aquellos climas donde la cantidad de precipitación es todavía suficiente como para producir en el perfil del suelo, el lavado completo de las sales solubles y carbonatos, pero no la materia orgánica.
- Su perfil está constituido por un horizonte superior oscuro, rico en materia orgánica, otro intermedio de color café y el material madre de color pardo, aquí representado casi exclusivamente por el loes y limus pampeanos (3).

1.4 Hidrología

- En razón de estas particularidades topográficas, de las distintas características del suelo, vegetación y régimen pluviométrico, se desarrollan una serie de lagunas temporarias (que en algunos casos son permanentes) sobre todo hacia el Sur-Oeste de la localidad, en dirección de la pendiente general, rumbo a las denominadas lagunas encadenadas.
- La intensidad de las lluvias, sobre todo en invierno, la poca permeabilidad del suelo y las depresiones, son las principales características de las formaciones de las lagunas ya mencionadas.

(3) INTA "CARTA DE SUELOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA".



1.5 Descripción general del centro urbano

El damero urbano está conformado por 103 manzanas, la mayoría de las cuales de forma regular. Las calles están orientadas Este a Oeste y de Sur a Norte.

Las vías del Ferrocarril General San Martín secciona a la Planta Urbana en dos partes, siendo la situada al Oeste la más desarrollada, porque cuenta con un mayor número de viviendas, equipamiento comunitario e infraestructura de servicios.

El sector Oeste está formado aproximadamente por 70 manzanas de las cuales 30 poseen en sus lados la totalidad de la infraestructura de servicios existentes en Santa Isabel; 15 manzanas tienen estos servicios en parte de sus cuatro laterales, y por último, el resto de las manzanas que presentan otras características de infraestructura, como ser caminos de tierra, alumbrado público constituido por lámparas colgantes en esquinas y a la mitad de cuadra, servicio de gas envasado y riego.

Por otro lado, presentan el mismo servicio de energía eléctrica domiciliar y servicio de agua potable.

En cuanto al sector Este, está constituido aproximadamente por 33 manzanas de las cuales solamente 16 tienen algunos de sus lados con lo mejor en cuanto a la infraestructura de servicios existentes en Santa Isabel.

Ello da la pauta de que el área consolidada está al Oeste de las vías del Ferrocarril Gral. San Martín.

El área consolidada, entendida como aquella que cuenta con el máximo de equipamiento comunitario e infraestructura de servicios y la mayor densidad edilicia, se puede delimitar de la siguiente forma: al Norte por la calle Italia, al Oeste por la Avenida Paraguay, al sur por la Avenida Rivadavia y al Este por la Avenida Santa Fe.

El resto de las áreas amanzanadas deben considerarse como área a consolidar.



En relación a las áreas en expansión es necesario señalar que los conjuntos habitacionales construidos con fondos públicos suman 131 viviendas entre los cuales 40 son barrios FONAVI.

2) Análisis Social

1.6 Infraestructura Urbana

En las zonas pavimentadas (hormigón simple de 0.15mts. con cordones integrales), se encuentran las siguientes infraestructuras de servicios:

- ☞ Energía eléctrica domiciliaria.
- ☞ Alumbrado público con columnas de hierro y artefactos a vapor de mercurio.
- ☞ Red de agua potable.
- ☞ Red de gas natural.
- ☞ Recolección domiciliaria de residuos.
- ☞ Barrido del pavimento.
- ☞ Corte de pasto entre cordón de vereda y cordón de pavimento.

En las zonas con calles de tierra algunos servicios son idénticos y otros distintos:

- ☞ Energía eléctrica domiciliaria.
- ☞ Alumbrado público colgante en esquinas y mitad de cuadra con lámparas mezcladoras.
- ☞ Red de agua potable.
- ☞ Uso de gas mediante cilindros de gas envasado.
- ☞ Recolección domiciliaria de residuos.
- ☞ Riego.
- ☞ Corte de malezas y abovedamiento.

Se observa un buen nivel de servicios, y los principales, a excepción del pavimento y gas natural, están cubiertos.

Salvado el problema de saneamiento principal, el abastecimiento de agua potable, se observa la necesidad dada la evolución y progreso de la infraestructura existente, de dotar a Santa Isabel con una red de



saneamiento que reemplace a los pozos negros situados en las veredas y patios de las viviendas.

2) Aspectos Sociales

2.1 Demografía. Evolución y densidad de población

Según datos del censo del año 1980 la población de Santa Isabel contaba con 4.533 habitantes.

Por otro lado, en el último censo correspondiente al año 2000 la cantidad de habitantes varió hasta alcanzar la cifra de 4.877 personas, con un incremento porcentual del 7,00%.

El número de viviendas aumentó siendo el del último censo de 1500 viviendas.

Esto habla a las claras sobre la disminución del número de personas por vivienda.

V - MEMORIA TÉCNICA

II Red cloacal

1.1 Red cloacal

Se ha propuesto establecer el servicio por etapas.

El trazado previsto comprende las zonas más mencionadas (ver plano N°3), que luego de ser colectadas se llevarán a las lagunas de

3) Diagnóstico de la situación

De la descripción anterior se concluye que la localidad de Santa Isabel no presenta problemas graves que requieran solución, no obstante, es importante seguir una política de brindar más y mejores servicios a la población, tendientes a elevar su calidad de vida.

Contando ya con el servicio de agua potable, considerado prioridad número uno, es lógico y razonable demostrar interés en dotar a la localidad de una red cloacal y su correspondiente planta de tratamiento.



Cabe no obstante destacar que el ascenso de la capa freática, debido a las abundantes lluvias en los últimos años, ha creado situaciones muy incómodas a la población que dispone sus excretas en los clásicos pozos negros.

La situación creada por la división de Santa Isabel en dos zonas debido a la implantación de las vías del F.C.G.S.M. y la división a su vez de la zona Oeste en área consolidada y área a consolidar, nos muestra un claro panorama de desarrollo de red cloacal en tres zonas a saber:

- Área a consolidar, ubicada al Este de la divisoria generada por el F.C.G.S.M.
- Área Consolidada, delimitada por las Avenidas Santa Fe y Paraguay.
- Área a consolidar, ubicada al Oeste de la Avenida Paraguay
- Tendríamos una cuarta zona tendiente a agrupar al actual Barrio Belgrano y su posible ampliación a futuro.

V – MEMORIA TÉCNICA:

1) Red cloacal

1.1 Radio a servir

Se ha propuesto establecer el servicio por etapas.

El trazado previsto comprende las zonas antes mencionadas (Ver plano N°3), que luego de ser colectadas se llevarán a las lagunas de estabilización para su posterior tratamiento.

1.2 Población a servir

Se ha determinado la población actual, dentro del radio a servir, de acuerdo a los datos obtenidos del Censo 80 y 91, aplicándose las funciones exponenciales que se detallan mas adelante para la previsión de población futura.



1.3 Altimetría

Debido a la falta de datos referidos a los niveles de la localidad, fue necesario realizar la nivelación general de la misma (4).

2) Descripción de la red

Se procedió al cálculo del gasto hectométrico partiendo de la expresión:

$$gH = (\delta * 0.8 * \alpha * P) / (L * 86400)$$

Donde:

δ : dotación media o consumo medio diario de agua = 170 lts / hab.* día (según dato de consumo diario de agua potable)

0,8: Coeficiente estimado que contempla la incidencia entre δ y las aguas servidas con destino a la red cloacal.

α : coeficiente de consumo pico= 1,6 .Contempla la variación máxima del effluente respecto de δ

P: Población de cálculo

L: longitud de la red colectora en hectómetros = 281 Hm.

De la aplicación surgió un valor de Gh muy bajo, como consecuencia de la baja densidad de población, por lo que se adoptó para el cálculo Gh= 0.15L/seg*Hm

Se adoptó para la red de cañerías secundarias ϕ 0.150m y ϕ 0.200m con pendientes del 3‰ de PVC con tapadas mínimas de 1.20m.

El diámetro máximo de la colectora es de ϕ 0.300m. con pendientes del 2‰ de PVC.

(4) VER APÉNDICE: "NIVELACIÓN GENERAL DE SANTA ISABEL"



3) Pozo de bombeo

Debido a las características topográficas del suelo de Santa Isabel, pendientes muy reducidas e inferiores a las necesarias para la conducción de los líquidos por gravedad, se llega a tapadas de más de 3 metros, no siendo viable la ejecución de las lagunas de estabilización a estas profundidades, lo que determina la necesidad de elevar los líquidos cloacales mediante la instalación de un pozo de bombeo situado en una zona cercana a la Ruta Provincial N°94.

4) Canaleta aforadora Parshall

A los fines de medir el caudal de entrada en las lagunas de tratamiento del líquido cloacal se ha diseñado una canaleta aforadora tipo Parshall ubicada entre el tratamiento primario de separación de sólidos por medio de rejillas y la primera laguna de estabilización (anaeróbica).

5) Tratamiento de los líquidos

El líquido proveniente del pozo de bombeo será volcado en un canal para su tratamiento primario de separación de sólidos por medio de dos rejillas interceptoras. El canal se continúa hasta llegar al aforador Parshall desde el cual se envían los líquidos a las lagunas de estabilización para iniciar el tratamiento de depuración o tratamiento secundario.

Las lagunas de estabilización son masas de agua relativamente poco profundas contenidas en un tanque excavado en el terreno. Son de uso muy frecuente en pequeñas comunidades por lo que se lo utilizó en este proyecto, debido a que sus reducidos costos de construcción y explotación representan una importante ventaja frente a otros métodos de tratamiento.

De todos los procesos de tratamiento biológico, el diseño de las lagunas de estabilización, es quizás el menos definido. La mayor parte de los datos que se obtienen están relacionados con las características propias de cada lugar, por lo que en este diseño se ha transportado la experiencia de las pruebas y rendimientos de nuestra zona para su dimensionamiento.



Para entender el proceso de depuración de las lagunas será necesario el conocimiento de las siguientes definiciones:

☞ **Cuerpo Receptor:**

Curso de agua, océano o lago en el cual es descargado un desagüe.

☞ **Carga Orgánica:**

Cantidad de materia orgánica de un líquido que puede ejercer un efecto adverso en el cuerpo receptor.

☞ **Demanda Bioquímica de Oxígeno:**

Se abrevia D.B.O. La D.B.O. de un líquido es una determinación químico-biológica en la que se mide la cantidad de oxígeno requerido para estabilizar materia orgánica presente en el mismo por acción microbiana.

Para los propósitos del control de la contaminación de las aguas, estudio de eficiencia de tratamiento, cálculo de proyectos de plantas depuradoras, etc., se ha establecido la determinación de la D.B.O. para un lapso de 5 días a la temperatura de 20°C (D.B.O₅), midiéndose así el oxígeno requerido para estabilizar la materia orgánica que puede descomponerse en las condiciones del ensayo, siendo esta demanda una parte del total.

☞ **Oxígeno disuelto:**

Es el oxígeno disuelto en los líquidos y se expresa en miligramos por litro o en porciento de saturación.

5.1 Lagunas Anaeróbicas

Son las cargadas con mucha materia orgánica, la que lógicamente agota el oxígeno disuelto de las aguas. La degradación de la materia orgánica se efectúa por bacterias anaeróbicas, en cierta forma como si se tratara de una cámara séptica; el efluente es oscuro; puede haber formación de sulfuros y desprendimiento de hidrógeno sulfurado, siendo el color oscuro



atribuible al sulfuro de hierro coloidal, mientras que el hidrógeno sulfurado puede ser el responsable de malos olores; por eso el predio elegido se ubicó a cierta distancia de la población considerando los vientos predominantes de la región y se proyectó una forestación que actúe en forma de pantalla, para evitar o disminuir el efecto de los olores. En estas lagunas al no haber oxígeno disuelto en las aguas, no hay prácticamente desarrollo de algas. Por su construcción debe darse una mayor profundidad con relación a su superficie, con lo que se procura mantener la temperatura del líquido; conviene que la profundidad sea en general entre 1,80 a 3,00m., no hay inconveniente en darles profundidades mayores.

Con estas lagunas se puede obtener una remoción de la D.B.O. del 40 al 70%.

5.2 Lagunas Aeróbicas

La descomposición y estabilización de la materia orgánica se produce en medio aeróbico y el oxígeno disuelto permite muy bien el desarrollo y multiplicación de las algas, no habiendo formación de olores. El efluente puede ser de color verde debido a la gran cantidad de algas que lleva en suspensión. Naturalmente en días nublados hay disminución del oxígeno producido por las algas. Se observan también variaciones del pH del agua de estas lagunas.

Estas unidades funcionan con bajos tirantes del orden de 0.15m a 0.60m.

La razón de la baja profundidad es facilitar la penetración de la luz. Las lagunas aeróbicas basan su funcionamiento fundamentalmente en la actividad desarrollada por las algas durante el proceso de fotosíntesis. El oxígeno producido por las algas es utilizado por las bacterias aeróbicas que lo utilizan para oxidar la materia orgánica descargada en la laguna.

5.3 Lagunas Facultativas

En las lagunas facultativas pueden reconocerse tres zonas de descomposición:



- ↳ Una zona con oxígeno disuelto, en la que predominan bacterias aerobias, especialmente en la parte superior de la laguna.
- ↳ Una zona con total ausencia de oxígeno disuelto, al fondo de la laguna, donde sedimenta gran parte de los sólidos suspendidos en el líquido.
- ↳ Una tercera zona intermedia en que el contenido de oxígeno disuelto puede ser muy variable y aún estar ausente.
- Es deseable que el proceso aeróbico en las capas superiores del agua se mantenga siempre, para evitar así el desprendimiento de olores desagradables.
- El tirante líquido no debe ser nunca menor de 0.90m

6) Líquido cloacal

Para el dimensionamiento de lagunas se han aplicado los parámetros típicos de diseño para estanques de estabilización dados en la bibliografía Metcalf Eddy.

De la utilización de tablas se obtuvieron tiempos de retención de 20 días en la primera, 23 días en la segunda y 8 días en la tercera para descargas de 1000 m³ de líquidos cloacal diarios.

7) Líquido proveniente de camiones atmosféricos

El tratamiento consiste en dos lagunas anaeróbicas, que hacen también la función de decantadoras, una laguna facultativa y filtro radicular.

El camión llevará las aguas servidas hasta el predio de tratamiento al que se accede por medio de calle Francia o Sarmiento.

Ya en el predio destinado a ese fin, los camiones vuelcan el contenido de la cisterna en una rampa colectora que conduce el líquido a dos fosas decantadoras. Cada fosa decantadora tiene una capacidad de 918 metros cúbicos y prestan servicio en forma alternativa ya que además cumplen la función de separar sólidos sedimentables, de manera que cuando una de ellas se colmata, sale de servicio para su secado y limpieza y entra en servicio la otra.



El fluido posteriormente pasa a una laguna *facultativa* de 1184 metros cúbicos de capacidad. De allí por medio de dos conductos y por gravedad pasa por un filtro horizontal Fitoterrestre, constituido por un manto de piedra caliza y calcáreo, cubierto por un manto de áridos finos y por suelo seleccionado en el que se implantan pragmites fitoabsorbentes.

Las aguas finalmente pasan a un humedal (terreno pantanoso), donde se termina el tratamiento biológico.

La obra se completa con un afirmado de suelo escoria para la circulación de los atmosféricos, con un alambrado perimetral y una parquización en el perímetro de las lagunas.

7.1 Lagunas de Estabilización

Para el dimensionamiento de lagunas se ha aplicado la fórmula desarrollada por Wehener y Wilhelm, para un reactor con esquema de flujo arbitrario, entre mezcla completa y flujo pistón.

$$S/S_0 = 4a \exp(1/2d) / (1+a)^2 \exp(a/2d) - (1-a)^2 \exp(-a/2d)$$

Donde:

S = Concentración del sustrato del efluente

S₀ = Concentración del sustrato del afluente

$$a = \sqrt{1 + 4kdt}$$

d = Factor de dispersión = D/u L

u = Velocidad del fluido, m/h

D = Coeficiente de dispersión axial, m²/h

L = Longitud característica, m.

k = Constante de reacción de primer orden, 1/h

t = Tiempo de detención, h

La relación S/S₀, con la relación k*t, se realiza mediante la gráfica de Thirumurthi, que facilita la determinación de la constante de la velocidad de reacción de primer orden.

Del cálculo resultó que para una relación de sustratos de 30 para la anaeróbica y 20 para la aeróbica, se obtuvieron tiempos de retención de 10



días en la primera y 15 días en la segunda para descargas de 100 m³ de líquido séptico diarios.

7.2 Filtro Fito Terrestre

Es una técnica natural de tratamiento de efluentes que incorpora plantas Fito Terrestres.

El filtro fitoterrestre artificial procura idéntica capacidad de tratamiento que los terrenos pantanosos naturales.

Consiste en un canal con fondo y paredes impermeables, vegetación emergente y niveles de agua poco profundos.

Se aplica el agua residual pretratada en el anterior sistema de lagunas. La laguna facultativa enviará sus líquidos al filtro, en el cual el tratamiento se produce durante la circulación de agua a través de los tallos y raíces de la vegetación emergente.

7.3 Área de Absorción

El vertido del filtro radicular, será dispuesto en un predio de absorción de manera que se comporte como sistema de infiltración rápida, mas el aporte de la vegetación semiacuática.

La vegetación a implantar será de especies vegetales que ya han sido probadas en la zona con rendimientos buenos, como juncos, totoras, carrizos, merilotus y otras.

Con esta disposición se pretende que el efluente sea confinado al predio destacado al efecto de manera que no haya salida al exterior.

7.4 Aspectos Constructivos

La estanqueidad de las lagunas decantadoras, como la facultativa se realizara compactando con pata de cabra y diferentes granulometrías de horizonte "b". De ensayos de permeabilidad realizados en el laboratorio de suelos de la U.T.N. Venado Tuerto para un suelo de la zona, se corrobora que el coeficiente de infiltración es mínimo, por lo que se desestima la utilización de membranas.



En lo referente al filtro radicular, la construcción se realizará mediante un muro perimetral de mampostería de 80 centímetros de altura, con la pared de 15 centímetros de espesor y encadenado en la zona central del muro.

El piso será compactado y terminado con un hormigón pobre de espesor 7 centímetros.

Todo el filtro es impermeabilizado mediante la aplicación de una capa de cartón embreado. La importancia de la estanqueidad total del filtro radica en el hecho de que para su correcto funcionamiento es necesario regular el nivel del líquido a la altura de la interfase tierra / piedra. Por tratarse en estos casos de caudales discontinuos, podría por efecto de infiltraciones bajar el nivel de trabajo. Por otro lado, no es recomendable la utilización de la misma técnica de impermeabilización usada en las lagunas porque el desarrollo de los rizomas de las plantas del tratamiento radicular, romperían el piso y se extenderían en profundidad, desvirtuando así la concepción del diseño del FFT. Los mantos necesarios para el desarrollo de la vegetación consisten en áridos de diferentes granulometrías y una capa de sílice y horizonte "b".

El área de absorción será un predio, con una depresión no mayor a 40 centímetros el que será implantado con variedades vegetales acuáticas y semiacuáticas, con el efecto de lograr infiltración y evapotranspiración.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ NIVELACIÓN GENERAL
DE LA LOCALIDAD

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

INGENIERIA CIVIL
AÑO 2002



I – NIVELACIÓN GENERAL DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL:

Se consultó a la Comisión de Fomento por datos correspondientes a la altimetría de la localidad, la cual informó que no poseía ningún dato relativo a los niveles del pueblo.

Se procedió entonces a realizar la nivelación general de la localidad partiendo de un Punto Fijo Geodésico ubicado frente al ingreso al casco rural de la estancia Las Dos Hermanas sobre Ruta Provincial N° 94. Dicha nivelación está referenciada a una red de Puntos Fijos geodésicos que cubre todo el país, y que fuera ejecutada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) entre los años 1940 a 1950.

La nivelación se llevó a cabo mediante un convenio de mutua colaboración entre la Universidad Tecnológica Nacional Venado Tuerto y la Comuna de Santa Isabel, realizado en el mes de Septiembre del año 2001. Mediante dicho convenio se realizó el plano de nivelación de la localidad y una red de puntos fijos locales.

La ubicación y valores correspondientes a los puntos fijos locales es la siguiente:

- ↳ Plaza 9 de Julio: 105,959m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°1.
- ↳ Escuela Primaria N° 179: 105,614m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°2.
- ↳ Escuela de Enseñanza Media N° 214: 105,878m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°3.
- ↳ Escuela Primaria N° 779: 107,41m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°4.
- ↳ Sociedad Italiana: 106,038m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°5.
- ↳ Cementerio local: 104,028m sobre el nivel del mar, al cual se le asignó la referencia N°6.



Nota del diario El Informe de la ciudad de Venado Tuerto referente al convenio UTN-Comuna de Santa Isabel:

SANTA ISABEL

DANIEL E. ALBANESE

Convenio de la Comuna con la UTN

El sábado y luego de la presentación oficial de dos nuevos tractores, la Comuna de Santa Isabel firmó un Convenio de Cooperación y Asistencia con la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Venado Tuerto) con el objeto de asegurar la mutua colaboración entre las partes en todas las actividades que permitan brindar un servicio a la comunidad. Para tal efecto asistieron a este acto funcionarios representantes de la UTN, el director Ing. Alfredo Aníbal Guillaumet y el Agr. Meier, conjuntamente con el presidente comunal Juan Enrique Lombardi.

Ante una buena cantidad de ve-

cinos de esta comunidad Lombardi expresó que "este convenio que vamos a firmar seguramente será de gran utilidad para nuestro pueblo porque podremos utilizar los conocimientos, planes y proyectos de esta alta casa de estudios. La primera operación que realizamos en conjunto fue la medición de la localidad, organizada y ejecutada por la alumna Tania Borsato, que pronto a recibirse de ingeniera, presentará su tesis con este trabajo". Lombardi agregó que en "relación con esta planimetría descubriremos frente al edificio comunal una placa indicando el Punto Fijo N° 1 y en reconocimiento por la labor efectuada queremos

agradecer profundamente a Tania y entregarle en nombre de toda la comunidad un recuerdo por su paso en esta Comuna". El Ing. Guillaumet expresó su alegría por lo que acababa de suceder, recordando que a través de la firma de este convenio podrán ser viables muchos proyectos que tienen ambas partes y corroboró la total predisposición que tiene la Facultad Regional de Venado Tuerto para colaborar con esta Comuna. Para agradecer la presencia de la gente en el edificio comunal, las autoridades ofrecieron un brindis por los logros obtenidos a través de estos hechos.



El presidente comunal Lombardi y el ingeniero Guillaumet firmaron el acta.



A continuación se muestra una fotografía en el monolito construido para el Punto Fijo Número 1 ubicado en la Plaza 9 de Julio:



De izquierda a derecha: Decano Ing. Alfredo A. Guillaumet, Tania Borsato, Agr. Walter Meier

MANZANA 37-54-57



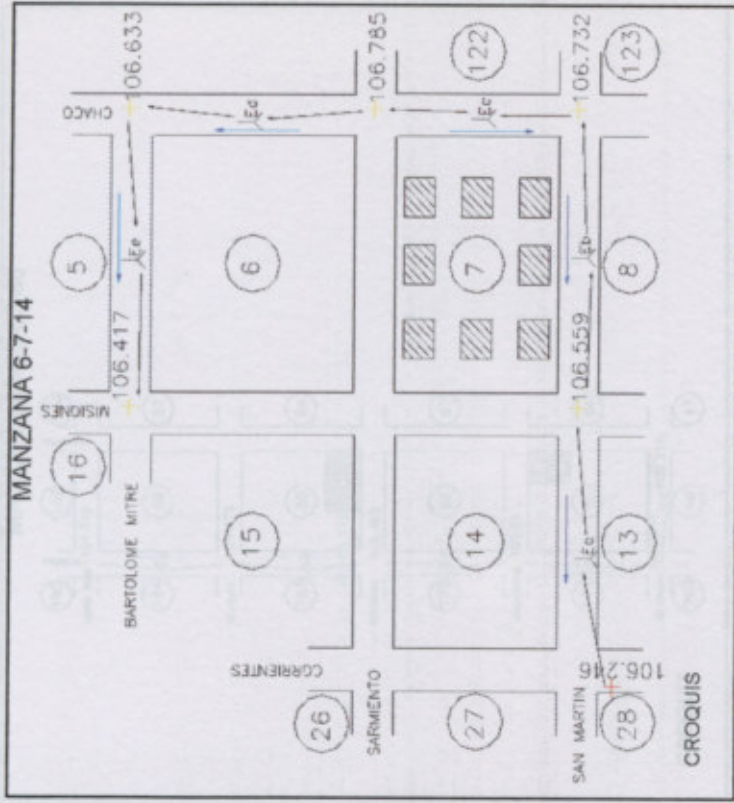
CROQUIS

Hs	HI	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hj)/2			COTA CORREG. $\frac{e}{D_{\text{curva}}} + C_{\text{decim}}$
				PARCIAL (Hs-Hj)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,388	0,753	A	1	63,50	63,50	1,0705			104,623
2,062	1,374	A	2	66,80	132,30		1,718	-0,647	103,976
1,806	1,29	B	2	51,60	183,90	1,548			
1,54	0,925	B	3	61,50	245,40		1,2325	0,315	104,292
2,156	1,543	C	3	61,30	306,70	1,85			
1,692	1,124	C	4	56,80	363,50		1,408	0,442	104,733
2,42	1,745	D	4	67,50	431,00	2,0825			
1,814	1,403	D	5	41,10	472,10		1,6085	0,474	105,209
1,73	1,54	E	5	19,00	491,10	1,635			
1,402	1,158	E	6	24,40	515,50		1,28	0,355	105,562
				484,20	999,70	5,643			
					Σ LAT: 13,829	Σ LAD: 13,835			

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} : -0,006$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 10 \rightarrow e < T$



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot \frac{D_{nom}}{D_{nom} \pm C}$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,922	1,228	A	1	69,40	69,40	1,575			106,246	106,246	
1,54	0,982	A	2	55,80	125,20			1,261	0,314	106,559	
1,77	1,22	B	2	55,00	180,20	1,495					
1,653	0,99	B	3	66,30	246,50			1,322	0,173	106,732	
1,681	1,196	C	3	48,50	295,00	1,438					
1,636	1,132	C	4	50,40	345,40			1,384	0,054	106,785	
1,64	1,148	D	4	49,20	394,60	1,394					
1,798	1,294	D	5	50,40	445,00			1,546	-0,152	106,633	
1,543	0,952	E	5	59,10	504,10	1,246					
1,761	1,161	E	6	60,00	564,10			1,461	-0,213	106,417	
				330,70	894,80	4,85		5,022			
				Σ LAT:	12	Σ LAD:	11,996				

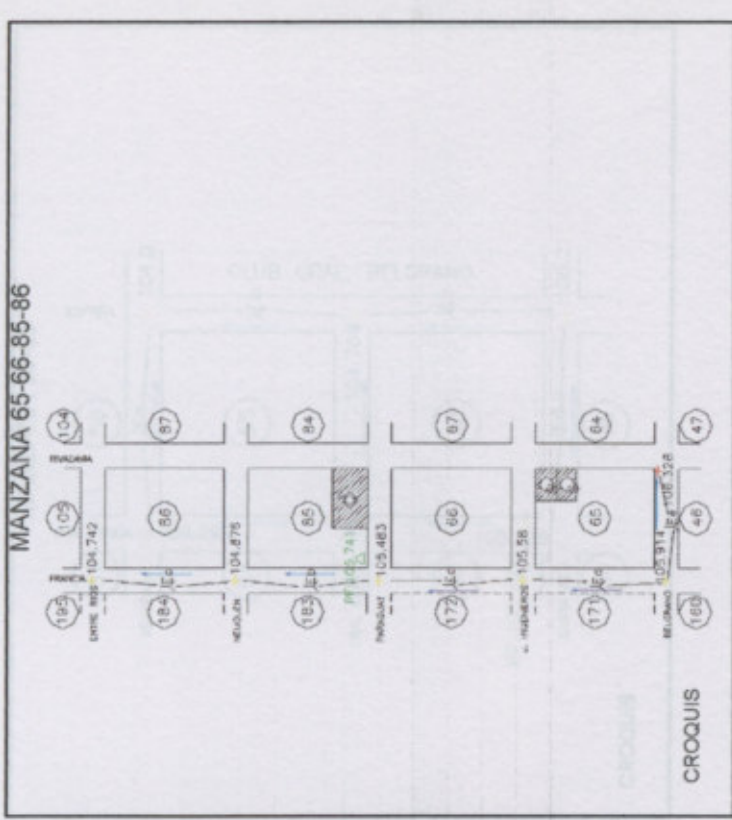
$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} : 0,004$

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(Km)} = 9,46 \rightarrow e < T$



MANIZANA 65-66-85-86



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $\frac{e \cdot D_{acum}}{D_{acum}} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,838	1,272	A	1	56,60	56,60	1,554				104,742	104,742
1,732	1,108	A	2	82,40	119,00			1,42	0,134	104,876	104,876
1,821	1,205	B	2	61,60	180,60	1,512					
1,2	0,61	B	3	59,00	239,60			0,906	0,606	105,482	105,483
1,75	1,188	C	3	56,20	295,80	1,468					
1,689	1,055	C	4	63,40	359,20			1,372	0,066	105,578	105,58
1,808	1,256	D	4	55,20	414,40	1,532					
1,524	0,872	D	5	65,20	479,60			1,198	0,334	105,912	105,914
1,966	1,478	E	5	48,80	528,40	1,722					
1,511	1,11	E	6	40,10	568,50			1,312	0,41	106,322	106,328
				589,10	1157,60	6,928		8,502			
							Σ LAT: 14,716	Σ LAD: 14,71			

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} : 0,006$

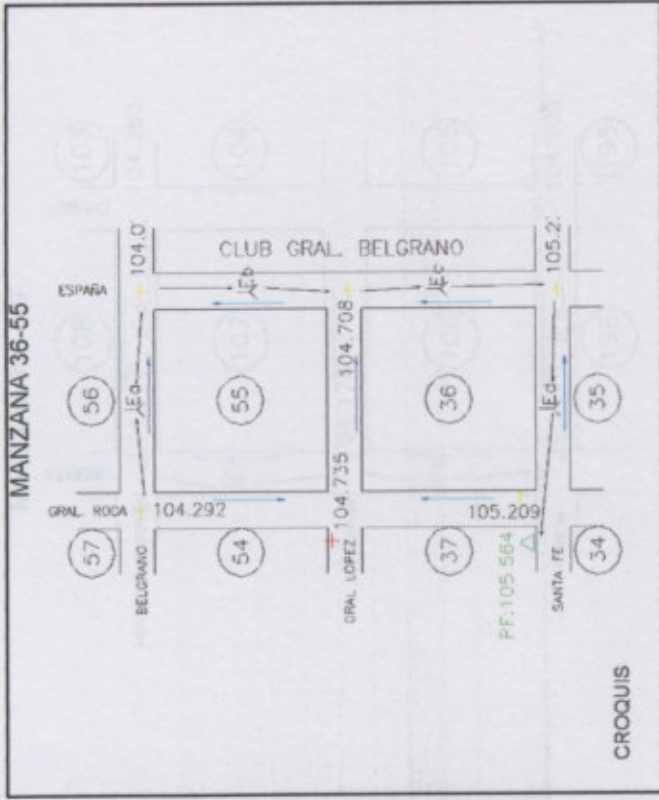
OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 10,8 \rightarrow e < T$

H _s	H _i	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (H _s +H _i)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $\frac{e \cdot d_{\text{observ}}}{D_{\text{ocul}}}$ + C
				PARCIAL (H _s -H _i)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,502	0,933	A	1	56,90	56,90	1,217			104,292	104,292	
1,742	1,13	A	2	61,20	118,10		1,436	-0,219	104,073	104,072	
1,965	1,31	B	2	65,50	183,60	1,637					
1,265	0,732	B	3	53,30	236,90		1	0,637	104,71	104,708	
1,808	1,173	C	3	63,50	300,40	1,49					
1,238	0,688	C	4	55,00	355,40		0,964	0,526	105,236	105,234	
1,828	1,32	D	4	50,80	406,20	1,48					
1,48	0,812	D	5	66,80	473,00		1,148	0,332	105,568	105,564	
				270,10	743,10	4,296	5,5675				
				Σ LAT:	10,12	Σ LAD:	10,1155				
				e :	Σ LAT - Σ LAD :	0,0045					

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(Km)}$ = 8,62 \rightarrow e < T

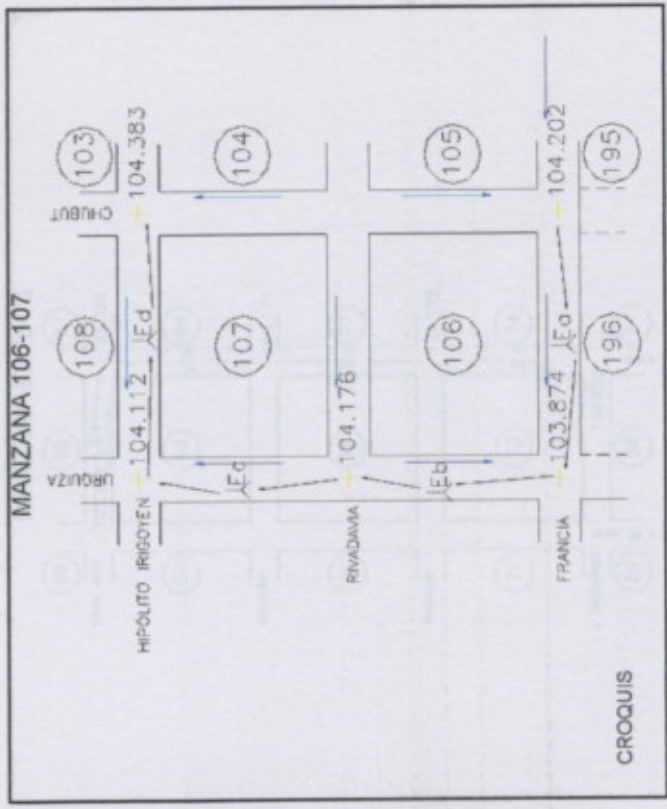


Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e^{\text{d.observ}} \pm C$ D _{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)	
1,482	0,898	A	1	58,40	58,40	1,2			104,202
1,838	1,219	A	2	61,90	120,30		1,528	-0,328	103,874
1,972	1,532	B	2	44,00	164,30	1,753			
1,733	1,172	B	3	56,10	220,40		1,452	0,301	104,175
1,654	1,193	C	3	46,10	266,50	1,424			
1,752	1,23	C	4	52,20	318,70		1,489	-0,065	104,11
1,79	1,196	D	4	59,40	378,10	1,493			
1,524	0,922	D	5	60,20	438,30		1,222	0,271	104,381
				199,40	637,70	3,0465	3,2265		
					Σ LAT: 8,9165	Σ LAD: 8,9175			

$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = -0,001$

OBSERVACIONES:

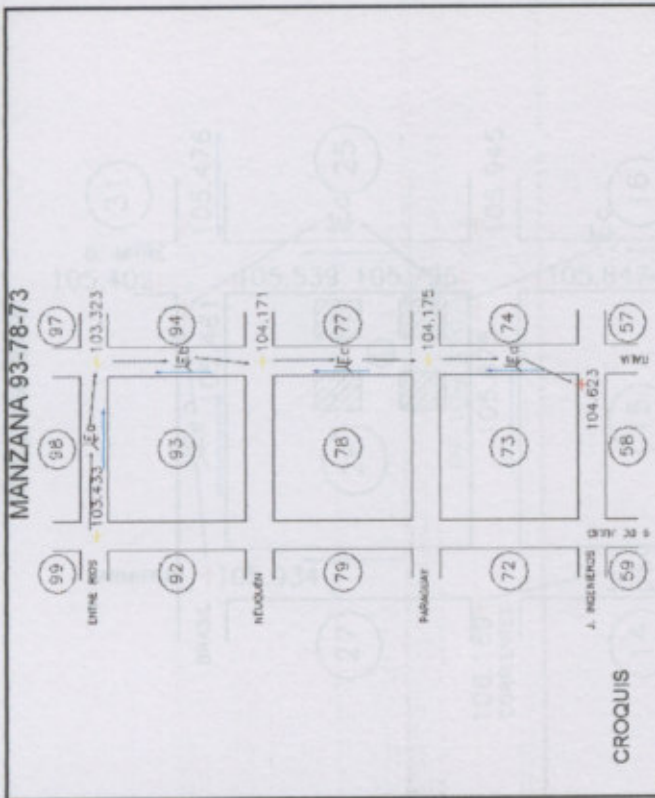
$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 7,99 \rightarrow e < T$



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e = \frac{D_{acum} \cdot C}{D_{acum}}$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,715	1,279	A	1	43,60	43,60	1,498			103,433
1,978	1,241	A	2	73,70	117,30		1,609	-0,111	103,323
2,299	1,704	B	2	59,50	176,80	2,002			
1,411	0,9	B	3	51,10	227,90		1,155	0,847	104,171
1,785	1,159	C	3	62,60	290,50	1,472			
1,762	1,176	C	4	58,60	349,10		1,469	0,003	104,172
1,648	1,148	D	4	50,00	399,10	1,398			
1,291	0,612	D	5	67,90	467,00		0,951	0,447	104,619
				484,90	951,90	5,253	6,437		
					Σ LAT: 11,623	Σ LAD: 11,621			
					$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = 0,002$				

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 9,76 \rightarrow e < T$

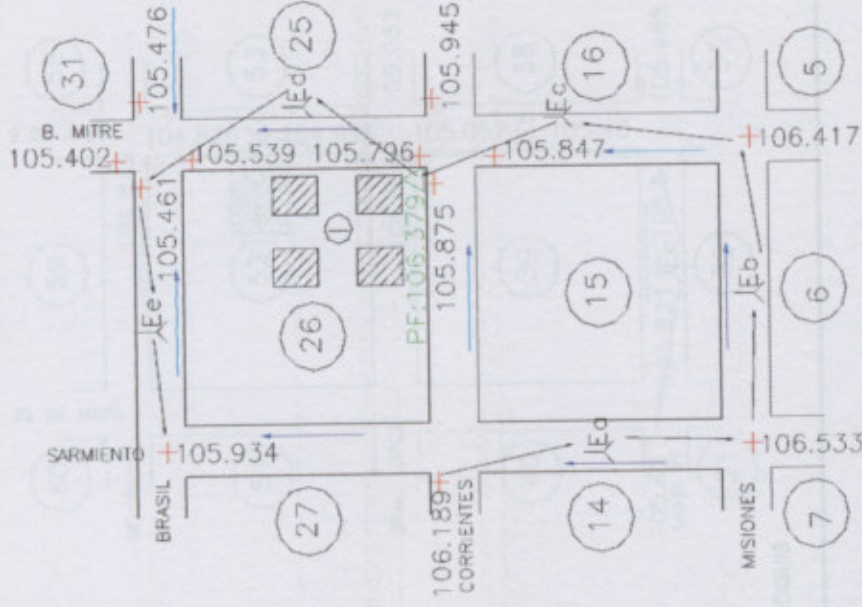


Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS	LECTURAS	DIFER.	COTA CORREG.
1,715	1,279	A	1	43,60	1,498		103,433
1,978	1,241	A	2	73,70		-0,111	103,323
2,299	1,704	B	2	59,50	2,002		
1,411	0,9	B	3	51,10		0,847	104,171
1,785	1,159	C	3	62,60	1,472		
1,762	1,176	C	4	58,60		0,003	104,172
1,648	1,148	D	4	50,00	1,398		
1,291	0,612	D	5	67,90		0,447	104,619
				484,90	5,253		
					Σ LAT: 11,623	Σ LAD: 11,621	
					$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = 0,002$		

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 9,76 \rightarrow e < T$

MANZANA 26-15



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. e ² d _{acum} - D _{geom}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
2,197	1,53	A	1	66,70	66,70	1,863			106,189	106,189	
1,825	1,21	A	2	61,50	128,20			1,518	0,345	106,534	106,533
1,578	1,06	B	2	51,80	180,00	1,318					
1,678	1,19	B	3	48,80	228,80			1,434	-0,116	106,418	106,417
1,518	0,832	C	3	68,60	297,40	1,175					
1,931	1,364	C	11				1,6475		-0,472	105,945	
1,535	0,889	C	PF	64,60	362,00			1,212	-0,037	106,381	106,379
1,902	0,526	D	PF	56,60	418,60	0,808					
1,64	0,985	D	12				1,3125		-0,504	105,875	
1,741	0,938	D	13				1,34		-0,532	105,847	
1,672	1,11	D	14				1,391		-0,583	105,796	
1,856	1,441	D	15				1,6485		-0,84	105,539	
2,02	1,43	D	4	59,00	477,60			1,725	-0,917	105,464	105,461
2,15	1,635	E	4	51,50	529,10	1,892			-0,059	105,402	
2,324	1,578	E	16				1,951		0,015	105,476	
2,175	1,578	E	17				1,8765		0,473	105,937	105,934
1,62	1,217	E	5	40,30	569,40			1,419			
				121,00	690,40	1,899		1,643			
					Σ LAT:	8,955	Σ LAD:	8,951			

e : Σ LAT - Σ LAD : 0,004

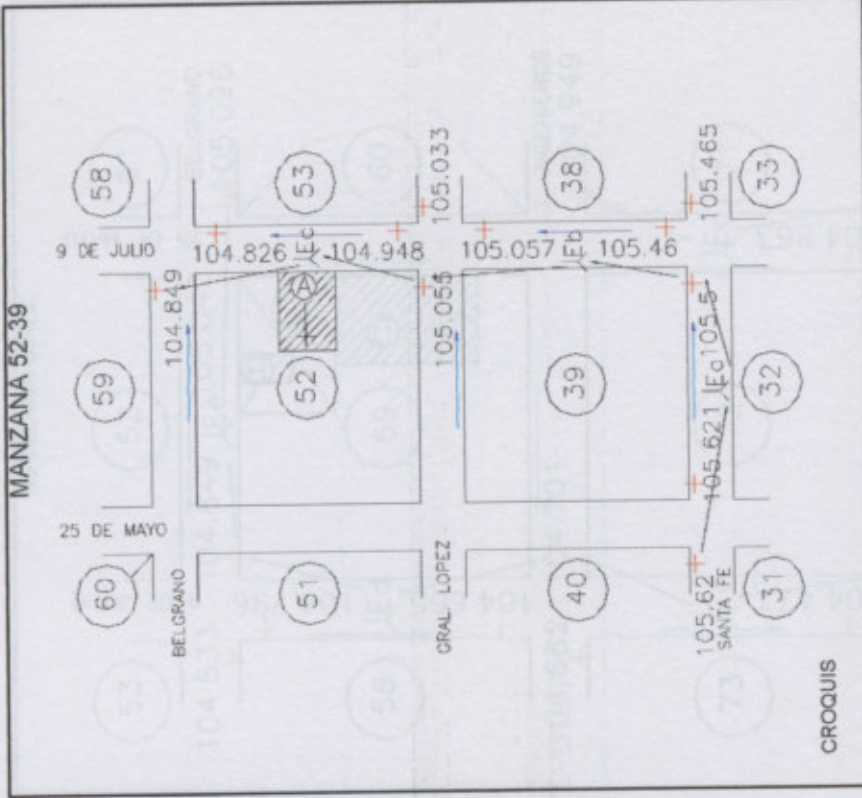
OBSERVACIONES:

T=10mm/L(Km) = 8,31 → e < T

Hs	HI	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e \cdot d_{\text{curvas}} + C_{\text{acum}}$ D_{acum}	
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		DIFER. (L _{AT} - L _{AD})
2,042	1,371	A	1	67,10	67,10	1,7065			105,62	105,62
1,93	1,48	A	11				1,705		0,0015	105,6215
2,113	1,537	A	2	57,60	124,70			1,825	-0,1185	105,5015
1,712	1,138	B	2	57,40	182,10	1,425			-0,0355	105,466
1,748	1,173	B	12				1,4605		-0,0405	105,461
1,712	1,219	B	13				1,4655		-0,467	105,0345
2,206	1,578	B	14				1,892		-0,4425	105,059
2,098	1,637	B	15				1,8675		-0,552	104,9495
2,328	1,626	B	16				1,977	1,87	-0,445	105,0565
2,185	1,555	B	3	63,00	245,10				-0,229	104,8275
1,699	1,107	C	3	59,20	304,30	1,403			-0,2075	104,849
1,864	1,4	C	17				1,632			
1,929	1,292	C	4	63,70	368,00			1,6105		
				382,35	750,35	5,43575		4,662		
				Σ LAT	9,97025	Σ LAD	9,9675			
				$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} :$	0,00275					

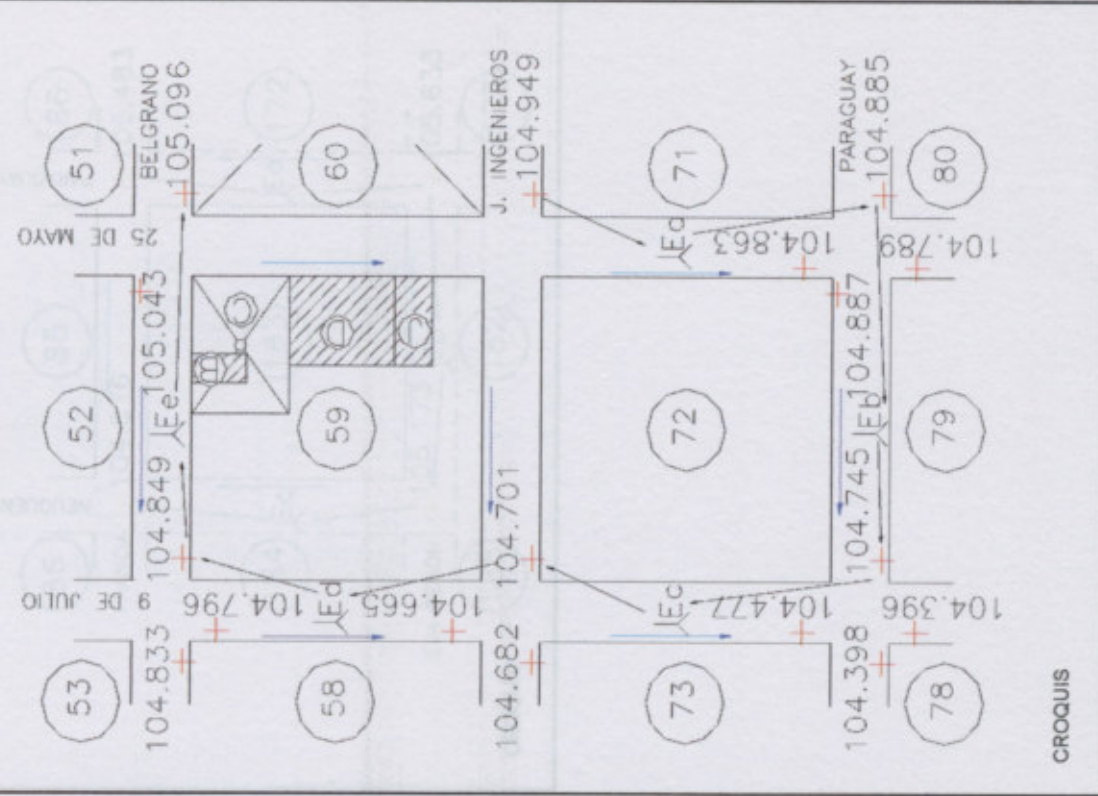
OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(\text{km})} = 8,66 \rightarrow e < T$



CROQUIS

MANZANA 59-72



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. C _{D_{acum}} + C _{D_{acum}}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
2,132	1,56	A	1	57,20	57,2	1,846				104,949	104,949
2,195	1,669	A	11				1,932		-0,096	104,863	
2,382	1,63	A	12				2,006		-0,16	104,789	
2,26	1,558	A	2	70,20	127,40			1,909	-0,063	104,886	104,885
1,836	1,216	B	2	62,00	189,40	1,526					
1,718	1,329	B	13				1,5235		0,0025	104,88	
2,352	1,678	B	14				2,015		-0,489	104,397	
2,425	1,602	B	15				2,0135		-0,4875	104,398	
1,96	1,372	B	3	58,80	248,20			1,666	-0,14	104,746	104,745
2,088	1,412	C	3	67,60	315,80	1,75					
2,268	1,769	C	16				2,018		-0,268	104,477	
2,09	1,537	C	17				1,8135		-0,0635	104,682	
2,092	1,494	C	4	59,80	375,60			1,793	-0,043	104,703	104,701
2,352	1,712	D	4	64,00	439,60	2,032					
2,298	1,837	D	18				2,068		-0,036	104,667	
2,202	1,565	D	5	63,70	503,30			1,8835	0,1485	104,851	104,849
1,951	1,454	E	5	49,70	553,00	1,7025					
2,049	1,463	E	19				1,756		-0,0535	104,7975	
2,086	1,352	E	110				1,719		-0,0165	104,8345	
1,744	1,272	E	111				1,508		0,1945	105,0455	
1,849	1,055	E	6	79,40	632,40			1,452	0,2505	105,1015	105,096
				124,60	757,00	1,475		1,625			
										Σ LAT: 10,3315	Σ LAD: 10,3285

e : Σ LAT - Σ LAD : 0,003

OBSERVACIONES:

T=10mm | L(Km) = 8,7 → e < T

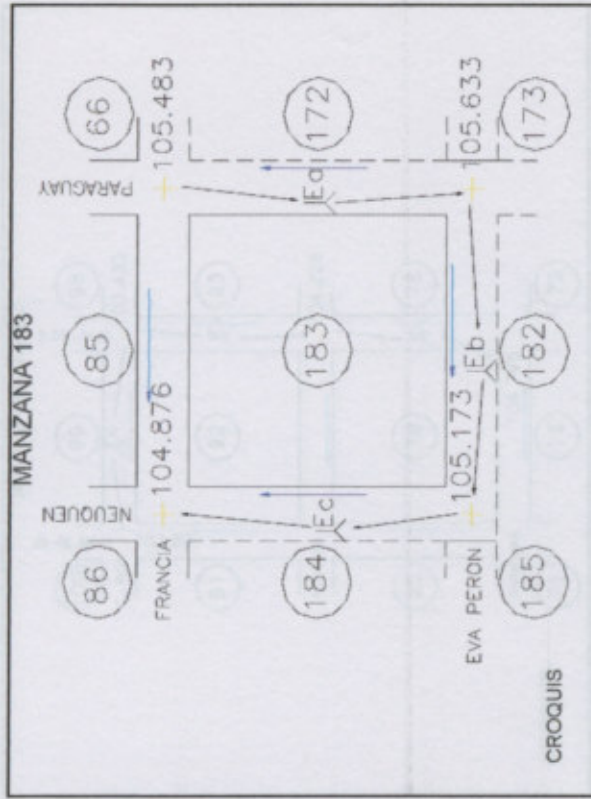
CROQUIS

Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $e^{\frac{D_{acum}}{D_{nom}}} \pm C$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,759	1,189	A	1	57,00	57,00	1,474			105,483	105,483	
1,63	1,015	A	2	61,50	118,50		1,3225	0,151	105,634	105,633	
1,492	0,982	B	2	51,00	169,50	1,237					
2,04	1,352	B	3	68,80	238,30		1,696	-0,459	105,175	105,173	
1,812	1,172	C	3	64,00	302,30	1,492					
2,058	1,518	C	4	54,00	356,30		1,788	-0,296	104,879	104,876	
				120,60	476,90	1,513	0,905				
					Σ LAT: 5,716	Σ LAD: 5,7115					
					0,0045						

$e = \frac{\Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD}}{\Sigma \text{LAT}}$

OBSERVACIONES:

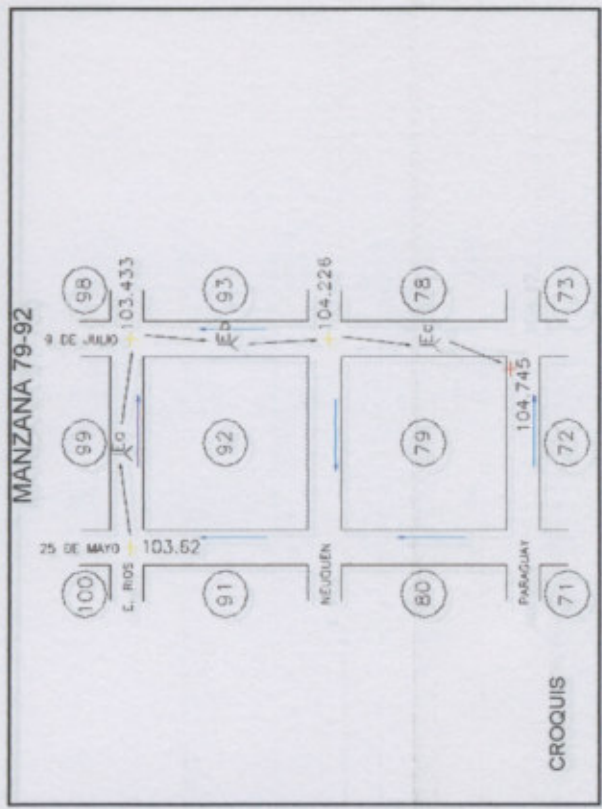
T=10mm $\sqrt{L(\text{Km})} = 6,91 \rightarrow e < T$



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2		COTA (C)	COTA CORREG. $\frac{e \cdot D_{sum}}{D_{sum} + C}$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.		
1,587	0,912	A	1	67,50	67,50	1,248		103,62	103,62
1,695	1,18	A	2	51,50	119,00		1,435	103,433	103,433
1,945	1,298	B	2	64,70	183,70	1,623			
1,105	0,56	B	3	54,50	238,20		0,831	104,225	104,226
1,824	1,24	C	3	58,40	296,60	1,533			
1,312	0,725	C	4	58,70	355,30		1,017	104,741	104,745
				360,00	715,30	4,012	5,1365		
				Σ LAT:	8,416	Σ LAD:	8,4195		
				e :	Σ LAT - Σ LAD:	-0,0035			

OBSERVACIONES:

$T=10mm \sqrt{L(Km)} = 8,46 \rightarrow e < T$

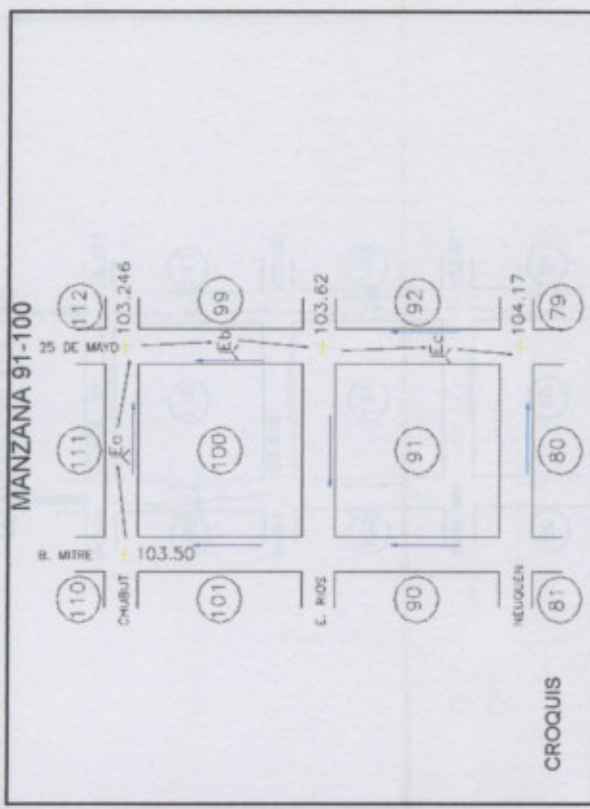


Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e^*D_{sum} + C$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,634	1,128	A	1	50,60	50,60	1,38			103,5
1,982	1,282	A	2	70,00	120,60			1,633	103,246
1,888	1,35	B	2	53,80	174,40	1,618			
1,57	0,916	B	3	65,40	239,80			1,244	103,62
1,786	1,23	C	3	55,60	295,40	1,508			
1,274	0,642	C	4	63,20	358,60			0,958	104,17
				357,80	716,40	4,4		5,0675	
					Σ LAT: 8,906	Σ LAD: 8,9025			

$e = \frac{\Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT}}{\Sigma \text{LAT}} = \frac{0,0035}{8,906} = 0,0035$

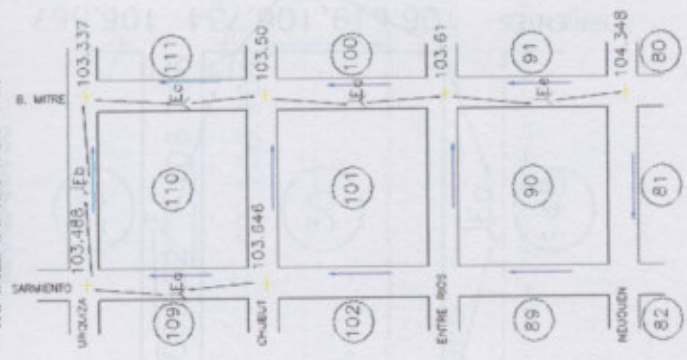
OBSERVACIONES:

$T = 10 \text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,46 \rightarrow e < T$



CROQUIS

MANZANA 90-101-110



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (LAT - LAD)	COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot d_{\text{latitud}} + C$ D_{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)			
1,802	1,16	A	1	64,20	64,20	1,481			103,646	103,646	
1,917	1,362	A	2	55,50	119,70		1,639	-0,158	103,488	103,488	
1,632	1,032	B	2	60,00	179,70	1,332					
1,698	1,268	B	3	43,00	222,70		1,483	-0,151	103,337	103,337	
1,82	1,174	C	3	64,60	287,30	1,497					
1,615	1,053	C	4	56,20	343,50		1,334	0,163	103,5	103,5	
1,822	1,248	D	4	57,40	400,90	1,535					
1,728	1,122	D	5	60,60	461,50		1,425	0,11	103,61	103,61	
2,154	1,54	E	5	61,40	522,90	1,848					
1,405	0,82	E	6	58,50	581,40		1,112	0,736	104,346	104,346	
				354,90	936,30	4,495	5,1505				
					Σ LAT: 12,1425	Σ LAD: 12,1435					
					Σ LAT - Σ LAD: -0,001						

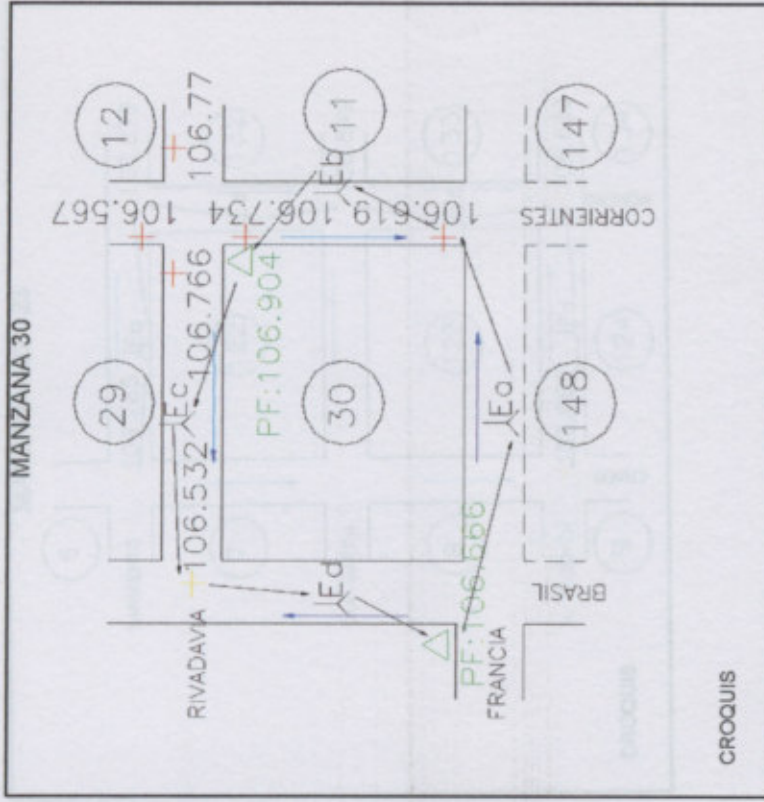
OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 9,68 \rightarrow e < T$

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $g \cdot d_{\text{acum}} \pm C$ D _{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,499	0,79	A	PF	70,90	70,90	1,1445			106,666
1,508	0,872	A	1	63,60	134,50			1,19	106,619
1,789	1,363	B	1	42,60	177,10	1,576			
1,633	1,29	B	I1				1,4615		106,734
1,918	1,338	B	I2				1,628		106,567
1,65	1,2	B	I3				1,425		106,77
1,479	1,104	B	PF	37,50	214,60			1,2915	106,905
1,62	1,067	C	PF	55,30	269,90	1,3435			106,904
1,725	1,238	C	I4				1,4815		
2,01	1,42	C	2	59,00	328,90			1,715	106,533
1,672	1,239	D	2	43,30	372,20	1,4555			106,532
1,578	1,066	D	PF	51,20	423,40			1,322	106,667
				Σ LAT:	5,5195	Σ LAD:	5,5185		
				$e : \Sigma$ LAT - Σ LAD:	0,001				

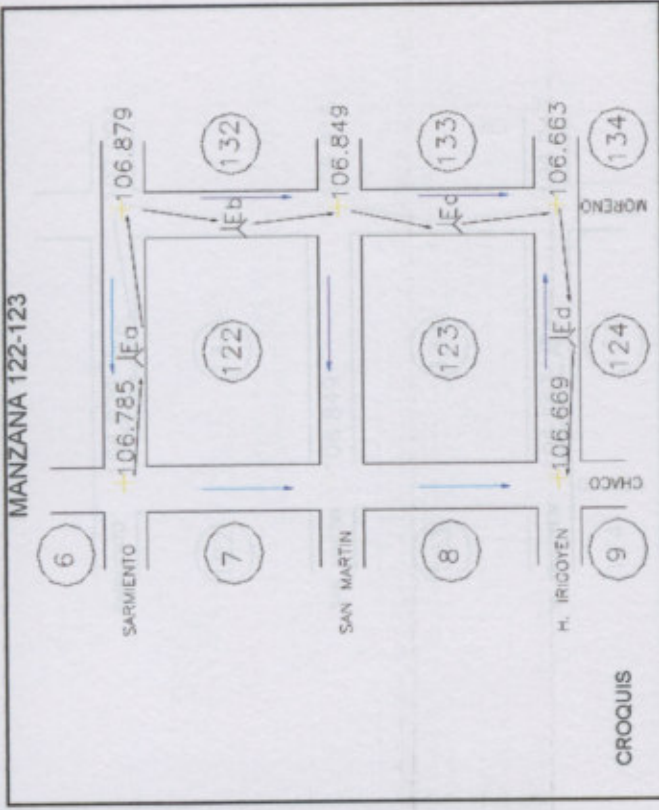
OBSERVACIONES:

T=10mm; L(Km) = 6,51 → e < T



CROQUIS

MANZANA 122-123



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. g*d _{accum} ± C D _{accum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,868	1,268	A	1	60,00	60,00	1,569			106,785	106,785	
1,749	1,165	A	2	58,40	118,40		1,4755	0,093	106,878	106,879	
1,76	1,244	B	2	51,60	170,00	1,503					
1,764	1,307	B	3	45,70	215,70		1,534	-0,031	106,847	106,849	
1,696	1,181	C	3	51,50	267,20	1,439					
1,872	1,384	C	4	48,80	316,00		1,626	-0,187	106,66	106,663	
1,725	1,045	D	4	68,00	384,00	1,386					
1,641	1,138	D	5	50,30	434,30		1,389	-0,003	106,657	106,669	
				198,30	632,60	2,879					
					Σ LAT: 8,776	Σ LAD: 8,7825					

e : $\Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = -0,0065$

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(\text{Km})} = 7,95 \rightarrow e < T$

MANZANA 132-133



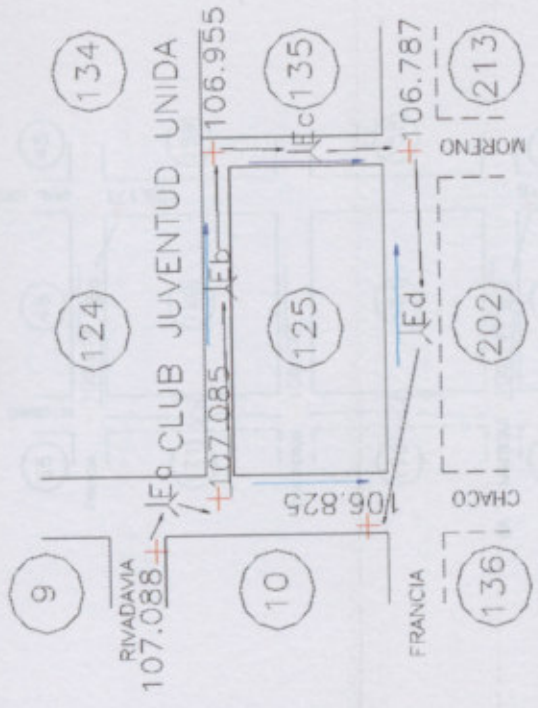
Hs	HI	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORRIG. $e^d_{\text{decim}} \pm C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,905	1,318	A	1	58,70	58,70	1,6115			106,879
1,8	1,172	A	2	62,80	121,50		1,486	0,125	107,004
1,652	1,131	B	2	52,10	173,60	1,3915			
1,718	1,242	B	3	47,60	221,20		1,48	-0,088	106,916
1,469	1,001	C	3	46,80	268,00	1,235			
1,674	1,142	C	4	53,20	321,20		1,408	-0,173	106,743
1,785	1,193	D	4	59,20	380,40	1,489			
1,874	1,266	D	5	60,80	441,20		1,57	-0,081	106,663
				197,60	638,80	3,16	2,942		
					Σ LAT: 8,887	Σ LAD: 8,886			

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} : 0,001$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 7,99 \rightarrow e < T$

MANZANA 125



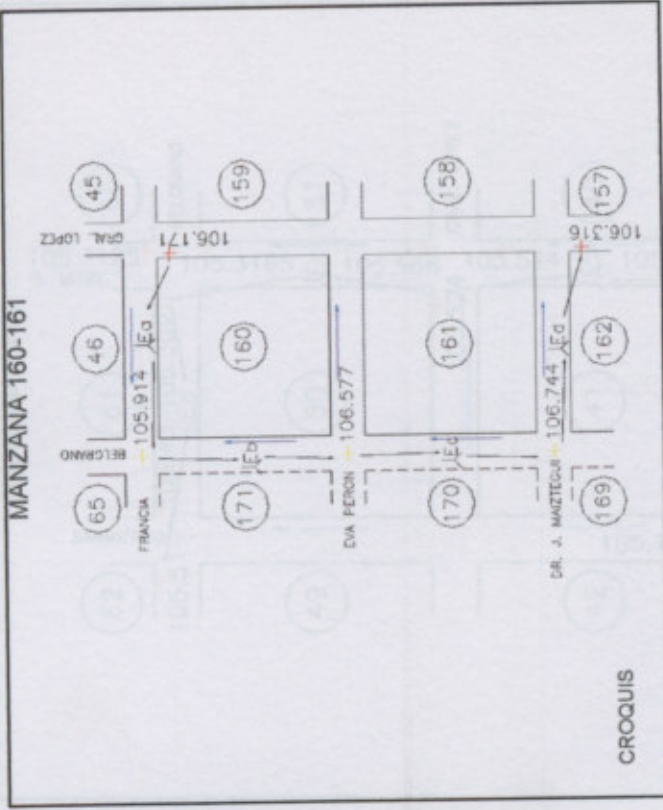
CROQUIS

Hs	HI	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{LAD})	COTA (C)	COTA CORREG. $S \frac{D_{sum}}{D_{sum}} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{LAD})			
1,525	1,344	A	1	18,10	18,10	1,4345				107,088	107,088
1,516	1,359	A	2	15,70	33,80			1,4375	-0,003	107,085	107,085
1,752	1,13	B	2	62,20	96,00	1,44					
1,832	1,31	B	3	52,20	148,20			1,571	-0,131	106,954	106,955
1,645	1,28	C	3	36,50	184,70	1,4625					
1,794	1,468	C	4	32,60	217,30			1,631	-0,168	106,785	106,787
2,005	1,398	D	4	60,70	278,00	1,701			0,034	106,82	106,825
1,972	1,362	D	5	61,00	339,00			1,667			
				87,40	426,40	1,65		1,386			
				Σ LAT:	7,688	Σ LAD:	7,6925				
				$e : \Sigma$ LAT - Σ LAD:	-0,0045						

OBSERVACIONES:

$T=10mm \sqrt{L(Km)} = 6,53 \rightarrow e < T$

MANZANA 160-161



Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot D_{acum} + C$ D_{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		
1,723	1,218	A	1	50,50	50,50	1,4705			106,171	106,171
2,05	1,383	A	2	66,70	117,20		1,716	-0,245	105,925	105,926
1,959	1,396	B	2	56,30	173,50	1,677				
1,345	0,712	B	3	63,30	236,80		1,028	0,649	106,574	106,577
2,048	1,465	C	3	58,30	295,10	1,7565				
1,898	1,284	C	4	61,40	356,50		1,591	0,165	106,74	106,744
1,64	1,112	D	4	52,80	409,30	1,376				
2,17	1,448	D	5	72,20	481,50		1,809	-0,433	106,307	106,316
				241,10	722,60	2,865	3,0095			
					Σ LAT:	9,145	Σ LAD:	9,1535		
						Σ LAT - Σ LAD:	-0,0085			

OBSERVACIONES:

$T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

1,723	1,218	1,4705	106,171
2,05	1,383	1,716	105,925
1,959	1,396	1,677	
1,345	0,712	1,028	106,574
2,048	1,465	1,7565	
1,898	1,284	1,591	106,74
1,64	1,112	1,376	
2,17	1,448	1,809	106,307
		3,0095	
		Σ LAT:	9,145
		Σ LAD:	9,1535
		Σ LAT - Σ LAD:	-0,0085

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

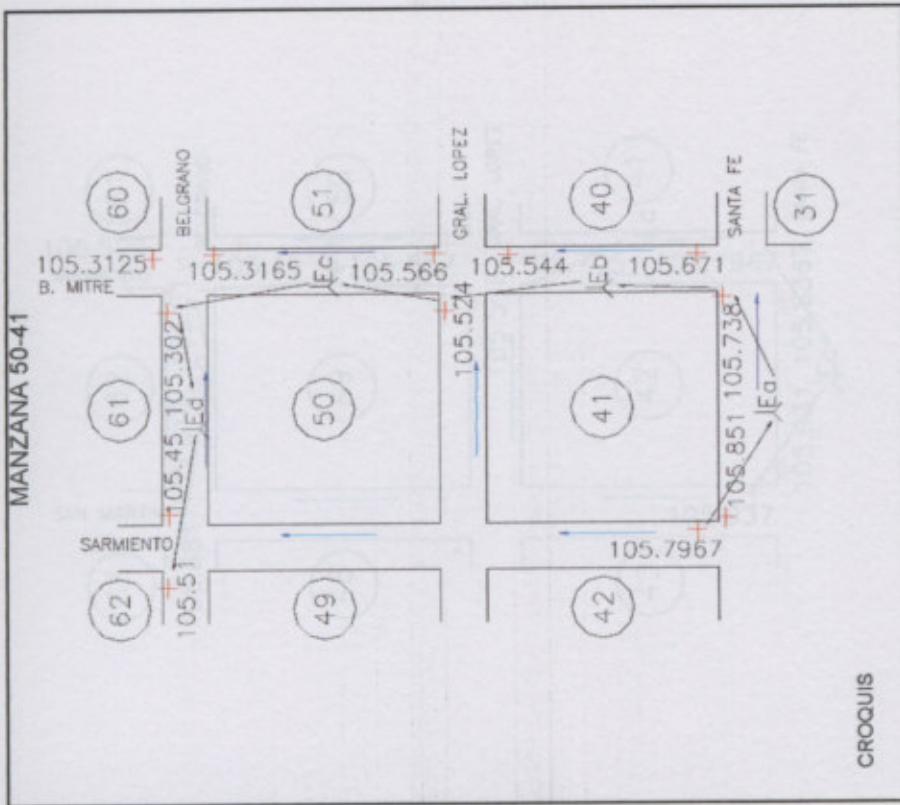
Observaciones: $T=10mm; L(Km) = 8,5 \rightarrow e < T$

Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} -L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $g \cdot d_{curva} + C$ D _{curva}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,79	1,318	A	1	47,2	47,2	1,554			105,7967	105,7967	
1,65	1,35	A	11				1,5		105,8507		
2,014	1,347	A	12				1,68		105,6707		
1,86	1,366	A	2	49,4	96,6			1,613	105,7377	105,738	
1,705	1,122	B	2	58,3	154,9	1,4135					
1,85	1,365	B	13				1,6075		105,5437		
1,958	1,3	B	3	65,8	220,7			1,629	105,5222	105,524	
1,838	1,333	C	3	50,5	271,2	1,586					
1,753	1,335	C	14				1,544		105,5642		
2,082	1,505	C	15				1,7935		105,3147		
2,195	1,4	C	16				1,7975		105,3107		
2,18	1,439	C	4	74,1	345,3			1,8095	105,2987	105,302	
1,784	1,35	D	4	43,4	388,7	1,567					
1,594	1,243	D	17				1,4185		105,4472		
1,65	1,072	D	5	57,8	446,5			1,361	105,5047	105,51	
				241,4	687,9	3,481		3,196			
							Σ LAT: 9,6015	Σ LAD: 9,6085			

e : Σ LAT - Σ LAD : -0,007

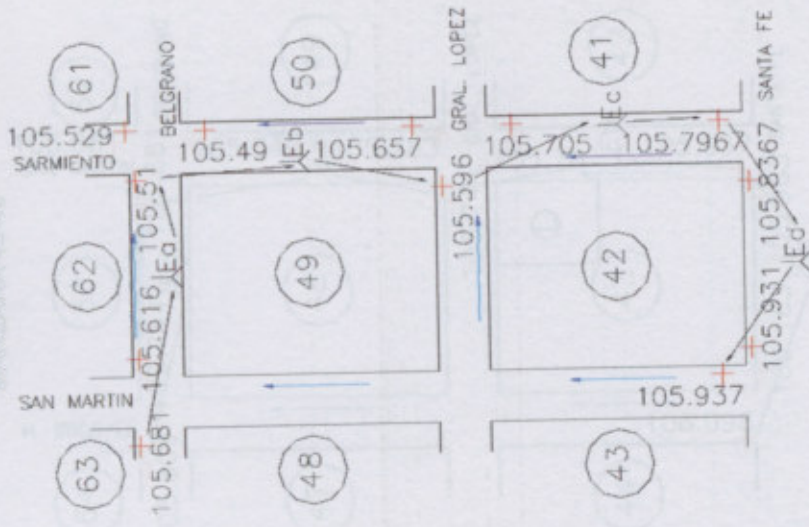
OBSERVACIONES:

T=10mm \rightarrow L(Km) = 8,29 \rightarrow e < T



CROQUIS

MANZANA 42-49



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (LAT - LAD)	COTA (C)	COTA CORREG. $e = \frac{d_{lat} + c}{D_{cum}}$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)			
1,846	1,355	A	1	49,1	49,1	1,6			105,681	105,681	
1,8	1,529	A	11				1,6645		105,6165		
2,034	1,508	A	2	52,6	101,7			1,771	105,51	105,51	
2,18	1,538	B	2	65	166,7	1,859					
2,183	1,499	B	12				1,84		105,529		
2,114	1,644	B	13				1,879		105,49		
1,976	1,448	B	14				1,712		105,657		
2,125	1,422	B	3	70,3	237			1,7735	105,5955	105,596	
1,887	1,36	C	3	52,7	289,7	1,622					
1,733	1,292	C	15				1,5125		105,705		
1,69	1,156	C	4	53,4	343,1			1,4225	105,795	105,7967	
1,76	1,313	D	4	44,7	387,8	1,5365					
1,673	1,32	D	16				1,4965		105,835		
1,626	1,178	D	17				1,402		105,9295		
1,708	1,085	D	5	62,3	450,1			1,396	105,9355	105,937	
				238,2	688,3	3,022		3,28			
						Σ LAT: 9,6395		Σ LAD: 9,643			
								e: Σ LAT - Σ LAD: -0,0035			

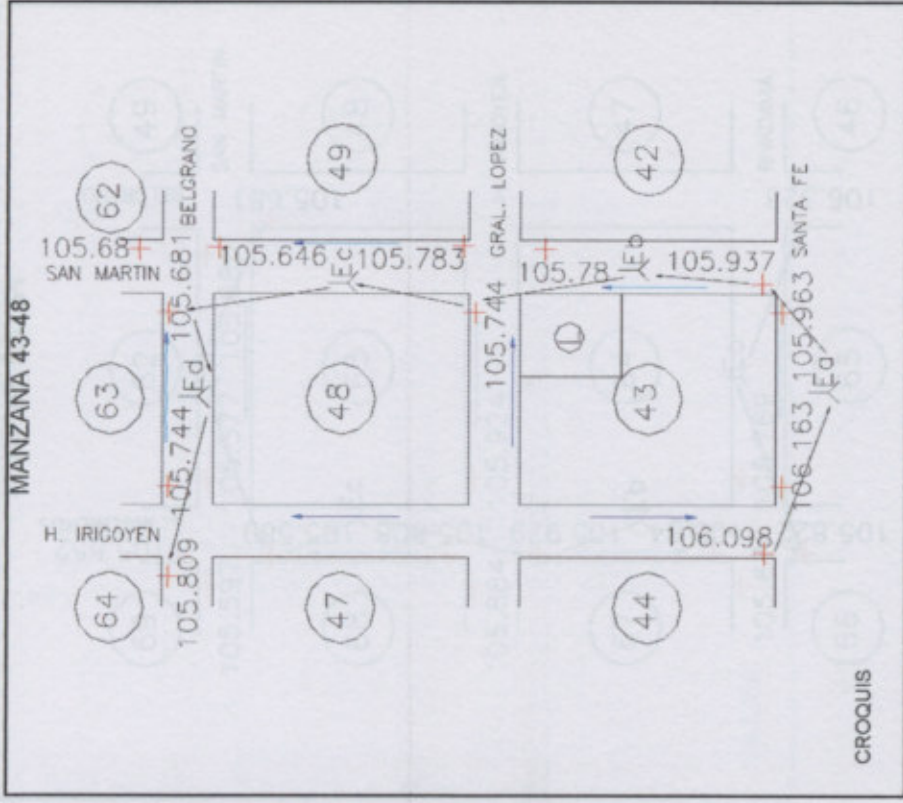
OBSERVACIONES:

$T=10mm \sqrt{L(Km)} = 8,3 \rightarrow e < T$

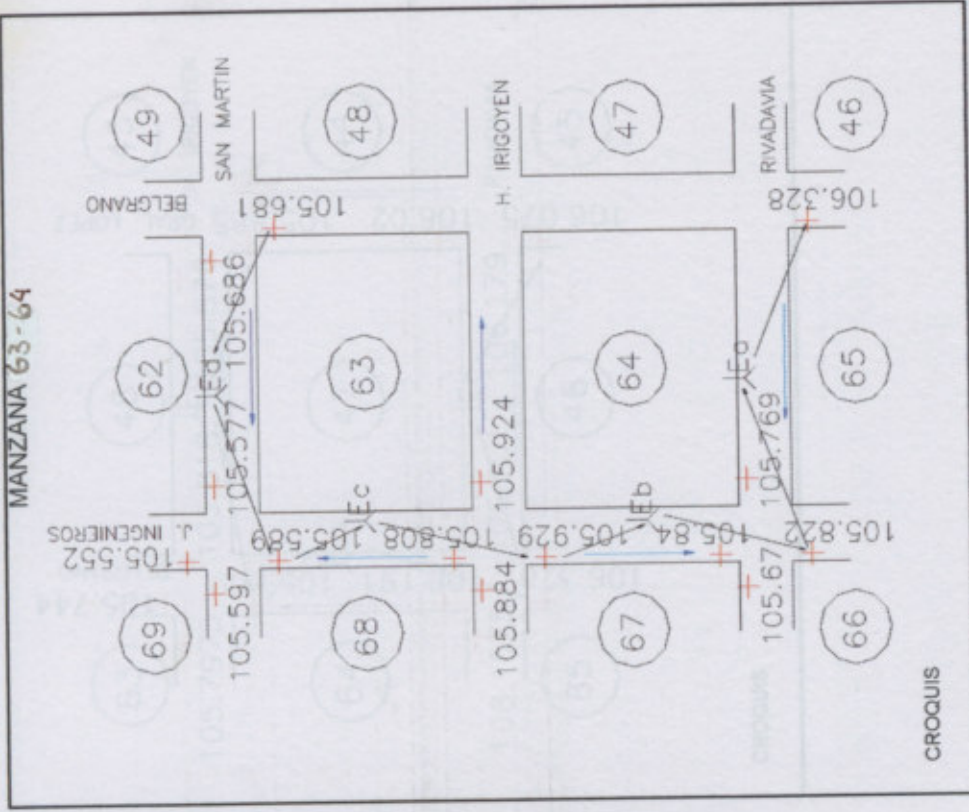
Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2		COTA CORREG. $\frac{e \cdot D_{acum}}{D_{acum}} + C$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	
1,798	1,21	A 1		58,8	58,8	1,503		106,098
1,645	1,23	A 11					1,4375	106,1635
1,845	1,43	A 12					1,6375	105,9635
1,92	1,41	A 2	51	109,8				105,936
1,613	1,079	B 2	53,4	163,2	1,346		1,665	105,937
1,72	1,286	B 13					1,503	
1,83	1,17	B 14					1,5	105,779
1,843	1,238	B 3	60,5	223,7			1,54	105,782
1,96	1,392	C 3	56,8	280,5	1,676			105,742
2,028	1,52	C 15					1,774	105,644
2,105	1,375	C 16					1,74	105,678
2,078	1,403	C 4	67,5	348			1,74	105,678
1,7	1,305	D 4	39,5	387,5	1,5025		1,74	105,681
1,634	1,245	D 17					1,439	
1,686	1,072	D 5	61,4	448,9				105,7415
			238,2	687,1	3,361		1,379	105,8015
			687,1				3,0715	105,809
				Σ LAT:	9,3885	Σ LAD:	9,3955	
				e :	Σ LAT - Σ LAD :	-0,007		

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(Km)}$ = 8,29 \rightarrow e < T



MANZANA 63-64



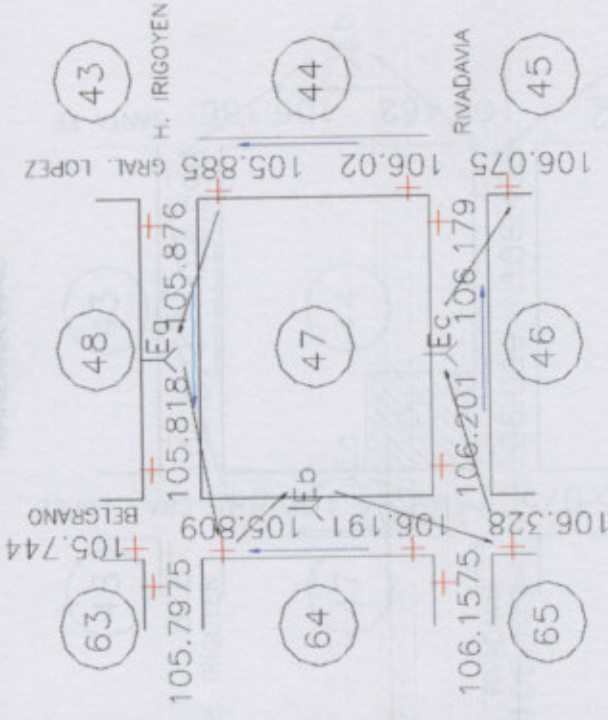
CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA (C)	COTA CORREG. $e = \frac{D_{\text{actual}}}{D_{\text{nominal}}} + C$	
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})
1,752	1,036	A	1	71,60	71,60	1,394			106,328	106,328	
2,131	1,774	A	11				1,9525		105,769	105,769	
2,345	1,7585	A	12				2,05175		105,67	105,67	
2,128	1,677	A	2	45,10	116,70			1,9025	105,822	105,822	
1,88	1,274	B	2	61,50	178,20	1,577					
1,758	1,368	B	1				1,563		105,84	105,84	
1,761	1,2775	B	13				1,51925		105,884	105,884	
1,756	1,203	B	14				1,4795		105,924	105,924	
1,908	1,283	B	15				1,5955		105,808	105,808	
1,6675	1,272	B	3	39,55	217,75			1,46975	105,93	105,929	
1,585	1,047	C	3	53,80	271,55	1,316					
1,981	1,354	C	16				1,6675		105,577	105,577	
1,892	1,419	C	4	47,30	318,85			1,656	105,59	105,589	
2,075	1,502	D	4	57,30	376,15	1,7885					
2,092	1,469	D	17				1,7805		105,597	105,597	
1,99	1,393	D	18				1,6915		105,686	105,686	
2,038	1,354	D	5	68,40	444,55			1,696	105,682	105,681	
				Σ LAT: 6,0755		Σ LAD: 6,72425					
				e: Σ LAT - Σ LAD: -0,64875							

OBSERVACIONES:

T=10mm L(Km) = 6,13 → e < T

MANZANA 47



CROQUIS

Hs	HI	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $g \cdot d_{\text{curva}} + C_{\text{geom}}$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)	
1,913	1,35	A	1	56,3	56,3	1,6315			105,885
1,954	1,443	A	11				1,6965		105,818
2,089	1,35	A	12				1,719		105,7975
2,049	1,366	A	2	68,3	124,6			1,707	105,8095
1,92	1,5	B	2	42	166,6	1,71			
1,51	1,1455	B	13				1,328		106,1915
1,588	1,135	B	14				1,3615		106,158
1,534	1,1	B	15				1,318		106,2015
1,486	0,895	B	3	59,1	225,7			1,191	106,3285
1,92	1,202	C	3	71,8	297,5	1,561			
2,079	1,552	C	4	52,7	350,2			1,815	106,0745
				100,7	450,9	1,4885		1,677	
				Σ LAT	6,391	Σ LAD	6,39		

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} : 0,001$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,71 \rightarrow e < T$

ESTACIÓN	Hs	HI	PARCIAL	ACUM.	ATRAS	INTERM.	ADEL.	DIFER.	COTA
A 1	1,913	1,35	56,3	56,3	1,6315				105,885
A 11	1,954	1,443				1,6965		-0,067	105,818
A 12	2,089	1,35				1,719		-0,0875	105,7975
A 2	2,049	1,366	68,3	124,6			1,707	-0,0755	105,8095
B 2	1,92	1,5	42	166,6	1,71				
B 13	1,51	1,1455				1,328		0,382	106,1915
B 14	1,588	1,135				1,3615		0,3485	106,158
B 15	1,534	1,1				1,318		0,392	106,2015
B 3	1,486	0,895	59,1	225,7			1,191	0,519	106,3285
C 3	1,92	1,202	71,8	297,5	1,561				
C 4	2,079	1,552	52,7	350,2			1,815	-0,254	106,0745
			100,7	450,9	1,4885		1,677		

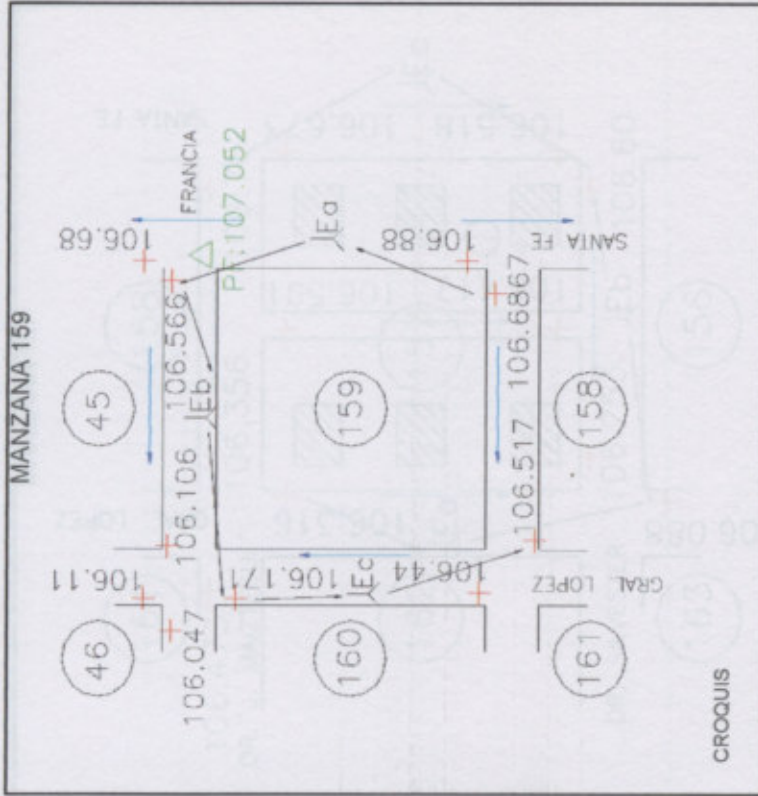
OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,71 \rightarrow e < T$

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $\pm C$ D_{cum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,794	1,203	A	1	59,1	59,1	1,4985			106,6867
1,88	1,116	A	11				1,498		106,6872
1,389	0,878	A	pf				1,1335		107,0517
1,899	1,343	A	2	55,6	114,7			1,62	107,052
1,533	1,03	B	2	50,3	165	1,2815			106,5652
2,02	1,449	B	12				1,7345		
2,128	1,472	B	13				1,8		106,113
1,9675	1,383	B	3	58,45	223,45			1,675	106,047
1,9	1,4	C	3	50	273,45	1,65			
1,62	0,992	C	4	62,8	336,25			1,306	106,1717
				89,8	426,05	1,587		1,419	106,5157
				Σ LAT:	6,017	Σ LAD:	6,02		
				$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD}:$	-0,003				

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,53 \rightarrow e < T$

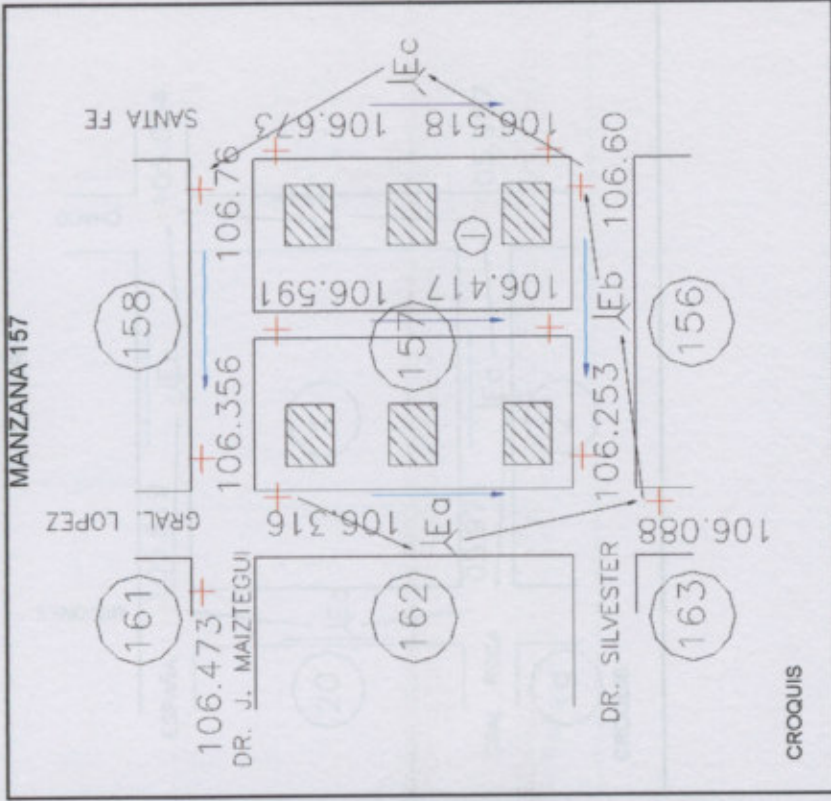


Hs	HI	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $e^{*} D_{decim} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,717	1,222	A	1	49,50	49,50	1,4695			108,316	108,316	
1,723	1,135	A	11				1,429		108,356		
1,642	0,982	A	12				1,312		106,473		
1,855	1,21	A	13				1,5325		106,253		
2,05	1,347	A	2	70,30	119,80		1,6985		106,087	106,088	
2,21	1,678	B	2	53,20	173,00	1,944					
1,714	1,513	B	14				1,6135		108,417		
1,788	1,238	B	15				1,513		106,518		
1,66	1,205	B	3	45,50	218,50		1,4325		106,598	106,6	
1,909	1,302	C	3	60,70	279,20	1,6055					
1,804	1,258	C	16				1,531		106,673		
1,768	1,125	C	4	64,30	343,50		1,4465		106,757	106,76	
				100,00	443,50	1,214			1,659		
				Σ LAT:	6,233	Σ LAD:	6,2365				

$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} = -0,0035$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,66 \longrightarrow e < T$

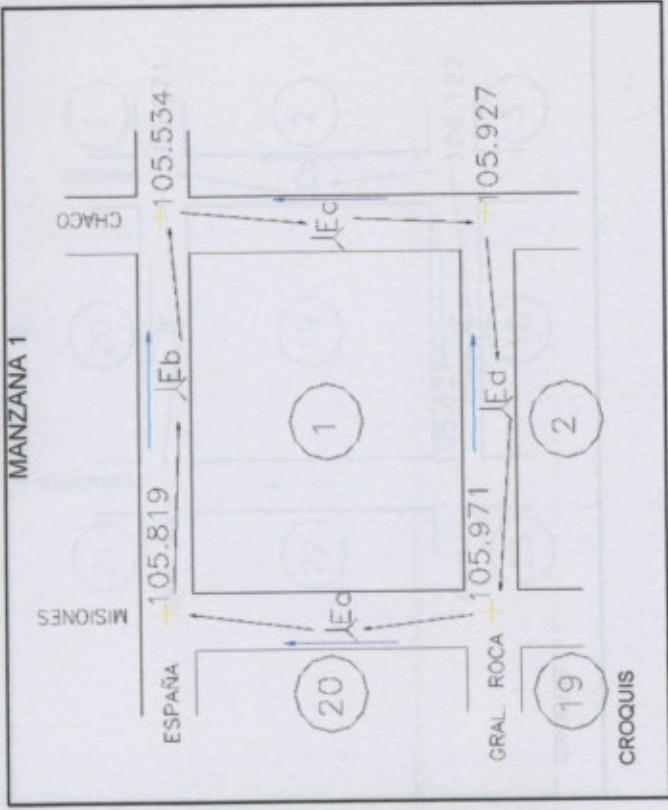


CROQUIS

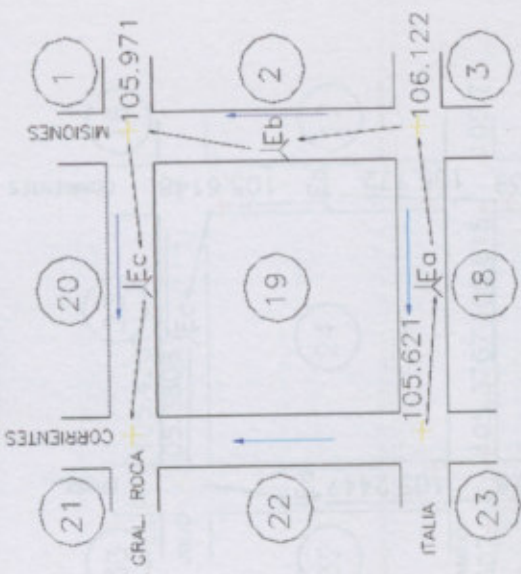
Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e \cdot \frac{d_{acum}}{D_{acum}} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,618	1,015	A	1	60,30	60,30	1,316			105,971
1,771	1,163	A	2	60,80	121,10			1,467	105,819
1,815	1,252	B	2	56,30	177,40	1,533		1,817	105,534
2,115	1,518	B	3	59,70	237,10	1,692		1,298	105,927
1,992	1,392	C	3	60,00	297,10			1,498	105,971
1,6	0,996	C	4	60,40	357,50				
1,835	1,252	D	4	58,30	415,80	1,543			
1,794	1,202	D	5	59,20	475,00				
				Σ LAT:	6,084	Σ LAD:	6,08		
				e :	Σ LAT - Σ LAD:	0,004			

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(Km)} = 6,89 \rightarrow e < T$



MANZANA 19



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e^{\text{d}_{\text{recom}}} \pm C_{\text{recom}}$		
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)		DIFER. (LAT - LAD)	COTA (C)
1,871	1,271	A	1	60,00	60,00	1,572			105,621	105,621	
1,381	0,763	A	2	61,80	121,80			1,072	0,5	106,121	106,122
1,82	1,241	B	2	57,90	179,70	1,532					
1,998	1,374	B	3	62,40	242,10			1,685	-0,153	105,968	105,971
1,665	1,062	C	3	60,30	302,40	1,365					
2,078	1,463	C	4	61,50	363,90			1,77	-0,405	105,563	105,57
				119,80	483,70	1,542		1,49			
				Σ LAT:	6,011	Σ LAD:	6,017				

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = -0,006$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,95 \rightarrow e < T$

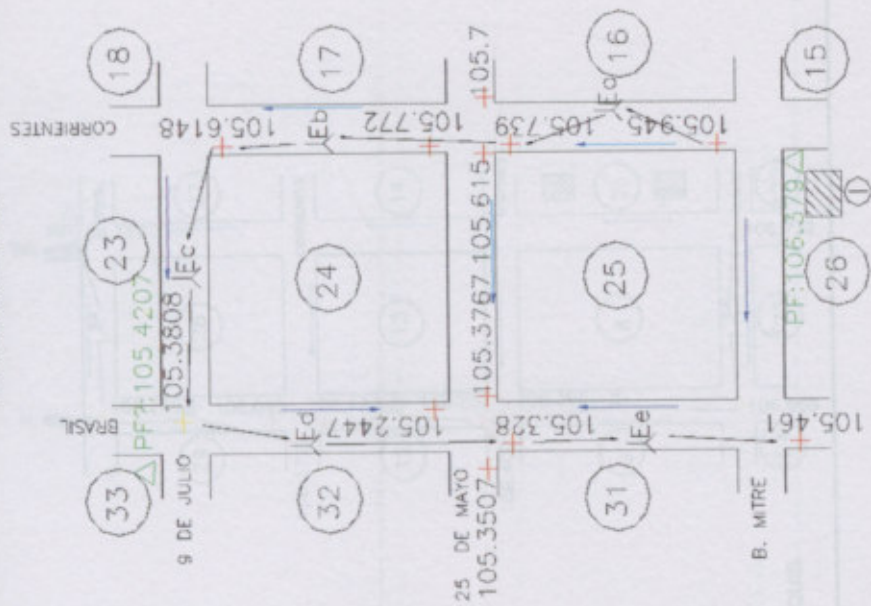
1,77	1,058	B	4								
1,789	1,317	B	5								
1,822	1,056	D	3	60,40	60,70			1,62	-0,382	105,539	105,528
1,8	1,416	E	3	60,00	120,70	1,715					
1,845	1,285	E	4	73,00	205,40			1,653	0,135	105,403	105,401
				119,80	741,70	1,725		0,388			
				Σ LAT:	6,026	Σ LAD:	6,022				

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = 0,005$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,95 \rightarrow e < T$

MANZANA 24-25



CROQUIS

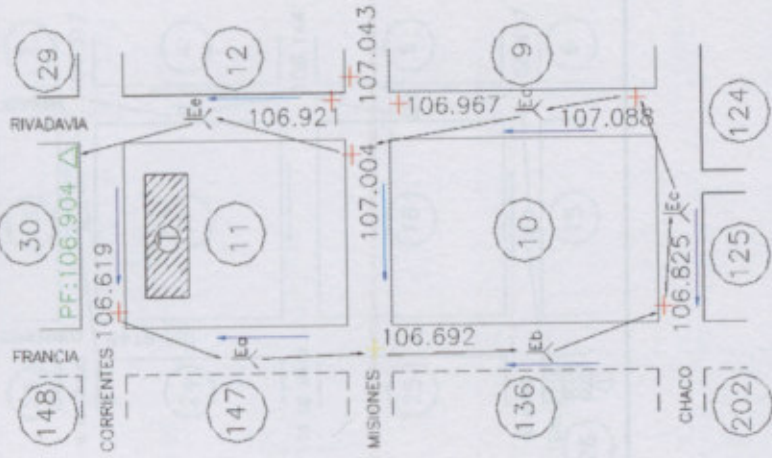
Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. g _o d _{basas} + C D _{Acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,383	0,73	A	PF	65,30	65,30	1,0565				106,379	106,379
2,17	1,47	A	I1				1,82		-0,7635	105,615	
2,045	1,282	A	I2				1,6635		-0,607	105,772	
2,08	1,39	A	I3				1,735		-0,678	105,7	
1,959	1,432	A	1	52,70	118,00			1,6955	-0,639	105,74	105,739
1,848	1,172	B	1	67,60	185,60	1,51					
1,899	1,371	B	2	52,80	238,40			1,635	-0,125	105,615	105,6148
1,541	0,969	C	2	55,20	293,60	1,265					
1,812	1,186	C	I4				1,499		-0,234	105,3808	
1,815	1,102	C	PF'	71,30	364,90			1,4585	-0,193	105,421	105,4207
1,63	1,026	D	PF'	60,40	425,30	1,328					
1,738	1,006	D	I5				1,372		-0,044	105,3767	
1,77	1,026	D	I6				1,398		-0,07	105,3507	
1,789	1,219	D	I7				1,504		-0,176	105,2447	
1,822	1,018	D	3	80,40	505,70			1,42	-0,092	105,329	105,328
1,96	1,476	E	3	48,40	554,10	1,718					
1,945	1,225	E	4	72,00	626,10			1,585	0,133	105,462	105,461
				115,60	741,70	1,725		0,808			
				Σ LAT:	8,6025	Σ LAD:	8,602				

e : Σ LAT - Σ LAD : 0,0005

OBSERVACIONES:

T=10mm √ L(Km) = 8,61 → e < T

MANZANA 10-11



Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (LAT - LAD)	COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot \frac{D_{\text{latum}}}{D_{\text{curv}}}$ + C
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)			
2,271	1,628	A	1	64,30	64,30	1,9495			106,619	106,619	
2,145	1,605	A	2	54,00	118,30			1,875	106,693	106,692	
1,771	1,223	B	2	54,80	173,10	1,497					
1,689	1,04	B	3	64,90	238,00			1,3645	106,826	106,825	
1,863	1,437	C	3	42,60	280,60	1,65					
1,61	1,162	C	4	44,80	325,40			1,386	107,09	107,088	
1,76	1,212	D	4	54,80	380,20	1,486					
1,819	1,398	D	11				1,6085		106,967		
1,981	1,328	D	12				1,6545		106,921		
1,868	1,272	D	5	59,60	439,80			1,57	107,006	107,004	
1,924	1,373	E	5	55,10	494,90	1,6485					
1,915	1,306	E	13				1,61		107,043		
2,1	1,398	E	PF	70,20	565,10			1,749	106,905	106,904	
				80,10	645,20						
				Σ LAT:	8,231	Σ LAD:	7,9445				
				e :	Σ LAT - Σ LAD :	0,2865					

OBSERVACIONES:

T=10mm; L(Km) = 8,03 \rightarrow e < T

MANZANA 16-17



Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $e \cdot \frac{d_{\text{lección}}}{D_{\text{teor}}}$ + C
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (LAT)	INTERM.	ADEL. (LAD)	
1,45	0,758	A	PF	69,20	69,20	1,104			106,379
1,385	0,739	A	1	64,60	133,80		1,062	0,042	106,422
1,534	1,005	B	1	52,90	186,70	1,27			106,144
1,88	1,218	B	2	66,20	252,90		1,549	-0,279	106,144
1,82	1,207	C	2	61,30	314,20	1,5135			106,317
1,632	1,052	C	3	58,00	372,20	0,986		0,171	106,317
1,259	0,713	D	3	54,60	426,80		1,692	-0,706	105,6148
2,047	1,337	D	4	71,00	497,80	3,3305			105,6148
				238,40	736,20		2,5665		
				Σ LAT:	8,204	Σ LAD:	8,2115		

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} = -0,0075$

OBSERVACIONES:

$T = 10 \text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,58 \rightarrow e < T$

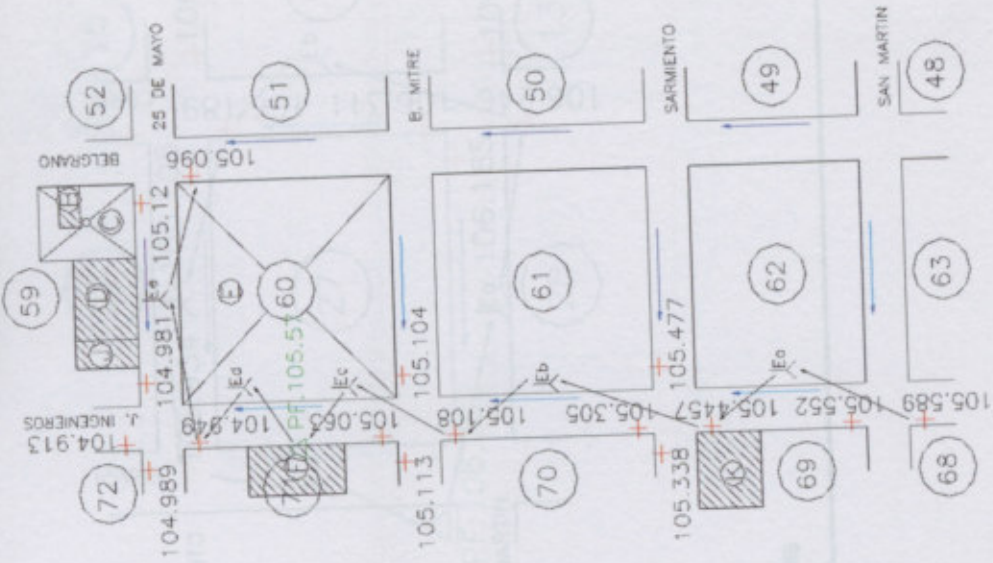
1,45	1,787	D	0	29,80	1,10	1,478	0,482	106,271	
2,085	1,402	D	0	218,60	1,3972	1,3736	-0,1853	106,289	
2,169	1,775	D	110			2,02	0,667	104,913	
2,162	1,673	D	4	342,20		1,8610	-0,509	104,081	
1,070	1,732	E	4	40,30	402,50	1,625	2,0786	-0,821	104,20
1,844	1,321	E	111			1,4336	0,171	105,12	
1,789	1,122	E	3	84,00	486,50		1,475	0,10	105,5
				142,40	628,90	6,79	8,2962		105,688
				Σ LAT:	14,814	Σ LAD:	14,9928		

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} = 0,0002$

OBSERVACIONES:

$T = 10 \text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,58 \rightarrow e < T$

MANZANA 60-61-62



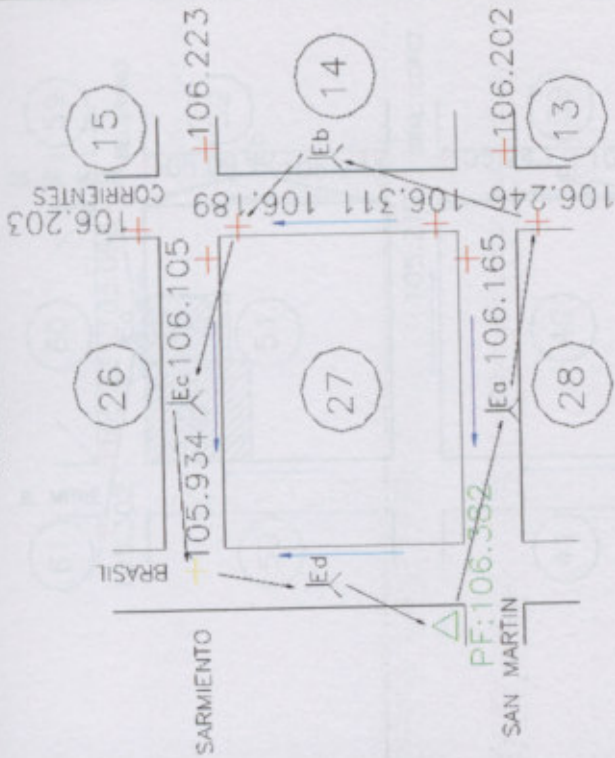
CROQUIS

Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. g ^a d _{max} + C D _{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,947	1,318	A	1	62,90	62,90	1,6355				105,589	105,589
1,872	1,472	A	11				1,672		-0,0365	105,552	
2,17	1,602	A	12				1,886		-0,2505	105,338	
2,233	1,605	A	13				1,919		0,283	105,305	
1,978	1,578	A	2	40,00	102,90			1,778	-0,142	105,446	105,4457
1,6	1,018	B	2	58,20	161,10	1,309					
1,49	1,065	B	14				1,2775		0,031	105,477	
1,902	1,382	B	15				1,642		-0,333	105,113	
2,02	1,364	B	16				1,692		-0,383	105,063	
1,97	1,332	B	17				1,651		-0,342	105,104	
1,862	1,43	B	3	43,20	204,30			1,646	-0,337	105,109	105,108
2,105	1,634	C	3	47,10	251,40	1,8695					
1,603	1,212	C	PF	39,10	290,50			1,4075	0,462	105,571	105,57
1,513	1,272	D	PF	24,10	314,60	1,3925					
2,16	1,787	D	18				1,9735		-0,581	104,989	
2,298	1,802	D	19				2,05		-0,657	104,913	
2,188	1,775	D	110				1,9815		-0,589	104,981	
2,152	1,875	D	4	27,70	342,30			2,0135	-0,621	104,95	104,949
1,928	1,322	E	4	60,60	402,90	1,625					
1,886	1,221	E	111				1,4535		0,171	105,12	
1,795	1,155	E	5	64,00	466,90			1,475	0,15	105,1	105,096
				442,40	909,30	6,79		6,2995			
				Σ LAT: 14,6215		Σ LAD: 14,6195					

e : Σ LAT - Σ LAD : 0,002

OBSERVACIONES:
T=10mm √ L(Km) = 9,54 → e < T

MANZANA 27



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot \frac{d_{acum}}{D_{acum}} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		
1,76	1,115	A	PF	64,50	64,50	64,5			106,382	106,382
1,937	1,373	A	I1				1,655		106,165	
2,04	1,196	A	I2				1,618		106,202	
1,91	1,24	A	I	67,00	131,50			1,575	106,245	106,246
2,106	1,576	B	I	53,00	184,50	1,841				
1,926	1,625	B	I3				1,7755		106,311	
2,174	1,595	B	I4				1,8845		106,203	
2,342	1,622	B	I5				1,982		106,105	
2,143	1,654	B	I2	48,90	233,40			1,898	106,188	106,189
1,898	1,388	C	I2	51,00	284,40	1,643				
1,929	1,289	C	I6				1,609		106,223	
2,249	1,549	C	I3	70,00	354,40			1,899	105,932	105,934
1,672	1,291	D	I3	38,20	392,60	1,482				
1,295	0,775	D	PF	52,00	444,60			1,035	106,379	106,382
					444,60					
				Σ LAT:	69,466	Σ LAD:	6,407			

$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = 63,059$

OBSERVACIONES:

$T = 10 \text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 6,67 \rightarrow e < T$



Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORRIG. $e \cdot \frac{D_{\text{curva}}}{D_{\text{norm}}}$ + C
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,516	0,948	A	1	56,80	56,80	1,232			105,589
2,059	1,56	A	11				1,8095		105,01
2,33	1,595	A	12				1,9625		104,858
2,118	1,442	A	2	73,30	130,10			1,78	105,041
1,837	1,385	B	2	45,20	175,30	1,611			
1,642	1,315	B	13				1,4785		
1,7	1,218	B	14				1,459		
1,832	1,408	B	15				1,62		
1,747	1,189	B	3	55,80	231,10			1,468	105,184
1,83	1,403	C	3	42,70	273,80	1,6165			
1,724	1,21	C	16				1,467		
1,754	1,17	C	4	58,40	332,20			1,462	105,342
2,066	1,44	D	4	62,60	394,80	1,753			
2,2	1,515	D	17				1,8575		
2,07	1,464	D	18				1,767		
1,635	0,929	D	5	70,60	465,40			1,282	105,809
				202,15	667,55	2,8975		3,12575	105,822
				Σ LAT:	9,11	Σ LAD:	9,11775		
				e :	Σ LAT - Σ LAD:	-0,00775			

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,17 \rightarrow e < T$

MANZANA 80-81



CROQUIS

Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. e _d _{geom} + C _{D_{geom}}	
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		DIFER. (L _{AT} - L _{AD})
1,778	1,237	A	1	54,10	54,10	1,507			104,233	
1,685	1,1	A	2	58,50	112,60		1,3925		104,348	
1,971	1,398	B	2	57,30	169,90	1,6845				
1,66	1,14	B	V1				1,4			
2,176	1,55	B	3	62,60	232,50			1,863	104,17	
2,352	1,853	C	3	49,90	282,40	2,1025				
1,74	1,035	C	4	70,50	352,90			1,388	104,883	
2,03	1,405	D	4	62,50	415,40	1,7175				
1,852	1,265	D	5	58,70	474,10			1,5585	105,046	
				224,20	698,30	2,705		3,519		
				Σ LAT: 9,7165		Σ LAD: 9,721				

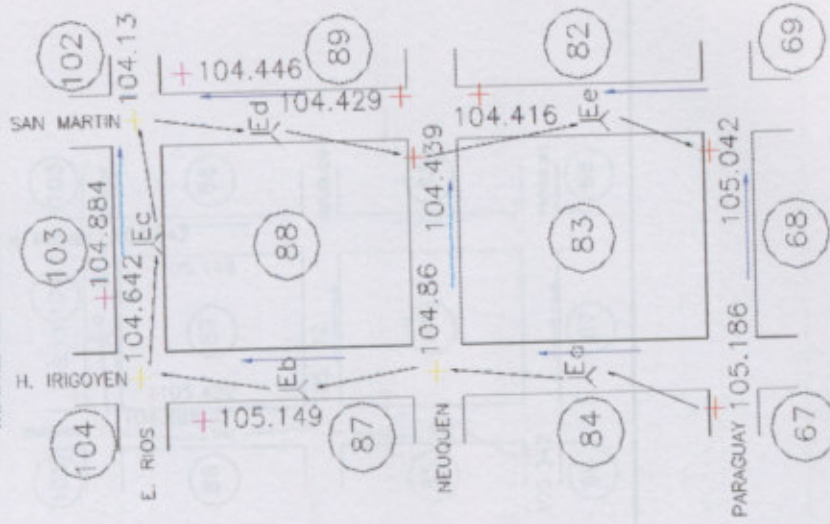
$e = \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAD} = -0,0045$

OBSERVACIONES:

$T = 10 \text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,36 \rightarrow e < T$

ESTACION	PUNTO VISADO	Hs	Hi	PARCIAL	ACUM.	ATRAS	INTERM.	ADEL.	DIFER.	COTA
A	1	1,778	1,237	54,10	54,10	1,507				104,233
A	2	1,685	1,1	58,50	112,60		1,3925		0,1145	104,348
B	2	1,971	1,398	57,30	169,90	1,6845			0,284	
B	V1	1,66	1,14				1,4		-0,178	104,169
B	3	2,176	1,55	62,60	232,50			1,863		104,17
C	3	2,352	1,853	49,90	282,40	2,1025				
C	4	1,74	1,035	70,50	352,90			1,388	0,714	104,883
D	4	2,03	1,405	62,50	415,40	1,7175				
D	5	1,852	1,265	58,70	474,10			1,5585	0,159	105,042
				224,20	698,30	2,705		3,519		105,046
				Σ LAT: 9,7165		Σ LAD: 9,721				

MANZANA 88-83



CROQUIS

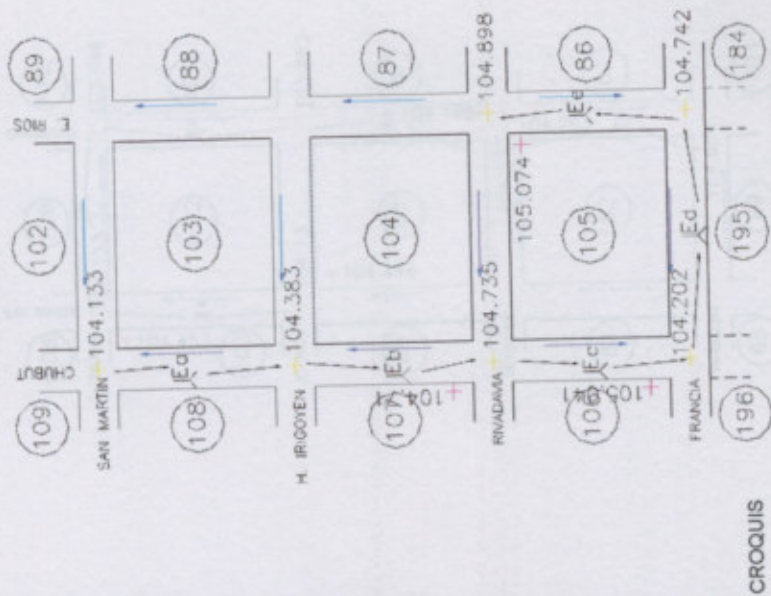
Hs	Hi	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA (C)	COTA CORREG. $e^*d_{\text{observ}} + C$ D_{teorica}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		
1,555	0,948	A	1	60,70	60,70	1,2515			105,186	105,186
1,857	1,295	A	2	56,20	116,90			1,576	104,861	104,86
1,715	1,081	B	2	63,40	180,30	1,388				
1,318	0,9	B	U1				1,109		105,149	
1,9	1,332	B	3	56,80	237,10				104,643	104,642
1,612	1,202	C	3	41,00	278,10	1,407				
1,252	1,078	C	U2				1,165		104,884	
2,212	1,625	C	4	58,70	336,80			1,9185	104,131	104,13
2,078	1,479	D	4	59,90	396,70	1,7785				
1,72	1,204	D	U3				1,462		104,446	
1,725	1,234	D	11				1,4795		104,429	
1,753	1,185	D	5	56,80	453,50			1,469	104,441	104,439
2,055	1,395	E	5	66,00	519,50	1,725				
1,991	1,506	E	12				1,7485		104,416	
1,406	0,838	E	6	56,80	576,30			1,122	105,044	105,042
				101,00	677,30	1,611		1,468		
						Σ LAT: 9,171		Σ LAD: 9,1695		

$e : \Sigma \text{LAT} - \Sigma \text{LAT} : 0,0015$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,23 \rightarrow e < T$

MANZANA 103-104-105



Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. $e^{\frac{1}{2} \frac{D_{ocum}}{D_{ocum}}} + C$
				PARCIAL (Hs+Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})			
1,84	1,346	A	1	49,40	49,40	1,593			104,133	104,133	
1,593	1,093	A	2	50,00	99,40		1,343	0,25	104,383	104,383	
1,712	1,248	B	2	46,40	145,80	1,48		0,327	104,71		
1,338	0,967	B	V1				1,1525	0,353	104,736	104,735	
1,392	0,862	B	3	53,00	198,80						
1,803	1,33	C	3	47,30	246,10	1,5665		0,306	105,041		
1,478	1,043	C	V2				1,2605	-0,533	104,203	104,202	
2,363	1,836	C	4	52,70	298,80		2,0995				
1,952	1,372	D	4	58,00	356,80	1,662		0,54	104,743	104,742	
1,432	0,812	D	5	62,00	418,80		1,122				
2,028	1,552	E	5	47,60	466,40	1,79					
1,66	1,257	E	V3				1,458	0,332	105,074	104,898	
1,89	1,38	E	6	51,00	517,40		1,635	0,155	104,998	104,898	
				320,70	838,10	4,574	5,3365				
				Σ LAT: 12,6655		Σ LAD: 12,663					

e : Σ LAT - Σ LAD : 0,0025

OBSERVACIONES:

T=10mm $\sqrt{L(Km)}$ = 9,15 \rightarrow e < T

MANZANA 38-53-58



CROQUIS

Hs	HI	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA CORREG. $g \cdot d_{descom} \pm C$ D_{ocum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	
1,868	1,198	A	1	67,00	67,00	1,533			104,701
2,158	1,44	A	11				1,779		104,455
2,168	1,392	A	12				1,78		104,454
1,881	1,339	A	2	54,20	121,20			1,61	104,624
1,937	1,238	B	2	69,90	191,10	1,587			104,623
1,726	1,272	B	13				1,499		104,711
2,04	1,42	B	14				1,73		104,48
1,91	1,22	B	15				1,565		104,645
1,89	1,348	B	3	54,20	245,30			1,619	104,592
2,04	1,375	C	3	66,50	311,80	1,707			104,59
1,64	1,158	C	16				1,399		104,898
1,803	1,154	C	17				1,478		104,821
1,748	1,03	C	18				1,389		104,908
1,706	1,132	C	4	57,40	369,20			1,419	104,88
2,015	1,444	D	4	57,10	426,30	1,729			104,877
1,633	0,992	D	19				1,3125		105,293
1,649	0,994	D	5	65,50	491,80			1,322	105,287
2,012	1,479	E	5	53,30	545,10	1,745			105,283
2,172	1,482	E	110				1,827		105,201
1,865	1,18	E	6	68,50	613,60			1,523	105,509
				371,00	984,60	4,7115		5,5125	105,5
					Σ LAT: 13,0125	Σ LAD: 13,0055			
				$e : \Sigma$ LAT - Σ LAD :	0,007				

OBSERVACIONES:
T=10mm $\sqrt{L(Km)}$ = 9,92 \rightarrow e < T

MANZANA 22-23



CROQUIS

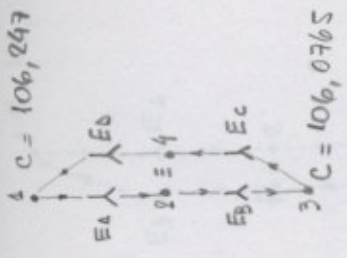
Hs	Hi	ESTACIÓN	PUNTO VISADO	DISTANCIAS		LECTURAS (Hs+Hi)/2			COTA (C)	COTA CORREG. $e \cdot \frac{d_{cum}}{D_{cum}} + C$
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})		
1,652	1,055	A	PF	59,70	59,70	1,3535			105,4207	
1,601	1,073	A	1	52,80	112,50		1,3375	0,016	105,4367	
1,588	0,997	B	1	59,10	171,60	1,2925				
1,608	0,999	B	2	60,90	232,50		1,3035	-0,011	105,4257	
1,733	1,083	C	2	65,00	297,50	1,408				
1,53	0,963	C	3	53,70	351,20		1,2615	0,146	105,572	
1,843	1,241	D	3	60,20	411,40	1,542				
1,788	1,192	D	4	59,60	471,00		1,49	0,052	105,624	
2,454	1,7	E	4	75,40	546,40	2,077				
2,375	1,79	E	5	58,50	604,90		2,0625	-0,005	105,618	
				126,50	731,40	1,265				
				Σ LAT:	8,938	Σ LAD:	8,9335			

$e : \Sigma \text{ LAT} - \Sigma \text{ LAD} : 0,0045$

OBSERVACIONES:

$T=10\text{mm} \sqrt{L(\text{Km})} = 8,55 \rightarrow e < T$

Nivelación 3



Hi	Hi	ESTACI	PUNTO VISADO	PARCIAL (Hi-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})	DIFER. (L _{AT} - L _{AD})	COTA (C)	COTA CORREG. g * D _{med} + C - D _{cum}
1,611	0,836	EA	1	47,5	47,5	4,223				106,247	106,247
1,93	1,17	"	2	46	152,5			1,55	-0,327	105,92	105,92
1,94	1,71	EB	2	46,9	230,4	1,555					
1,79	1,011	"	3	44,9	308,3			1,40	0,155	106,0765	106,0765
1,84	1,053	EC	3	48,7	387	1,446					
1,982	1,22	"	4	46,2	463,2			1,60	-0,154	105,92	105,92
1,8075	1,10	EB	4	40,75	533,95	1,454					
1,546	0,7735	"	1	82,85	616,8			1,431	0,323	106,244	106,247

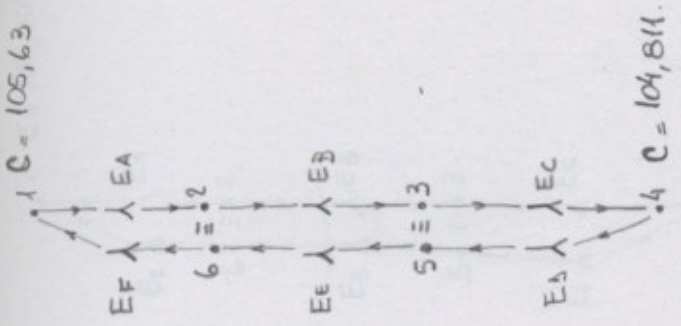
Σ LAT: 5,678 Σ LAD: 5,681

e : Σ LAT - Σ LAD : -0,003 = 3 mm/m

OBSERVACIONES:
T=10mm L(Km) = 1,85mm/m → e < T

CROQUIS

Nivelación ⑤



CROQUIS

Hi	HI	ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIAS			LECTURAS (Hs-Hi)/2			DIFER. (Lat - L _{ad})	COTA (C)	COTA CORREG. e _d + C D _{acum}
				PARCIAL (Hs-Hi)*100	ACUM. (L)	ATRAS (L _{AT})	INTERM.	ADEL. (L _{AD})				
1,465	0,6335	EA	1	98,35	98,35	1,111				105,63	105,63	
2,05	1,341	"	2	30,9	169,65			1,695	-0,524	105,104	105,105	
1,745	1,083	EB	2	66,2	235,85	1,414						
1,96	1,1935	"	3	36,25	312,1			1,579	-0,165	104,941	104,939	
1,7625	1,0525	EC	3	31	383,1	1,4035						
1,89	1,179	"	4	31,10	454,2			1,5345	-0,127	104,814	104,811	
1,914	1,21	EB	4	30,4	524,6	1,56						
1,795	1,07	"	5	32,5	597,1			1,4325	0,1275	104,941	104,937	
1,9275	1,21	EE	5	31,75	668,85	1,57						
1,759	1,051	"	6	30,8	739,65			1,405	0,165	105,104	105,1	
2,21	1,39	EF	6	82	821,65	1,80						
1,711	0,8325	"	1	83,85	909,5			1,271	0,529	105,635	105,62	

Σ LAT: 8,9225 Σ LAD: 8,915

e: Σ LAT - Σ LAD: 0,0055

OBSERVACIONES:
T=10mm L(Km) = 9,536 → e < T



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

MEMORIA DE CÁLCULO
RED CLOACAL

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



RED COLECTORA DE DESAGÜE CLOACAL

1) Población Futura:

$P_1 = 4.533$ habitantes (según censo 1980)

$P_2 = 4.859$ habitantes (según censo 1991)

Tasa de crecimiento α según método de incremento geométrico:

$$\alpha = (P_2 / P_1)^{1/(t_2 - t_1)} - 1$$

$$\alpha = (4.859 / 4.533)^{1/11} - 1 = 0,0063$$

$$\text{Población Futura: } P_f = P_0 (1 + \alpha)^n$$

Donde:

P_0 : población inicial

n: número de años

Se calcula el gasto máximo a 20 años tal como se señala en Normas del Ministerio de Obras y Servicios Públicos.

P_0 : 4.859 hab.

P_{10} : 5.176 hab.

P_{20} : 5.513 hab.

2) Gasto Hectométrico:

$$g_H = (\delta * 0.8 * \alpha * P) / (L * 86400)$$

Donde:

δ :dotación media o consumo medio diario de agua = 170 lts / hab* día (según dato de consumo diario de agua potable)

0.8 :Coeficiente estimado que contempla la incidencia entre δ y las aguas servidas con destino a la red cloacal.

α :coeficiente de consumo pico = 1,6 .Contempla la variación máxima del efluente respecto de δ

P :Población de cálculo

L :longitud de la red colectora en hectómetros = 281 Hm.



$$g_H = (170 \text{ lts / hab} \cdot \text{día} \cdot 0.8 \cdot 1.6 \cdot 5.513 \text{ hab}) / 281 \text{ Hm} \cdot 86400 \text{ día/seg}$$

$$g_H = 0.05 \text{ lts / seg} \cdot \text{Hm}$$

De la aplicación surgió un valor de g_H muy bajo, como consecuencia de la baja densidad de población, por lo que se adoptó para el cálculo $g_H = 0,15 \text{ lts / seg} \cdot \text{Hm}$

3) Caudal de Diseño:

Planta Urbana:

Caudal = gasto hectométrico * longitud de la red cloacal.

$$Q = g_H \cdot L \text{ (Hm)}$$

$$Q = 0.15 \text{ lts/seg} \cdot 281 \text{ Hm} = 42.15 \text{ lts/seg}$$

Se adopta $Q = 42 \text{ lts/seg}$

4) Pendientes y tapadas:

Se parte con tapada mínima de 1,20m. (a intrados)

La pendiente utilizada es del 3‰ para cañerías de $\phi 160$ y 200mm. garantizando con ello la auto limpieza, según las exigencias de Obras Sanitarias de la Nación.

5) Dimensionamiento Cloaca máxima:

Según Normas del Ministerio de Obras y Servicios Públicos se estipula como velocidad mínima de auto limpieza a sección llena 0.60m/s cualquiera sea el material de los caños. La velocidad máxima será de 4m/s para cañería de PVC.

Las cañerías se ubicarán en la vereda, la red troncal se ubicará en la mitad de la calzada.

$$\text{Caudal} = 42 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Pendiente adoptada} = 2\text{‰}$$

$$\text{Diámetro adoptado} = 300 \text{ mm (cañería en P.V.C.)}$$

6) Pozo de bombeo:

Al ingresar el líquido cloacal al pozo de bombeo es interceptado por una canasta separadora de sólidos formada por rejas de paso 5cm evitando de este modo el paso de sólidos de gran tamaño.

Cálculo del Pozo de Bombeo:

$$\text{Vol. } \square = 2 * Q_{\text{máx}} \text{ por minuto}$$

$$Q_{\text{salida}} = 42 \text{ lts/seg} = 2520 \text{ lts/min.}$$

$$\text{Vol. } \square = 2 * 2.52 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$\text{Vol. } \square = 5.04 \text{ m}^3$$

$$\text{Adopto } 2.00 \text{ m} \times 2 \text{ m de superficie} = 4.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Profundidad mínima} = \frac{5.04 \text{ m}^3}{4.00 \text{ m}^2} + 0.90 \text{ m} = 2.20 \text{ m}$$

$$Q_{\text{entrada}} = P_0 * \delta (\text{dotación})$$

$$= 4.859 \text{ hab.} * 170 / \text{día} * \text{hab.}$$

$$Q_{\text{entrada}} = 9.56 \text{ lts/seg} = 574 \text{ lts/min.}$$

$$Q_{\text{salida}} - Q_{\text{entrada}} = 1946 \text{ lts/min.}$$

➤ Tiempo de funcionamiento de la bomba:

$$T_1 = \frac{5040 \text{ lts}}{1946 \text{ lts/min.}} = 2.6 \text{ min.}$$

➤ Tiempo de detención de la bomba:

$$T_2 = \frac{5040 \text{ lts}}{574 \text{ lts/min.}} = 8.78 \text{ min.}$$

➤ Número de arranques por hora:

$$N^{\circ} \text{ arranques} = \frac{60 \text{ min.}}{T_1 + T_2} = \frac{60 \text{ min.}}{2.6 \text{ min.} + 8.78 \text{ min.}} = 5.27$$

Se adoptan 6 arranques por hora.

$$\text{Superficie} = 4.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Altura de arranque} = \frac{5.04 \text{ m}^3}{4.00 \text{ m}^2} = 1.26 \text{ m}$$

Bajo el nivel de corte se deja una profundidad de 50cm de líquido para asegurar el buen funcionamiento de la bomba.

$$\text{Nivel de cota del terreno} = 103.40 \text{ m}$$

$$\text{Nivel de cloaca} = 98.60 \text{ m}$$

$$\text{Nivel de fondo de pozo} = 95.90 \text{ m}$$

$$\text{Nivel de arranque} = 97.16 \text{ m}$$

$$\text{Nivel de parada} = 95.79 \text{ m}$$



6.1 Bomba:

El cálculo de la bomba se desarrollo mediante el programa de diseño y cálculo de la marca FLYT el cual recomienda una bomba de motor trifásico de 4 polos de 25 HP de potencia, con un diámetro de impulsor de 280mm, teniendo un paso de impulsor de 76mm.

La bomba cuenta con una conexión de entrada y salida de 150mm. Se debe considerar para las protecciones de la bomba que trabaja a una corriente nominal de 28 A y tiene una corriente de arranque de 158 A, con lo cual se recomienda un arranque del tipo estrella triángulo, debido a las diferencias de tensión de la línea urbana.

7) Canaleta y rejas separadoras de sólidos:

El liquido proveniente del pozo de bombeo será volcado en un canal para su tratamiento primario de separación de sólidos por medio de dos rejas interceptoras de 2cm de graduación la primera y 1cm la segunda; con una inclinación de 45° y separadas entre si por una distancia de 1,40m. El canal tendrá las dimensiones de profundidad y ancho determinadas por la entrada del aforador Parshall con una longitud de 4,00m.

8) Canaleta aforadora Parshall:

Constructivamente tiene una sección convergente (entrada), una garganta y una sección divergente (salida). La entrada está formada por dos paredes verticales simétricas y convergentes, el fondo es inclinado con pendiente ascendente 4:1. La garganta está formada por dos paredes verticales paralelas, el fondo es inclinado con una pendiente descendente 2,67:1. La distancia de la sección de la garganta determina el tamaño del medidor y se designa por W. La salida está formada por dos paredes verticales divergente y el fondo es ligeramente inclinado con una pendiente ascendente de 17,9:1.

Las canaletas Parshall no tienen problemas con las sustancias sedimentables ya que la velocidad por lo general es lo suficientemente alta como para impedir la sedimentación; además no tiene zonas de estancamiento.

El diseño elegido es el Parshall mejorado. Tiene dos chimeneas h_1 y h_2 que sirven para medir el nivel de las secciones convergente y de garganta, en forma totalmente independiente de la corriente para evitar que las medidas de altura sean influenciadas por la turbulencia.

**8.1 Dimensionamiento:**

$$\text{Caudal: } Q = 42 \text{ lts/seg} = 0.042 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Para este valor de caudal comprendido entre:

$$0.85 \text{ lts/seg.} < Q < 53.80 \text{ lts/seg.}$$

$$\text{Corresponde } W = 7.62 \text{ cm}$$

Por tratarse de líquido cloacal se adopta el valor inmediato superior: $W = 15.24 \text{ cm}$

Características de la sección adoptada:

DIMENSIONES PARA CANALES MEDIDORES PARSHALL (cm)														Capacidad a flujo libre(lts/seg)		
W	A	B	C	D	E	F	G	K	N	R	M	P	X	Y	Qmín	Qmáx
7,62	46,67	45,72	17,78	25,87	60,96	15,24	30,48	2,54	5,71	40,64	30,48	76,83	2,54	3,81	0,85	53,80
15,24	62,11	60,96	39,37	39,68	60,96	30,48	60,96	7,62	11,43	40,64	30,48	90,17	5,08	7,62	1,41	110,43
22,86	87,95	86,36	38,10	57,47	76,20	30,48	76,20	7,62	11,43	40,64	30,48	107,95	5,08	7,62	2,55	252,00
30,48	137,16	134,28	60,96	84,45	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	50,80	38,10	149,22	5,08	7,62	3,11	456,00
45,72	144,78	141,92	76,20	102,55	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	50,80	38,10	167,64	5,08	7,62	4,24	696,60
60,96	152,40	149,54	91,44	120,65	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	50,80	38,10	185,42	5,08	7,62	11,89	937,28
91,44	167,64	164,46	121,92	157,16	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	50,80	38,10	222,25	5,08	7,62	17,27	1427,17
121,92	182,88	179,38	152,40	193,67	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	60,96	45,72	271,14	5,08	7,62	36,81	1922,71
152,40	198,12	194,31	182,88	230,18	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	60,96	45,72	307,97	5,08	7,62	45,31	2424,00
182,88	213,36	209,23	213,36	266,70	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	60,96	45,72	344,17	5,08	7,62	73,62	2930,80
213,36	228,60	224,15	243,84	303,85	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	60,96	45,72	381,00	5,08	7,62	84,95	3437,66
243,84	243,84	239,11	274,32	341,63	91,44	60,96	91,44	7,62	22,86	60,96	45,72	417,19	5,08	7,62	99,11	3950,20

El caudal se puede obtener de la siguiente fórmula:

$$Q = 4 * W * h_1^a$$

$$h_1 = \sqrt[a]{Q / (4 * W)}$$

Siendo:

$$a = 1.522 * W^{0.026}$$

Donde: Q = caudal [pies³/seg];

h_1 = altura en la sección convergente [pies];

W = ancho de la garganta [pies]

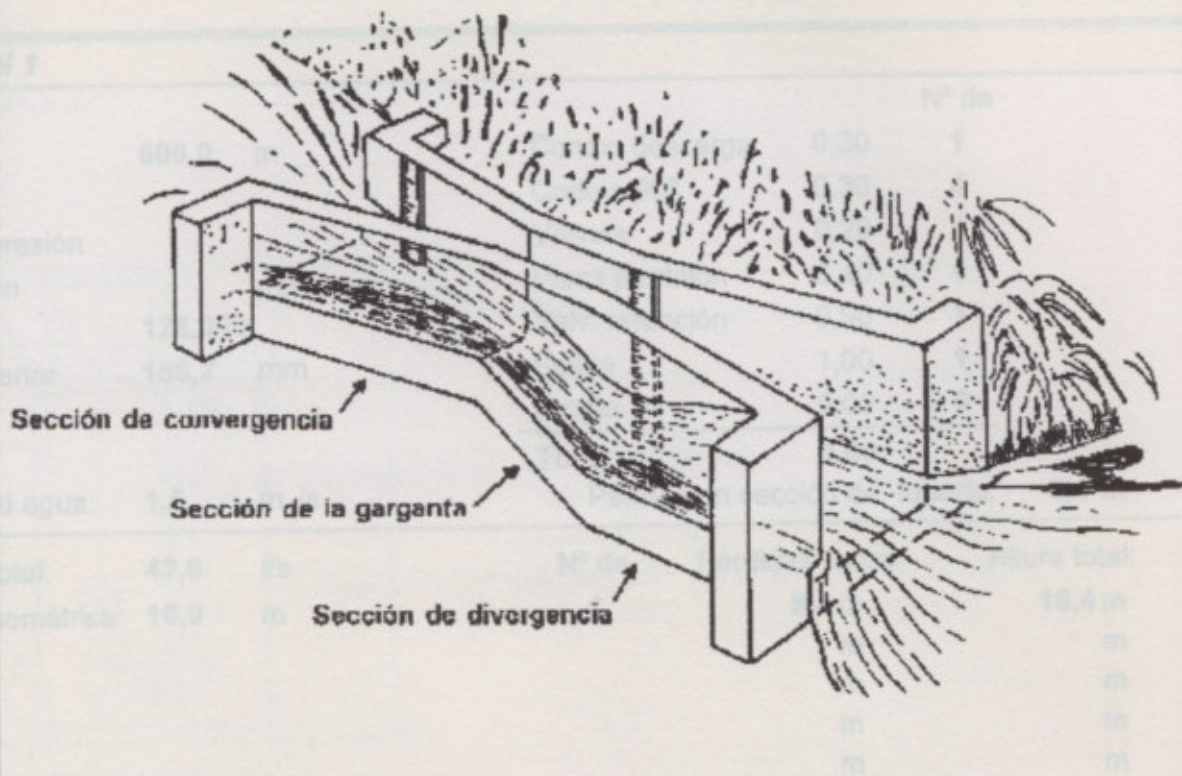
Para: $W = 15.24 \text{ cm} = 0.50 \text{ pies}$; $Q = 0.042 \text{ m}^3/\text{seg} = 1.48 \text{ pies}^3/\text{seg}$; h = altura en [pies].

$$a = 1.522 * (0.50 \text{ pies})^{0.026} = 1.49$$

$$h_1 = \sqrt[1.49]{\frac{1.48}{4 * 0.50}} = 0.817 \text{ pies}$$



A continuación se muestra un dibujo esquemático de Aforador Parshall:



Proyecto: isabel - Caso1

01/10/02

Cliente:

ING. ARMAS

Individual 1

Longitud	600,0	m	Conex. descarga	0,30	Nº de	1
Material			Codo a 90°	0,30		4
Tipo de presión			Válvula	0,20		1
Dimensión		mm	Pieza pantalón	0,40		1
Factor-C	126,000		Valv. retención	0,90		1
Diam. interior	188,2	mm	Salida	1,00		1
			Propio	0,00		0
			Total:	4,00		
Velocidad agua:	1,5	m /s	Pérdida en sección de tubería:			8,4 m
Caudal total:	42,0	l/s	Nº de	Pérdidas carga:	Altura total:	
Altura geométrica:	10,0	m	1	8,4 m	18,4 m	
				m	m	
				m	m	
				m	m	
				m	m	

Hazen-Williams

Flygt



ITT Industries

Proyecto: **isabel**

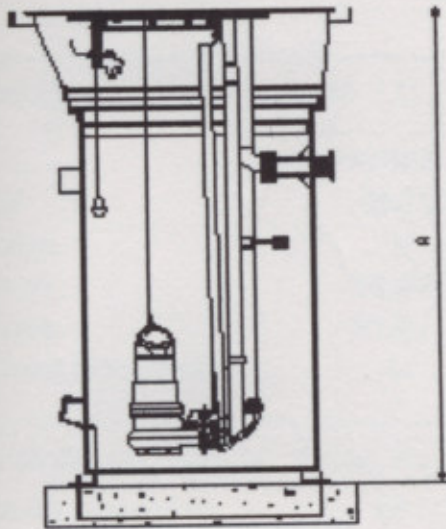
01/10/02

Ciente:

ING. ARMAS

STANDARD 2

C 3152



Caudal	41,1 l/s
Diámetro de descarga:	150
Nivel terreno	103,0 m
Nivel arran.	97,0 m
Nºarranques/hora	6
Volumen pozo	3082,5 l
Nivel parada	95,79 m
Cota suelo del pozo	95,54 m
Altura total	7,46 m

Flygt



ITT Industries

Proyecto: **isabel**

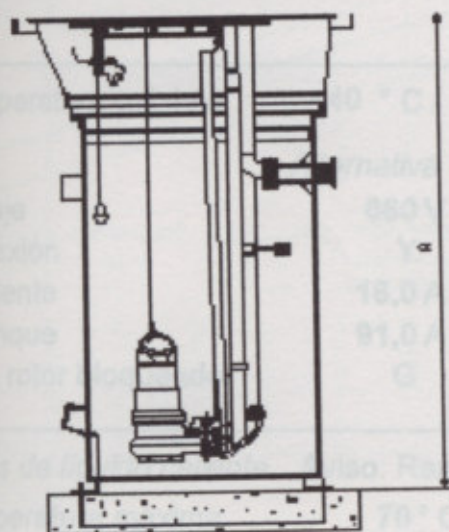
01/10/02

Cliente:

ING. ARMAS

STANDARD 2

C 3152



Caudal	41,1 l/s
Diámetro de descarga:	150
Nivel terreno	20,0 m
Nivel arran.	17,5 m
Nºarranques/hora	10
Volumen pozo	1849,5 l
Nivel parada	16,77 m
Cota suelo del pozo	16,52 m
Altura total	3,48 m

Flygt



ITT Industries



12 CARGA 13,5 kW
 POTENCIA DEL MOTOR 13,5 kW
 25-15-4AA

Nº DE LA CURVA 50-492-00-5350
 DIÁMETRO IMPULSOR 230 mm

Dtos.elec.

Frecuencia	50 Hz	Producto	3152 . 181	Revisión	4
Fases	3	Motor	25-15-4AA	Arranque máximo	15
Polos	4	Potencia cons.	13,5 kw	Fecha de sustitución	01/01/94
Versión		Instalaciones	PSTZ	Válido desde	
Refrigeración	N	Tipo de trabajo	S1	Estatus	APPR

Temperatura máxima 40 ° C / 104 ° F

Alternativa 1 Alternativa 2

Voltaje	660 V	380 V	Variante del estator	38
Conexión	Y	D	Velocidad	1450 r/min
Corriente	16,0 A	28,0 A	Factor de potencia	0,83
Arranque	91,0 A	158,0 A	Nº de módulo	153
Cod. rotor bloqueado	G	G	Revisión motor	10

Datos de líquido caliente Aviso: Rango de potencia cons. reducido

Temperatura máxima	70 ° C / 158 ° F	90 ° C / 194 ° F
Corriente (1)	15,0 A	12,0 A
Corriente (2)	26,0 A	21,0 A
Máx. potencia absorbida	14,3 kW	10,3 kW

CAUDAL

Flygt



ITT Industries



CURVA DE FUNCIONAMIENTO

PRODUCTO

CP3152.181

TIPO

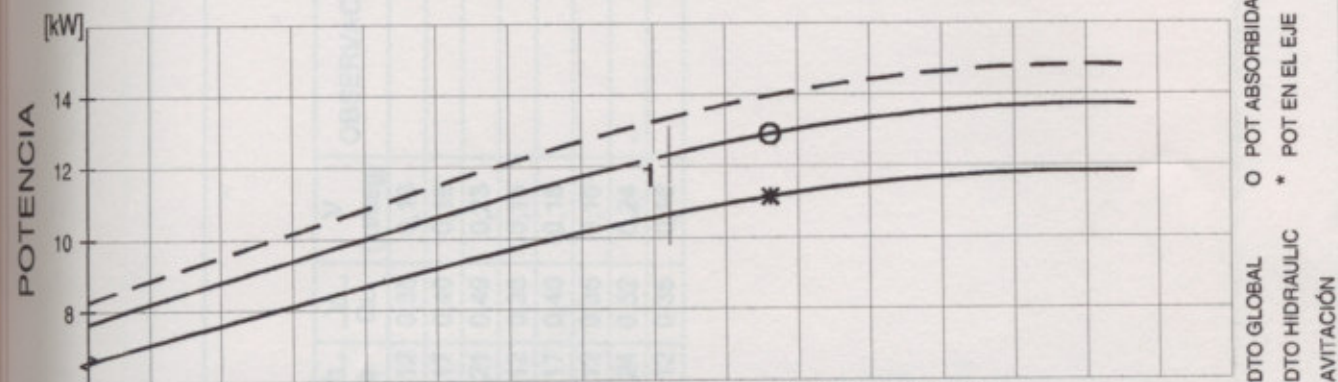
HT

FECHA	PROYECTO
2002-10-01	isabel

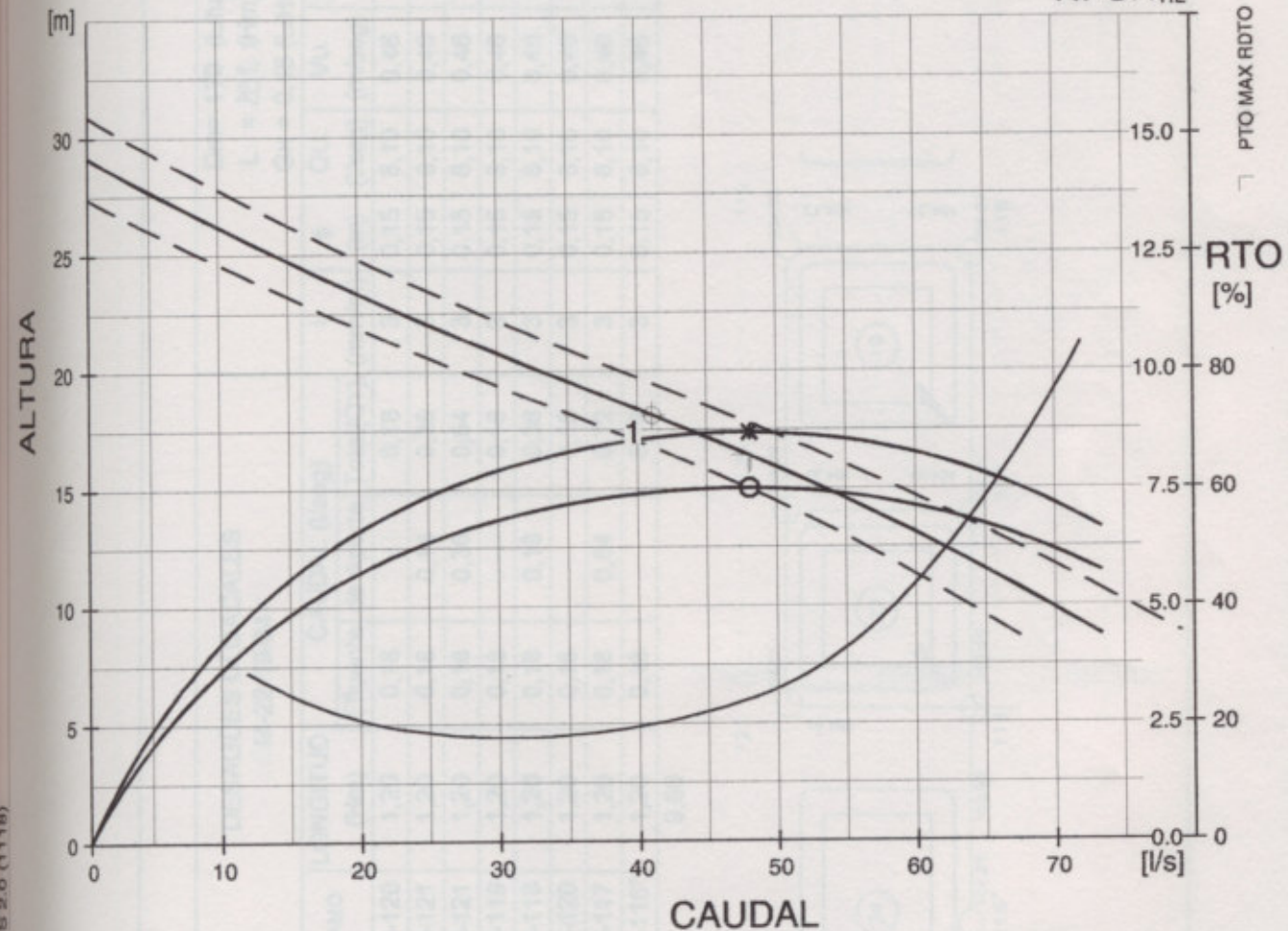
Nº DE LA CURVA	REVI.
53-452-00-5350	2

	1/1 CARGA	3/4 CARGA	1/2 CARGA	POTENCIA EJE MOTOR	13.5	kW
COS PHI MOTOR	0.83	0.78	0.68	CORRIENTE ARRANQUE	158	A
RENDIMIENTO MOTOR	86.0 %	87.0 %	86.0 %	CORRIENTE NOMINAL	28	A
RENDIMIENTO	---	---	---	VELOCIDAD NOMINAL	1450	rpm
COMENTARIOS	ENTRADA / SALIDA			VELOCIDAD NOMINAL	0.23	kgm2
	- /150 mm			INERCI	1	
	PASO IMPULSOR			MNTO. TOTAL		
	76 mm			Nº DE PALAS		

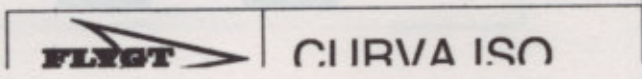
DIÁMETRO IMPULSOR		
280 mm		
MOTOR	ESTATOR	REV
25-15-4AA	38D	10
FRECUE.	FASES	VOLTAJE
50 Hz	3	380 V
REDUCTOR TIPO		RATIO
---		---



PTO TRABAJO:	CAUDAL[l/s]	ALTURA[m]	POTENCIA[kW]	RTO[%]	NPSH[m]	GARANTÍA
P.M.R.:	48.08	16.39	12.89 (11.13)	60.0 (69.4)	3.03	ISO 2548/annex B
1	41.10	18.10	12.30 (10.60)	59.3 (68.5)	2.50	ISO 2548/annex B

NPSH_{RE}

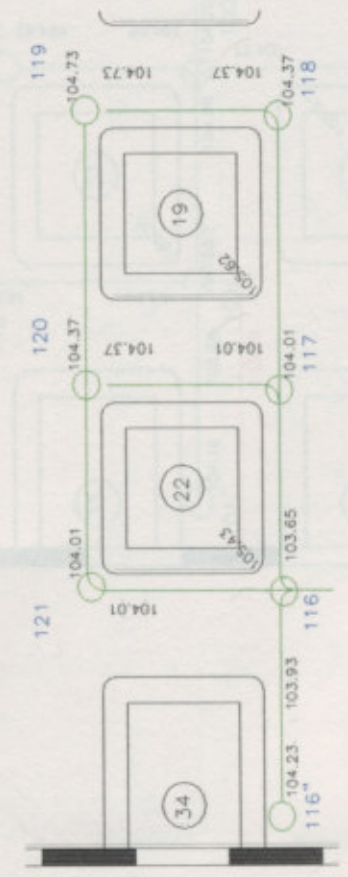
CAUDAL



FLYPS 2.0 (1118)



DESAGÜES CLOACALES M-22-19-34		Dm= 170 (L/hab*día) L = 251 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)									
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES	
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
119-120	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
120-121	1,20	0,18	0,36	3	0,15	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
116-121	1,20	0,18	0,54	3	0,15	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
118-119	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
117-118	1,20	0,18	0,36	3	0,15	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
117-120	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
116-117	1,20	0,18	0,54	3	0,15	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24	
116-116"	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
9,60											

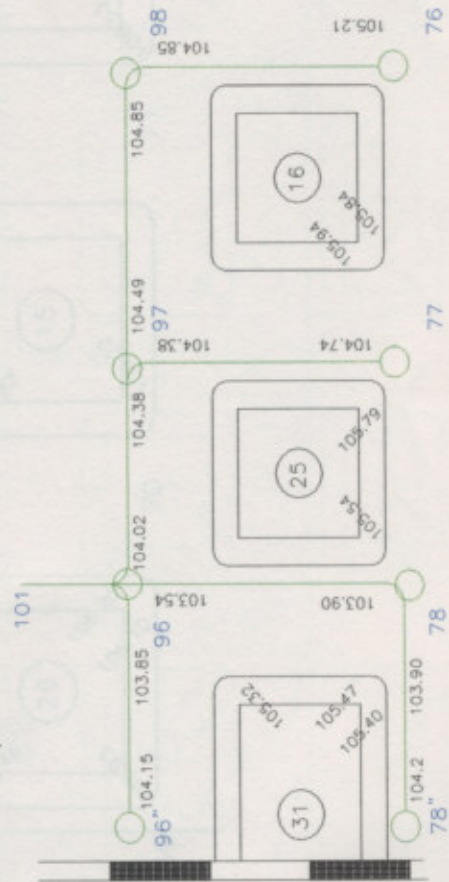




DESAGÜES CLOACALES M23-18-33-24-17		Dm = 170 (L/hab*día) L = 281 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										
		LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
TRAMO	Efluente	Aporte	Total(QT)									
101-116	0,18	1,44	1,62	3	0,15	8,10	0,46	0,20	0,35	0,74	0,34	
99-118	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
98-99	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
99-100	0,18	0,36	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
100-117	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
97-100	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
100-101	0,18	0,90	1,08	3	0,15	8,10	0,46	0,13	0,29	0,59	0,27	
101-101"	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	



DESAGÜES CLOACALES M25-16-31		Dm= 170 (L/hab*día) L = 284 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)									
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT QLL	h φ	V QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
76-98	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
97-98	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
77-97	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
96-97	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24
78-78"	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
78-96	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
96-96"	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
96-101	1,20	0,18	1,44	3	0,15	8,10	0,46	0,18	0,33	0,63	0,29
8,40											



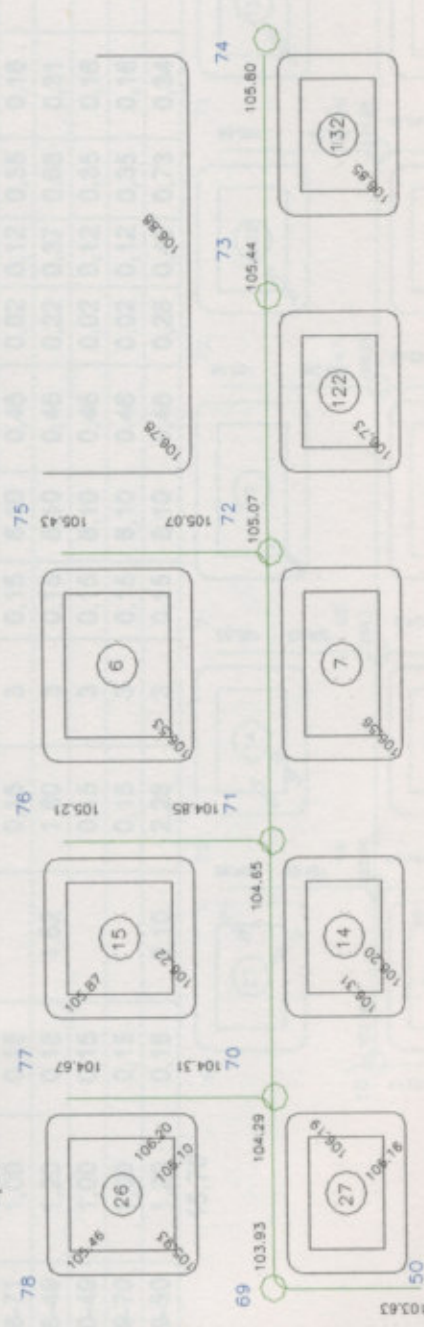


DESAGÜES CLOACALES M26-15-6		Dm= 170 (L/hab*día) L = 2&4 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QLL / VLL	h _φ (m)	V / QLL		
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
75-76	1,40	0,21	0,21	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38		
76-77	1,20	0,18	0,39	3	0,15	8,10	0,46	0,05	0,18	0,44		
77-78	1,20	0,18	0,57	3	1,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49		
69-78	0,60	0,09	0,66	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51		
4,40												



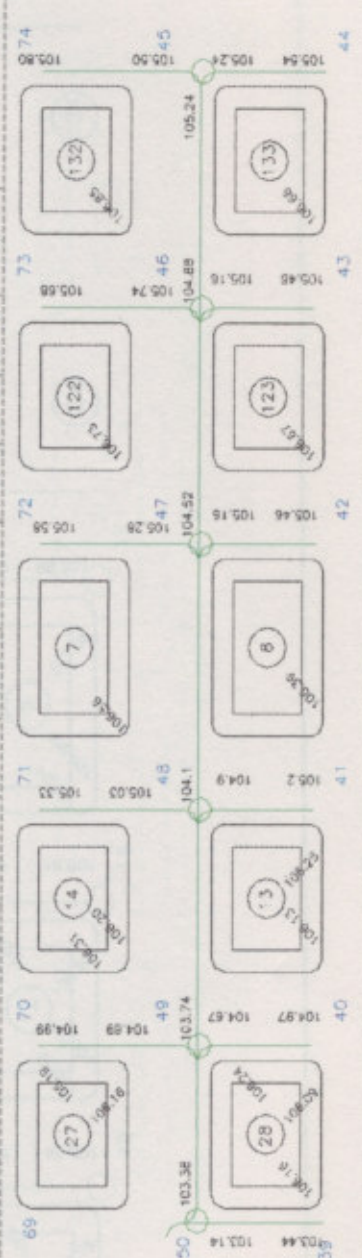
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h _c /φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
73-74	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
73-72	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
72-75	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
71-72	1,40	0,21	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24
76-71	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
70-71	1,20	0,18	0,93	3	0,15	8,10	0,46	0,14	0,29	0,58	0,27
70-77	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
69-70	1,20	0,18	1,29	3	0,15	8,10	0,46	0,18	0,33	0,63	0,29
69-50	0,50	0,08	1,47	3	0,15	8,10	0,46	0,19	0,34	0,64	0,29
9,80											

$Dm = 170$ (L/hab*día)
 $L = 281$ (Hm)
 $GH = 0,15$ (L/Hm*seg)





TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h _c φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
50-39	0,50	0,08	3,52	3	0,15	8,10	0,46	0,43	0,53	0,83	
44-45	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
74-45	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
45-46	1,20	0,18	0,33	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	
43-46	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
46-73	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
46-47	1,20	0,18	0,81	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	
42-47	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
47-72	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
47-48	1,40	0,21	1,32	3	0,15	8,10	0,46	0,16	0,32	0,62	
41-48	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
48-71	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
48-49	1,20	0,18	1,80	3	0,15	8,10	0,46	0,22	0,37	0,68	
40-49	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
49-70	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
49-50	1,20	0,18	2,28	3	0,15	8,10	0,46	0,28	0,42	0,73	
15,70											





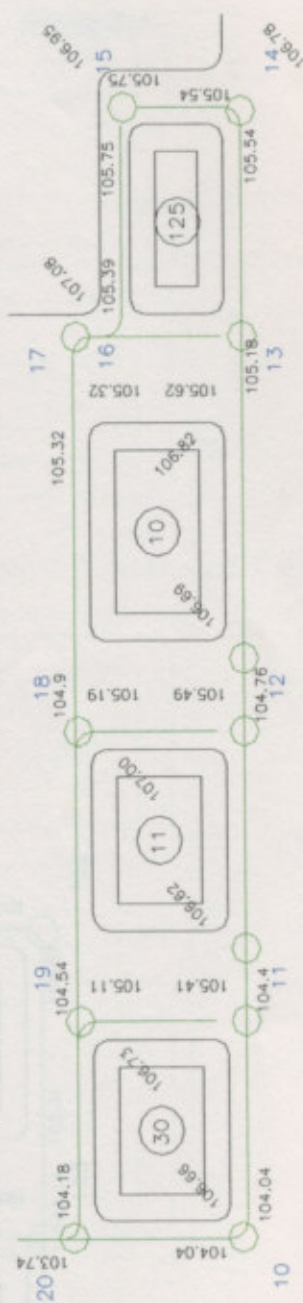
PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ANA
 ALUMNA: BORSATO TANIA
 DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	VLL (m/seg)	QLL (l/seg)	QLL (m/seg)	h _φ (m)	V _{QLL} (m/seg)	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
43-44	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
42-43	1,20	0,18	0,36	3	0,15	0,46	8,10	0,04	0,17	0,40	0,18
17-42	1,00	0,15	0,15	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
42-41	1,40	0,21	0,72	3	0,15	0,46	8,10	0,09	0,24	0,52	0,24
18-41	1,00	0,15	0,15	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
41-40	1,20	0,18	1,05	3	0,15	0,46	8,10	0,13	0,29	0,59	0,27
19-40	1,00	0,15	0,15	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
40-39	1,20	0,18	1,38	3	0,15	0,46	8,10	0,17	0,32	0,63	0,29
20-39	0,50	0,08	2,06	3	0,15	0,46	8,10	0,25	0,39	0,70	0,32
9,20											

The diagram shows a sewer line layout with manholes numbered 39 through 44. Buildings are represented by rectangles with circles inside, numbered 9, 12, 17, 18, 19, 20, 124, and 134. Elevation values are provided for each manhole and building. For example, manhole 39 has an elevation of 103.44, manhole 40 is 104.04, manhole 41 is 104.4, manhole 42 is 104.82, manhole 43 is 105.18, and manhole 44 is 105.54. Building elevations include 108.53, 108.71, 108.76, 108.36, 108.77, 108.40, 108.90, 108.96, 107.04, 107.08, 105.84, 105.54, 105.88, 105.28, 105.84, 105.36, 105.06, 108.53, 108.71, 108.76, 108.36, 108.77, 108.40, 108.90, 108.96, 107.04, 107.08, 105.84, 105.54, 105.88, 105.28, 105.84, 105.36, 105.06, 108.53, 108.71, 108.76, 108.36, 108.77, 108.40, 108.90, 108.96, 107.04, 107.08, 105.84, 105.54, 105.88, 105.28, 105.84, 105.36, 105.06.



TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
15-14	0,35	0,05	0,05	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
14-13	1,20	0,18	0,23	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	
13-12	1,40	0,21	0,44	3	0,15	8,10	0,46	0,05	0,18	0,44	
12-11	1,20	0,18	0,62	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51	
11-10	1,20	0,18	0,80	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	
10-20	0,50	0,08	0,88	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	
15-16	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
13-17	1,00	0,15	0,24	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	
17-18	1,40	0,21	0,45	3	0,15	8,10	0,46	0,06	0,20	0,48	
12-18	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
18-19	1,20	0,18	0,78	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	
11-19	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
19-20	1,20	0,18	1,11	3	0,15	8,10	0,46	0,14	0,29	0,58	

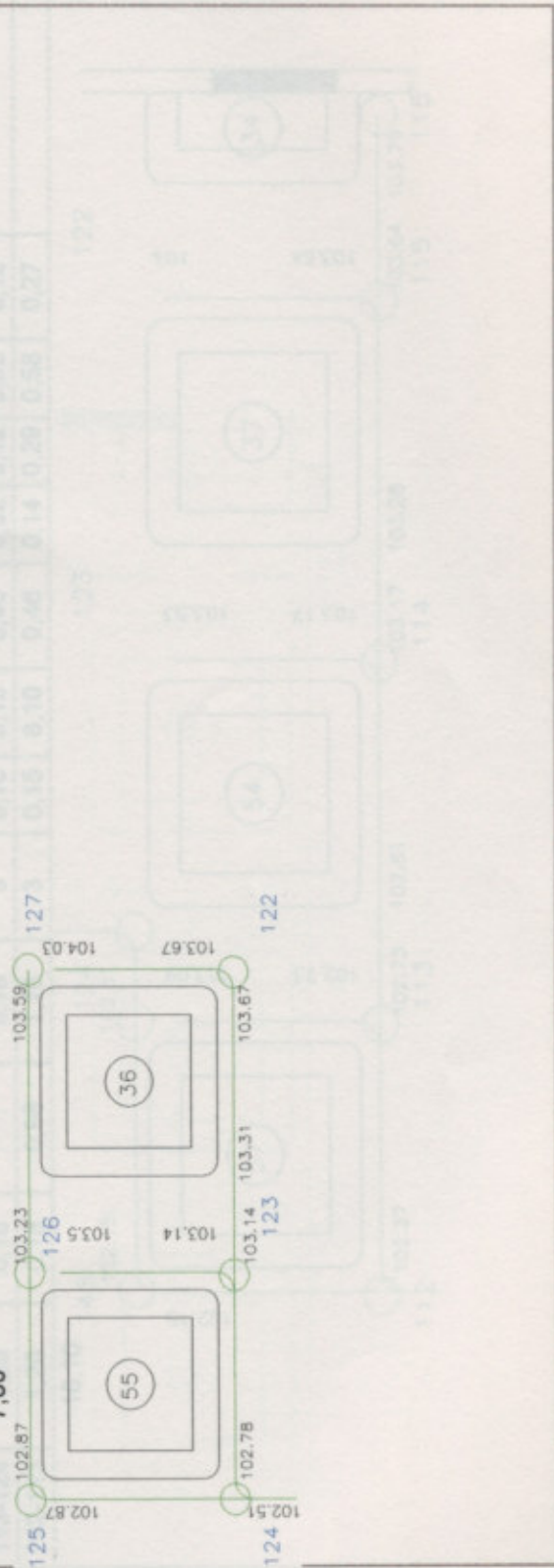


DESAGÜES CLOACALES
 M-30--11-10-125

Dm= 170 (L/hab*día)
 L = 25l (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

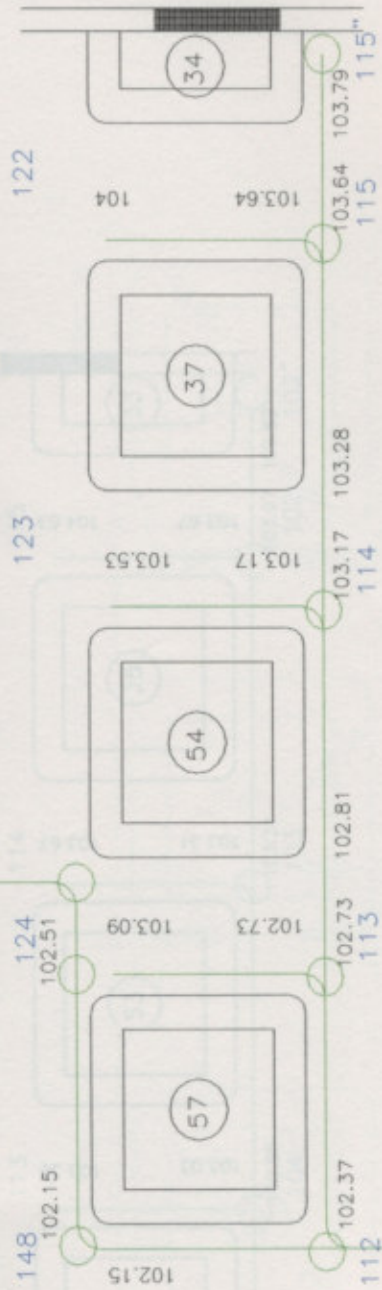


DESAGÜES CLOACALES M36-55		Dm= 170 (L/hab*día) L = 261 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QLL QT	h φ	V QLL		
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
126-127	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
125-126	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
124-125	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
122-127	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
122-123	1,20	0,18	0,27	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17	
123-126	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
123-124	1,20	0,18	0,63	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51	0,23	
7,80												



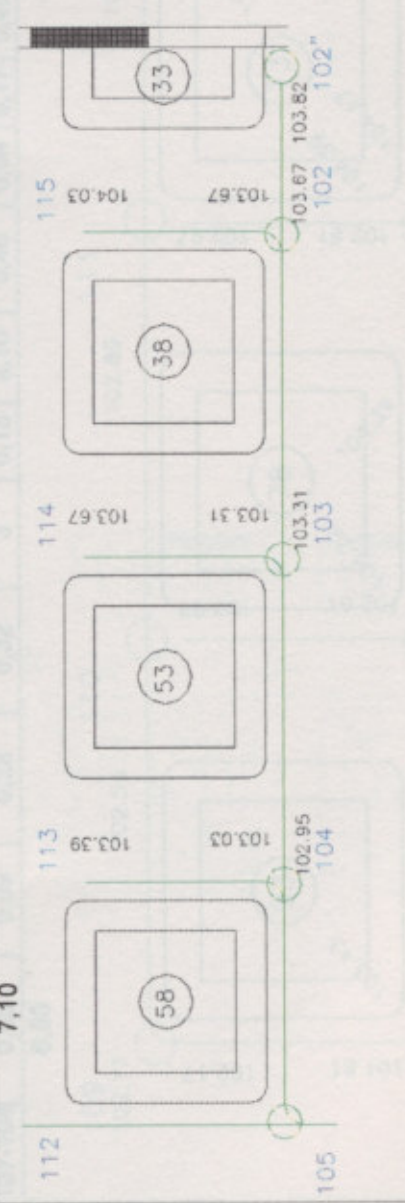


DESAGÜES CLOACALES M34-37-54-57		Dm= 170 (L/hab*día) L = 261 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	Q _{LL} (l/seg)	V _{LL} (m/seg)	Q _T /Q _{LL}	h _φ	V/Q _{LL}	V (m/seg)	
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
124-148	1,20	0,18	1,17	3	0,15	8,10	0,46	0,17	0,32	0,63	0,29	
112-148	1,20	0,18	1,35	3	0,15	8,10	0,46	0,19	0,34	0,64	0,29	
115-122	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
115-115"	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
114-115	1,20	0,18	0,26	3	0,15	8,10	0,46	0,05	0,18	0,44	0,20	
114-123	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
113-114	1,20	0,18	0,62	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	0,25	
113-124	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
112-113	1,20	0,18	0,98	3	0,15	8,10	0,46	0,14	0,29	0,58	0,27	
10,10	148											



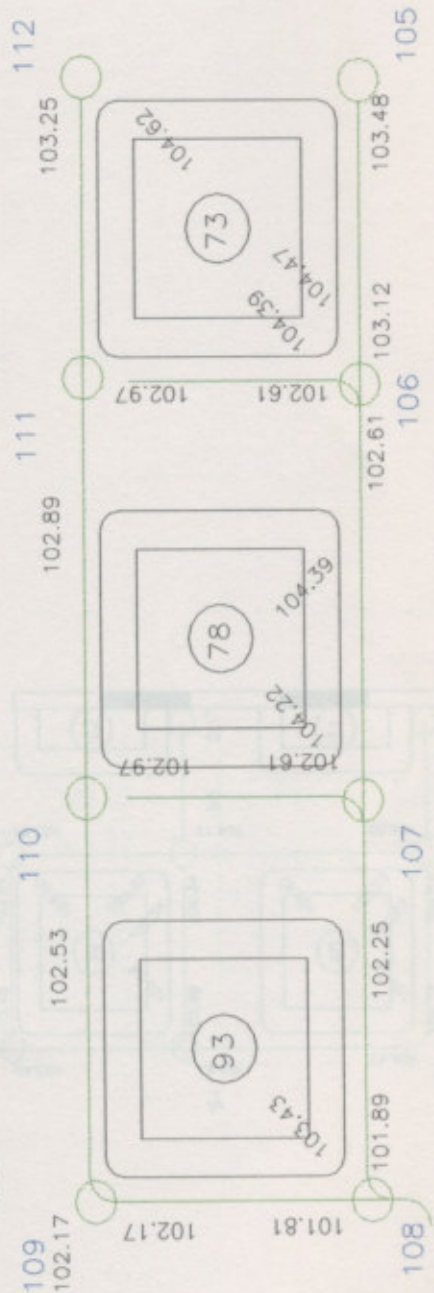


DESAGÜES CLOACALES M33-38-53-58		Dm= 170 (L/hab*día) L = 20 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
		TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
102-115	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
102-102"	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
102-103	0,60	0,09	0,26	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
103-114	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
103-104	0,60	0,09	0,53	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,21	0,49	0,23	
104-113	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
104-105	0,60	0,09	0,80	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,25	0,54	0,25	
105-112	1,20	0,18	2,69	3	0,15	8,10	0,46	0,33	0,46	0,77	0,35	
		7,10										



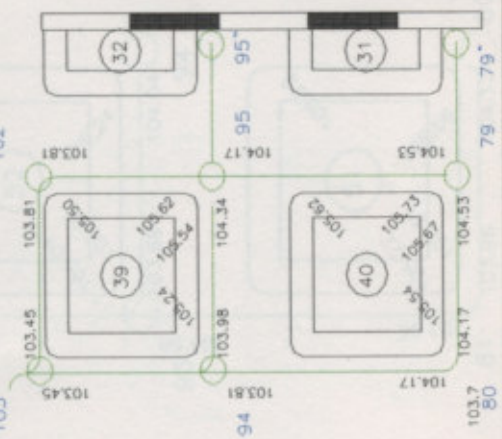


DESAGÜES CLOACALES M78-93-73		Dm= 170 (L/hab*día) L = 261 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL		
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
111-112	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
110-111	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
109-110	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
108-109	1,20	0,18	0,72	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24	
105-106	0,30	0,05	0,05	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
106-111	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
106-107	0,30	0,05	0,14	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
107-110	0,30	0,05	0,05	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
107-108	0,60	0,09	0,32	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
		6,90										



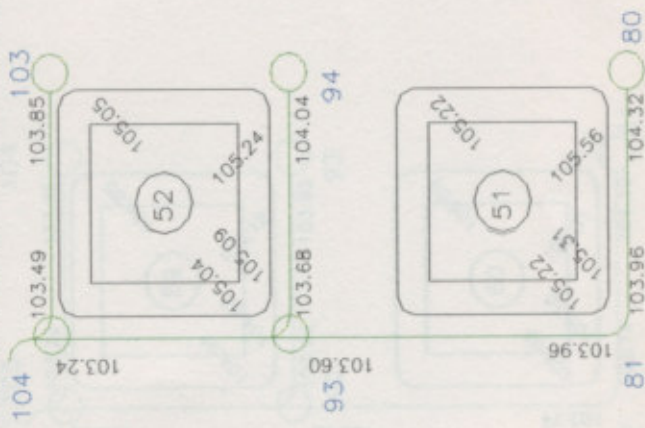


DESAGÜES CLOACALES M39-40		Dm= 170 (L/hab*día) L = 281 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
		LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	$\frac{QT}{QLL}$	$\frac{h}{φ}$	$\frac{V}{QLL}$	
TRAMO	Efluente de Aporte	Total(QT)	φ	i	QLL	VLL	$\frac{QT}{QLL}$	$\frac{h}{φ}$	$\frac{V}{QLL}$			
79-79"	0,15	0,15	0,15	3	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
79-95	0,18	0,33	0,15	3	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18		
95-95"	0,15	0,15	0,15	3	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
95-102	0,18	0,48	0,66	3	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51	0,23		
102-103	0,09	0,66	0,75	3	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24		
79-80	0,18	0,18	0,18	3	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
80-94	0,18	0,18	0,36	3	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18		
94-95	0,18	0,18	0,18	3	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
94-103	0,18	0,54	0,72	3	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24		
9,80												





DESAGÜES CLOACALES M51-52		Dm= 170 (L/hab*día) L = 28f (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
		LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT _L / QLL	h / φ	V / QLL	
TRAMO		Efluente de Aporte	Total(QT)									
103-104	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
80-81	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
81-93	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18	
93-94	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
93-104	5,40	0,18	0,72	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24	





TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
104-105	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
81-82	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
82-92	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	
92-93	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
92-105	1,20	0,18	0,72	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	
5,40											

The diagram illustrates the sewerage layout. It shows two manholes, 59 and 60, connected by a network of pipes. Manhole 59 is located at a higher elevation (around 104.85) and feeds into manhole 60 (around 105.08). The system includes several manholes with elevations ranging from 103.02 to 105.09. The flow direction is indicated by arrows, showing a general flow from the upper left towards the lower right. The diagram also shows the layout of the sewerage lines between these manholes, with specific elevations noted at various points along the lines.



DESAGÜES CLOACALES M71-72		Dm= 170 (L/hab*día) L = 204 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)									
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
105-106	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
82-83	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
83-91	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
91-92	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
91-106	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24
5,40											

The diagram illustrates the sewerage network layout. It shows two rectangular structures, 71 and 72, which are likely treatment tanks. Manholes are represented by circles with their respective elevations. The flow path starts from manhole 106 (elevation 102.82) and proceeds through manholes 105 (103.14), 91 (103.43), 92 (103.79), 83 (103.54), and 82 (103.90). Structure 72 is connected to manholes 104.70, 104.96, 104.98, and 104.99. Structure 71 is connected to manholes 104.95, 104.99, 105.01, and 105.11. Arrows indicate the direction of flow between these points.

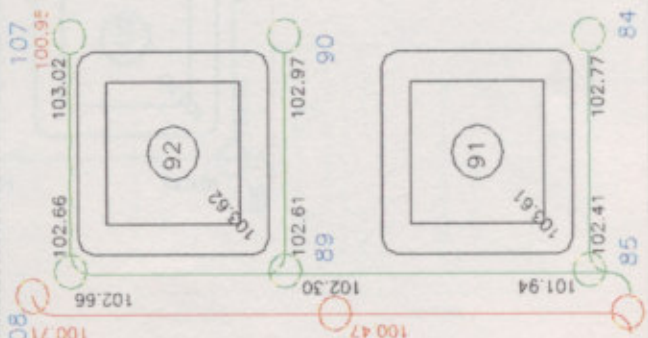


TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
106-107	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
83-84	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
84-90	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	
90-91	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
90-107	1,20	0,18	0,72	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	
5,40		1,07	106								

The diagram shows a sewerage system layout with two manholes, 79 and 80, represented as rectangular structures. Manhole 79 is located at the top left, and manhole 80 is at the bottom right. A network of pipes connects them, with elevations in meters indicated at various points. The flow direction is generally from left to right. Key elevations include 103.18, 103.54, 102.76, 104.74, 104.79, 104.17, 103.23, 103.59, 90, 91, 103.12, 104.88, 104.34, 104.97, 103.48, 84, 103.48, 103.84, and 83. The manholes are labeled with their respective numbers (79 and 80) inside circles.



DESAGÜES CLOACALES M91-92		Dm= 170 (L/hab*día) L = 201 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)									
		LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	$\frac{Q_T}{Q_{LL}}$	$\frac{h_1}{\phi}$	$\frac{V}{Q_{LL}}$
TRAMO	Efluente	de Aporte	Total(QT)								
107-108	0,09		0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
89-108	0,18	0,09	0,27	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17
89-90	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
85-89	0,18	0,45	0,63	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51	0,23
84-85	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
5,40	108		107								

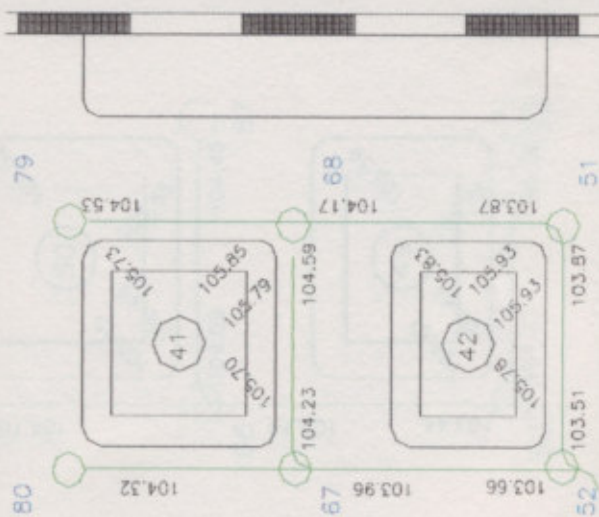




DESAGÜES CLOACALES M100		Dm= 170 (L/hab*día) L = 26 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES	
		TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	$\frac{QT}{QLL}$	$\frac{h}{φ}$		$\frac{V}{QLL}$
	Efluente	Aporte	Total(QT)										
88-89	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
86-88	0,18		0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18		
85-86	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
89-87	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
87-88	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
87-86	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,68	0,23		
86-85	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,68	0,23		



DESAGÜES CLOACALES M41-42		Dm= 170 (L/hab*día) L = 28l (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES	
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT QLL	h φ	V QLL	V (m/seg)		
		Efluente de Aporte	Total(QT)										
79-68	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13		
68-51	0,50	0,08	0,17	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
51-52	0,60	0,09	0,17	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17		
80-67	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
67-68	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
67-52	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23		
5,30													



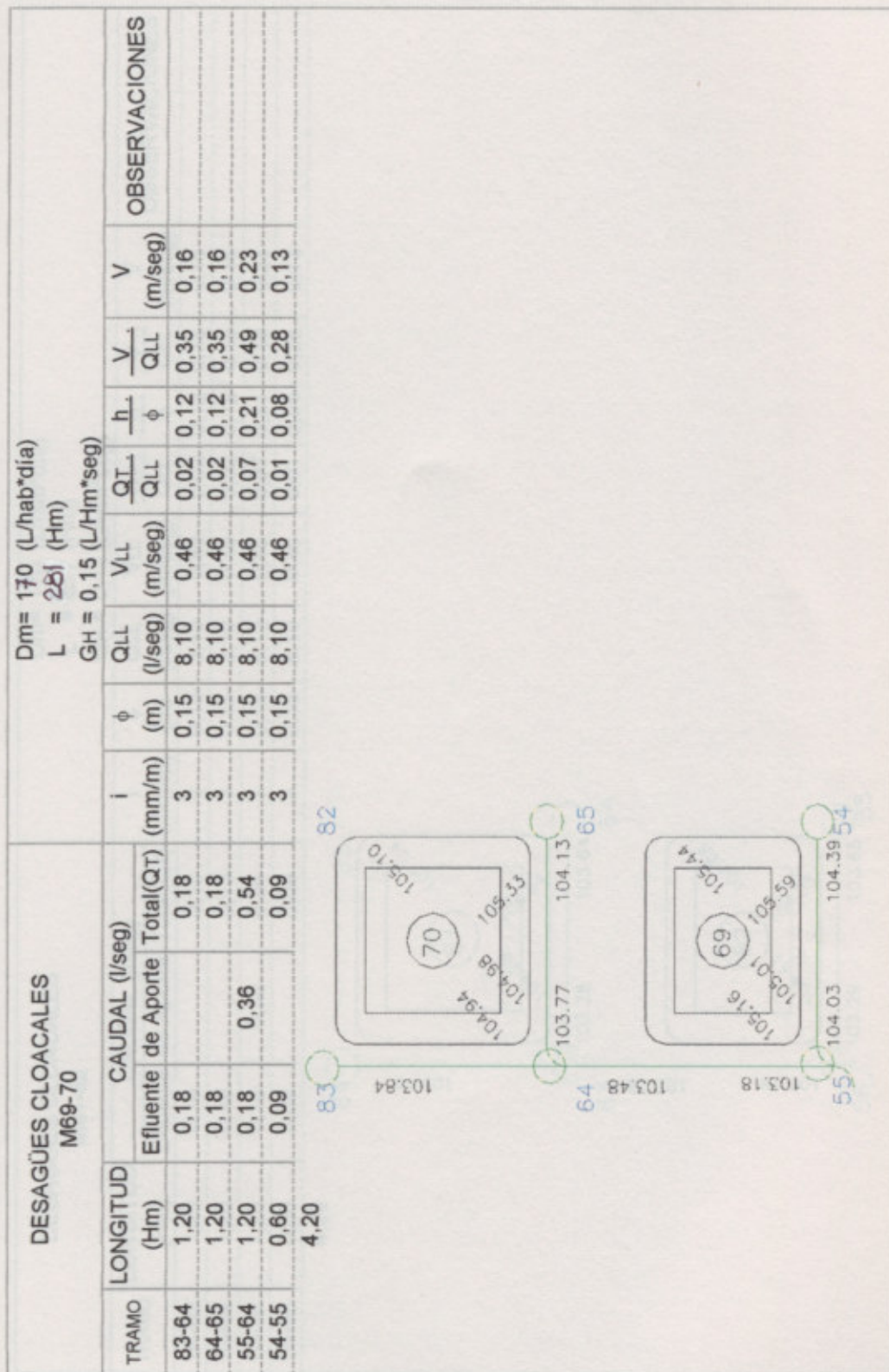


DESAGÜES CLOACALES M49-50		Dm= 170 (L/hab*día) L = 26 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QLL QT	h _φ	V QLL	V (m/seg)	
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
81-66	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
66-67	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
66-53	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
52-53	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
	4,20											



DESAGÜES CLOACALES M61-62		Dm= 170 (L/hab*día) L = 28l (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT QLL	h φ	V QLL	V (m/seg)	
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
82-65	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
65-66	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
54-65	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
53-54	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
	4,20											

The diagram illustrates the sewerage layout. It features two manholes, 61 and 62, each enclosed in a rectangular area. Manhole 61 has elevations of 105.30, 105.53, 105.47, and 105.30. Manhole 62 has elevations of 105.51, 105.68, 105.57, and 105.55. Pipe segments are shown with their respective elevations and slopes: 82-65 (103.90, 3), 65-66 (103.54, 3), 54-65 (103.24, 3), and 53-54 (104.12, 3). The final segment 53-54 has a slope of 5.4 and an elevation of 104.48. A total length of 4.20 Hm is indicated for the entire system.





DESAGÜES CLOACALES M81-82		Dm= 170 (L/hab*día) L = 26 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	Q _{LL} (l/seg)	V _{LL} (m/seg)	Q _T / Q _{LL}	h _φ	V / Q _{LL}		
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
84-63	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
63-64	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
63-56	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23	
55-56	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
4,20												

The diagram shows a sewerage network layout. It features two rectangular manholes, labeled 81 and 82, and five circular manholes, labeled 84, 63, 64, 56, and 55. The manholes are interconnected by a network of pipes. Elevation points are indicated at several locations: 103.14, 103.28, 103.64, 103.65, 102.78, 102.48, 104.98, 104.85, 104.26, 104.84, 105.04, 104.41, 103.29, 103.65, 84, 83, 63, 64, 56, and 55.

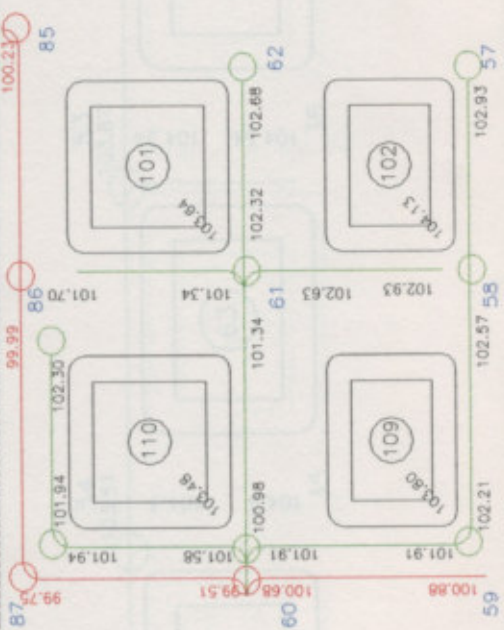


DESAGÜES CLOACALES M89-90		Dm= 170 (L/hab*día) L = 28l (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)									
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	VLL (m/seg)	QLL (l/seg)	QT QLL	h φ	V QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
85-62	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
62-63	1,20	0,18	0,18	3	0,15	0,46	8,10	0,02	0,12	0,35	0,16
62-57	1,20	0,18	0,36	3	0,15	0,46	8,10	0,07	0,21	0,49	0,23
57-58	0,60	0,09	0,09	3	0,15	0,46	8,10	0,01	0,08	0,28	0,13
4,20											

The diagram illustrates the sanitary sewer network layout. It shows a series of manholes (56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 85, 86, 87, 88, 89, 90) connected by pipes. The flow direction is generally from higher elevations (e.g., 104.23 at manhole 89) towards lower elevations (e.g., 101.75 at manhole 57). The network includes two rectangular structures, likely treatment tanks, labeled 89 and 90. Elevation values are provided for each manhole, and the flow rate is indicated as 0.18 l/s for the initial segments.



DESAGÜES CLOACALES M101-102-109-110-111		Dm= 170 (L/hab*día) L = 261 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES	
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	V (m/seg)		
		Efluente de Aporte	Total(QT)										
86-61	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
86-87	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
87-60	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18		
61-62	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
58-61	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
57-58	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16		
58-59	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18		
59-60	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23		
60-61	1,20	0,18	0,69	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24		
10,60	87,59	99,99	100,23										



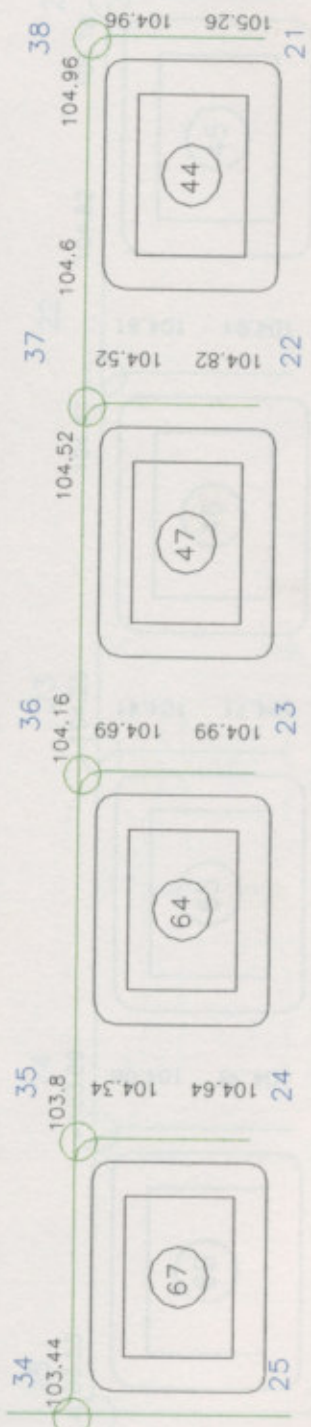


DESAGÜES CLOACALES M43-48-63-68		Dm= 170 (L/hab*día) L = 261 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										OBSERVACIONES
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	V (m/seg)	
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
34-55	1,00	0,15	5,82	3	0,15	8,10	0,46	0,72	0,7	0,96	0,44	
38-51	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
51-52	0,60	0,09	0,17	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
37-52	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
52-53	0,60	0,09	0,32	3	0,15	8,10	0,46	0,05	0,18	0,44	0,20	
36-53	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
53-54	0,60	0,09	0,65	3	0,15	8,10	0,46	0,08	0,23	0,51	0,23	
35-54	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
54-55	0,60	0,09	0,89	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	0,25	
6,90												





DESAGÜES CLOACALES M44-47-64-67		Dm= 170 (L/hab*día) L = 26 (Hm) GH = 0,15 (L/Hm*seg)										
		TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL (m/seg)
Efluente de Aporte	Total(QT)											
25-34	1,00	0,15	4,28	4,43	3	0,15	8,10	0,46	0,55	0,60	0,83	
21-38	0,50	0,08		0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
37-38	1,20	0,18	0,08	0,26	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	
22-37	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
37-36	1,20	0,18	0,41	0,59	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	
23-36	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
35-36	1,20	0,18	0,74	0,92	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	
24-35	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
34-35	1,20	0,18	1,07	1,25	3	0,15	8,10	0,46	0,15	0,30	0,60	
	9,30											

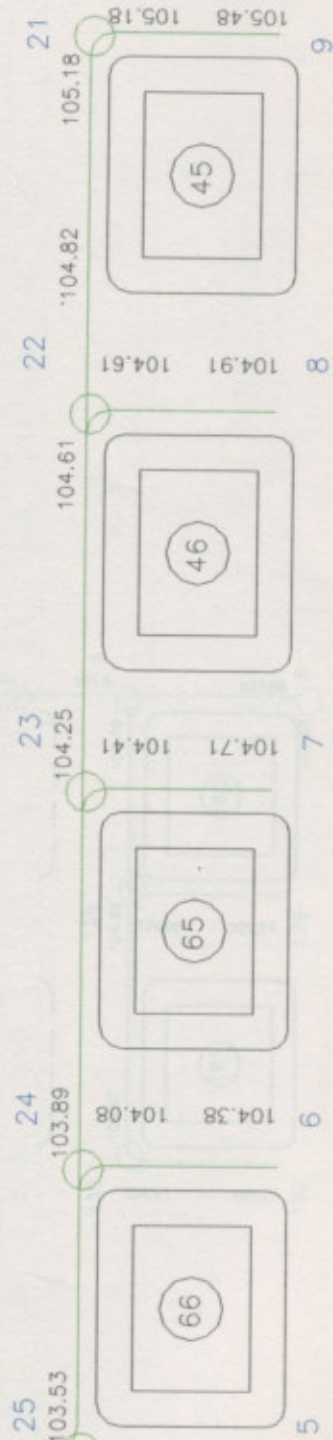




TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
5-25	1,00	0,15	2,88	3	0,15	8,10	0,46	0,37	0,48	0,78	
9-21	0,50	0,08	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	
21-22	1,20	0,18	0,08	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	
8-22	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
22-23	1,20	0,18	0,41	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	
7-23	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
23-24	1,20	0,18	0,74	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	
6-24	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	
24-25	1,20	0,18	1,07	3	0,15	8,10	0,46	0,15	0,30	0,60	
9,30											

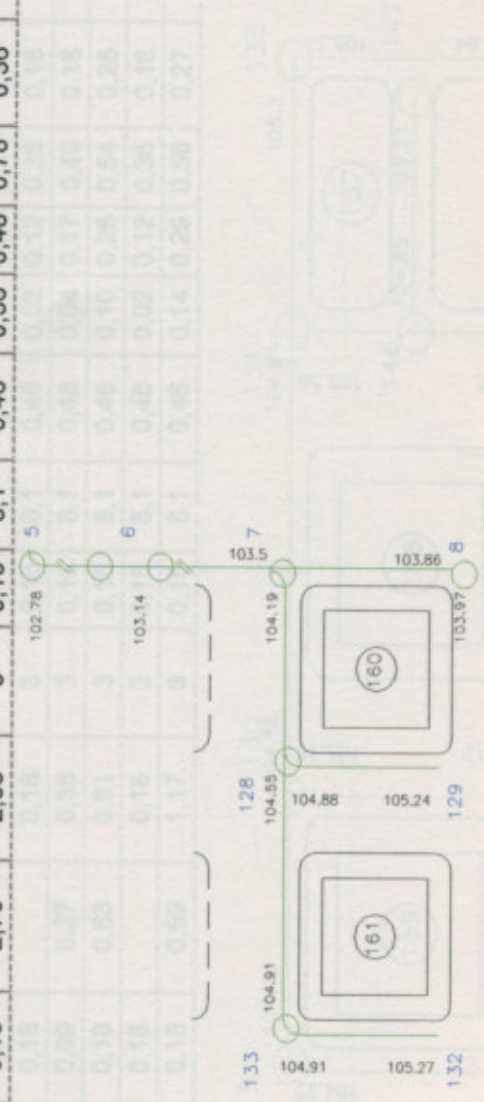
Dm= 170 (L/hab*día)
 L = 264 (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

DESAGÜES CLOACALES
 M45-46-65-66





TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
7-8	1,20	0,18	1,62	3	0,15	8,1	0,46	0,22	0,37	0,68	0,31
132-133	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
128-133	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,1	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
128-129	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
128-7	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,1	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24
6-7	1,20	0,18	2,52	3	0,15	8,1	0,46	0,33	0,46	0,77	0,35
5-6	1,20	0,18	2,70	3	0,15	8,1	0,46	0,36	0,48	0,78	0,36
8-40	8,40	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
128-132	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
128-133	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
128-134	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
8-128	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16

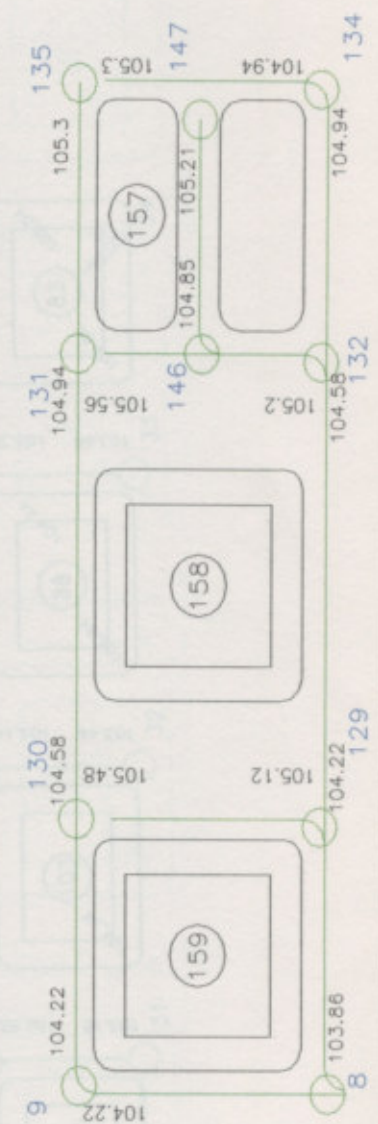




TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	Q _{LL} (l/seg)	V _{LL} (m/seg)	Q _T /Q _{LL}	h/φ	V/Q _{LL}	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
131-135	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,1	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
130-131	0,60	0,09	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
130-9	0,60	0,09	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17
8-9	1,20	0,18	0,27	3	0,15	8,1	0,46	0,06	0,20	0,48	0,22
134-135	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,1	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
132-134	1,20	0,18	0,09	3	0,15	8,1	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17
131-146	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,1	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
146-147	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
146-132	0,60	0,09	0,27	3	0,15	8,1	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
129-132	1,20	0,18	0,63	3	0,15	8,1	0,46	0,10	0,25	0,54	0,25
129-130	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,1	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
8-129	1,20	0,18	0,99	3	0,15	8,1	0,46	0,14	0,29	0,58	0,27
10,80											

Dm= 170 (L/hab*día)
 L = 281 (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

DESAGÜES CLOACALES
 M157-158-159

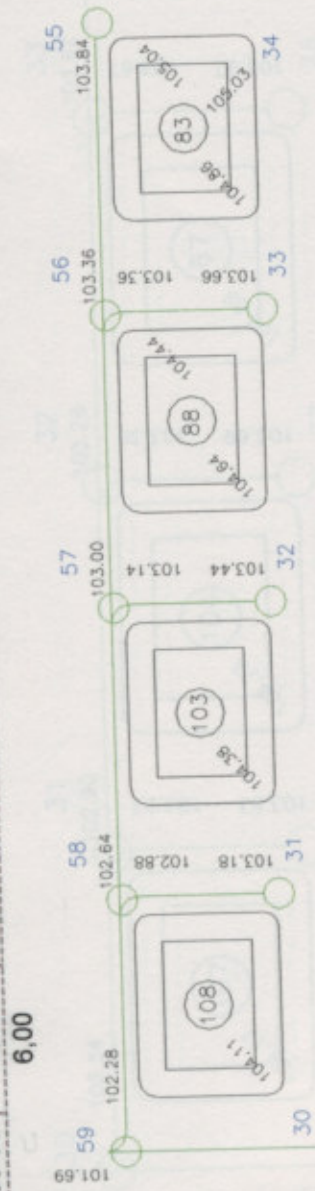




$Dm = 170$ (L/hab*día)
 $L = 281$ (Hm)
 $GH = 0,15$ (L/Hm*seg)

DESAGÜES CLOACALES
 M83-88-103-108

TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente	Total(QT)								
30-59	0,60	0,09	3,81	3	0,15	8,10	0,56	0,47	0,55	0,84	0,47
55-56	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13
33-56	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
56-57	0,60	0,09	0,33	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
32-57	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
57-58	0,60	0,09	0,57	3	0,15	8,10	0,46	0,07	0,21	0,49	0,23
31-58	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
58-59	0,60	0,09	0,81	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	0,25
	6,00										

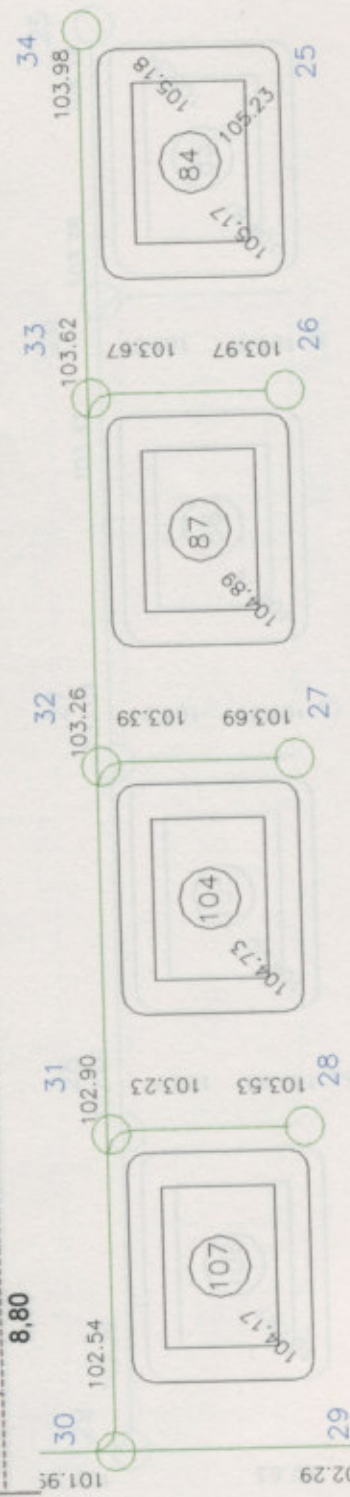




Dm= 170 (L/hab*día)
 L = 28l (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

DESAGÜES CLOACALES
 M84-87-104-107

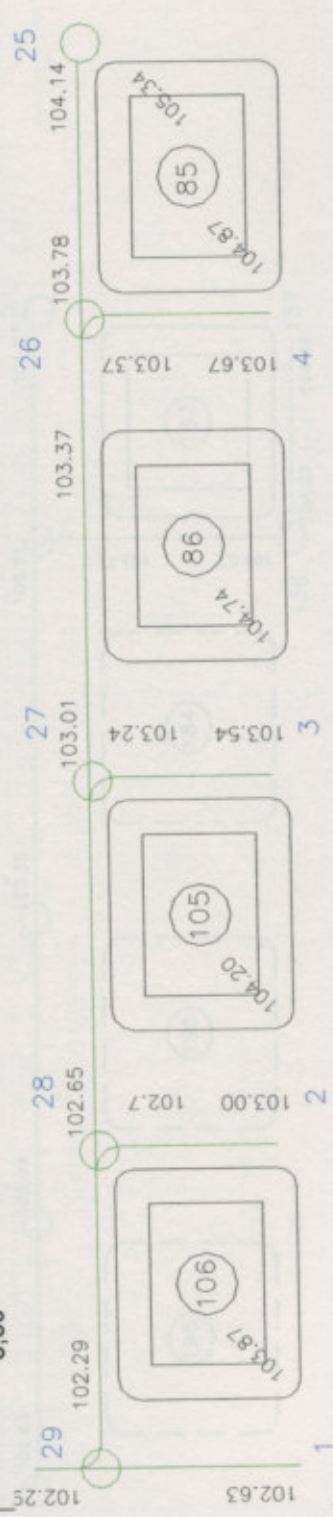
TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
29-30	1,00	0,15	2,55	3	0,15	8,10	0,46	0,31	0,44	0,74	0,3404
33-34	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161
26-33	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161
32-33	1,20	0,18	0,33	3	0,15	8,10	0,46	0,06	0,20	0,48	0,2208
27-32	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161
31-32	1,20	0,18	0,84	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	0,2484
28-31	1,00	0,15	0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161
30-31	1,20	0,18	1,17	3	0,15	8,10	0,46	0,14	0,29	0,58	0,2668





TRAMO		LONGITUD (Hm)		CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	OBSERVACIONES
		Efluente	de Aporte	Total(QT)	Total(QT)								
1-29	1,00	0,15	1,08	1,23	3	0,15	8,10	0,46	0,15	0,30	0,60	0,276	
25-26	1,20	0,18		0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161	
4-26	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161	
26-27	1,20	0,18	0,33	0,51	3	0,15	8,10	0,46	0,06	0,20	0,48	0,2208	
3-27	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161	
27-28	1,20	0,18	0,66	0,84	3	0,15	8,10	0,46	0,10	0,25	0,54	0,2484	
2-28	1,00	0,15		0,15	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,161	
28-29	1,20	0,18	0,99	1,17	3	0,15	8,10	0,46	0,14	0,29	0,58	0,2668	
		8,80											

Dm= 170 (L/hab*día)
 L = 261 (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

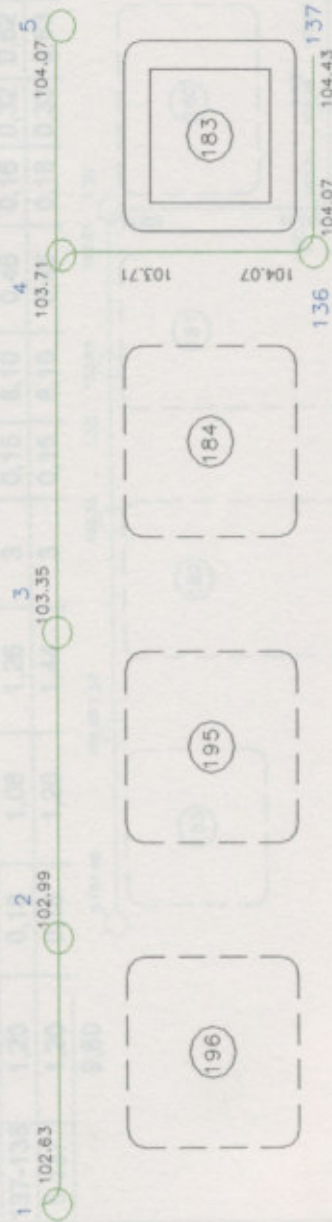




TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT ₁ / QLL	h ₁ / φ	V / QLL	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)								
136-137	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
136-4	1,20	0,18	0,36	3	0,15	8,10	0,46	0,04	0,17	0,40	0,18
4-5	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16
3-4	1,20	0,18	0,54	3	0,15	8,10	0,46	0,09	0,24	0,52	0,24
2-3	1,20	0,18	0,72	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	0,25
1-2	1,20	0,18	0,90	3	0,15	8,10	0,46	0,13	0,29	0,59	0,27
7,20											

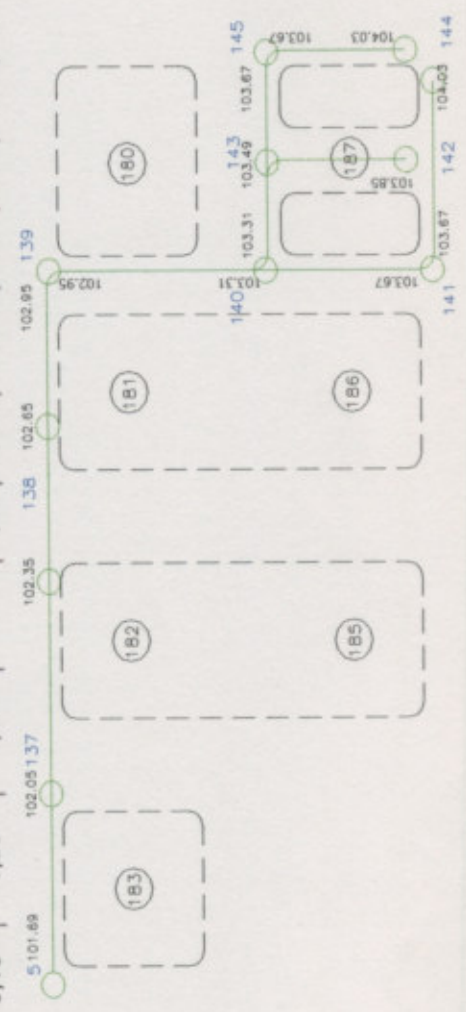
Dm = 170 (L/hab*día)
 L = 264 (Hm)
 GH = 0,15 (L/Hm*seg)

DESAGÜES CLOACALES
 M183-184-195-196





TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	V (m/seg)	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
144-145	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
145-143	0,60	0,09	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
142-143	1,20	0,18	0,18	3	0,15	8,10	0,46	0,02	0,12	0,35	0,16	
140-143	0,60	0,09	0,45	3	0,15	8,10	0,46	0,06	0,20	0,48	0,22	
141-144	0,60	0,09	0,09	3	0,15	8,10	0,46	0,01	0,08	0,28	0,13	
140-141	1,20	0,18	0,27	3	0,15	8,10	0,46	0,03	0,14	0,38	0,17	
139-140	1,20	0,18	0,90	3	0,15	8,10	0,46	0,11	0,26	0,55	0,25	
138-139	1,20	0,18	1,08	3	0,15	8,10	0,46	0,13	0,29	0,59	0,27	
137-138	1,20	0,18	1,26	3	0,15	8,10	0,46	0,16	0,32	0,62	0,29	
5-137	1,20	0,18	1,44	3	0,15	8,10	0,46	0,18	0,33	0,63	0,29	
9,60			102,05 1,37	102,35	1,38	102,65	102,95	1,39				





PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL
 ALUMNA: BORSATO TANIA
 DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		i (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	V (m/seg)	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
50-52	3,10	7,34	7,34	3	0,15	8,10	0,46	0,91	0,83	1,20	0,55	
52-53	1,20	8,14	8,14	3	0,20	17,50	0,56	0,47	0,55	0,84	0,47	
53-54	1,20	8,77	8,77	3	0,20	17,50	0,56	0,50	0,57	0,86	0,48	
54-55	1,20	9,40	9,40	3	0,20	17,50	0,56	0,54	0,59	0,87	0,49	
55-56	1,20	16,73	16,73	3	0,20	17,50	0,56	0,96	0,87	1,30	0,73	
56-57	1,20	17,36	17,36	2	0,25	31,80	0,65	0,55	0,60	0,83	0,54	
57-59	2,40	17,99	17,99	2	0,25	31,80	0,65	0,57	0,61	0,89	0,58	
59-60	1,00	22,61	22,61	2	0,25	31,80	0,65	0,71	0,70	0,96	0,62	
	12,50											

$D_m = 170 \text{ (L/hab} \cdot \text{día)}$
 $L = 281 \text{ (Hm)}$
 $GH = 0,15 \text{ (L/Hm} \cdot \text{seg)}$



TRAMO	LONGITUD (Hm)	CAUDAL (l/seg)		I (mm/m)	φ (m)	QLL (l/seg)	VLL (m/seg)	QT/QLL	h/φ	V/QLL	V (m/seg)	OBSERVACIONES
		Efluente de Aporte	Total(QT)									
101-103	3,10	2,88	2,88	3	0,15	8,10	0,46	0,36	0,48	0,78	0,36	
103-104	1,20	4,35	4,35	3	0,15	8,10	0,46	0,54	0,59	0,87	0,40	
104-105	1,20	5,16	5,16	3	0,15	8,10	0,46	0,64	0,65	0,92	0,42	
105-106	1,20	9,54	9,54	3	0,20	17,50	0,56	0,55	0,59	0,87	0,49	
106-107	1,20	10,35	10,35	3	0,20	17,50	0,56	0,59	0,62	0,90	0,50	
107-108	1,20	11,16	11,16	3	0,20	17,50	0,56	0,64	0,65	0,92	0,52	
108-85	2,40	12,20	12,20	3	0,20	17,50	0,56	0,70	0,68	0,94	0,53	
85-86	1,20	13,01	13,01	3	0,20	17,50	0,56	0,74	0,72	0,97	0,54	
86-60	2,40	13,55	13,55	3	0,20	17,50	0,56	0,77	0,73	0,97	0,54	
15,10												
Sarmiento Ruta	2,70	37,75	37,75	2	0,30	42,20	0,60	0,89	0,78	1,00	0,60	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ MEMORIA DE CÁLCULO
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



I – LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN PARA LÍQUIDO CLOACAL

1) Estimación de población

Se adoptan las siguientes poblaciones de cálculo:

$$P_0: 4.859 \text{ hab.}$$

$$P_{10}: 5.176 \text{ hab.}$$

$$P_{20}: 5.513 \text{ hab.}$$

2) Consumo de DBO

Antes de iniciar el diseño de las lagunas veremos primero la cantidad de materia orgánica a degradar, para ello diremos que el valor de DBO_5 es de 300mg/l, según datos obtenidos en tratamientos similares de la ciudad de Venado Tuerto.

$$DBO_5 = 300 \frac{\text{mg}}{\text{L}} * 1000000 \frac{\text{L}}{\text{día}} * \frac{1 \text{Kg}}{1000000 \text{mg}} =$$

$$DBO_5 = 300 \frac{\text{Kg}}{\text{día}}$$

- Carga para laguna anaeróbica: 300mg/l
- Carga para laguna facultativa: 90mg/l.
- Carga para laguna aeróbica: 9mg/l.

Si tenemos presente el caudal de diseño:

$$Q = P_{20} * \delta (\text{dotación})$$

$$Q = 5513 \text{ hab.} * 170 \text{ l/día} * \text{hab.} = 937 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Adopto: } Q = 1000 \text{ m}^3/\text{día}$$

3) Dimensionamiento de Lagunas:

3.1 Laguna Anaeróbica:

$$\text{Caudal} = 1000 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$DBO_5 \text{ del afluente} = 300 \text{ Kg/día.}$$

$$\text{Profundidad del estanque} = 3.0 \text{ m}$$

$$\text{Porcentaje de conversión de } DBO_5 = 70\%$$

↳ De tabla 10-20 de Metcalf Eddy página 733 adopto una carga de

$$DBO_5 = 500 \frac{\text{Kg}}{\text{ha} * \text{día}}$$



3.1 \hookrightarrow Volumen y Superficie necesarios:

$$\text{Superficie total} = \frac{300 \text{ Kg/día}}{500 \text{ Kg/ha} \cdot \text{día}} = 0.6 \text{ ha}$$

Dimensiones Adoptadas:

$$120 \text{ m} \times 55 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$$

$$\text{Volúmen} = 20000 \text{ m}^3$$

\hookrightarrow Tiempo de retención θ_R :

$$\theta_R = \frac{\text{volúmen}}{\text{caudal}}$$

$$\theta_R = \frac{20000 \text{ m}^3/\text{día}}{1000 \text{ m}^3} = 20 \text{ días} \rightarrow \text{Verifica rango de tabla 10-20} \therefore \text{B.C}$$

3.2 Laguna Facultativa:

$$\text{Caudal} = 1000 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{DBO}_5 \text{ (30\% remanente de anaeróbica)} = 300 \text{ Kg/día} \cdot 0.30 = 90 \text{ Kg/día}$$

$$\text{Profundidad del estanque} = 1.70 \text{ m}$$

$$\text{Porcentaje de conversión de DBO}_5 = 90\%$$

\hookrightarrow De tabla 10-20 de Metcalf Eddy página 733 para laguna sin aireación adopto una carga de:

$$\text{DBO}_5 = 67 \frac{\text{Kg}}{\text{ha} \cdot \text{día}}$$

\hookrightarrow Volumen y Superficie necesarios:

$$\text{Superficie total} = \frac{90 \text{ Kg/día}}{67 \text{ Kg/ha} \cdot \text{día}} = 1.34 \text{ ha}$$

Dimensiones Adoptadas:

$$120 \text{ m} \times 112 \text{ m} \times 1.70 \text{ m}$$

$$\text{Volúmen} = 22848 \text{ m}^3$$

\hookrightarrow Tiempo de retención θ_R :

$$\theta_R = \frac{\text{volúmen}}{\text{caudal}}$$

$$\theta_R = \frac{22848 \text{ m}^3/\text{día}}{1000 \text{ m}^3} = 22.8 \text{ días} \rightarrow \text{Verifica rango de tabla 10-20} \therefore \text{B.C}$$



II - 3.3 Laguna Aeróbica:

Caudal= 1000m³/día

DBO₅ (10% remanente de facultativa)= 90Kg/día*0.10= 9Kg/día

Profundidad del estanque= 0.90m

↳ De tabla 10-20 de Metcalf Eddy página 733 para laguna sin aireación adopto una carga de:

$$DBO_5 = 10 \frac{\text{Kg}}{\text{ha} \cdot \text{día}}$$

↳ Volumen y Superficie necesarios:

$$\text{Superficie total} = \frac{9 \text{ Kg/día}}{10 \text{ Kg/ha} \cdot \text{día}} = 0.90 \text{ ha}$$

1.1 Dimensiones Adoptadas:

120m x 75m x 0.90m

Volúmen= 8100m³

↳ Tiempo de retención θ_R :

$$\theta_R = \frac{\text{volúmen}}{\text{caudal}}$$

$$\theta_R = \frac{8100 \text{ m}^3 / \text{día}}{1000 \text{ m}^3} = 8.1 \text{ días} \rightarrow \text{Verifica rango de tabla 10-20} \therefore \text{B.C}$$

Superficie total para 20 años:

Laguna anaeróbica 0,66Ha

Laguna facultativa 1,34Ha

Laguna aeróbica 0.90Ha

2.90Ha

Considerando espacios libres, terraplenes y circulaciones hay que considerar 6.33Ha



II – LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN PARA LÍQUIDO PROVENIENTE DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS

Cantidad de materia orgánica a degradar: $DBO_5 = 3000 \text{ mg/l}$, valor correspondiente a líquidos sépticos.

- Carga para laguna Anaeróbica: 3000 mg/l
- Carga para laguna Aeróbica: 900 mg/l
- Carga para Filtro Fitoterrestre: 180 mg/l

1) Dimensionamiento de Lagunas:

1.1 Laguna Anaeróbica:

Caudal = $100 \text{ m}^3/\text{día}$

DBO_5 del afluente = 3000 mg/l .

Temperatura del líquido en verano = 25°C .

Temperatura del líquido en invierno = 15°C .

Constante global de eliminación de la DBO_5 de primer orden ($k_{20^\circ\text{C}}$) = 0.25 d^{-1} a 20°C .

Coefficiente de temperatura = 1.06 a 20°C .

Profundidad del estanque = 3.0 m

Factor de dispersión del estanque = 0.5

Eficiencia global de eliminación de la DBO_5 = 70%

De la gráfica de Thirumurthi determino el valor k^*t para un factor de dispersión de 0.5 y una eliminación de DBO_5 del 70%

$$k^*t = 1.6$$

Coeficiente de temperatura para condiciones estivales e invernales:

a) Invierno: $k_{15^\circ\text{C}} = k_{20^\circ\text{C}} \cdot \theta^{T-20}$

$$k_{15} = (0.25 \text{ d}^{-1}) [(1.06)^{15-20}] = 0.187 \text{ d}^{-1}$$

b) Verano: $k_{25^\circ\text{C}} = k_{20^\circ\text{C}} \cdot \theta^{T-20}$

$$k_{25} = (0.25 \text{ d}^{-1}) [(1.06)^{25-20}] = 0.335 \text{ d}^{-1}$$



↪ Tiempo de detención hidráulica para condiciones invernales y estivales:

a) Invierno: $k_{15} \cdot t = 1.6$

$$(0.187 \text{ d}^{-1}) \cdot t = 1.6$$

$$t = 8.56 \text{ d}$$

Se adopta un tiempo de detención hidráulica de 10 días

b) Verano: $k_{25} \cdot t = 1.6$

$$(0.335 \text{ d}^{-1}) \cdot t = 1.6$$

$$t = 4.77 \text{ d}$$

Se adopta un tiempo de detención hidráulica de 5 días

↪ Volumen y Superficie necesarios:

a) Invierno: Volumen = $(100 \text{ m}^3/\text{día}) \cdot (10 \text{ días})$

$$= 1000 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie} = \frac{1000 \text{ m}^3}{3.0 \text{ m}} = 333.3 \text{ m}^2$$

b) Verano: Volumen = $(100 \text{ m}^3/\text{día}) \cdot (5 \text{ días})$

$$= 500 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie} = \frac{500 \text{ m}^3}{3.0 \text{ m}} = 166.7 \text{ m}^2$$

Por lo tanto las condiciones invernales controlan el diseño

Dimensiones Adoptadas:

$$24 \text{ m} \times 24 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}$$

1.2 Laguna Facultativa

$$\text{Caudal} = 100 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{DBO}_5 \text{ (30\% remanente de anaeróbica)} = 3000 \text{ mg/l} \cdot 0.30 = 900 \text{ mg/l}$$

$$\text{Temperatura del líquido en verano} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Temperatura del líquido en invierno} = 15^\circ\text{C}$$

$$\text{Constante global de eliminación de la DBO}_5 \text{ de primer orden (k}_{20^\circ\text{C}}) = 0.25 \text{ d}^{-1} \text{ a } 20^\circ\text{C}$$

$$\text{Coeficiente de temperatura} = 1.06 \text{ a } 20^\circ\text{C}$$

$$\text{Profundidad del estanque} = 1.40 \text{ m}$$



Factor de dispersión del estanque= 0.5

Eficiencia global de eliminación de la DBO₅= 80%

De la gráfica de Thirumurthi determino el valor k^*t para un factor de dispersión de 0.5 y una eliminación de DBO₅ del 80%

donde se $k^*t = 2.4$

Coeficiente de temperatura para condiciones estivales e invernales:

a) Invierno: $k_{15^{\circ}\text{C}} = k_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \theta^{T-20}$

$$k_{15} = (0.25 \text{ d}^{-1}) [(1.06)^{15-20}] = 0.187 \text{ d}^{-1}$$

b) Verano: $k_{25^{\circ}\text{C}} = k_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \theta^{T-20}$

$$k_{25} = (0.25 \text{ d}^{-1}) [(1.06)^{25-20}] = 0.335 \text{ d}^{-1}$$

Tiempo de detención hidráulica para condiciones invernales y estivales:

a) Invierno: $k_{15}^*t = 2.4$

$$(0.187 \text{ d}^{-1}) \cdot t = 2.4$$

$$t = 12.8 \text{ d}$$

Se adopta un tiempo de detención hidráulica de 15 días

b) Verano: $k_{25}^*t = 1.6$

$$(0.335 \text{ d}^{-1}) \cdot t = 2.4$$

$$t = 7.2 \text{ d}$$

Se adopta un tiempo de detención hidráulica de 8 días

Volumen y Superficie necesarios:

a) Invierno: Volumen= $(100 \text{ m}^3/\text{día}) \cdot (15 \text{ días})$

$$= 1500 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie} = \frac{1500 \text{ m}^3}{1.40 \text{ m}} = 1071.4 \text{ m}^2$$

b) Verano: Volumen= $(50 \text{ m}^3/\text{día}) \cdot (8 \text{ días})$

$$= 400 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie} = \frac{400 \text{ m}^3}{1.40 \text{ m}} = 285.7 \text{ m}^2$$

En la laguna facultativa las condiciones invernales también controlan el diseño



Dimensiones Adoptadas:

44m x 25m x 1.40m

1.3 Filtro Fitoterrestre:

El líquido effluente de la laguna facultativa es recibido por el filtro fitoterrestre en donde se procede a la afinación de la calidad del mismo.

DBO_5 (20% remanente de facultativa) = $900\text{mg/l} \cdot 0.20 = 180\text{mg/l}$.

Eficiencia global de eliminación de la $DBO_5 = 95\%$

DBO_5 remanente = $180\text{mg/l} \cdot 0.05 = 9\text{mg/l}$.

↳ Caudales:

Considerando que existe una pérdida de líquido por evaporación de $3\text{ lts./m}^2\cdot\text{día}$, y que no existe infiltración, el volumen de diseño del FFT, será:

Caudal inicial = $100\text{m}^3/\text{día}$

Caudal de evaporación = $(400\text{m}^2 + 1080\text{m}^2) \cdot 3\text{ lts./m}^2\cdot\text{día} = 4440\text{ lts./día} = 4.40\text{m}^3/\text{día}$

Caudal de diseño FFT = $100\text{m}^3/\text{día} - 4.40\text{m}^3/\text{día} = 95.60\text{m}^3/\text{día}$

↳ Capacidad de depuración:

Según datos aportados por el Centro para Emprendimientos y Desarrollo Ecológico (CEDE) de la UTN Vdo Tto., la capacidad de depuración del FFT es de $85\text{ lts./día}\cdot\text{m}^2$.

↳ Superficie necesaria:

$$\text{Superficie} = \frac{95600\text{ lts./día}}{85\text{ lts./día}\cdot\text{m}^2} = 1125\text{m}^2$$

Dimensiones Adoptadas:

44m x 26m



Superficie total:

Laguna anaeróbica(cant. 2) $24\text{m} \times 24\text{m} \times 3.0\text{m} \times 2 = 1152\text{m}^2$

Laguna aeróbica $44\text{m} \times 25\text{m} \times 1.40\text{m} = 1100\text{m}^2$

Filtro Fitoterrestre $44\text{m} \times 26\text{m} \times 0.70\text{m} = 1144\text{m}^2$

Humedal $44\text{m} \times 20\text{m} \times 0.40\text{m} = 880\text{m}^2$

4276m²

Considerando espacios libres, terraplenes y circulaciones hay que considerar 2Has.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ OBRA CIVIL LAGUNAS

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

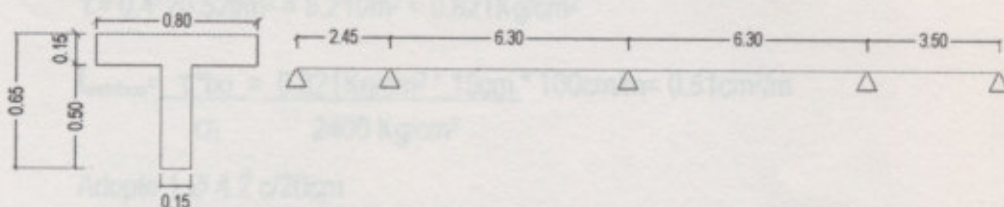
ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



I - PASARELAS: VIGAS T

1) Solicitaciones:

$$A = 0.80\text{m} \cdot 0.15\text{m} + 0.50\text{m} \cdot 0.15\text{m} = 0.195\text{m}^2$$

$$g_v = 0.195\text{m}^2 \cdot 2400 \text{ Kg/m}^3 = 468 \text{ Kg/m}$$

$$M_{\text{tramo}} = 89.30 \text{ tcm}$$

$$M_{\text{apoyo}} = 174.50 \text{ tcm}$$

$$Q = 1.57 \text{ t}$$

$$\text{Acero tipo III} \rightarrow \sigma_f = 2400 \text{ Kg/cm}^2; \beta_s = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Hormigón H17} \rightarrow \beta_R = 140 \text{ Kg/cm}^2$$

2) Dimensionamiento de armaduras longitudinales:

Por tratarse de viga placa se usa tabla 1:18 Cuaderno 220, Pág. 91.

$$b = 80\text{cm}; b_o = 15\text{cm}; d = 15\text{cm}; h = 60\text{cm}.$$

$$d/h = 0.25; b/b_o = 5.33$$

$$m_s = \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = \frac{89.3\text{tcm}}{80\text{cm} \cdot (60\text{cm})^2 \cdot 0.14\text{t/cm}^2} = 0.004$$

$$1000 \cdot \omega = 18$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot h}{\beta_s / \beta_R} = 0.018 \cdot \frac{80\text{cm} \cdot 60\text{cm}}{4200/140} = 2.88\text{cm}^2 \therefore \text{Adopto } 4 \text{ } \varnothing 10$$

3) Dimensionamiento de armadura transversal:

Se adoptan estribos de dos ramas que absorben el total de los esfuerzos tangenciales.

➤ Tensiones Tangenciales:

$$\tau_o = \frac{Q}{0.85 \cdot h \cdot b_o} = \frac{1.57 \text{ t}}{0.85 \cdot 0.15\text{m} \cdot 0.60\text{m}} = 20.52\text{t/m}^2 \cong 0.21 \text{ MN/m}^2$$

Según Tabla 18 pág. 202 CIRSOC 201 Tomo 2

$$\tau_{012} = 0.65 \text{ MN/m}^2; \tau_{02} = 1.50 \text{ MN/m}^2; \tau_{03} = 2.50 \text{ MN/m}^2;$$



Zona de Corte 1 $\rightarrow \tau = 0.4 \cdot \tau_0$

$$\tau = 0.4 \cdot 20.52 \text{ t/m}^2 = 8.21 \text{ t/m}^2 = 0.821 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_{\text{estribos}} = \frac{\tau \cdot b_0}{\sigma_f} = \frac{0.821 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 15 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm/m}}{2400 \text{ Kg/cm}^2} = 0.51 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Adopto 1 \varnothing 4.2 c/20cm

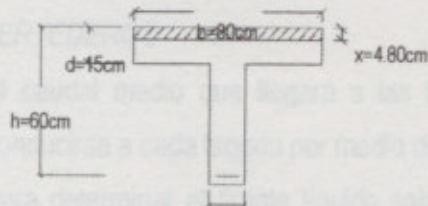
4) Dimensionamiento de armadura de unión ala - alma:

$$m_s = \frac{M}{b \cdot h^2 \cdot \beta_R} = \frac{89.3 \text{ tcm}}{80 \text{ cm} \cdot (60 \text{ cm})^2 \cdot 0.14 \text{ t/cm}^2} = 0.004$$

$$kx = 0.08 = x/h$$

$$x = 0.08 \cdot 60 \text{ cm} = 4.80 \text{ cm}$$

$$d = 15 \text{ cm}$$



Por encontrarse el eje neutro en el ala comprimida ($x < d$) el dimensionamiento se realiza como una sección rectangular.

4.1 Dimensionamiento de armadura transversal:

$$\tau = 0.821 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d_0 = 15 \text{ cm}$$

$$f_{\text{estribos}} = \frac{\tau \cdot d_0}{\sigma_f} = \frac{0.821 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 15 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm/m}}{2400 \text{ Kg/cm}^2} = 0.51 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Adopto 1 \varnothing 4.2 c/20cm



II - CÁMARAS DE INSPECCIÓN

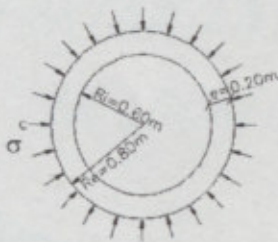
$$\gamma_{\text{suelo}} = 1900 \text{ Kg/m}^3$$

$$h_{\text{promedio}} = 2 \text{ m}$$

$$p = \gamma * h = 1900 \text{ Kg/m}^3 * 2 \text{ m}$$

$$p = 3800 \text{ Kg/m}^2 = 0.38 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_c = \frac{p * r}{e} = \frac{0.38 \text{ Kg/cm}^2 * 80 \text{ cm}}{20 \text{ cm}} = 1.52 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}} \quad \therefore \text{B.C.}$$



III - VERTEDEROS

El caudal medio que llegará a las lagunas será de $1000 \text{ m}^3/\text{día}$, por lo tanto deberá conducirse a cada laguna por medio de vertederos.

Para determinar el tirante líquido sobre la cresta, para vertedero de pared gruesa, se aplicará la siguiente expresión:

$$Q/Q_1 = (0.700 + 0.185 * h/e)$$

Siendo:

Q = caudal correspondiente a la pared gruesa.

Q_1 = caudal que derramaría un vertedero similar de pared delgada.

$$Q_1 = \mu * b * h * \sqrt{2 * g * h} = 1.837 * b * h^{3/2}$$

En este caso la contracción lateral es nula por lo que el coeficiente de gasto es constante

$$\mu = 0.415$$

Fijando un espesor de $e = 0.30 \text{ m}$ y $b = 9.40 \text{ m}$

Luego de varias iteraciones resulta:

$$h = 0.0227 \text{ m}$$

$$Q/Q_1 = (0.700 + 0.185 * 0.0227/0.30) = 0.714$$

$$Q = 0.714 * Q_1$$

$$Q = 0.714 * (1.837 * 9.40 * 0.0227^{3/2}) = 0.042 \rightarrow \text{B.C.}$$



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO,



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

**MOVIMIENTO DE BUECOS****EXCAVACION DE BASES (m³)**

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,48	\$5,25
			Total Rubro	\$5,25

TERRAPLENES (m³)

EQUIPOS	Precio por m ³
Equipos viejos	\$10,00
Total Rubro	

EXCAVACION (m³)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,48	\$5,25
			Total Rubro	\$5,25

EXCAVACION RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PICARENIAS (m³)

MANDO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Ayudante	hora	2,72	\$5,30	\$19,71
				\$19,71

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,48	\$5,25
			Total Rubro	\$5,25

ESTRUCTURA DE ITEM

**MOVIMIENTO DE SUELOS****EXCAVACIÓN DE BASES (m3)**

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25
Total Rubro				\$5,25

TERRAPLENES (m3)

EQUIPOS		Precio por m3
Equipos viales		\$10,00
Total Rubro		\$10,00

EXCAVACIÓN (m3)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25
Total Rubro				\$5,25

EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS P/CAÑERÍAS (m3)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Ayudante	hora	2,02	\$5,30	\$10,71
				\$10,71

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25
				\$5,25
Total Rubro				\$15,95



TENDIDO DE TUBERÍAS

TUBERÍA DE IMPULSIÓN (ml)

MATERIALES	Unidad	Precio por ml	Cantidad	Precio Unitario	Precio por m ²
Caño PVC Ø 200	ml	\$23,20	0,04	\$14,50	\$0,58
Cal hidráulica	Bolsa		0,17	\$5,80	\$0,99

TUBERÍA DE DESCARGA A LAGUNA ANAERÓBICA (ml)

Ladrón común	Nro.		51	\$0,12	\$0,12
MATERIALES	Unidad	Precio por ml			\$0,24

Caño PVC Ø 300	ml	\$48,00			
----------------	----	---------	--	--	--

MANO DE OBRRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ²
---------------	--------	-------------	-----------------	---------------------------

<u>TUBERÍA DE VERTEDEROS</u> (ml)			1,7	\$5,15	\$8,81
-----------------------------------	--	--	-----	--------	--------

Ayudante	hora		1,7	\$3,95	\$6,72
----------	------	--	-----	--------	--------

MATERIALES	Unidad	Precio por ml			\$15,53
-------------------	---------------	----------------------	--	--	----------------

Caño PVC Ø 300	ml	\$48,00			
----------------	----	---------	--	--	--

Total Rubro \$23,93

TUBERÍA DE DESCARGA A CANAL (ml) (m²)

MATERIALES	Unidad	Precio por ml	Cantidad	Precio Unitario	Precio por m ²
Caño PVC Ø 300	ml	\$48,00	0,05	\$14,50	\$1,15
Cal hidráulica	Bolsa		0,08	\$23,00	\$1,84

TUBERÍA DE FFT Y HUMEDAL (ml)

Ladrón común	Nro.		102	\$0,12	\$12,24
Alambre	Ton		0,002	\$1.500,00	\$3,00

MATERIALES	Unidad	Precio por ml			\$15,24
-------------------	---------------	----------------------	--	--	----------------

Caño PVC Ø 110	ml	\$6,60			
----------------	----	--------	--	--	--

MANO DE OBRRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ²
---------------	--------	-------------	-----------------	---------------------------

Oficial	hora		1,83	\$5,15	\$9,46
---------	------	--	------	--------	--------

Ayudante	hora		2,13	\$3,95	\$8,41
----------	------	--	------	--------	--------

Total Rubro \$37,79

EN ELEVACIÓN FSP = 0,15m ARMADA EN LA PARTE CENTRAL (m²)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ²
------------	--------	-------------	-----------------	---------------------------

Cemento	Bolsa	0,04	\$14,50	\$0,58
---------	-------	------	---------	--------

Cal hidráulica	Bolsa	0,17	\$5,80	\$0,99
----------------	-------	------	--------	--------

Arena mediana	m ³	0,05	\$20,00	\$0,69
---------------	----------------	------	---------	--------

Ladrón común	Nro.		51	\$0,12	\$0,12
--------------	------	--	----	--------	--------

Hierro Ø8mm	Ton	0,002	\$1.500,00	\$3,00
-------------	-----	-------	------------	--------

\$11,29

MANO DE OBRRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ²
---------------	--------	-------------	-----------------	---------------------------

Oficial	hora		1,7	\$5,15	\$8,81
---------	------	--	-----	--------	--------

Ayudante	hora		1,7	\$3,95	\$6,72
----------	------	--	-----	--------	--------

\$15,53

Total Rubro \$26,83

**MAMPOSTERÍA****EN ELEVACIÓN ESP.=0,15m (m2)****MATERIALES**

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,04	\$14,50	\$0,58
Cal hidráulica	Bolsa	0,17	\$5,80	\$0,99
Arena mediana	m3	0,03	\$23,00	\$0,69
Ladrillo común	Nro.	51	\$0,12	\$6,12
				\$8,38

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	1,7	\$5,18	\$8,81
Ayudante	hora	1,7	\$3,95	\$6,72
				\$15,52

Total Rubro	\$23,90
--------------------	----------------

EN ELEVACIÓN ARMADA C/3HILADAS ESP.=0,30m (m2)**MATERIALES**

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,08	\$14,50	\$1,16
Arena mediana	m3	0,06	\$23,00	\$1,38
Ladrillo común	Nro.	102	\$0,12	\$12,24
Hierro Ø6mm	Ton	0,002	\$1.500,00	\$3,00
				\$17,78

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	1,83	\$5,18	\$9,48
Ayudante	hora	2,13	\$3,95	\$8,41
				\$17,89

Total Rubro	\$35,67
--------------------	----------------

EN ELEVACIÓN ESP.=0,15m ARMADA EN LA PARTE CENTRAL (m2)**MATERIALES**

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,04	\$14,50	\$0,58
Cal hidráulica	Bolsa	0,17	\$5,80	\$0,99
Arena mediana	m3	0,03	\$23,00	\$0,69
Ladrillo común	Nro.	51	\$0,12	\$6,12
Hierro Ø6mm	Ton	0,002	\$1.500,00	\$3,00
				\$11,38

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	1,7	\$5,18	\$8,81
Ayudante	hora	1,7	\$3,95	\$6,72
				\$15,52

Total Rubro	\$26,90
--------------------	----------------



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ALUMNA: BORSATO TANIA

DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

REJES REVOQUES

REVOQUE HIDRÓFUGO (m2)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,44	\$14,50	\$6,38
Arena mediana	m3	0,03	\$23,00	\$0,69
Hidrófugo	Kg	0,75	\$8,90	\$6,68
				\$13,75

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	1,9	\$5,18	\$9,84
Ayudante	hora	0,75	\$3,95	\$2,96
				\$12,80

Total Rubro	\$26,55
--------------------	----------------

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio por unidad
Rejas acero inox. Paso 2cm	Ton	0,08	\$ 82,50
Rejas acero inox. Paso 1cm	Ton	0,08	\$ 121,50
			\$ 204,00

MANO DE OBRA	Unidad	Precio por unidad
Horista Rejas acero inox. Paso 2cm	Gr	\$ 90,00
Rejas acero inox. Paso 1cm	Gr	\$ 120,00
		\$210,00



ESTRUCTURA DE REJAS

REJAS P/CANALETA INTERCEPTORA DE SÓLIDOS LÍQUIDO CLOACAL

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio por unidad
Rejas acero inox. Paso 2cm	Ton.	0,04	\$ 60,00
Rejas acero inox. Paso 1cm	Ton.	0,06	\$ 90,00
			\$ 150,00

MANO DE OBRA	Unidad	Precio por unidad
Herrería Rejas acero inox. Paso 2cm	Gl	\$ 60,00
Rejas acero inox. Paso 1cm	Gl	\$ 90,00
		\$150,00

REJAS P/CANALETA INTERCEPTORA DE SÓLIDOS LÍQUIDO SÉPTICO

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio por unidad
Rejas acero inox. Paso 2cm	Ton.	0,06	\$ 82,50
Rejas acero inox. Paso 1cm	Ton.	0,08	\$ 121,50
			\$ 204,00

MANO DE OBRA	Unidad	Precio por unidad
Herrería Rejas acero inox. Paso 2cm	Gl	\$ 80,00
Rejas acero inox. Paso 1cm	Gl	\$ 120,00
		\$200,00

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ²
Oficial	hora	14,95	\$6,20	\$74,82
Ayudante	hora	17,1	\$5,95	\$97,75
				\$142,17
Total Rubro				\$303,17

VIGA RECTANGULAR

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Cemento	Saca	8	\$14,50	\$57,80
Arena mediana	m ³	0,85	\$23,00	\$19,55
Piedra	m ³	0,85	\$69,00	\$54,65
Hierro	Ton.	0,05	\$1.500,00	\$75,00
				\$221,80

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Oficial	hora	20,5	\$5,20	\$105,80
Ayudante	hora	18,5	\$3,95	\$73,08
				\$178,88
Total Rubro				\$391,68



ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

BASES

(m3)

MATERIALES

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,15	\$1.500,00	\$225,00
				\$371,80

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	6,15	\$5,20	\$31,98
Ayudante	hora	11,3	\$3,95	\$44,64
				\$76,62

Total Rubro	\$448,42
--------------------	-----------------

COLUMNAS

(m3)

MATERIALES

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,05	\$1.500,00	\$75,00
				\$221,80

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	14,35	\$5,20	\$74,62
Ayudante	hora	17,1	\$3,95	\$67,55
				\$142,17

Total Rubro	\$363,97
--------------------	-----------------

VIGA RECTANGULAR

(m3)

MATERIALES

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,05	\$1.500,00	\$75,00
				\$221,80

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	20,5	\$5,20	\$106,60
Ayudante	hora	18,5	\$3,95	\$73,08
				\$179,68

Total Rubro	\$401,48
--------------------	-----------------

**VIGA PLACA** (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,04	\$1.500,00	\$60,00
Piedra Caliza	m3	0,3	\$12,07	\$206,80

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	30	\$5,20	\$156,00
Ayudante	hora	20	\$3,95	\$79,00
				\$235,00

Total Rubro	\$441,80
--------------------	-----------------

PLATEA DE HORMIGÓN SIMPLE (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	4	\$14,50	\$58,00
Arena mediana	m3	0,4	\$23,00	\$9,20
Piedra	m3	0,4	\$69,00	\$27,60
				\$94,80

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	0,5	\$5,20	\$2,60
Ayudante	hora	0,5	\$3,95	\$1,98
				\$4,58

Total Rubro	\$99,38
--------------------	----------------

CONTRAPISO DE HORMIGÓN POBRE (m2)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,05	\$14,50	\$0,73
Arena mediana	m3	0,04	\$23,00	\$0,92
Cal	Bolsa	0,25	\$5,80	\$1,45
Cascote	m3	0,07	\$21,96	\$1,54
				\$4,63

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	0,3	\$5,20	\$1,56
Ayudante	hora	0,4	\$3,95	\$1,58
				\$3,14

Total Rubro	\$7,77
--------------------	---------------



LECHO GRANULAR

LECHO GRANULAR (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Arena	m3	0,1	\$23,00	\$2,30
Piedra	m3	0,3	\$69,00	\$20,70
Piedra Caliza	m3	0,3	\$12,67	\$3,80
				\$26,80

CÓMPUTO Y
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO LAGUNAS DE TRATAMIENTO DE LÍQUIDO SÉPTICO

RUBROS		COMPUTO		PRESUPUESTO						% ÍTEM	% RUBRO
N	Denominación	Unidad	Cant. Total	M. de Obra	Material	Equipos	Total Ítem	Total Rubro			
1	Movimiento de Suelos										
1-1	Exc. de zanjas p/canarias	m3	156,12	\$ 10,71		\$ 5,25	\$ 2.460,43		2,38%		
1-2	Excavación de bases	m3	9,73			\$ 5,25	\$ 51,04		0,05%		
1-3	Terrapienes Lagunas	m3	2789,00			\$ 10,00	\$ 27.890,00		26,70%		
1-4	Desmonte	m3	216,00			\$ 5,25	\$ 1.133,14	\$ 31.564,61	1,08%	30,21%	
2	Tendido de tuberías										
2-1	Tubería de descarga a laguna anaeróbica	ml	72,00		\$ 48,00		\$ 3.456,00		3,31%		
2-2	Tubería de vertederos	ml	61,42		\$ 48,00		\$ 2.948,16		2,82%		
2-3	Tubería de Filtro Radicular	ml	43,50		\$ 6,60		\$ 287,10		0,27%		
2-4	Tubería de humedal	ml	31,00		\$ 6,60		\$ 204,60	\$ 6.895,86	0,20%	6,60%	
3	Canchales Separadora de Sólidos										
3-1	Mampostería	m2	23,10	\$ 15,52	\$ 8,38		\$ 562,02		0,53%		
3-2	Revoques	m2	46,20	\$ 12,80	\$ 13,75		\$ 1.226,59		1,17%		
3-3	Plataea de Hº simple	m3	0,50	\$ 4,58	\$ 94,80		\$ 49,69		0,05%		
3-4	Rejas acero inox. Paso 1cm	Unidad	1,00	\$ 120,00	\$ 121,50		\$ 241,50		0,23%		
3-5	Rejas acero inox. Paso 2cm	Unidad	1,00	\$ 80,00	\$ 82,50		\$ 162,50	\$ 2.232,30	0,16%	2,14%	
4	Vertederos										
4-1	Mampostería	m2	30,38	\$ 17,89	\$ 17,78		\$ 1.063,74		1,04%		
4-2	Revoques	m2	58,44	\$ 12,80	\$ 13,75		\$ 1.551,55		1,46%		
4-3	Columnas	m3	1,56	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 567,79		0,54%		
4-4	Contrapiso	m3	2,60	\$ 3,14	\$ 4,63		\$ 20,21		0,02%		
4-5	Lecho de arena	m3	4,30		\$ 23,00		\$ 96,90	\$ 3.322,19	0,06%	3,18%	
5	Pasarelas										
5-1	Columnas	m3	1,97	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 717,01		0,69%		
5-2	Vigas T	m3	9,62	\$ 235,00	\$ 206,80		\$ 4.250,12		4,07%		
5-3	Bases	m3	3,60	\$ 76,62	\$ 371,80		\$ 1.614,29	\$ 6.581,42	1,55%	6,30%	
6	Entrada a laguna anaeróbica										
6-1	Columnas	m3	1,36	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 484,99		0,47%		
6-2	Viga rectangular	m3	1,21	\$ 179,68	\$ 221,80		\$ 485,78		0,46%		
6-3	Bases	m3	1,65	\$ 76,62	\$ 371,80		\$ 739,88	\$ 1.720,66	0,71%	1,65%	
7	Filtro Fitoferrestre										
7-1	Mampostería	m2	228,00	\$ 15,52	\$ 11,38		\$ 6.132,52		5,87%		
7-2	Revoques	m2	272,00	\$ 12,80	\$ 13,75		\$ 7.221,46		6,91%		
7-3	Contrapiso	m2	1144,00	\$ 3,14	\$ 4,63		\$ 6.881,40		6,51%		
7-4	Lecho granular	m3	800,80		\$ 28,80		\$ 21.462,24		20,54%		
7-5	Membrana Impermeable	m2	1144,00		\$ 4,50		\$ 5.148,00	\$ 48.855,62	4,93%	46,76%	
8	Circulación de camiones atmosféricos										
8-1	Mejorado suelo escoria	m3	150,00		\$ 12,00	\$ 10,00	\$ 3.300,00	\$ 3.300,00	3,16%	3,16%	
TOTALES								\$ 104.472,65	100,00%	100,00%	

PRESUPUESTO LAGUNAS DE TRATAMIENTO DE LÍQUIDO CLOACAL

N	RUBROS	Denominación	CÓMPUTO		PRESUPUESTO				% ITEM	% RUBRO
			Unidad	Cant. Total	M. de Obra	Material	Equipos	Total Item		
1	Movimiento de Suelos									
1-1	Exc. de zanjas p/cañerías		m3	570,54	\$ 10,71		\$ 5,25	\$ 9.101,25	5,59%	
1-2	Excavación de bases		m3	14,28			\$ 5,25	\$ 74,91	0,05%	
1-3	Terraplenes Lagunas		m3	10211,00			\$ 10,00	\$ 102.110,00	62,72%	
1-4	Desmonte		m3	1202,60			\$ 5,25	\$ 6.308,84	3,88%	
1-5	Terraplenes Canaletas		m3	142,20			\$ 10,00	\$ 1.422,00	0,87%	73,11%
2	Tendido de tuberías									
2-1	Tubería de impulsión		ml	700,00		\$ 23,20		\$ 16.240,00	9,56%	
2-2	Tubería de descarga a laguna anaeróbica		ml	24,20		\$ 48,00		\$ 1.161,60	0,71%	
2-3	Tubería de vertederos		ml	82,20		\$ 48,00		\$ 3.945,60	2,42%	
2-4	Tubería de descarga a canal		ml	59,20		\$ 48,00		\$ 2.841,60	1,75%	14,86%
3	Canaleta Separadora de Sólidos									
3-1	Mampostería		m2	7,28	\$ 15,52	\$ 8,38		\$ 173,97	0,11%	
3-2	Revoques		m2	14,60	\$ 12,80	\$ 13,75		\$ 387,62	0,24%	
3-3	Plata de Hº simple		m3	0,20	\$ 4,58	\$ 94,80		\$ 19,88	0,01%	
3-4	Rejas acero inox. Paso 1cm		Unidad	1,00	\$ 90,00	\$ 90,00		\$ 180,00	0,11%	
3-5	Rejas acero inox. Paso 2cm		Unidad	1,00	\$ 60,00	\$ 60,00		\$ 120,00	0,07%	0,54%
4	Canaleta Parshall									
4-1	Canaleta Parshall		GI					\$ 2.000,00	1,23%	1,23%
5	Vertederos									
5-1	Mampostería		m2	29,89	\$ 17,89	\$ 17,78		\$ 1.066,26	0,65%	
5-2	Revoques		m2	73,44	\$ 12,80	\$ 13,75		\$ 1.949,80	1,20%	
5-3	Columnas		m3	1,98	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 720,65	0,44%	
5-4	Contrapiso		m3	3,90	\$ 3,14	\$ 4,63		\$ 30,31	0,02%	
5-5	Lecho de arena		m3	2,94		\$ 23,00		\$ 67,62	0,04%	2,36%
6	Pasarelas									
6-1	Columnas		m3	1,50	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 545,95	0,34%	
6-2	Vigas T		m3	17,40	\$ 235,00	\$ 206,80		\$ 7.687,32	4,72%	
6-3	Bases		m3	5,78	\$ 76,62	\$ 371,80		\$ 2.589,60	1,56%	6,65%
7	Entrada a laguna anaeróbica									
7-1	Columnas		m3	1,70	\$ 142,17	\$ 221,80		\$ 618,74	0,38%	
7-2	Viga rectangular		m3	1,42	\$ 179,68	\$ 221,80		\$ 570,09	0,35%	
7-3	Bases		m3	1,93	\$ 76,62	\$ 371,80		\$ 863,20	0,53%	1,26%
TOTALES										
									\$ 162.796,81	100,00%
									\$ 2.052,03	1,26%
									\$ 119.017,01	73,11%
									\$ 3.834,64	2,36%
									\$ 10.822,85	6,65%
									\$ 2.000,00	1,23%
									\$ 2.000,00	1,23%
									\$ 3.834,64	2,36%
									\$ 10.822,85	6,65%
									\$ 2.052,03	1,26%
									\$ 162.796,81	100,00%



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ RED CLOACAL

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO

INGENIERIA CIVIL
AÑO 2002

**MOVIMIENTO DE SUELOS****EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS** (m³)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Ayudante	hora	2.02	\$3.95	\$7.98
				\$7.98

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retractor-cavadora (10m ³ hora, 0.5m x 2.50m x 1m)	hora	0.1	\$52.46	\$5.25
				\$5.25

Total Rubro	\$13.23
--------------------	----------------

EXCAVACIÓN DE CÁMARA DE INSPECCIÓN (m³)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Ayudante	hora	0.3	\$3.95	\$1.19

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retractor-cavadora	hora	0.1	\$52.46	\$5.25

Total Rubro	\$6.43
--------------------	---------------

TÚNELES (m³)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
2 Operarios (46m ³ /día)	hora	0.12	\$5.30	\$0.64

EXCAVACIÓN DE POZOS PARA TÚNELES (m³)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m ³
Retractor-cavadora	hora	0.1	\$52.46	\$5.25

Total Rubro	\$5.25
--------------------	---------------

ESTRUCTURA DE ITEM

**MOVIMIENTO DE SUELOS****EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS (m3)**

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Ayudante	hora	2,02	\$3,95	\$7,98
				\$7,98

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25
(10m3/hora, 0,6m x 2,50m x 1m)				\$5,25

Total Rubro	\$13,23
-------------	---------

EXCAVACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN (m3)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Ayudante	hora	0,3	\$3,95	\$1,19

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25

Total Rubro	\$6,43
-------------	--------

TÚNELES (ml)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por ml
2 Operarios (45min. c/u)	hora	0,12	\$5,30	\$0,64

EXCAVACIÓN DE POZOS PARA TÚNELES (m3)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,1	\$52,46	\$5,25

Total Rubro	\$5,25
-------------	--------



CANTENDIDO DE TUBERÍAS

CRUCES

(ml)

MATERIALES

	Unidad	Unidad	Precio por ml	Precio total
Caño PVC Ø 110mm	m	ml	\$6,60	\$79,20
Curva 90°	u	Nro	\$10,00	\$6,00
Cemento	kg		\$16,60	\$28,10

ELECTRICIDAD

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por ml
0,56Kwhx9HPx1h	hora	0,02	\$1,00	\$0,02

AMORTIZACIÓN TUNELERA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio hora	Precio por ml
Tunelera	hora	1/12000	\$9.000,00	\$0,75	\$0,17
(Tiempo de trabajo: 8hs diarias, 25días al mes, 5años)					\$0,19

Total Rubro	\$16,79
--------------------	----------------

CONEXIONES DOMICILIARIAS

MATERIALES

	Unidad	Precio por conexión
Curva 45°	Nro	\$9,90
Ramal 160mm x 110mm	Nro	\$12,80
Tapa PVC Ø110mm	Nro	\$1,40
		\$24,10

COLECTORA SECUNDARIA

(ml)

MATERIALES

	Unidad	Precio por ml
Caño PVC Ø 160mm	ml	\$16,80



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL
ALUMNA: BORSATO TANIA
DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

CÁMARAS DE INSPECCIÓN

CÁMARA DE INSPECCIÓN (Prof. Promedio 1,70m)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio unitario	Precio total
Hormigón	m3	2,25	\$ 35,24	\$79,29
Ladrillos	u	50,00	\$ 0,12	\$6,00
Cemento	Bolsa	2,00	\$ 14,50	\$29,00
Arena	m3	2,00	\$ 23,00	\$46,00
Piedra	m3	1,00	\$ 69,00	\$69,00
Hidrófugo	lt.	1,00	\$ 2,00	\$2,00
Hierro Ø10mm	barra(12m)	1,00	\$ 8,20	\$8,20
TapaH°A°	u	1,00	\$ 75,78	\$75,78
Aro y Tapa de fundición	u	1,00	\$ 145,00	\$145,00
				\$460,27

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio unitario	Precio total
Oficial	hora	7,00	\$ 5,30	\$37,10
				\$37,10

Total Rubro	\$497,37
-------------	----------



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ALUMNA: BORSATO TANIA

DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

TERMINACIONES

REPARACIÓN DE VEREDAS (ml)

MATERIALES

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por ml
Mosaicos, mortero de asiento	m ² /m	0,8	\$20,50	\$16,40
				\$16,40

MANO DE OBRA

	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por ml
Ayudante	hora	0,4	\$4,00	\$1,60
				\$1,60

Total Rubro	\$18,00
-------------	---------

CÓMPUTO Y
PRESUPUESTO



CÓMPUTO RED CLOACAL POR CUADRA

N°	DESCRIPCIÓN	CÓMPUTO		
		Unidad	Cant. Por Unid.	Cant. Total
1	Recolección de aguas			
1.1	Colectoración, tuberías y bajantes desde las casas	m ³		122.40
1.2	Recolección de aguas de lavabos	m ³	2.40	8.16
1.3	Tuberías	m	12.00	36.00
1.4	Colectoración de aguas de aguas pluviales	m ³	1.80	5.40
2	Tratamiento de aguas			
2.1	Colector de aguas	litros		1.20
3	Recolección de aguas			
3.1	Tuberías	m	1.00	3.00
3.2	Colectoración aguas pluviales	m ³		8.00
3.3	Colectoración aguas	m		1.000
4	Recolección de aguas			
4.1	Recolección de aguas	m ³		100.00

CÓMPUTO Y
PRESUPUESTO



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ALUMNA: BORSATO TANIA

DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

CÓMPUTO RED CLOACAL POR CUADRA

N	RUBROS Denominación	CÓMPUTO		
		Unidad	Cant. Parcial	Cant. Total
1	Movimiento de Suelos			
1-1	Excavación, relleno y compactación de zanjas	m3		122,40
1-2	Excavación de cámaras de inspección	m3	3,42	3,73
1-3	Túneles	ml	12,00	48,00
1-4	Excavación de pozos de ataque p/túneles	m3	1,80	1,96
2	Cámara de inspección			
2-1	Cámara de inspección	Gl		1,09
3	Tendido de tuberías			
3-1	Cruces	ml	13,00	52,00
3-2	Conexiones domiciliarias	Gl		8,00
3-3	Colectora secundaria	ml		120,00
4	Terminación			
4-1	Reparación de veredas	ml		120,00

PRESUPUESTO RED CLOACAL POR CUADRA

RUBROS	CÓMPUTO	Unidad	Cant. Parcial	Cant. Total
1	Movimiento de Suelos			
1-1	Excavación, relleno y compactación de zanjas	m3		122,40
1-2	Excavación de cámaras de inspección	m3	3,42	3,73
1-3	Túneles	ml	12,00	48,00
1-4	Excavación de pozos de ataque p/túneles	m3	1,80	1,96
2	Cámara de inspección			
2-1	Cámara de inspección	Gl		1,09
3	Tendido de tuberías			
3-1	Cruces	ml	13,00	52,00
3-2	Conexiones domiciliarias	Gl		8,00
3-3	Colectora secundaria	ml		120,00
4	Terminación			
4-1	Reparación de veredas	ml		120,00



PRESUPUESTO RED CLOACAL POR CUADRA

N	RUBROS Denominación	COMPUTO		PRESUPUESTO					% ITEM	% RUBRO	
		Unidad	Cant. Total	M. de Obra	Material	Equipos	Total Item	Total Rubro			
1	Movimiento de Suelos										
1-1	Excavación, relleno y compactación de zanjas	m3	122,40	\$ 7,96		\$ 5,25	\$ 1.618,74		21,08%		
1-2	Excavación de cámaras de inspección	m3	3,73	\$ 1,19		\$ 5,25	\$ 23,99		0,31%		
1-3	Túneles	ml	48,00	\$ 0,64			\$ 30,53		0,40%		
1-4	Excavación de pozos de ataque p/árboles	m3	1,96			\$ 5,25	\$ 10,28	\$ 1.683,54	0,13%	21,94%	
2	Cámara de Inspección										
2-1	Cámara de inspección	Gl	1,06	\$ 37,10	\$ 649,49		\$ 748,38	\$ 748,38	9,75%	9,75%	
3	Tendido de tuberías										
3-1	Cruces	ml	52,00		\$ 16,60	\$ 0,19	\$ 873,24		11,38%		
3-2	Conexiones domiciliarias	Nro	8,00		\$ 24,10		\$ 192,80		2,51%		
3-3	Colectora secundaria	ml	120,00		\$ 16,80		\$ 2.016,00	\$ 3.082,04	26,27%	40,16%	
4	Terminación										
4-1	Reparación de veredas	ml	120,00	\$ 1,60	\$ 16,40		\$ 2.160,00	\$ 2.160,00	26,15%	26,15%	
TOTALES								\$ 7.673,96	100,00%	100,00%	

PRESUPUESTO RED CLOACAL TRONCALES

N	RUBROS	COMPUTO		PRESUPUESTO					% ÍTEM	% RUBRO
		Unidad	Cant. Total	M. de Obra	Material	Equipos	Total Ítem	Total Rubro		
1	Rotura de pavimento	m2	1395,00	\$ 2,65		\$ 1,35	\$ 5.580,00	\$ 5.580,00	2,58%	2,58%
1-1	Rotura de pavimento									
2	Movimiento de Suelos									
2-1	Excavación, relleno y compactación de zanjas	m3	3304,80	\$ 7,96		\$ 5,25	\$ 43.705,98		20,24%	20,24%
2-2	Excavación de cámaras de inspección	m3	100,71	\$ 1,19		\$ 5,25	\$ 647,67	\$ 44.353,65	0,30%	20,54%
3	Cámara de inspección									
3-1	Cámara de inspección	Gl	30,00	\$ 37,10	\$ 649,49		\$ 20.597,70	\$ 20.597,70	9,54%	9,54%
4	Tendido de tuberías									
4-1	Colectora principal Ø160mm	ml	860,00		\$ 16,80		\$ 14.448,00		6,69%	
4-2	Colectora principal Ø200mm	ml	1440,00		\$ 23,20		\$ 33.408,00		15,47%	
4-2	Colectora principal Ø250mm	ml	460,00		\$ 36,00		\$ 16.560,00		7,67%	
4-3	Colectora principal Ø300mm	ml	510,00		\$ 48,00		\$ 24.480,00	\$ 88.896,00	11,33%	41,16%
5	Terminación									
5-1	Reparación de Pavimento	m2	1395,00	\$ 6,36	\$ 32,60	\$ 1,57	\$ 56.544,65	\$ 56.544,65	26,18%	26,18%
TOTALES								\$ 215.972,00	100,00%	100,00%

AGUAS NEGRAS DE
DE SANTA ISABEL

POZO DE BOMBEO

DINADOR:
ING. JULIO SALVAY

ORES:
ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

TANIA BORSATO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ POZO DE BOMBEO

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



MOVIMIENTO DE SUELOS

EXCAVACIÓN DE POZO HASTA 4mts. DE PROFUNDIDAD(m)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retrosacavadora	hora	0,06	\$62,40	\$4,38

EXCAVACIÓN DE MÁS DE 4mts. DE PROFUNDIDAD(m)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Operario	hora	2	\$5,10	\$10,20

ESTRUCTURA DE ITEM



MOVIMIENTO DE SUELOS

EXCAVACIÓN DE POZO HASTA 4mts. DE PROFUNDIDAD(m3)

EQUIPOS	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Retroexcavadora	hora	0,08	\$52,46	\$4,20

EXCAVACIÓN DE MÁS DE 4mts. DE PROFUNDIDAD(m3)

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Operario	hora	2	\$5,18	\$10,36

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	30	\$5,20	\$156,00
Ayudante	hora	20	\$3,95	\$79,00
				\$235,00
Total Rubro				\$471,00

LORA DE 12" A1" (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,85	\$23,00	\$19,55
Piedra	m3	0,45	\$40,00	\$18,00
Hierro	Ton.	0,06	\$1.000,00	\$60,00
				\$234,55

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	30	\$5,20	\$156,00
Ayudante	hora	20	\$3,95	\$79,00
				\$235,00
Total Rubro				\$471,00

CONTRAPISO DE HORMIGÓN PORSE (m2)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,06	\$14,50	\$0,87
Arena mediana	m3	0,04	\$23,00	\$0,92
Cal	Bolsa	0,25	\$5,00	\$1,25
Cascote	m3	0,07	\$21,00	\$1,47
				\$4,51

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	0,3	\$5,20	\$1,56
Ayudante	hora	0,4	\$3,95	\$1,58
				\$3,14
Total Rubro				\$7,65

**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN****TABIQUE H° A°** (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,06	\$1.500,00	\$90,00
				\$236,80

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	30	\$5,20	\$156,00
Ayudante	hora	20	\$3,95	\$79,00
				\$235,00

Total Rubro	\$471,80
--------------------	-----------------

LOSA DE H° A° (m3)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Cemento	Bolsa	6	\$14,50	\$87,00
Arena mediana	m3	0,65	\$23,00	\$14,95
Piedra	m3	0,65	\$69,00	\$44,85
Hierro	Ton.	0,06	\$1.500,00	\$90,00
				\$236,80

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m3
Oficial	hora	30	\$5,20	\$156,00
Ayudante	hora	20	\$3,95	\$79,00
				\$235,00

Total Rubro	\$471,80
--------------------	-----------------

CONTRAPISO DE HORMIGÓN POBRE (m2)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Cemento	Bolsa	0,05	\$14,50	\$0,73
Arena mediana	m3	0,04	\$23,00	\$0,92
Cal	Bolsa	0,25	\$5,80	\$1,45
Cascote	m3	0,07	\$21,96	\$1,54
				\$4,63

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2
Oficial	hora	0,3	\$5,20	\$1,56
Ayudante	hora	0,4	\$3,95	\$1,58
				\$3,14

Total Rubro	\$7,77
--------------------	---------------

**CASILLA PARA TABLERO ELÉCTRICO****MAMPOSTERÍA EN ELEVACIÓN ESP.=0,15m (m2)**

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2	Precio Total
Cemento	Bolsa	0,04	\$14,50	\$0,58	\$12,76
Cal hidráulica	Bolsa	0,17	\$5,80	\$0,99	\$10,79
Arena mediana	m3	0,03	\$23,00	\$0,69	
Ladrillo común	Nro.	51	\$0,12	\$6,12	
				\$8,38	

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2	Precio Total
Oficial	hora	1,7	\$5,18	\$8,81	\$14,90
Ayudante	hora	1,7	\$3,95	\$6,72	\$11,35
				\$15,52	
Total Rubro				\$23,90	

LOSA DE VIGUETA Y LADRILLO CERÁMICO (m2)

MATERIALES	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2	Precio Total
Cemento	Bolsa	0,35	\$14,50	\$5,08	\$17,78
Arena mediana	m3	0,02	\$23,00	\$0,46	\$1,72
Piedra	m3	0,02	\$69,00	\$1,38	\$5,52
Hierro	Ton.	0,005	\$1.500,00	\$7,50	\$30,00
Vigueta de Hormigón	Nro.	1,48	\$6,50	\$9,62	\$14,24
Ladrillo cerámico	Nro.	8	\$0,90	\$7,20	\$23,28
				\$31,24	

MANO DE OBRA	Unidad	Rendimiento	Precio Unitario	Precio por m2	Precio Total
Oficial	hora	0,6	\$5,18	\$3,11	\$1,87
Ayudante	hora	0,85	\$3,95	\$3,36	\$2,86
				\$6,47	
Total Rubro				\$37,70	

**INTERIO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA****CABLEADO DE SOLDOS**

MATERIALES	Unidad	Precio por ml	Cant. Parcial	Precio Total
Cable bipolar 3x1,5mm ²	ml	\$ 1,14	11	\$ 12,50
Cable trifásico 3x6mm ²	ml	\$ 3,78	24	\$ 90,79

TABLERO DE COMANDO Y PROTECCIÓN

MATERIALES	Unidad	Precio unitario	Cant. Parcial	Precio Total
Gabinete 750x1200x300mm	Nro.	\$ 618,50	1	\$ 618,50
Guardamotor y contactor 10KW	Nro.	\$ 243,95	2	\$ 487,90
Llave de encendido y parada	Nro.	\$ 74,05	2	\$ 148,10
Llave selectora Vefben 12B	Nro.	\$ 14,50	1	\$ 14,50
Interruptor termomagnético 3x63A	Nro.	\$ 91,40	1	\$ 91,40
Interruptor diferencial 4x40A	Nro.	\$ 266,69	2	\$ 533,37
Controles de nivel	Nro.	\$ 18,28	5	\$ 91,40
Materiales menores varios				\$ 120,00

Total Materiales	\$2.208,46
-------------------------	-------------------

MANO DE OBRA

Total Mano de Obra	\$883,38
---------------------------	-----------------



PROYECTO INTEGRADOR FINAL: TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ALUMNA: BORSATO TANIA

DIRECTORES: ING. ALBERTO ARMAS, ING. DANIEL DABOVE

INTERCEPTOR DE SÓLIDOS

INTERCEPTOR DE SÓLIDOS

MATERIALES

	Precio total	Cant.	Parcial	Precio Total
Canasto de acero inox. con rejas paso 5cm	\$300,00	2		\$ 2.220,00
Manivela	\$400,00	2		\$ 7.220,00

Total Materiales	\$700,00			\$ 5.070,00
-------------------------	-----------------	--	--	-------------

MANO DE OBRA

	\$200,00	1		\$ 300,00
		2		\$ 20.000,00

Total Materiales	\$700,00			\$ 5.070,00
-------------------------	-----------------	--	--	-------------

MANO DE OBRA

Total Mano de Obra	\$200,00			\$ 20.000,00
---------------------------	-----------------	--	--	--------------



INSTALACIÓN HIDRÁULICA

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

MATERIALES

	Unidad	Precio unitario	Cant. Parcial	Precio Total
Válvula exclusiva	Nro.	\$ 1.410,00	2	\$ 2.820,00
Válvula de retención a bola	Nro.	\$ 3.810,00	2	\$ 7.620,00
Juntas de expansión	Nro.	\$ 1.539,00	2	\$ 3.078,00
Cañería de impulsión y múltiple	Nro.	\$ 3.300,00	2	\$ 6.600,00
Junta acero-PVC	Nro.	\$ 300,00	1	\$ 300,00
Bomba, codo base, soporte y guías	Nro.	\$ 15.000,00	2	\$ 30.000,00

Total Materiales	\$50.418,00
------------------	-------------

MANO DE OBRA

Total Mano de Obra	\$5.041,80
--------------------	------------

CÓMPUTO Y
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO POZO DE BOMBEO

N	DESCRIPCION	COMPUTO		PRESUPUESTO				% ITEM	% RUBRO	
		Unidad	Cant.	Total	M. de Odra	Materiales	Equipos			Total Rubro
1	Mantenimiento de Sumos									
1-1	Extracción hasta 4.00m de prof	m ³	70.80			\$ 4.20	\$ 67.64	0.08%		
1-2	Extracción de más de 4.00m de prof	m ³	37.61				\$ 197.87	0.26%	0.42%	
2	Traslocación 1" x 1/2"									
2-1	Part. Pozo de 7.00m de 4.00m	Gr	*				\$ 8.000.00	7.07%	7.07%	
3	Mano de obra									
3-1	Taladro de 1/2"	m ³	22.00	\$ 225.00					25.82%	
3-2	León de 1/2"	m ³	8.81	\$ 286.00					3.34%	
3-3	Tubo x tubo	Gr					\$ 100.00	0.41%	36.70%	
4	Mano de obra									
4-1	Mantenimiento de pozos	Gr		\$ 9.041.80	\$ 33.418.00		\$ 86.456.60	\$ 14.489.80	48.04%	
5	Mano de obra									
5-1	Extracción de agua	m ³	0.40	\$ 13.50			\$ 152.94		0.14%	
5-2	Extracción de agua	m ³	2.82	\$ 6.47			\$ 101.55	\$ 206.20	0.20%	
6	Mano de obra									
6-1	Extracción de agua	Gr		\$ 683.28	\$ 2.258.49		\$ 3.081.84	\$ 3.081.84	2.73%	
7	Mano de obra									
7-1	Extracción de agua	Gr		\$ 550.00	\$ 702.00		\$ 950.00	\$ 950.00	0.80%	
TOTALES								\$ 115.087.40	100.00%	165.00%

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO POZO DE BOMBEO

N	RUBROS	COMPUTO		PRESUPUESTO					% ÍTEM	% RUBRO	
		Unidad	Cant. Total	M. de Obra	Material	Equipos	Total Ítem	Total Rubro			
1	Movimiento de Suelos										
1-1	Excavación hasta 4,00m de prof.	m3	20,93			\$ 4,20	\$ 87,84			0,08%	
1-2	Excavación de más de 4,00m de prof.	m3	37,41	\$ 10,36			\$ 387,57	\$ 475,41		0,34%	
2	Entibaciones y achique									0,42%	
2-1	Para pozo de mas de 4,00m	GI	*				\$ 8.000,00	\$ 8.000,00		7,07%	
4	Estructura resistente									7,07%	
4-1	Tabiques de HºAº	m3	88,50	\$ 235,00	\$ 236,80		\$ 41.754,30			36,92%	
4-2	Losa de HºAº	m3	5,61	\$ 235,00	\$ 236,80		\$ 2.646,80			2,34%	
4-3	Tapa y rejas	GI					\$ 500,00	\$ 44.901,10		0,44%	
5	Instalación Hidráulica									39,70%	
5-1	Instalación Hidráulica	GI		\$ 5.041,80	\$ 50.418,00		\$ 55.459,80	\$ 55.459,80		49,04%	
6	Casilla p/tablero ecléctico									49,04%	
6-1	Mampostería de elevación	m2	6,40	\$ 15,52	\$ 8,38		\$ 152,94			0,14%	
6-2	Cubierta	m2	2,82	\$ 6,47	\$ 31,24		\$ 106,32	\$ 259,26		0,09%	
7	Instalación Eléctrica									0,23%	
7-1	Cableado y tablero	GI		\$ 883,38	\$ 2.208,46		\$ 3.091,84	\$ 3.091,84		2,73%	
8	Interceptor de sólidos									2,73%	
8-1	Interceptor de sólidos	GI		\$ 200,00	\$ 700,00		\$ 900,00	\$ 900,00		0,80%	
TOTALES								\$ 113.087,40	\$ 113.087,40	100,00%	100,00%



CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

1) Laguna de tratamiento de líquidos sépticos:

En el cómputo y presupuesto de la obra de tratamiento de líquidos de origen doméstico se ha contemplado la mano de obra y los materiales de los siguientes rubros:

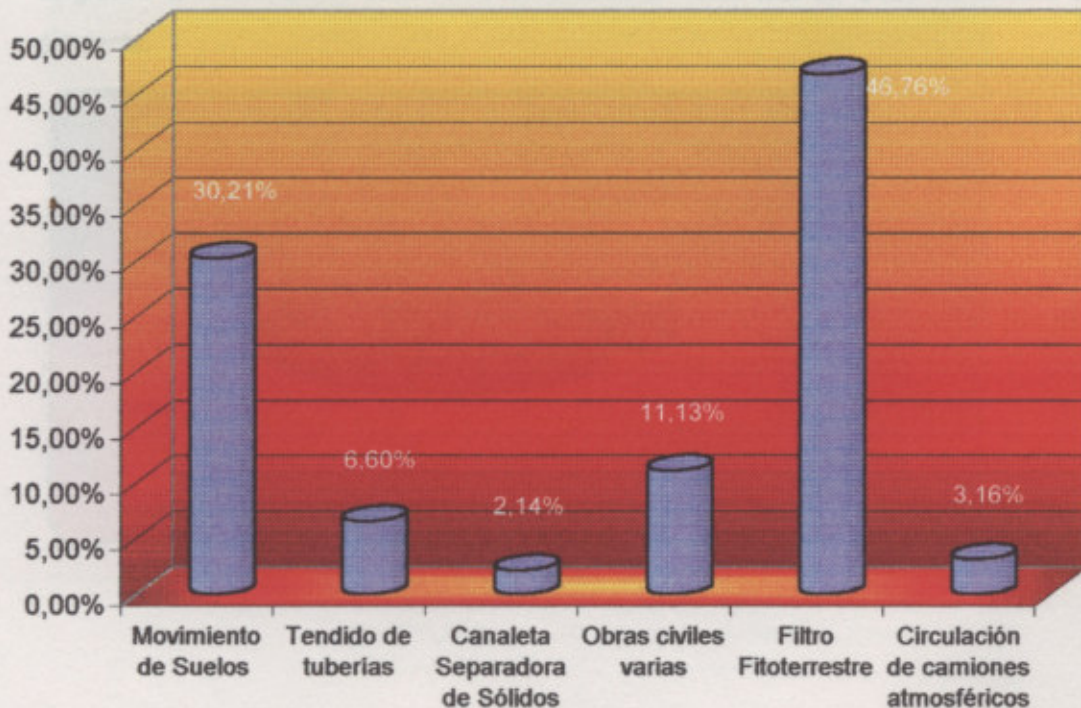
- 1) Movimiento de suelos
- 2) Tendido de tuberías
- 3) Canaleta separadora de sólidos
- 4) Obras Civiles Varias
- 5) Filtro Radicular Fito Terrestre
- 6) Circulación de camiones atmosféricos

El costo total de la obra de saneamiento de líquidos sépticos es de \$104.472,65.

El polinomio de costos es el siguiente:

$$30,21 \text{ Mov. Suelos} + 6,60 \text{ Tuberías} + 2,14 \text{ Canaleta} + 11,13 \text{ Obras Civiles Varias} + 46,76 \text{ FFT} + 3,16 \text{ Circulación} = 100 \text{ Monto Total}$$

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de incidencia de cada rubro en relación al monto total de la obra de saneamiento de líquidos sépticos.





2) Red Cloacal:

Para facilitar la evaluación de costos por etapas se ha dividido la obra de red cloacal en:

- ↳ Red colectora secundaria, computada por cuadra.
- ↳ Red colectora principal, computada en su totalidad.
- ↳ Pozo de Bombeo, cuyo cómputo y presupuesto se analizó aparte.

4) Tuberías

Colectora Secundaria:

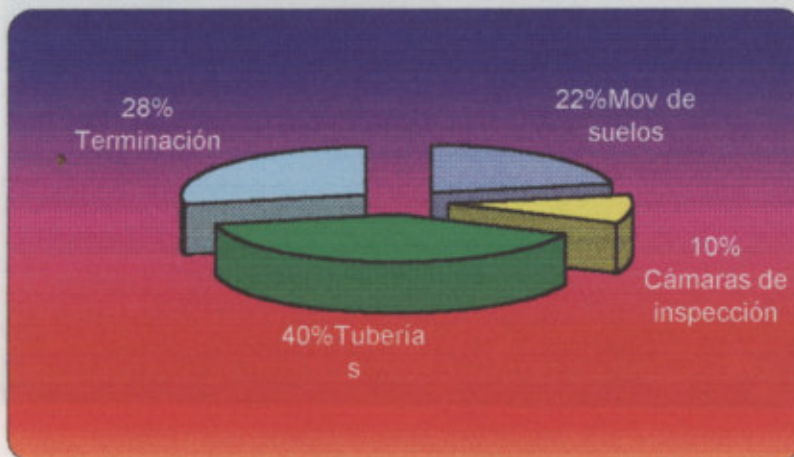
Los rubros que conforman el análisis de costo de la colectora secundaria de líquido cloacal son los siguientes:

- 1) Movimiento de suelos
- 2) Cámaras de inspección
- 3) Tendido de tuberías
- 4) Terminaciones

El polinomio de costos de la red domiciliaria queda conformado de la siguiente manera:

$$22 \text{ Mov. Suelos} + 10 \text{ Cámaras de inspección} + 40 \text{ Tuberías} + 28 \text{ Terminación} = 100 \text{ Monto Total}$$

El gráfico de incidencia de cada rubro en relación al monto total de la red domiciliaria es el siguiente:





Colectora Principal:

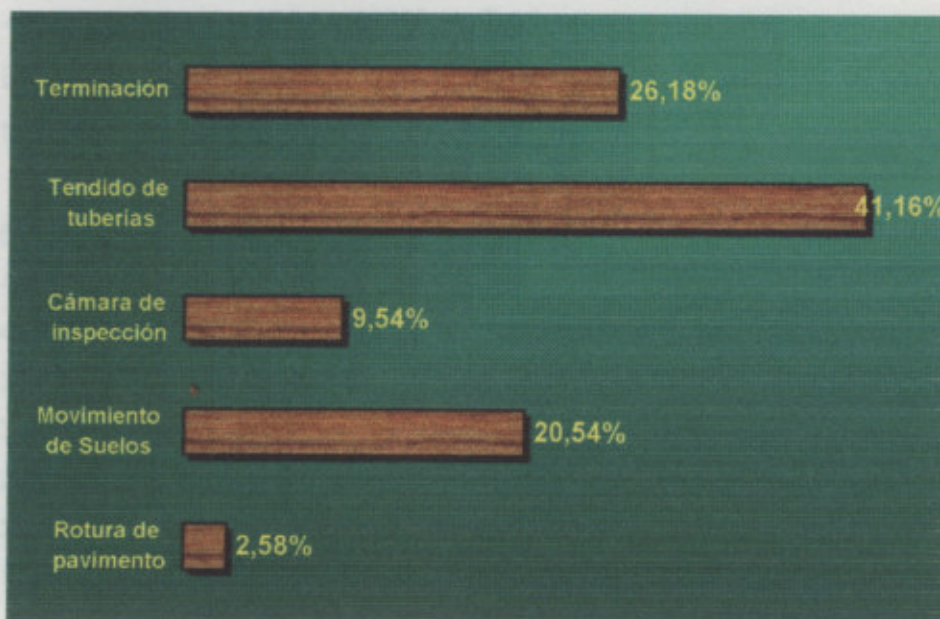
Los siguiente rubros conforman el análisis de costo de la red troncal:

- 1) Rotura de Pavimento
- 2) Movimiento de suelos
- 3) Cámaras de Inspección
- 4) Tuberías
- 5) Reparación de pavimento

El costo total de la red principal de liquido cloacal es de \$215.972.

El polinomio de costos de la red troncal queda conformado de la siguiente manera:
 $2,58$ Rotura de pavimento + $20,45$ Mov. Suelos + $9,549$ Cámaras de inspección +
 $41,16$ Tuberías + $26,18$ Terminación = 100 Monto Total

El gráfico de incidencia de cada rubro en relación al monto total de la colectora principal es el siguiente:





3) Pozo de Bombeo:

El análisis de costo del Pozo de Bombeo está formado por los siguiente rubros:

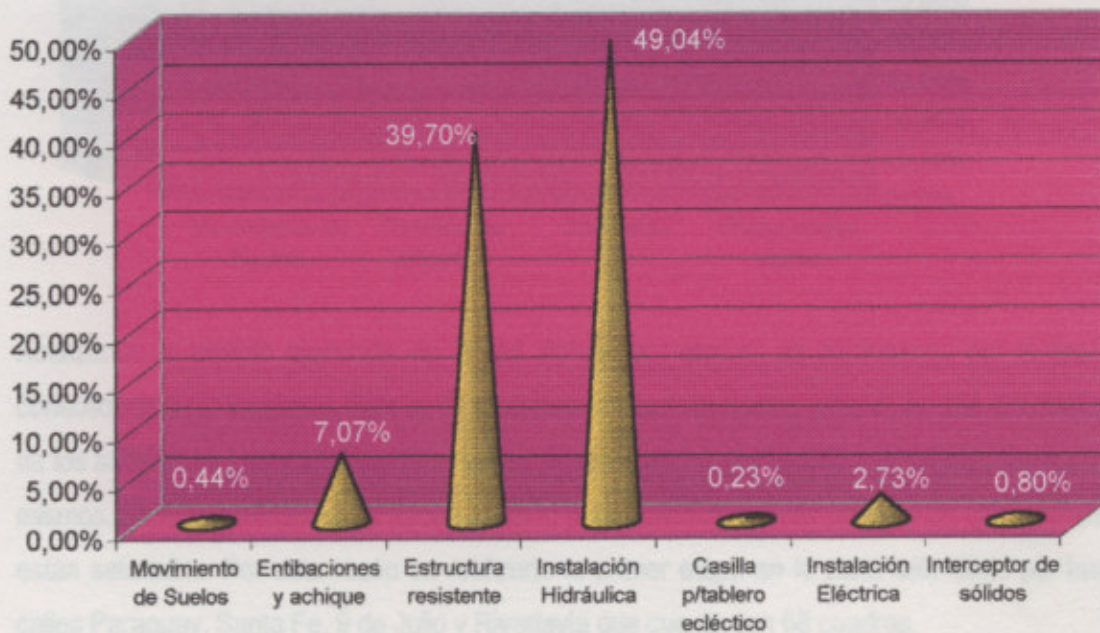
- 1) Movimiento de suelos
- 2) Entibaciones y achique
- 3) Estructura resistente
- 4) Instalación Hidráulica
- 5) Casilla para tablero eléctrico
- 6) Instalación eléctrica
- 7) Interceptor de sólidos

El costo total del pozo de bombeo es de \$113.087.

El polinomio de costos del Pozo de Bombeo es el siguiente:

0,42 Mov. Suelos + 7,07 Entibaciones y achique + 39,70 Estr. Resistente
+ 49,04 Inst. Hidráulica + 0,23 Casilla p/tablero + 2,73 Inst. Eléctrica +
+ 0,80 Inerceptor de sólidos = 100 Monto Total

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de incidencia de cada item en relación al monto total de la obra de pozo de bombeo:





Laguna de tratamiento de líquidos cloacal:

Los rubros que componen el presupuesto de las lagunas de tratamiento de líquido cloacal se detallan a continuación:

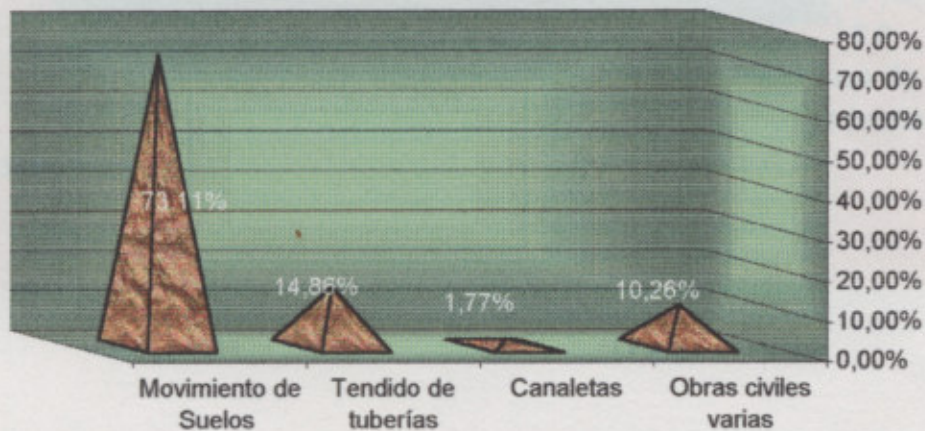
- 7) Movimiento de suelos
- 8) Tendido de tuberías
- 9) Canaleta separadora de sólidos
- 10) Canaleta Aforadora de caudal
- 11) Obras Civiles Varias

El costo total de la obra de tratamiento de líquido cloacal es de \$162.797.

El polinomio de costos es el siguiente:

$$73,11 \text{ Mov. Suelos} + 14,86 \text{ Tuberías} + 1,77 \text{ Canaletas} + 10,27 \text{ Obras Civiles Varias} = 100 \text{ Monto Total}$$

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de incidencia de cada ítem en relación al monto total de la obra de lagunas de estabilización de líquido cloacal.



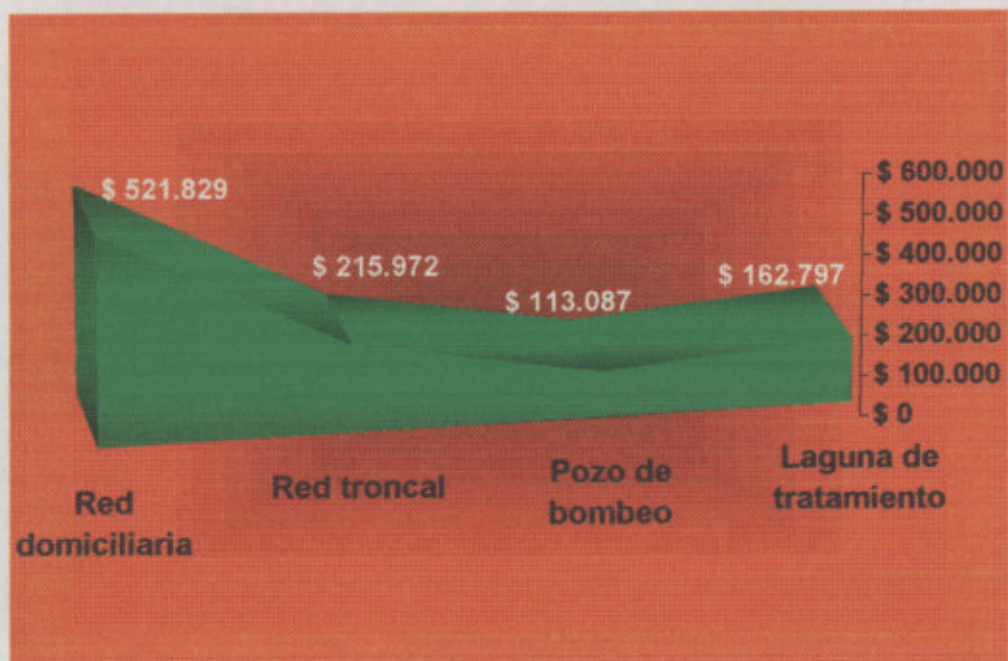
Analizando la posible ejecución de la red cloacal por etapas, se comenzaría por el área consolidada de la localidad. Ésta es la zona más antigua del núcleo urbano, en ella, a lo largo de los años se han ido construyendo nuevos pozos absorbentes debido a la saturación de los mismos. En la actualidad ya no tienen espacio para construir nuevos pozos y los que existen están saturados. Por esta razón se realizaría la primer etapa en la zona delimitada por las calles Paraguay, Santa Fe, 9 de Julio y Rivadavia que cuenta con 68 cuadras.

La red secundaria para el área consolidada costaría \$521.829.



El costo total de la obra de saneamiento de líquido cloacal sería:

Red domiciliaria:	\$521.829
Red troncal:	\$215.972
Pozo de bombeo:	\$113.087
Laguna de tratamiento:	<u>\$162.797</u>
TOTAL:	\$ 1.013.685





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ PLANOS

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

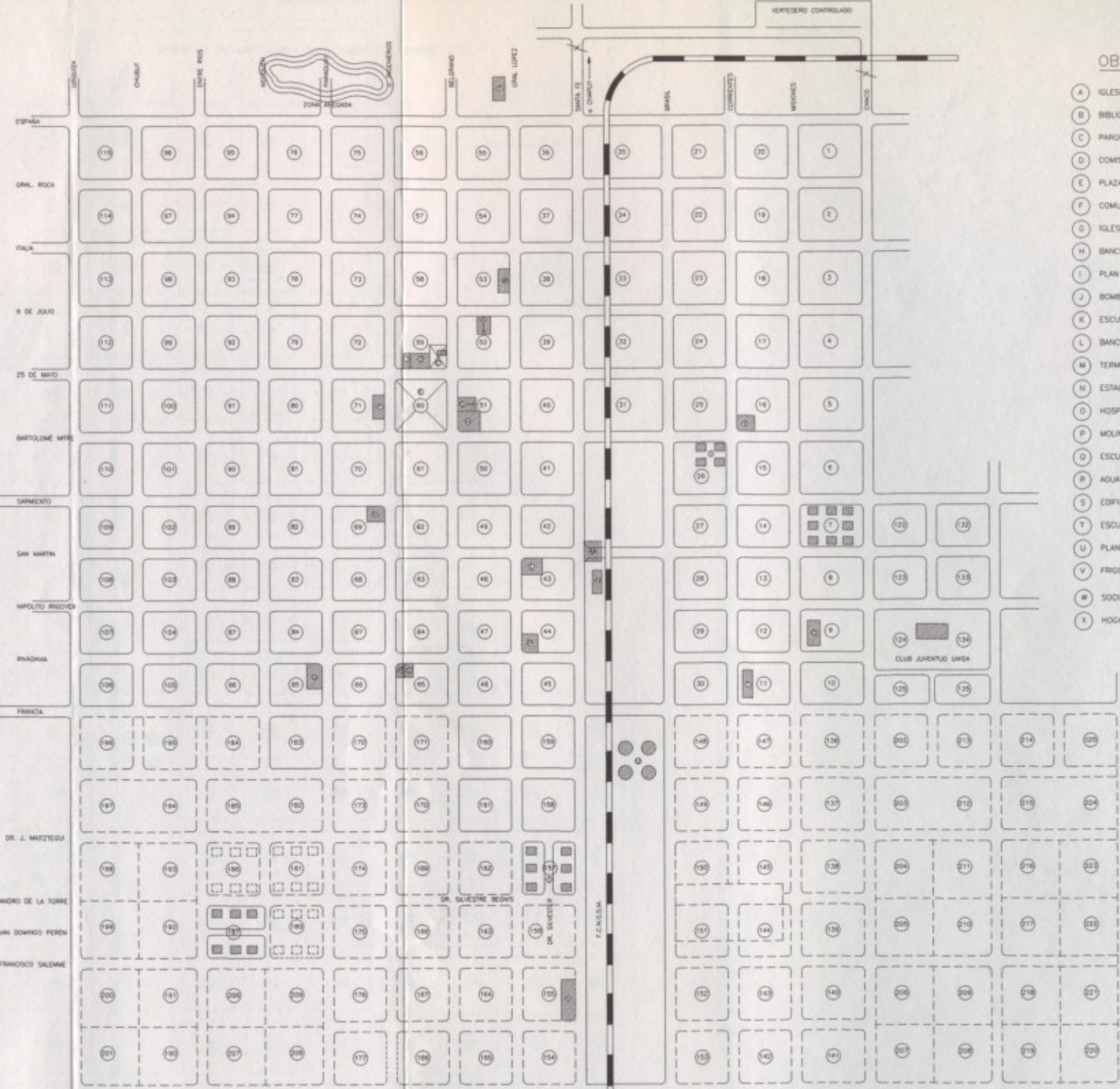
ING. DANIEL DABOVE


ALUMNA:

TANIA BORSATO

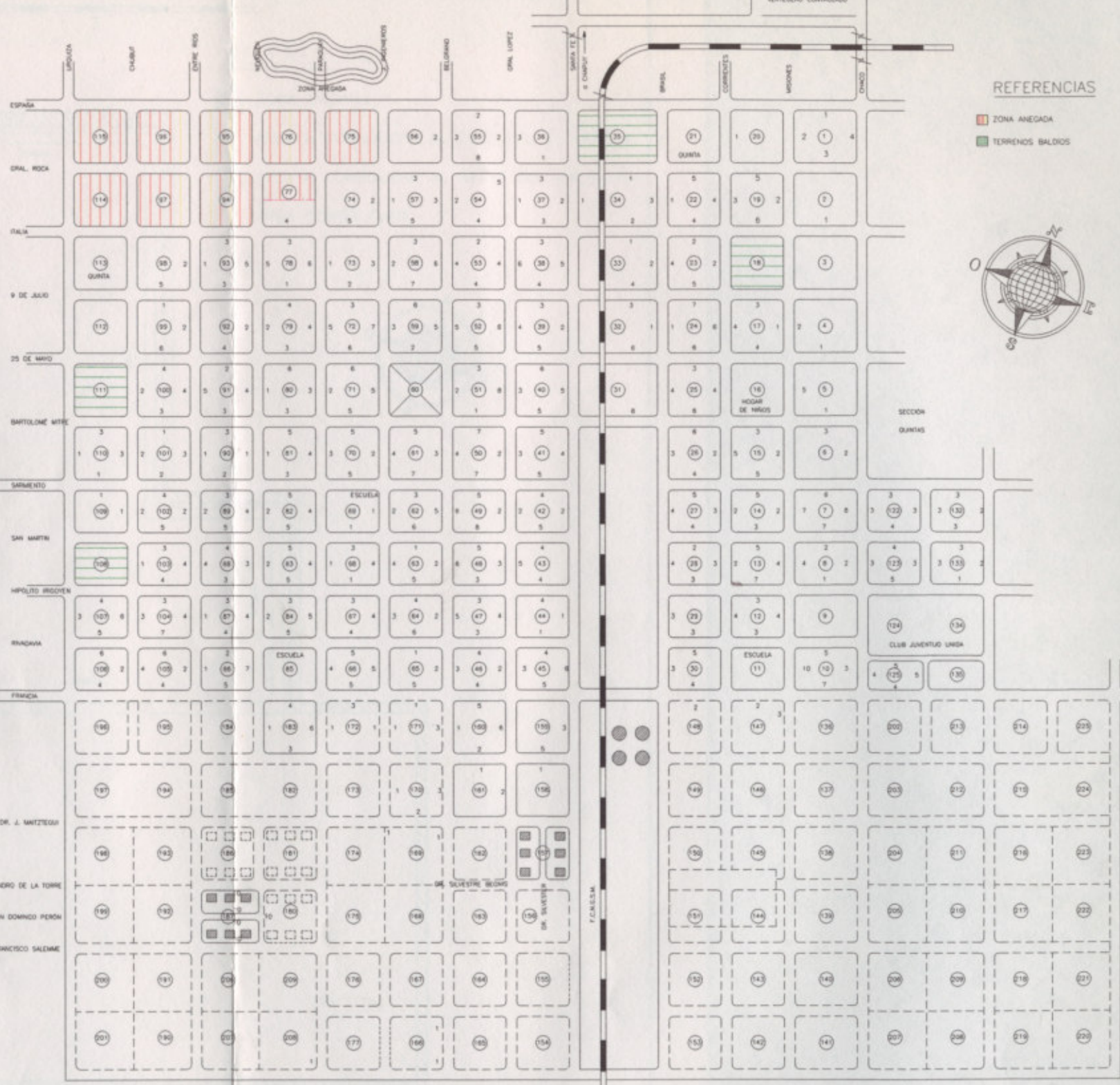
OBSERVACIONES

- A IGLESIA EVANGÉLICA BAUTISTA
- B BIBLIOTECA DOMINGO FAUSTINO SARMENTO
- C PARQUE INFANTIL PINCHO
- D COMISARIA Y JUZGADO DE PAZ
- E PLAZA 9 DE JULIO
- F COMUNA DE SANTA ISABEL
- G IGLESIA CATÓLICA APOSTÓLICA ROMANA
- H BANCO CREDICOOP
- I PLAN DE VIVIENDAS FONAV
- J BOMBEROS VOLUNTARIOS
- K ESCUELA N°179: BARTOLOME MITRE
- L BANCO PROVINCIAL DE SANTA FE
- M TERMINAL DE OMNIBUS
- N ESTACIÓN FERROVIARIA
- O HOSPITAL MIGUEL RUEDA Y ASILO DE ANCIANOS
- P MOLINO HARRERO
- Q ESCUELA DE COMERCIO N°214: Dr. MARIANO MORENO
- R AGUA POTABLE
- S EDIFICIO TELECOM
- T ESCUELA N°178: DOMINGO FAUSTINO SARMENTO
- U PLANTA DE SILOS
- V FRIGORIFICO FERRAROLO
- W SOCIEDAD ITALIANA
- X HOGAR DE NIÑOS "MARIA AUXILIADORA"



 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO			
RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL			
ESCALA:	TÍTULO:		
1:10.000	PLANO DE LA LOCALIDAD		
FECHA:	APROBADO		REVISADO
	DIBUJADO		PLANO : N° 1

0 NÚM. INCL. 1/79
 DECIMO NÚM. PROY. 1/74
 0 TERCERA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
 FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO





RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

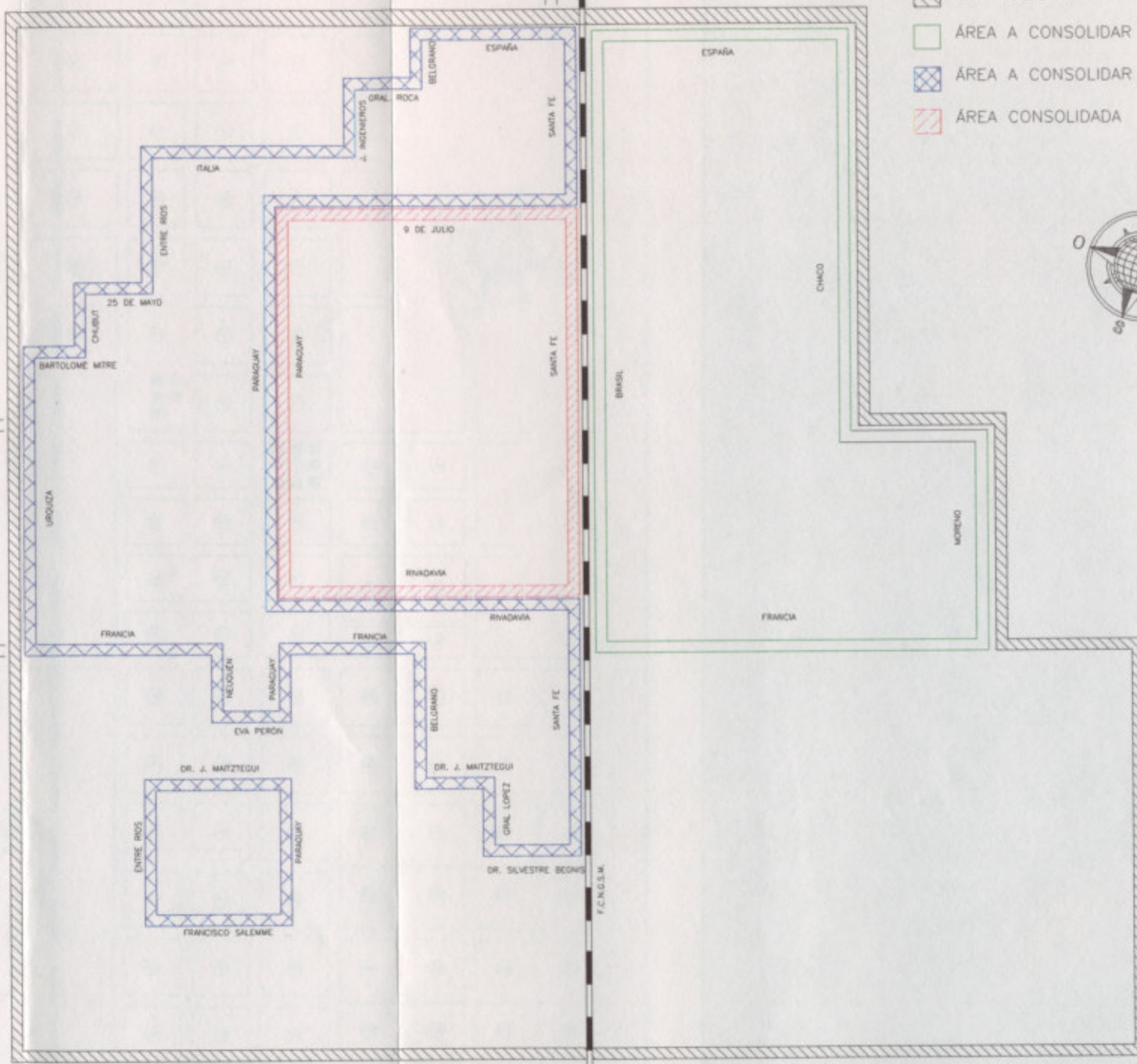
ESCALA:
 1:8.000
 FECHA:

TITULO:
 CANTIDAD DE VIVIENDAS POR MANZANAS

APROBADO REVISADO DIBUJADO PLANO : N° 2

REFERENCIAS

-  ZONA URBANA
-  ÁREA A CONSOLIDAR AL ESTE DEL F.C.N.G.S.M.
-  ÁREA A CONSOLIDAR AL OESTE DEL F.C.N.G.S.M.
-  ÁREA CONSOLIDADA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ESCALA:
1:8.000

FECHA:

TÍTULO:

ESQUEMA FÍSICO

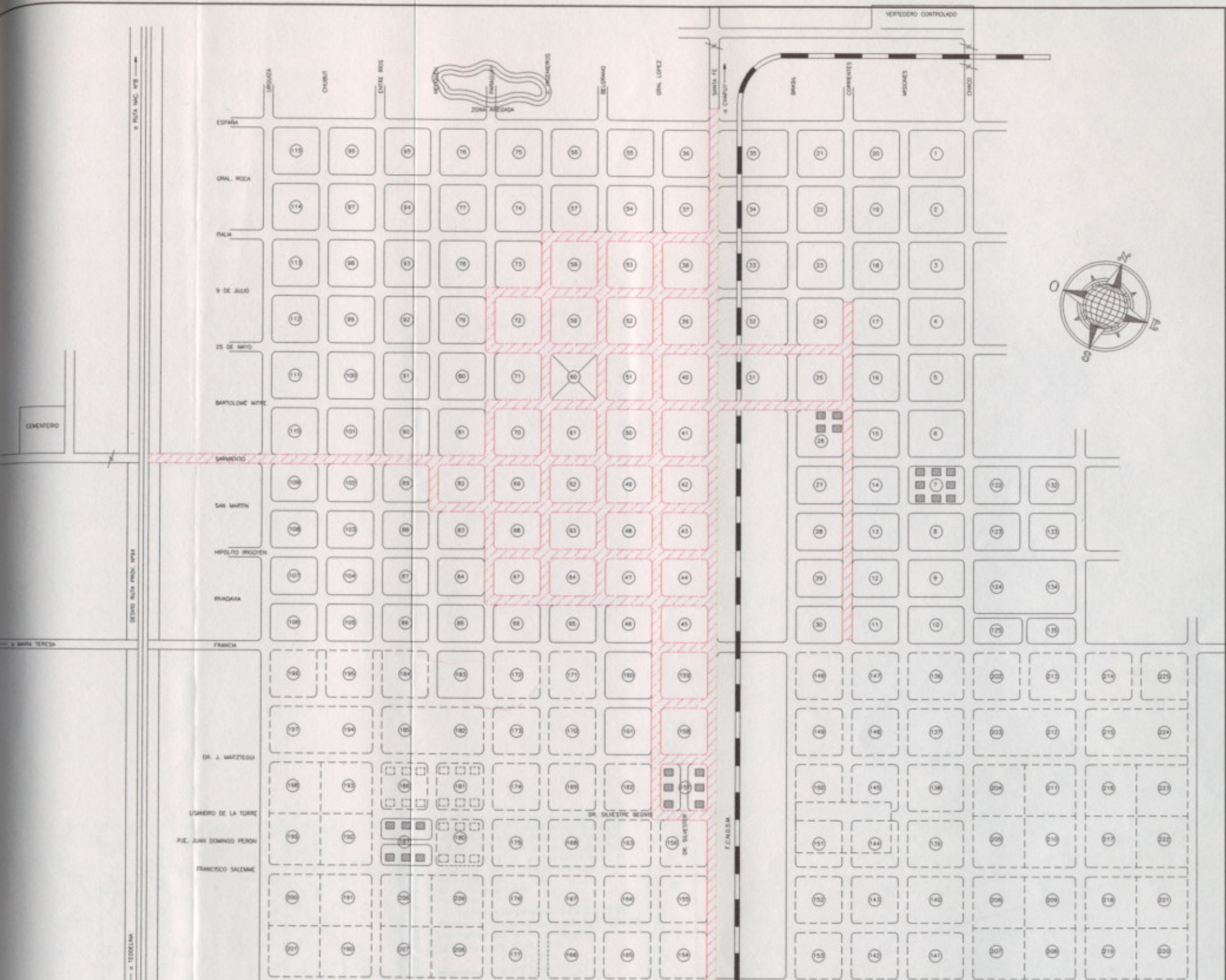
APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

PLANO :

N° 3



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ESCALA:
1:10.000

TITULO:
CALLES PAVIMENTADAS

FECHA:

APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

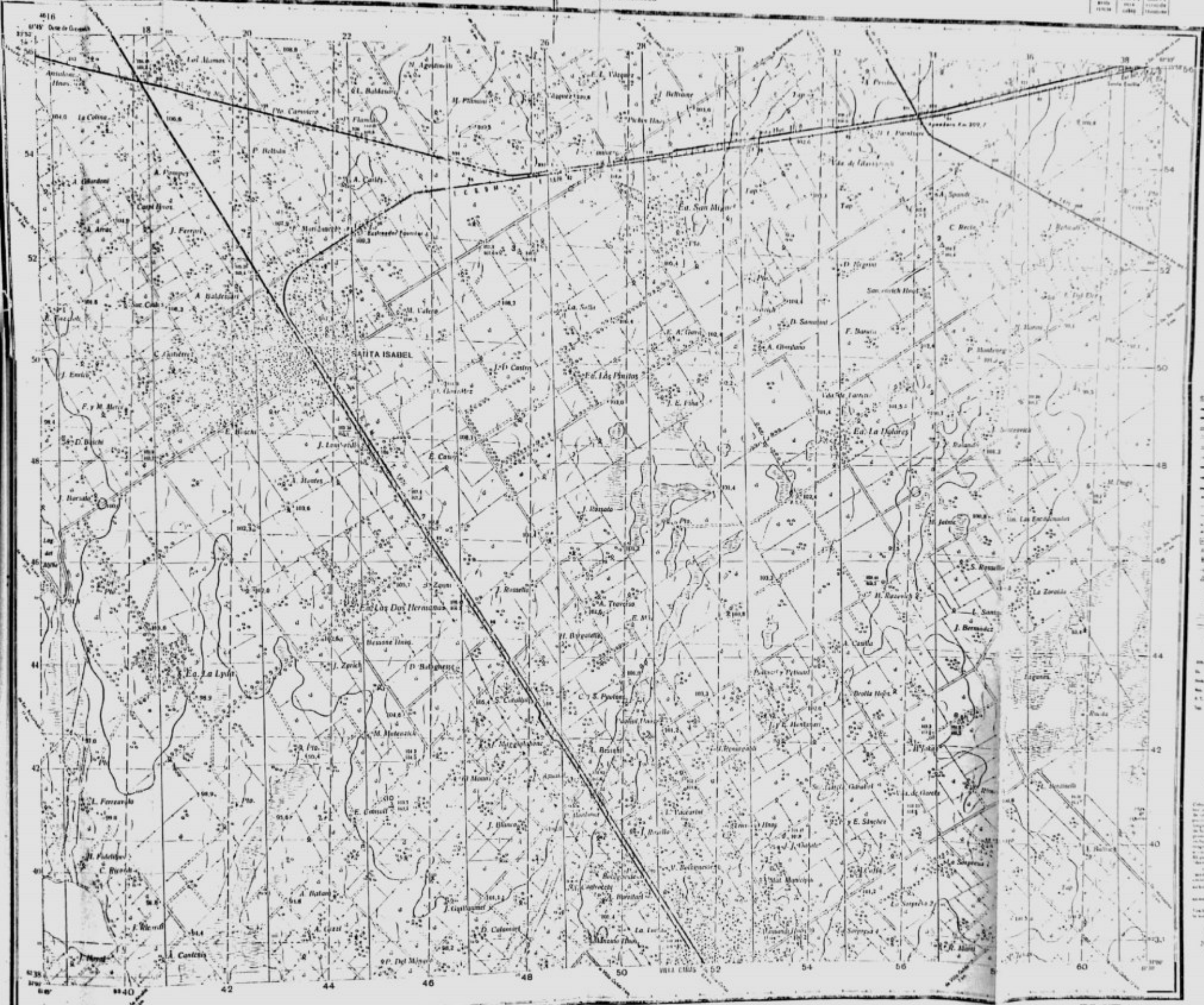
PLANO :
N° 4

SANTA ISABEL

SANTA FE
 LEVANTAMIENTO DEL AÑO 1938

HOJA 3363 36-4

ESCALA 1:50,000		
1:50,000	1:100,000	1:250,000
1:100,000	1:250,000	1:500,000
1:250,000	1:500,000	1:1,000,000
1:500,000	1:1,000,000	1:2,000,000
1:1,000,000	1:2,000,000	1:5,000,000
1:2,000,000	1:5,000,000	1:10,000,000
1:5,000,000	1:10,000,000	1:20,000,000
1:10,000,000	1:20,000,000	1:50,000,000
1:20,000,000	1:50,000,000	1:100,000,000



PUNTO TOPOGRAFICOS Y ALTURAS

PUNTO		ALTURA
1	10 10 21.0	100.0
2	10 11 21.0	100.0
3	10 12 21.0	100.0
4	10 13 21.0	100.0
5	10 14 21.0	100.0
6	10 15 21.0	100.0
7	10 16 21.0	100.0
8	10 17 21.0	100.0
9	10 18 21.0	100.0
10	10 19 21.0	100.0

- NOTAS**
1. El punto 10 10 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 2. Las curvas de nivel están trazadas cada 10 metros.
 3. El punto 10 11 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 4. El punto 10 12 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 5. El punto 10 13 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 6. El punto 10 14 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 7. El punto 10 15 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 8. El punto 10 16 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 9. El punto 10 17 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.
 10. El punto 10 18 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

LEYENDA TOPOGRAFICA

SANTA ISABEL

- Carretera principal
- Carretera secundaria
- Carretera terciaria
- Carretera cuaternaria
- Carretera quinary
- Carretera hexary
- Carretera septary
- Carretera octary
- Carretera nonary
- Carretera decary
- Carretera undecary
- Carretera duodecary
- Carretera tredecary
- Carretera quidecary
- Carretera sexdecary
- Carretera septdecary
- Carretera octodecary
- Carretera novdecary
- Carretera vigintary
- Carretera vigintidary
- Carretera trigintary
- Carretera trigintidary
- Carretera quadrigintary
- Carretera quinquagintary
- Carretera sexagintary
- Carretera septuagintary
- Carretera octogintary
- Carretera nonagintary
- Carretera centary

ESCALA DE COPIAS

ESCALA	ESCALA ORIGINAL
1:50,000	1:50,000
1:100,000	1:50,000
1:250,000	1:50,000
1:500,000	1:50,000
1:1,000,000	1:50,000
1:2,000,000	1:50,000
1:5,000,000	1:50,000
1:10,000,000	1:50,000
1:20,000,000	1:50,000
1:50,000,000	1:50,000
1:100,000,000	1:50,000

NOTAS

1. El punto 10 10 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

2. Las curvas de nivel están trazadas cada 10 metros.

3. El punto 10 11 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

4. El punto 10 12 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

5. El punto 10 13 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

6. El punto 10 14 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

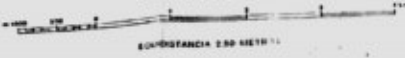
7. El punto 10 15 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

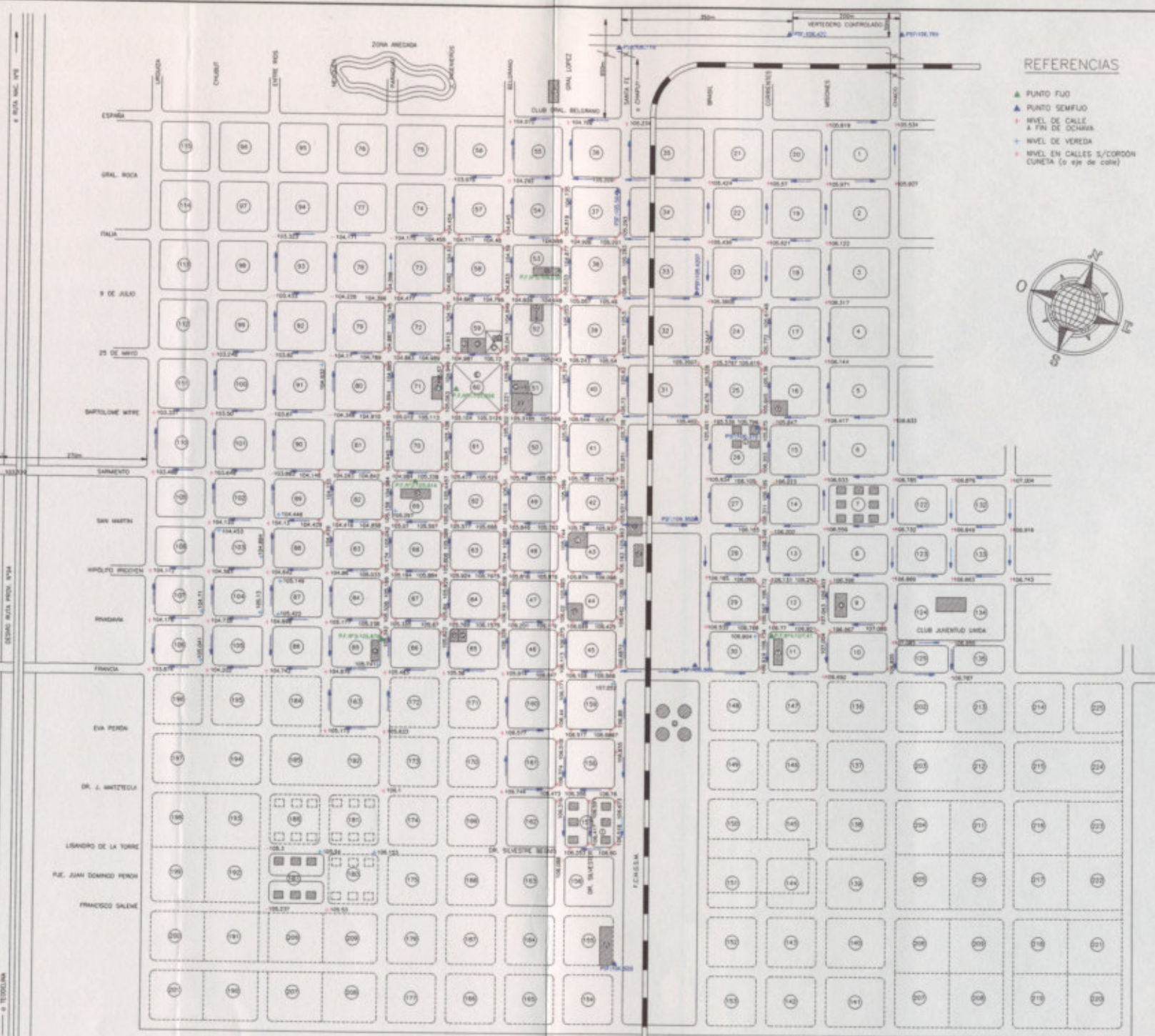
8. El punto 10 16 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

9. El punto 10 17 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

10. El punto 10 18 21.0 es el punto de referencia para el levantamiento.

ESCALA 1 50000





REFERENCIAS

- ▲ PUNTO F.U.O.
- ▲ PUNTO SEMFLUJO
- NIVEL DE CALLE A FIN DE OCHAVO
- + NIVEL DE VEREDA
- NIVEL EN CALLES S./CORDON CURVA (o eje de calle)

OBSERVACIONES

- (A) IGLESIA EVANGELICA BAUTISTA
- (B) BIBLIOTECA DOMINGO FAUSTINO SARMENTO
- (C) PARQUE INFANTIL PINOCHO
- (D) COMISARIA Y JUZGADO DE PAZ
- (E) PLAZA 9 DE JULIO
- (F) COMUNA DE SANTA ISABEL
- (G) IGLESIA CATOLICA APOSTOLICA ROMANA
- (H) BANCO CREDICOOP
- (I) PLAN DE VIVIENDAS FONMIV
- (J) BOMBEROS VOLUNTARIOS
- (K) ESCUELA N°179: BARTOLOME MITRE
- (L) BANCO PROVINCIAL DE SANTA FE
- (M) TERMINAL DE OMNIBUS
- (N) ESTACION FERROVIARIA
- (O) HOSPITAL MIGUEL RUEDA Y AGLO DE ANCIANOS
- (P) MOLINO HARNERO
- (Q) ESCUELA DE COMERCIO N°214: Dr. MIRIAM MORENO
- (R) AGUA POTABLE
- (S) EDIFICIO TELECOM
- (T) ESCUELA N°779: DOMINGO FAUSTINO SARMENTO
- (U) PLANTA DE SILOS
- (V) FRIGORIFICO FERNANDO
- (W) SOCIEDAD ITALIANA
- (X) HOGAR DE NIÑOS "MARIA ALVILADORA"



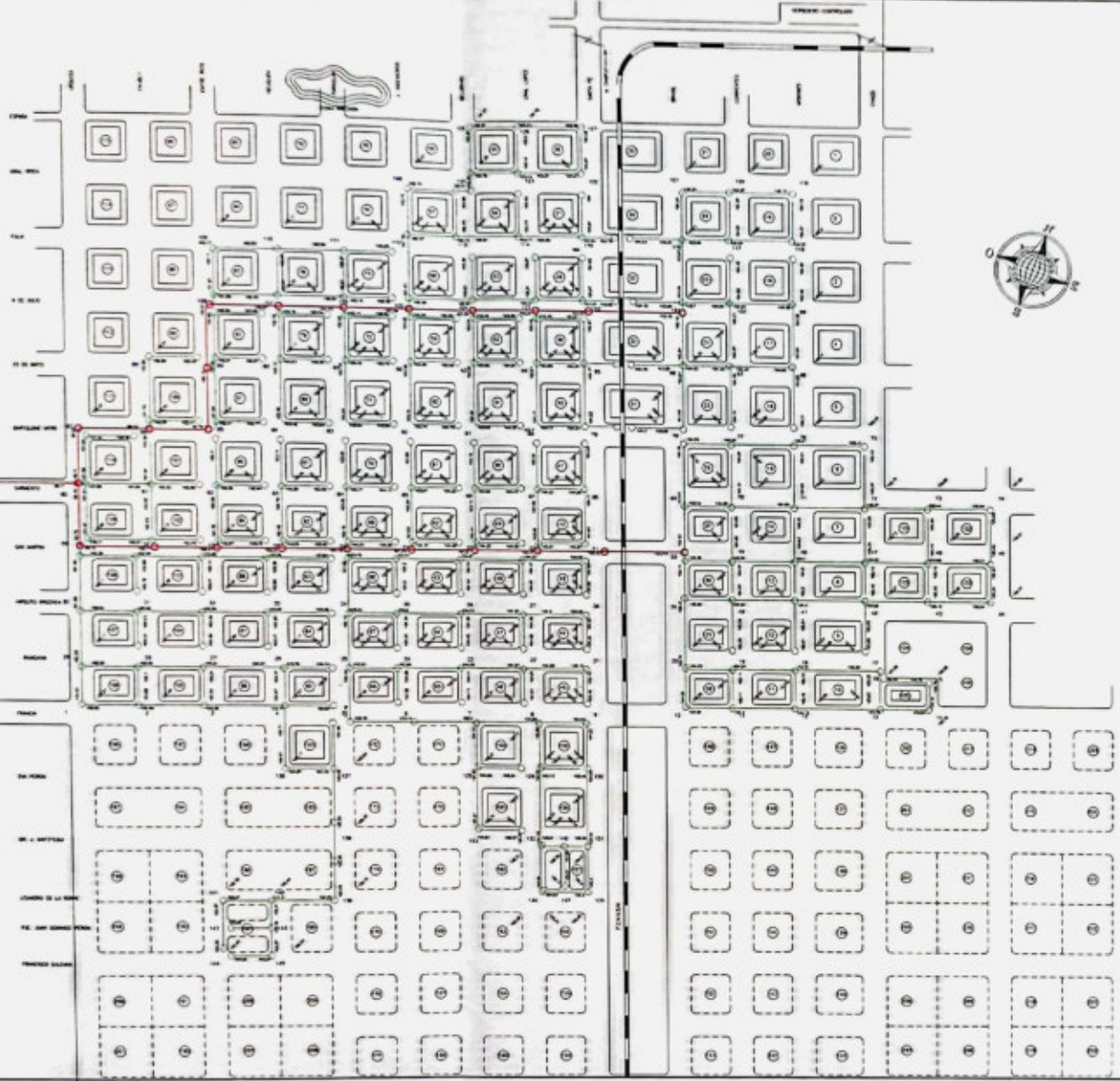
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ESCALA:
1:10.000
FECHA:

TITULO:
NIVELACIÓN GRAL. DE LA LOCALIDAD

APROBADO	REVISADO	DIBUJADO	PLANO : N° 6
----------	----------	----------	-----------------



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

RELEVAMIENTO LOCALIDAD DE SANTA ISABEL

ESCALA

TÍTULO

TRAZADO RED CLOACAL

FECHA

APROBADO

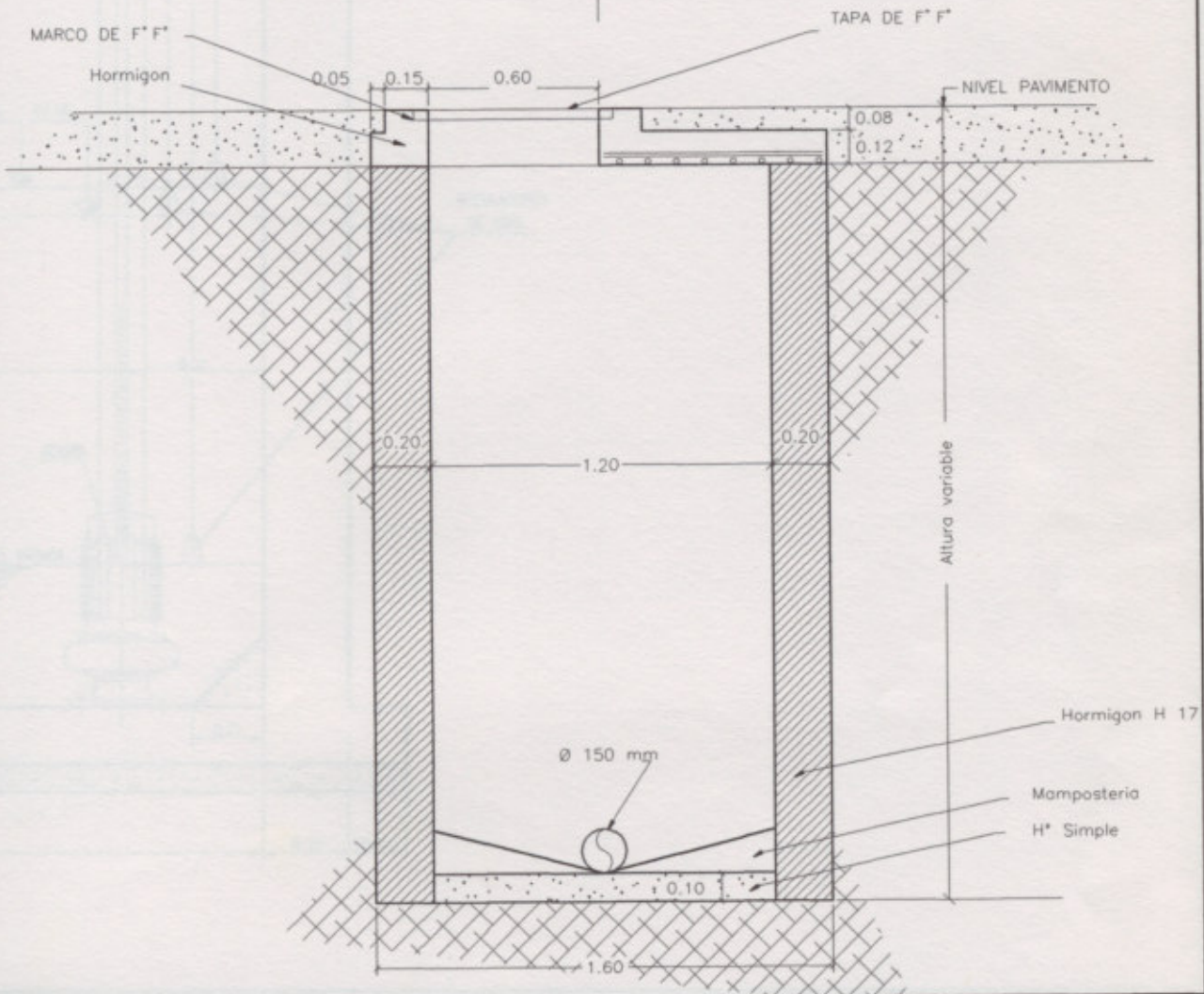
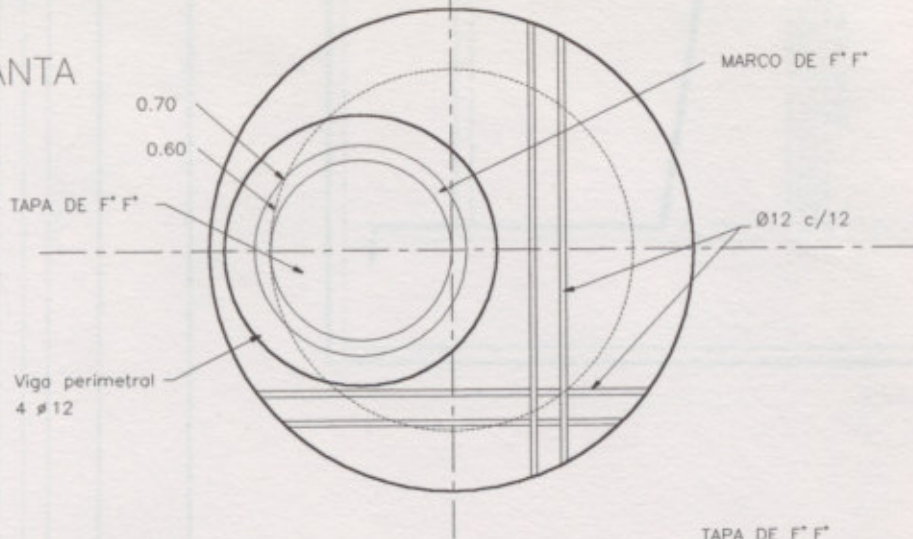
REVISADO

DIBUJADO

PLANO

N° 7

PLANTA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

RED CLOACAL

ESCALA:
1:25

TITULO:
CÁMARA DE INSPECCIÓN

FECHA:

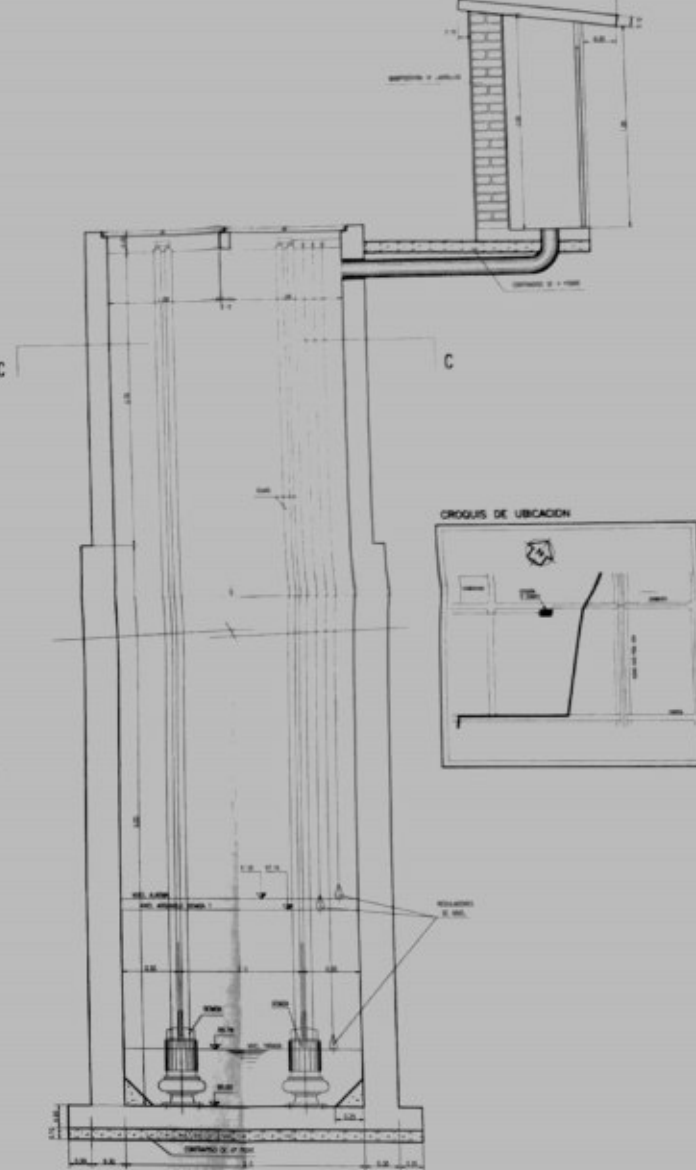
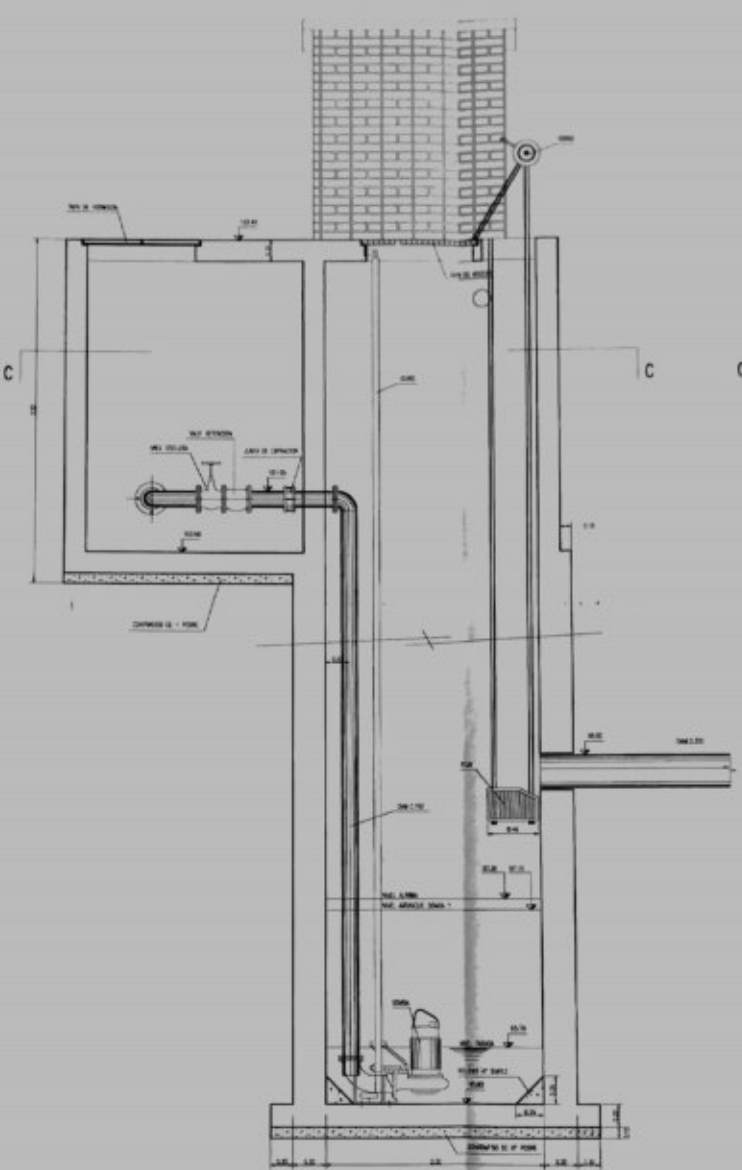
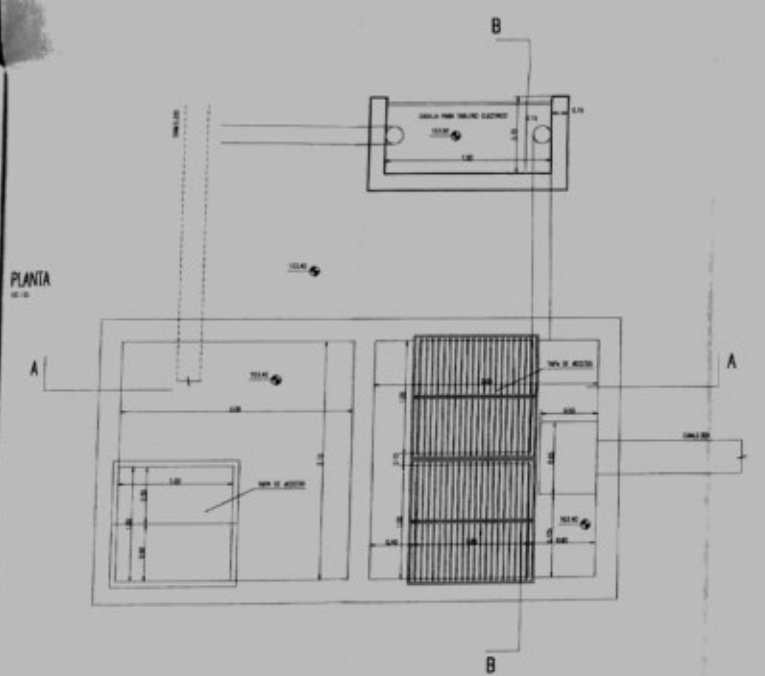
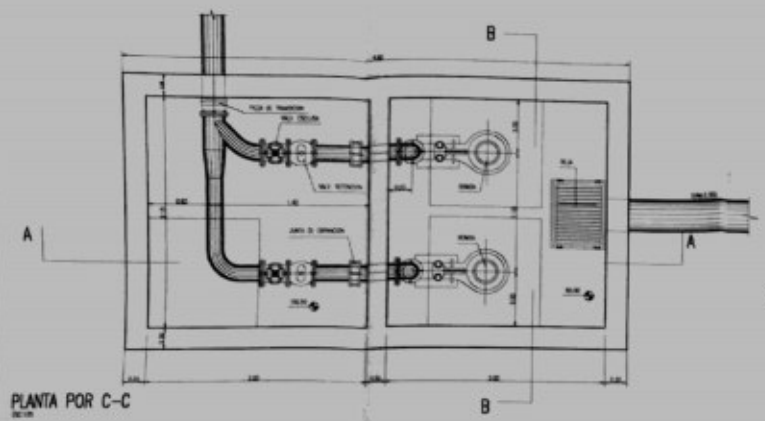
APROBADO

REVISADO

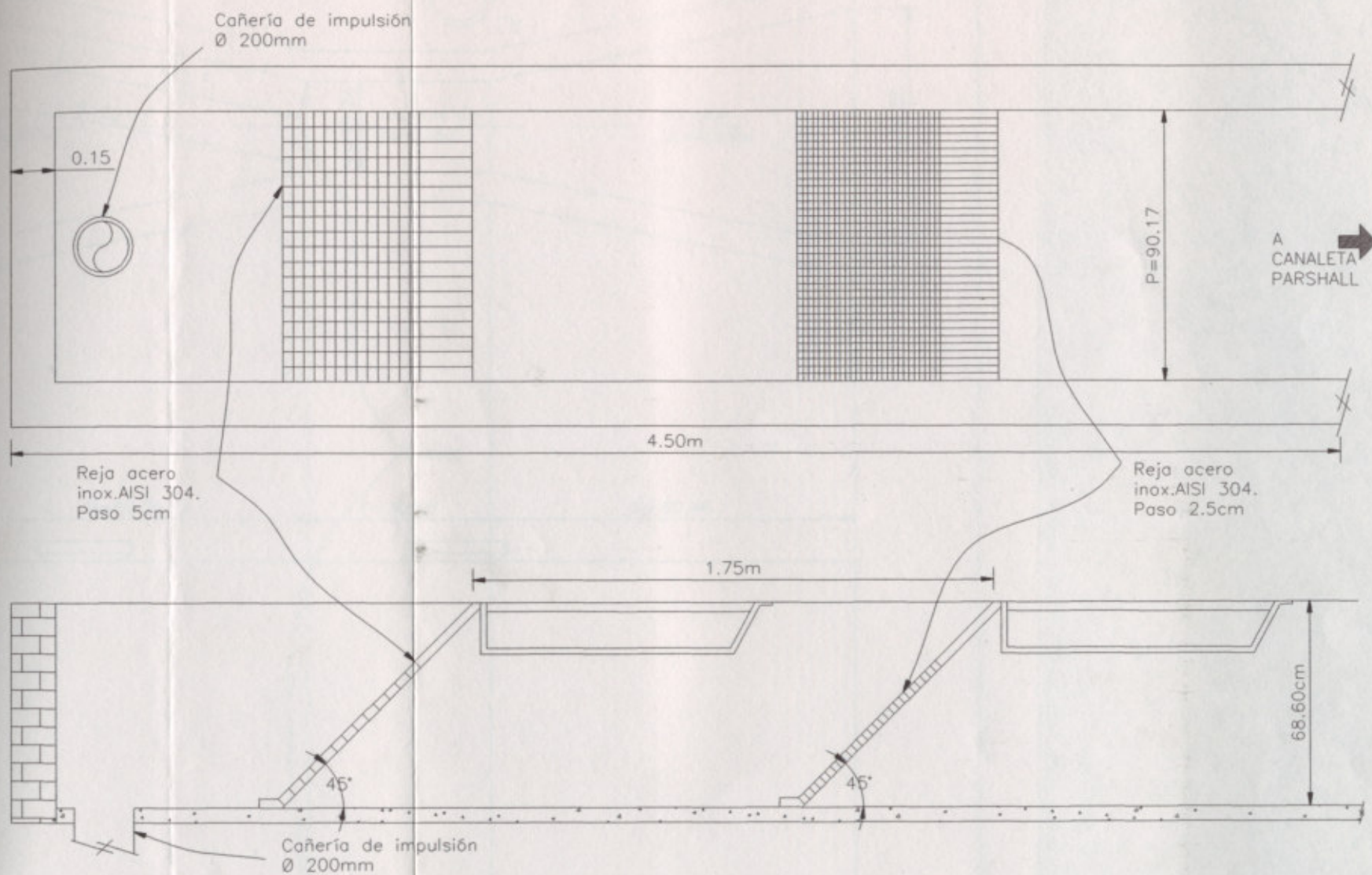
DIBUJADO

PLANO :

N° 8



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO	
RED CIUDADA	
TÍTULO	POZO DE BOMBEO
FECHA	1/20
PROYECTO	REVISADO
ELABORADO	PLANO
	Nº 2



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO CLOACAL

ESCALA:
1:20

FECHA:

TITULO:

CANALETA SEPARADORA DE SÓLIDOS

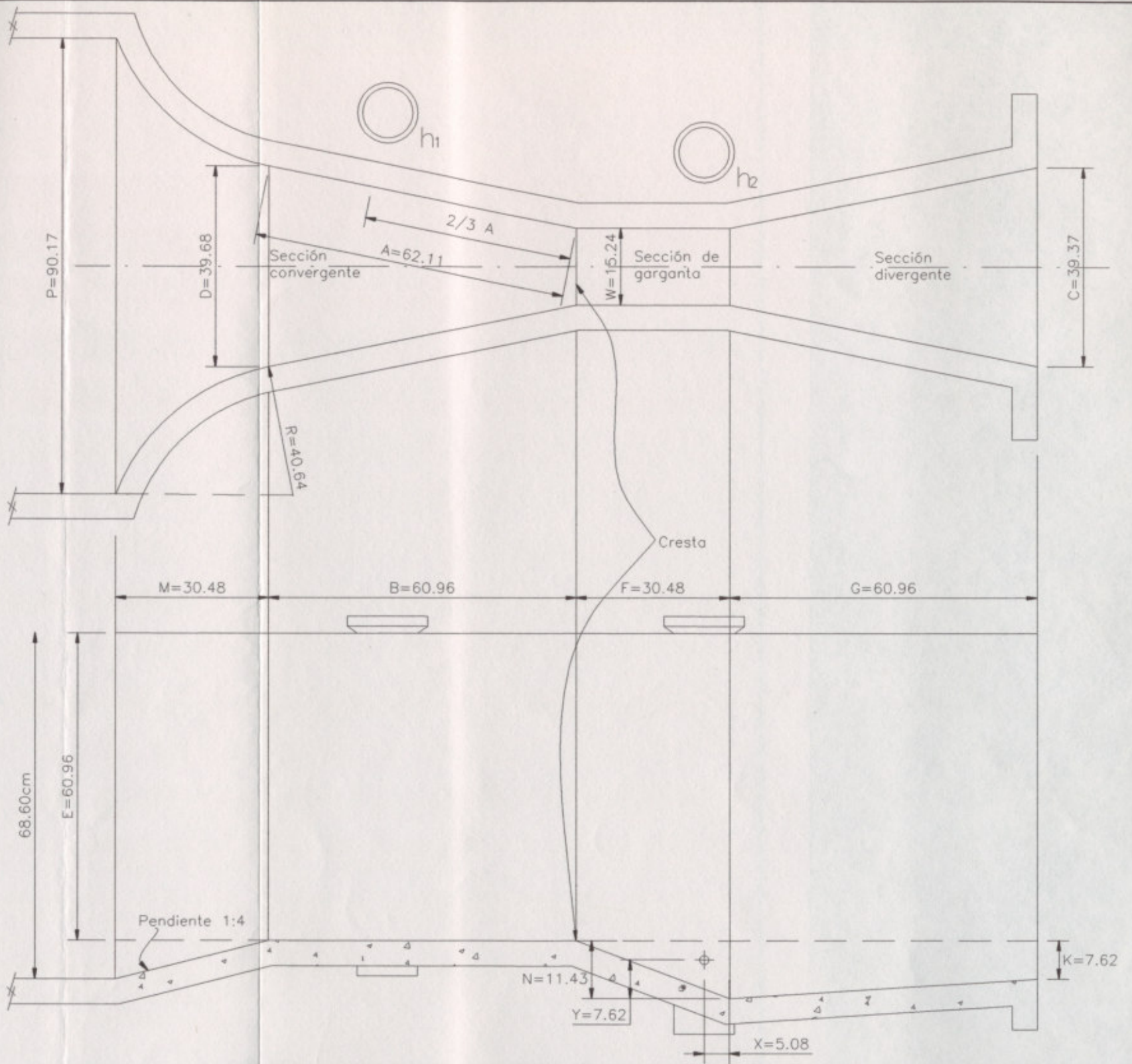
APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

PLANO :

N° 10-1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LÍQUIDO CLOACAL

ESCALA:

1:10

TÍTULO:

CANALETA PARSHALL

FECHA:

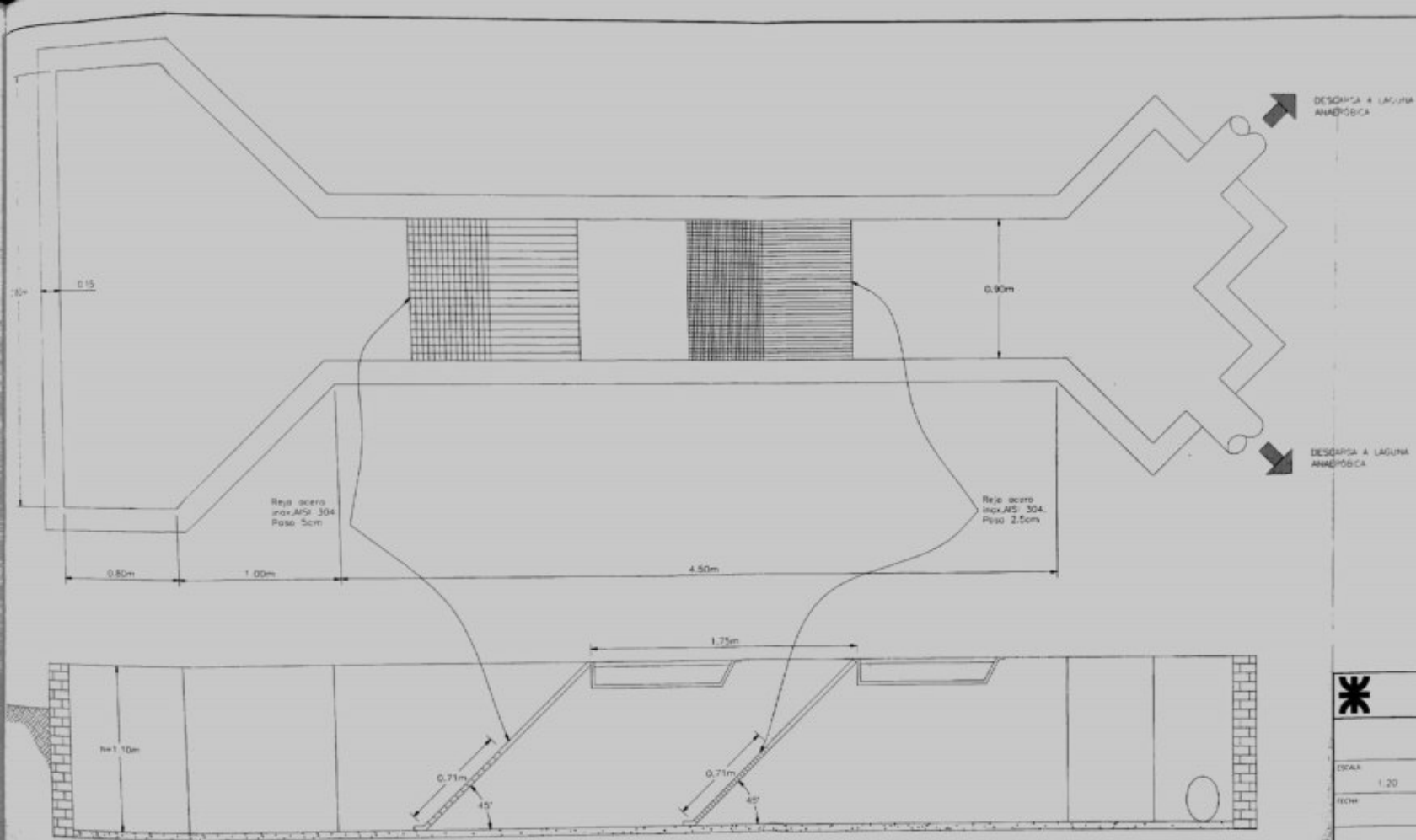
PLANO :

N° 10-2

APROBADO

REVISADO

DIBUJADO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LÍQUIDO PROVENIENTE
DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS

ESCALA

1:20

FECHA

TÍTULO

CANALETA SEPARADORA DE SÓLIDOS

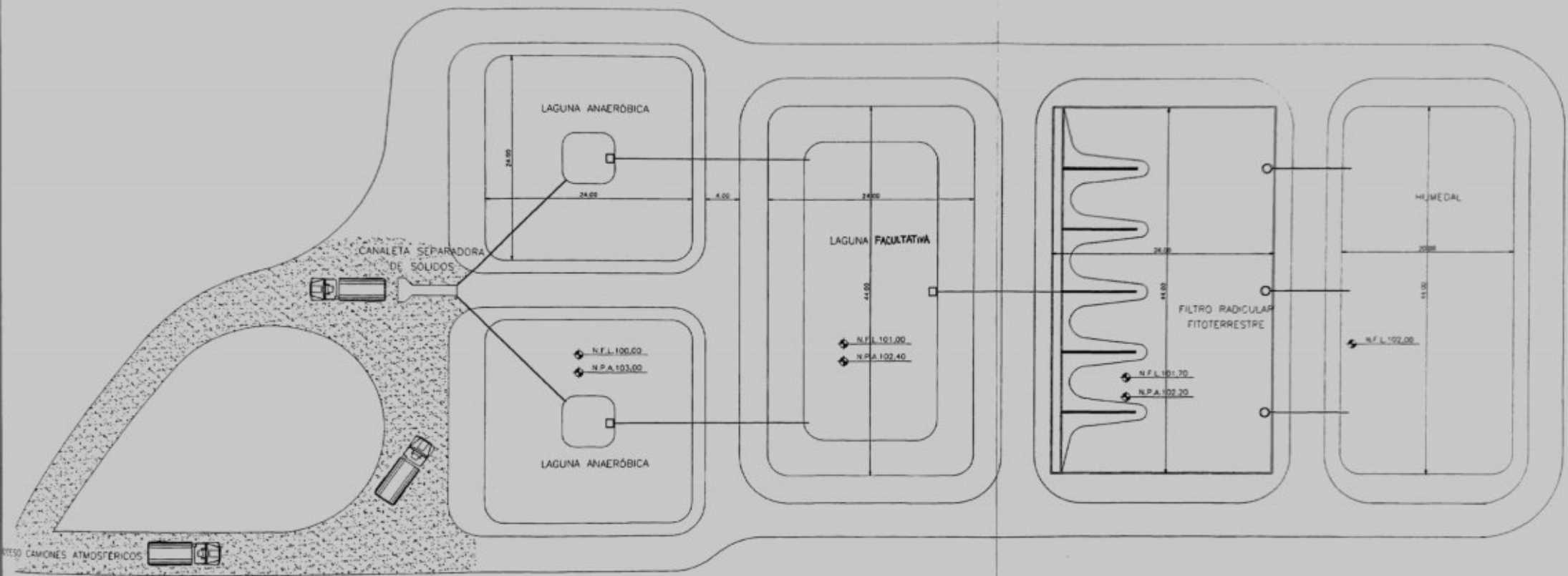
PROYECTO


REVISADO

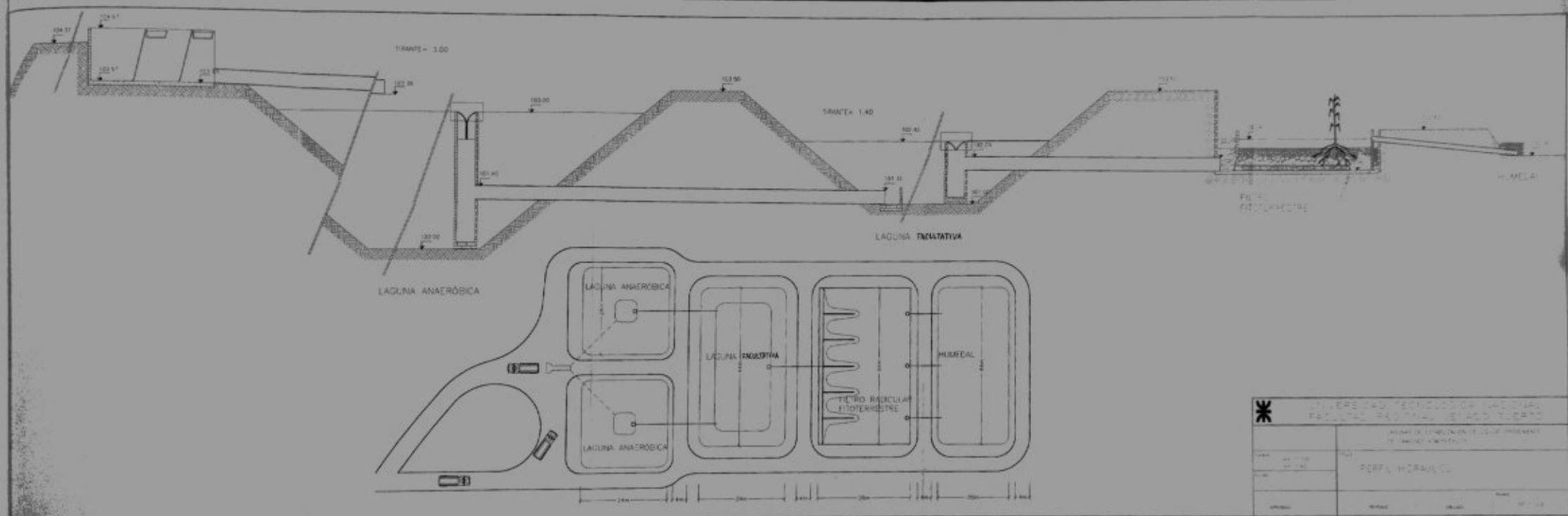
SELADO

FOLIO

N° 10-3



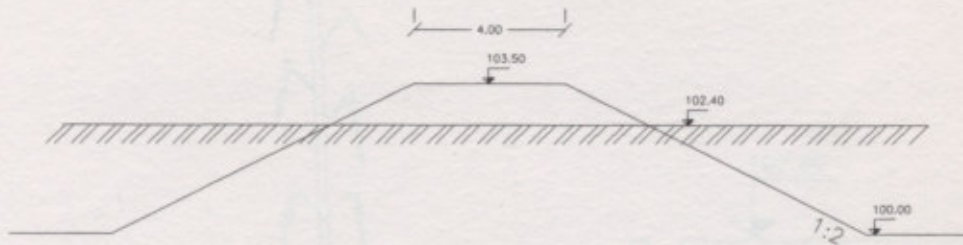
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO			
		LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO PROVENIENTE DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS	
ESCALA:	1:400	TÍTULO: PLANTA GENERAL	
FECHA:			
APROBADO:	REVISADO:	DELLADO:	PLANO: N° 11-1



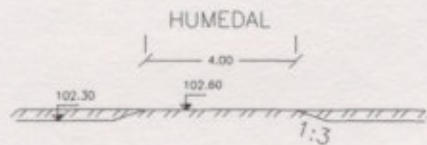
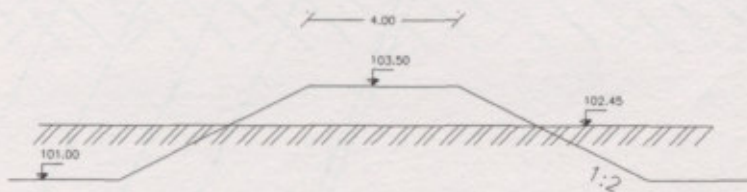
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL DEL CORDÓN ROBERTO	
ALIADO DE INVESTIGACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
TÍTULO PERFILES HIDRAULICOS	AUTOR [Name]
FECHA [Date]	ESCALA [Scale]

SECCIONES TRANSVERSALES

SECCIÓN TIPO TERRAPLENES LAGUNA ANAERÓBICA



SECCIÓN TIPO TERRAPLENES LAGUNA FACULTATIVA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO PROVENIENTE
DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS

ESCALA:

TITULO:

TERRAPLENES

FECHA:

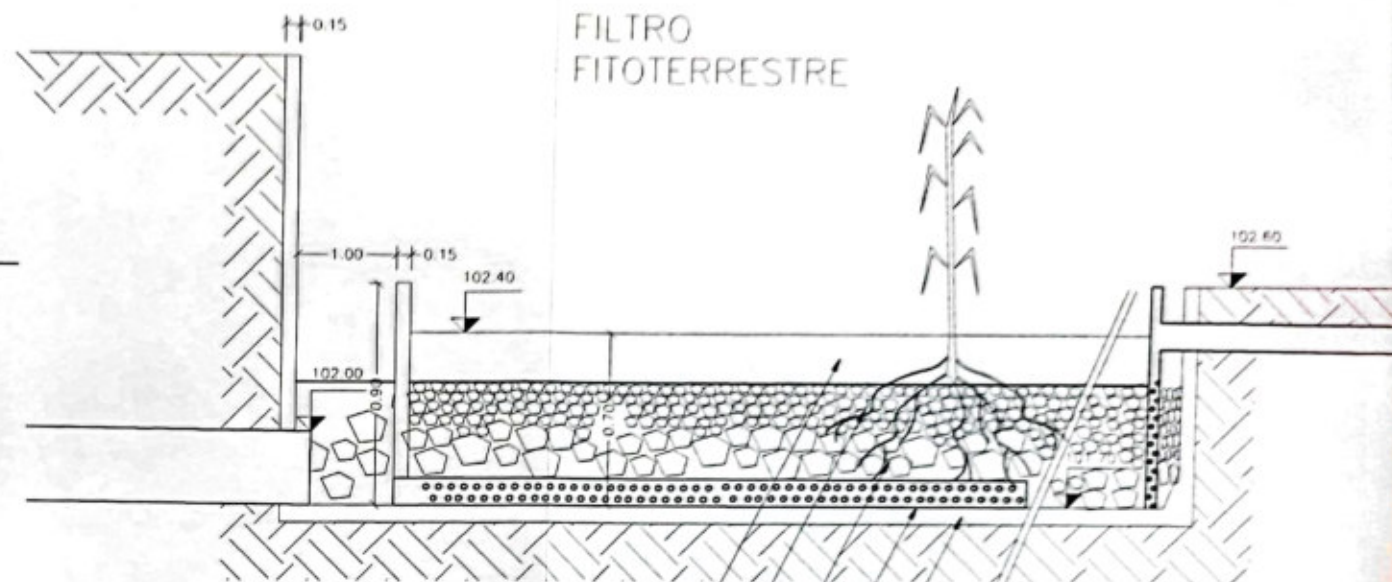
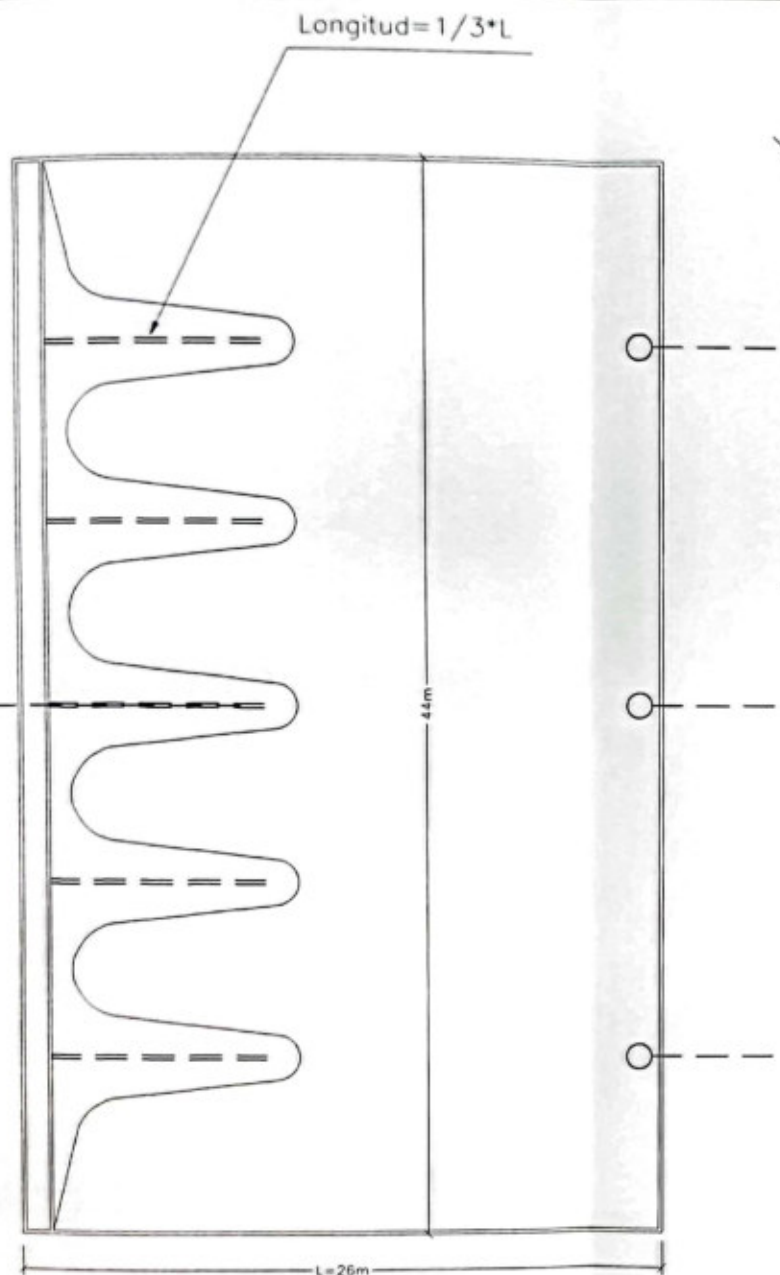
APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

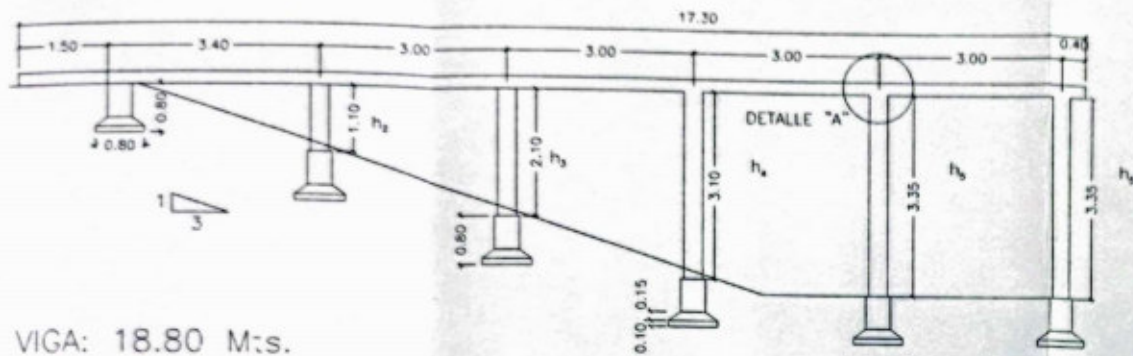
PLANO :

N° 11-3

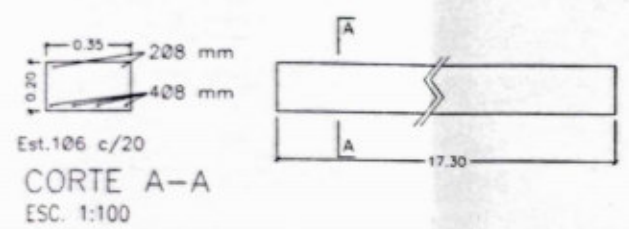


- 50% Arena, 50% Horizonte B(esp=0.20m)
- Calcareo(esp=0.30m)
- Piedra Caliza(esp=0.20m)
- Membrana Impermeable(cartón embreado)
- Hormigón Pobre(esp=0.07m)

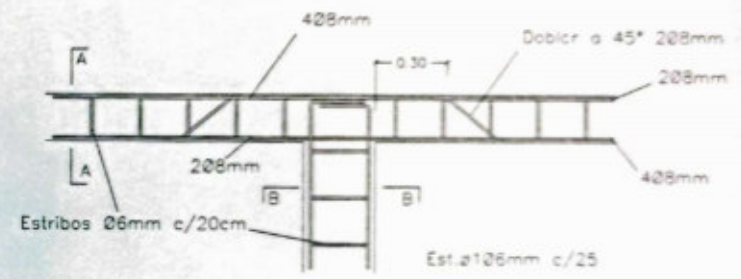
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO			
		LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO PROVENIENTE DE CAMIONES ATMOSFERICOS	
ESCALA	H= 1:50 V= 1:20	TITULO	
FECHA		FILTRO FITOTERRESTRE	
APROBADO	REVISADO	DIBUJADO	PLANO N° 11-4



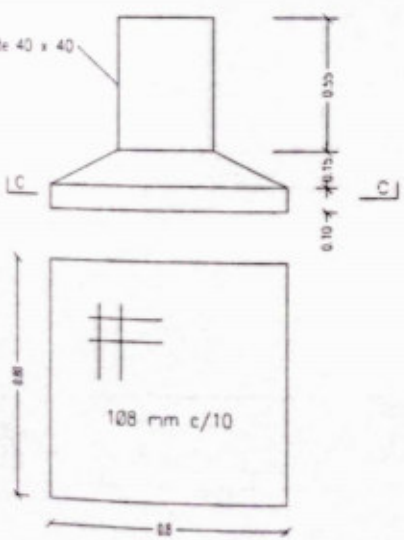
VIGA: 18.80 Mts.



DETALLE "A"
Esc: 1:25



ZAPATA



CORTE C-C
ESC. 1:25

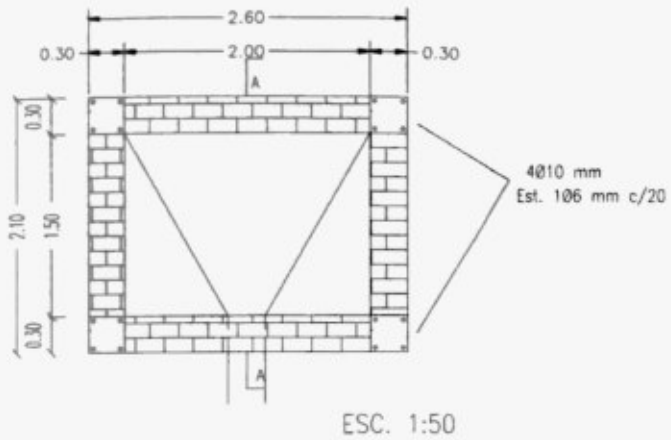
COLUMNA



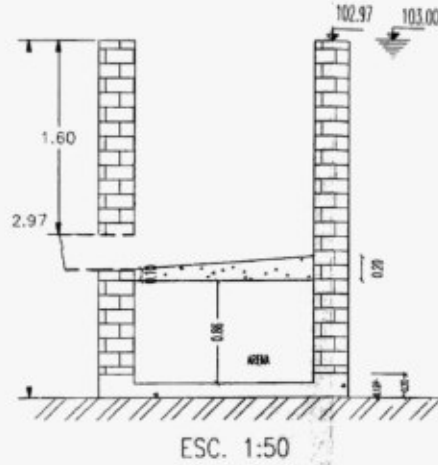
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

ESCALA:		TÍTULO: LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO PROVENIENTE DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS	
FECHA:		ENTRADA A LAGUNA ANAERÓBICA	
APROBADO	REVISADO	DIBUJADO	PLANO: N° 11-5

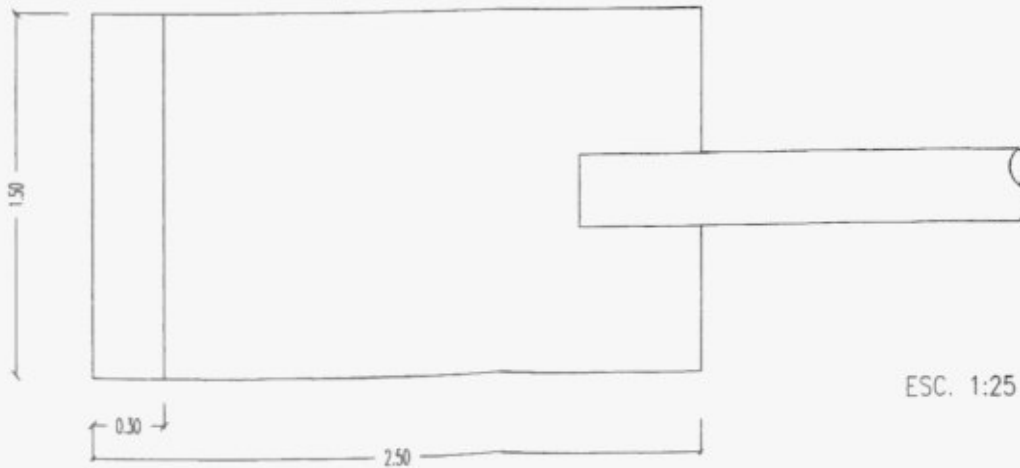
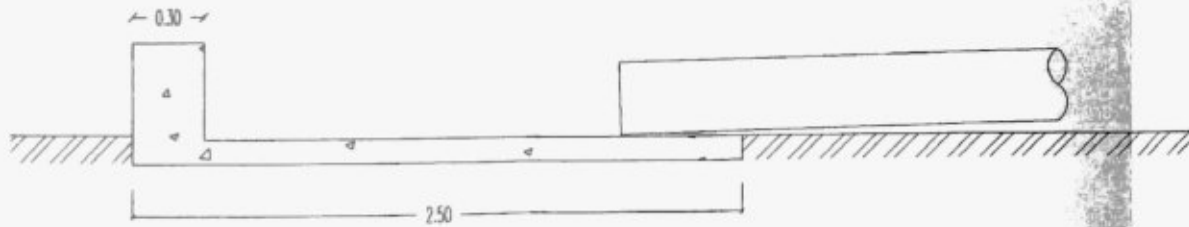
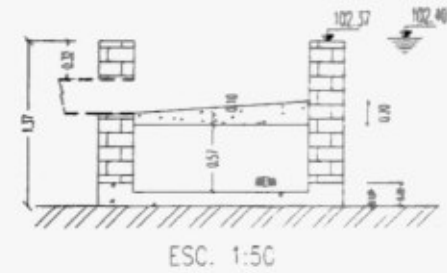
PLANTA TIPO DE SALIDAS



SALIDA LAGUNA ANAERÓBICA
Corte A-A



SALIDA LAGUNA FACULTATIVA
Corte A-A



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

ESCALA:

FECHA:

APROBADO

REVISADO

DEBUJADO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO PROVENIENTE
DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS

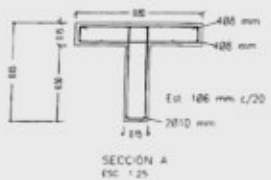
TÍTULO:

VERTEDEROS

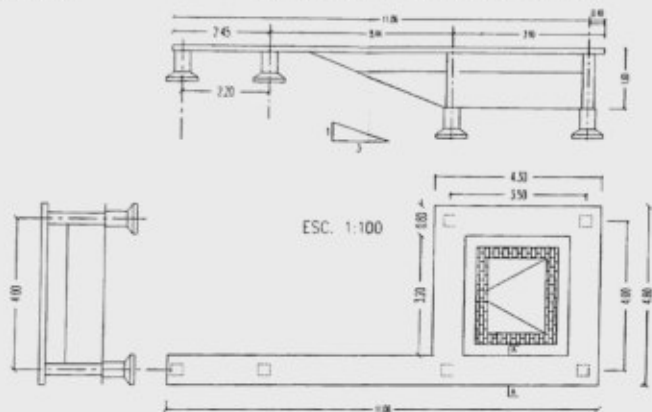
PLANO

N° 11-6

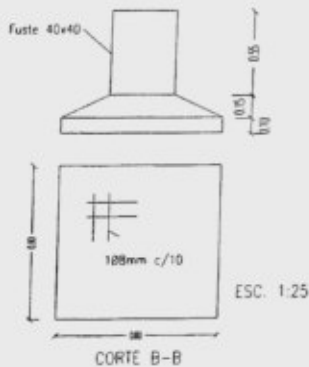
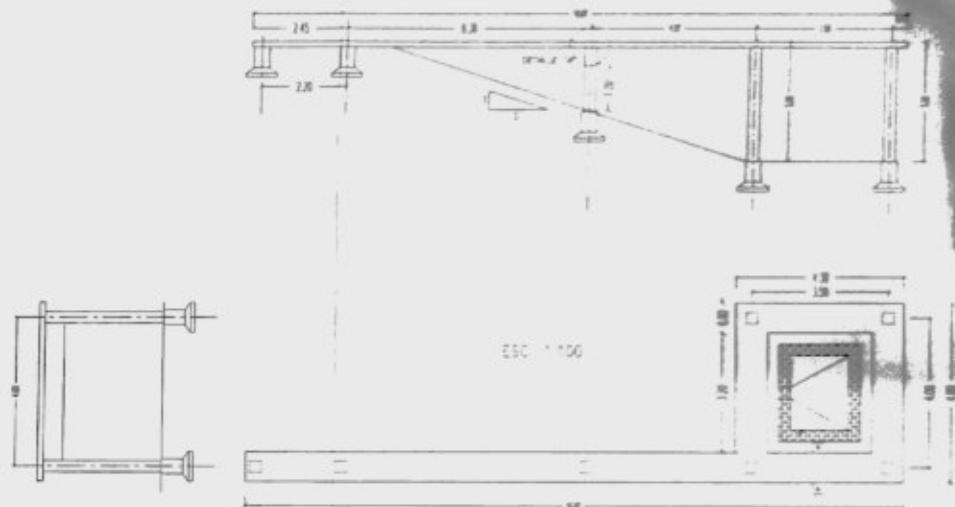
DETALLES DE VIGAS, COLUMNAS Y ZAPATAS
COMUNES A LAS TRES PASARELAS



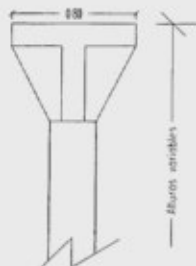
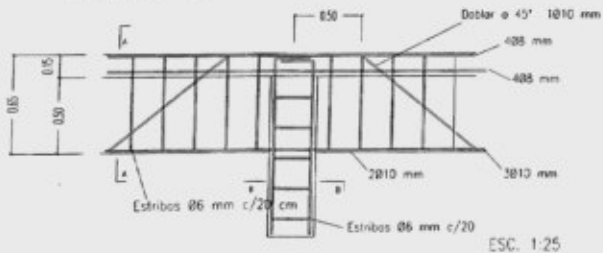
PASARELA TOMA MUESTRAS
LAGUNA FACULTATIVA




PASARELA TOMA MUESTRAS LAGUNA ANAEROBICA



DETALLE "A"



 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO			
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LÍQUIDO PROVENIENTE DE CAMIONES ATMOSFÉRICOS			
ESCALA	TÍTULO		
FECHA	PASARELAS PARA TOMA DE MUESTRAS		
APROBADO	REVISADO	DISEÑADO	PLANO N° 11-7

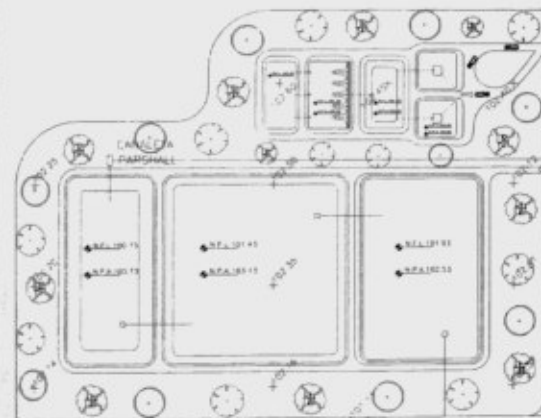
CEMENTERIO

ESTACION DE BOMBEO

SARMIENTO

DESVIO RUTA PROV. N°94

FRANCIA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LUGAR DE ESTABLACION DE LÍQUIDO USADO

ESCALA

1:2.500

TÍTULO

UBICACION GENERAL

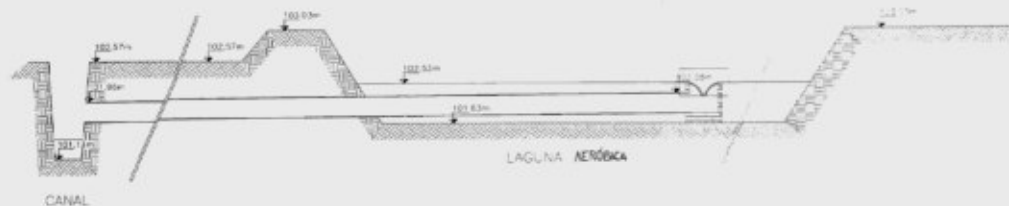
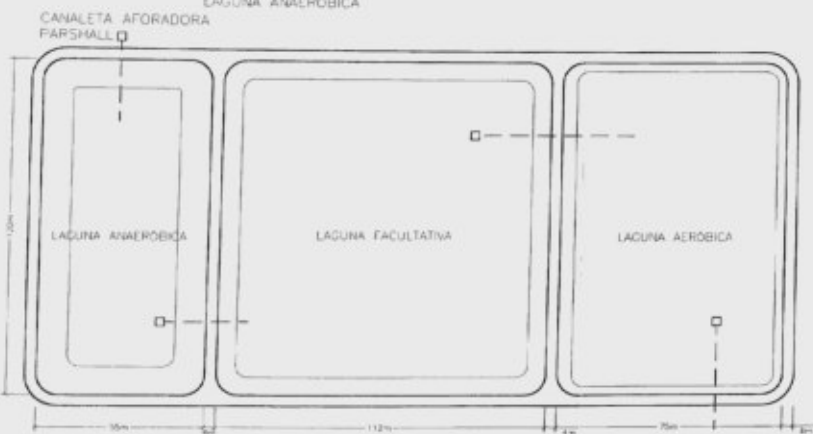
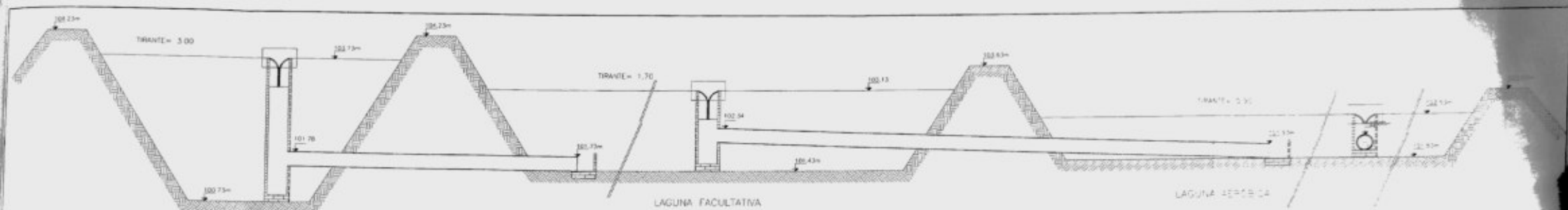
PROYECTO

REVISADO

ELABORADO

FOLIO

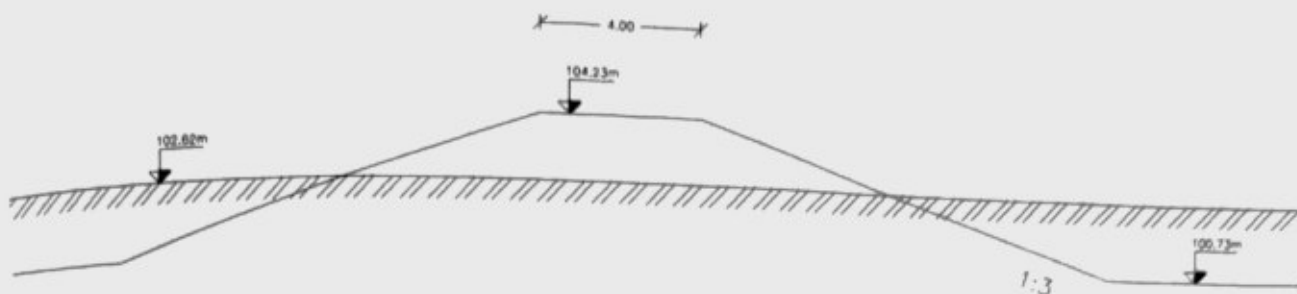
1-1



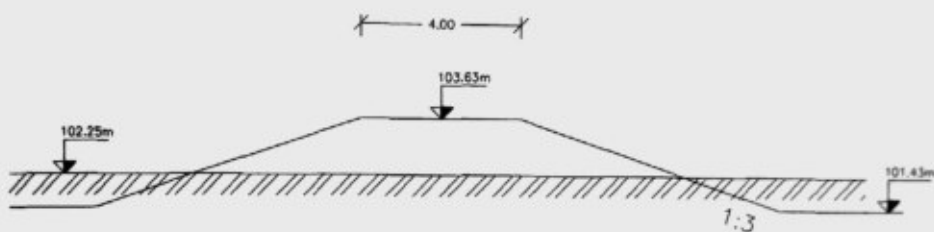
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO			
LAGUNA DE DISTRIBUCIÓN DE LUGAR LUGAR			
ESCALA H= 1:200 V= 1:40	TÍTULO PERFIL HERÁLCICO		
AUTORES REVISOR DISEÑADOR	FECHA	HOJA	Nº 12-2

SECCIONES TRANSVERSALES

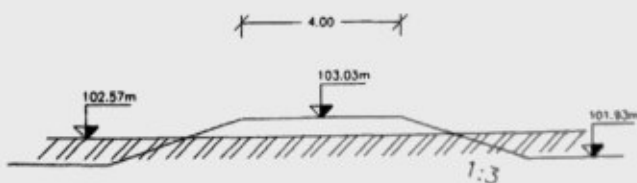
SECCIÓN TIPO TERRAPLENES LAGUNA ANAERÓBICA



SECCIÓN TIPO TERRAPLENES LAGUNA FACULTATIVA



SECCIÓN TIPO TERRAPLENES LAGUNA AERÓBICA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO CLOACAL

ESCALA:

TITULO:

TERRAPLENES

FECHA:

PLANO :

N° 12-3

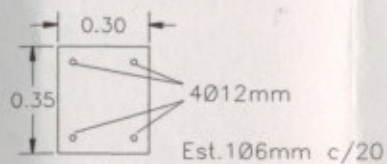
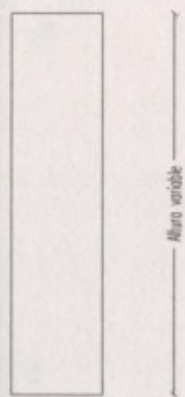
APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

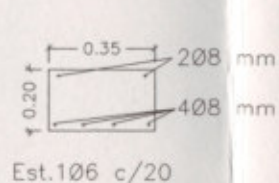
ENTRADA A LAGUNA ANAERÓBICA

COLUMNA

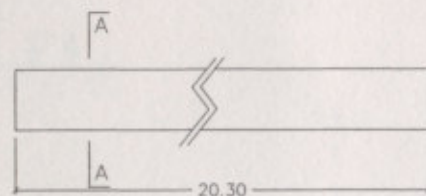


CORTE B-B
ESC. 1:25

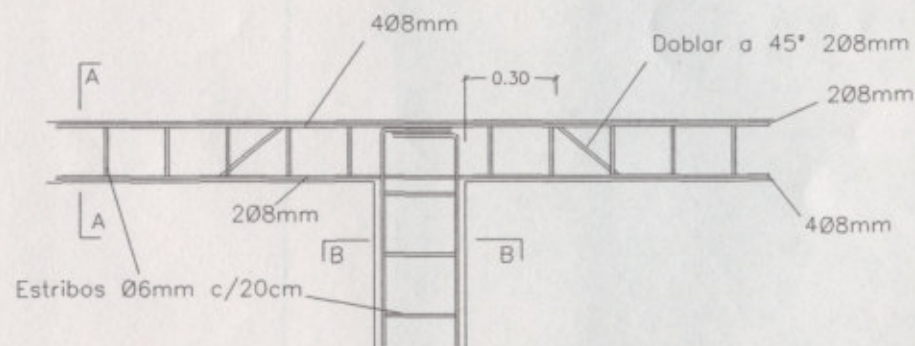
VIGA: 18.80 Mts.



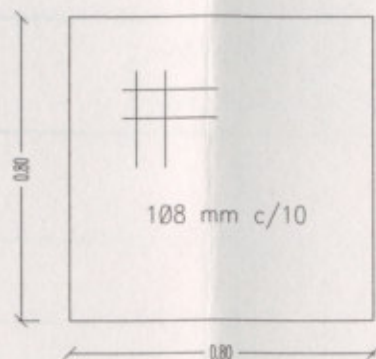
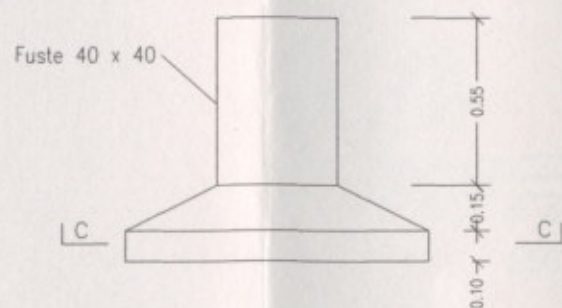
CORTE A-A
ESC. 1:100



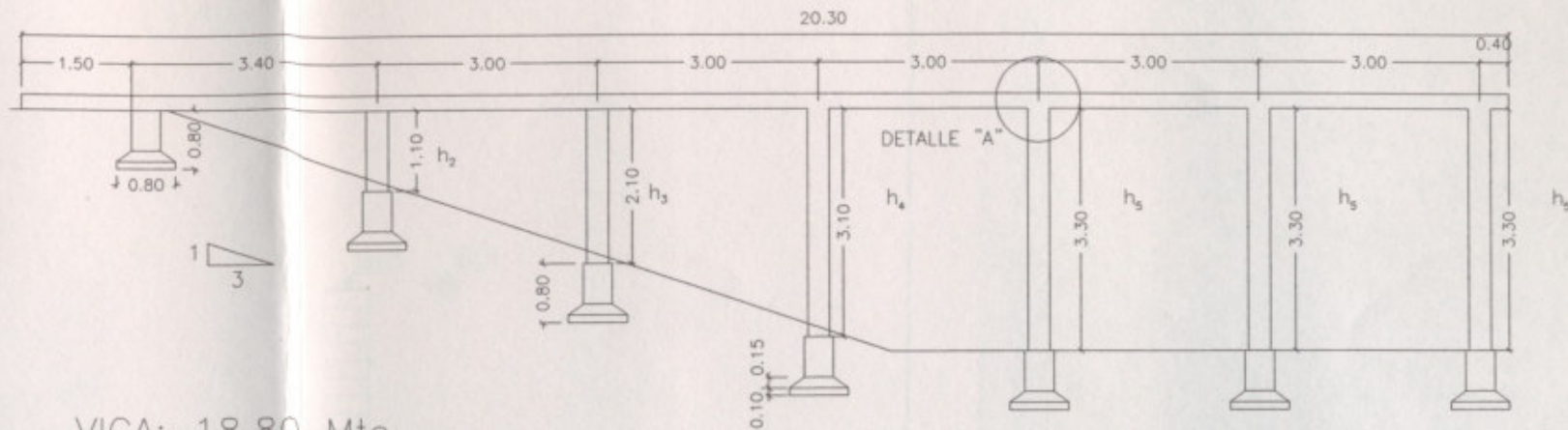
DETALLE "A"
Esc: 1:25



ZAPATA



CORTE C-C
ESC. 1:25



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO CLOACAL

ESCALA:

TITULO:

ENTRADA A LAGUNA ANAERÓBICA

FECHA:

APROBADO

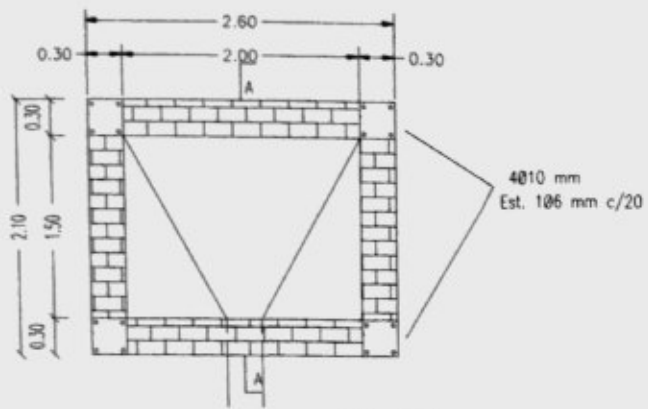
REVISADO

DIBUJADO

PLANO :

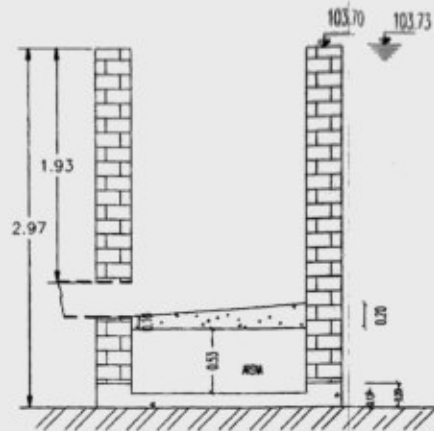
N° 12-4

PLANTA TIPO DE SALIDAS



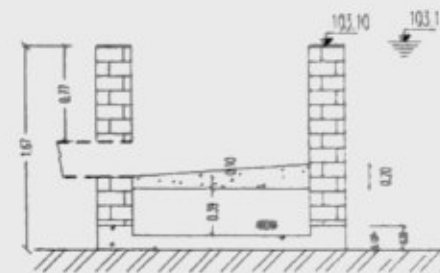
ESC. 1:50

SALIDA LAGUNA ANAERÓBICA
Corte A-A

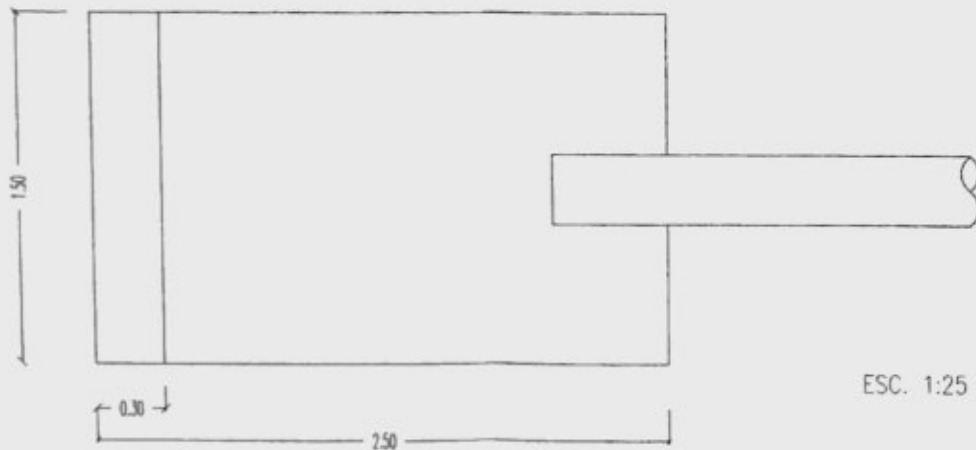
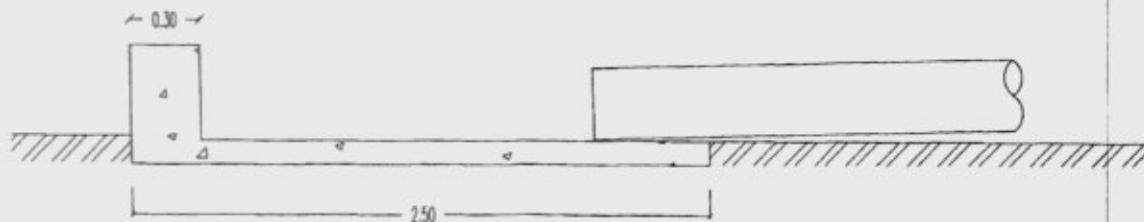


ESC. 1:50

SALIDA LAGUNA FACULTATIVA
Corte A-A

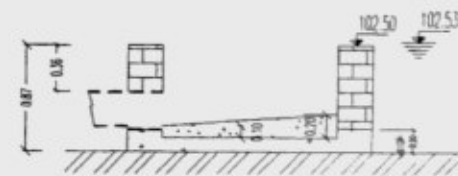


ESC. 1:50



ESC. 1:25

SALIDA LAGUNA AERÓBICA
Corte A-A



ESC. 1:50



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN DE LIQUIDO CLOACAL

ESCALA:

TÍTULO:

VERTEDEROS

FECHA:

APROBADO

REVISADO

DIBUJADO

PLANO:

N° 12-5

DETALLES DE VIGAS, COLUMNAS Y ZAPATAS
COMUNES A LAS TRES PASARELAS

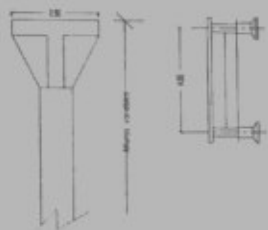


SECCION A-A
VIGA



ESC. 1:25

CORTE B-B



ESC. 1:25

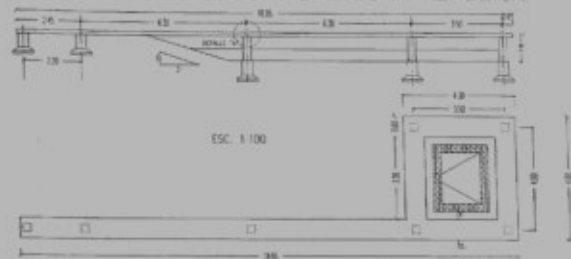


4x 10 mm L/20



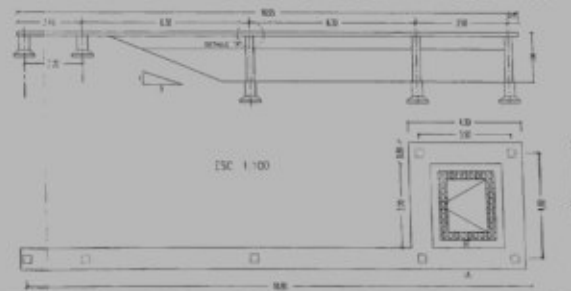
ESC. 1:25

PASARELA TOMA MUESTRAS LAGUNA AERÓBICA



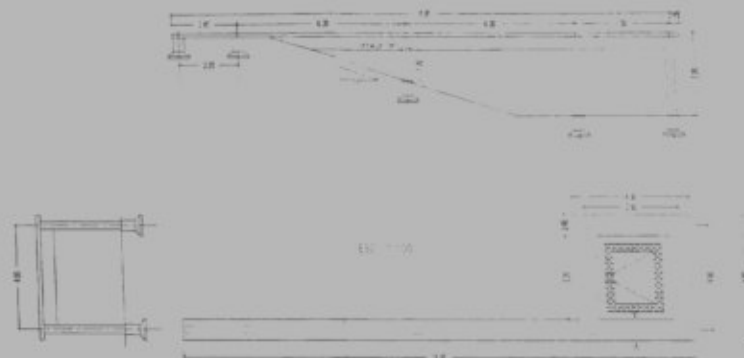
ESC. 1:100

PASARELA TOMA MUESTRAS LAGUNA FACULTATIVA



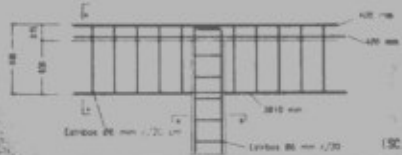
ESC. 1:100

PASARELA TOMA MUESTRAS LAGUNA ANAEROBICA



ESC. 1:100

DETALLE "A"



ESC. 1:25

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES		ALUMNO DE ESPECIALIZACIÓN DE GRADO CIVIL	
		NOMBRE PASARELAS PARA TOMA DE MUESTRAS	NOMBRE ...
APELLIDOS ...	NOMBRE ...	FECHA ...	NOMBRE ...



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ PLANILLAS Y GRAFICOS

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

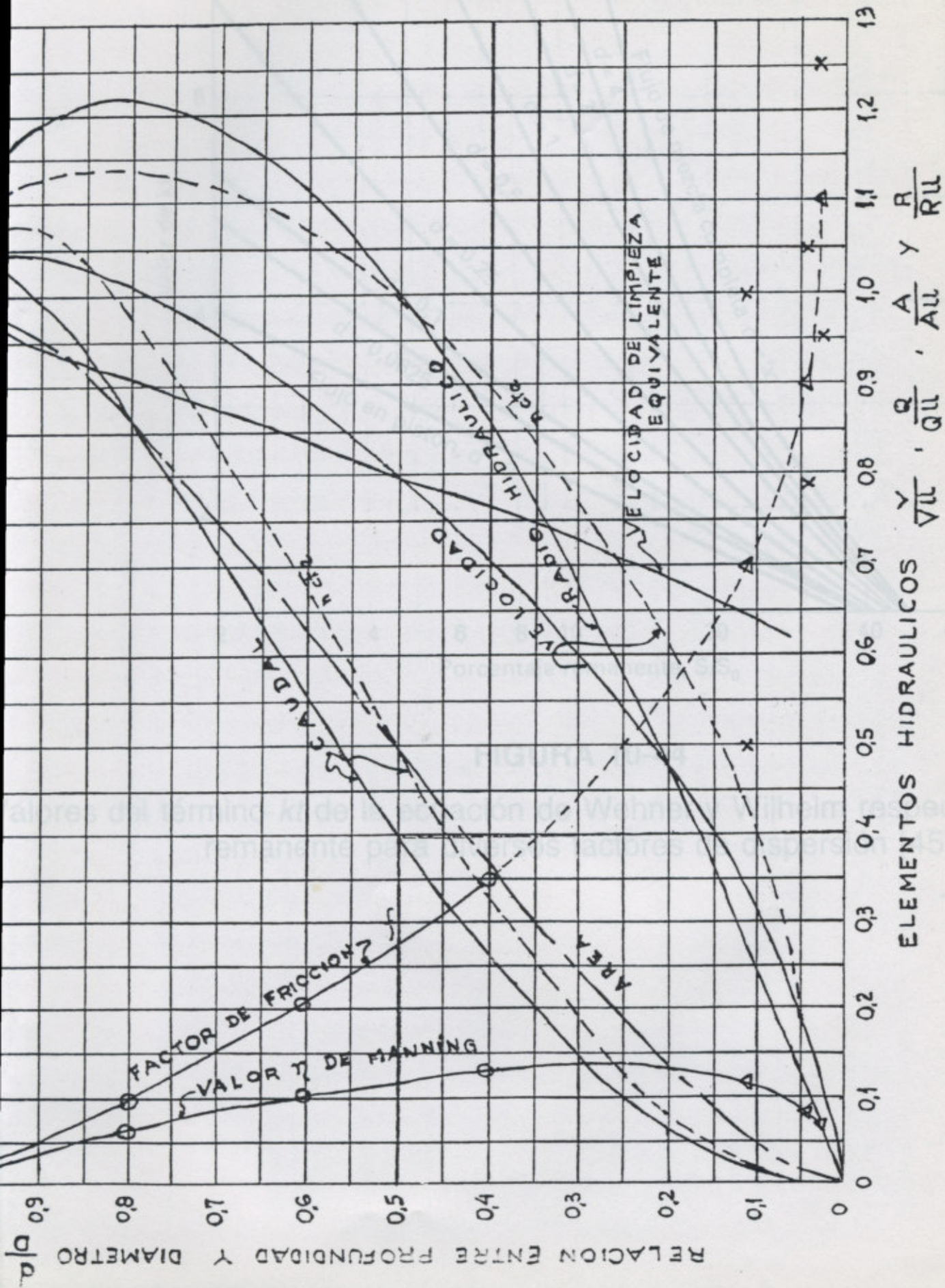
ALUMNA:

TANIA BORSATO

GASTO A CLOACA LLENA BAJO LA SOLA INFLUENCIA DE LA GRAVEDAD
FORMULA DE MANNING

$n = 0,013$

PENDIENTE	φ 0,150		φ 0,200		φ 0,250		φ 0,300		φ 0,350		φ 0,400		φ 0,450		φ 0,500		φ 0,550		φ 0,600		
	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	Gasto L/seg	Veloc. m/seg	
0,0007	3,90	0,22	8,50	0,27	15,30	0,31	24,90	0,35	37,60	0,39	53,70	0,43	73,60	0,46	97,40	0,50	125,60	0,53	158,40	0,55	0,0007
0,0008	4,20	0,24	9,00	0,29	16,40	0,33	26,70	0,38	40,20	0,42	57,40	0,46	78,60	0,49	104,10	0,53	134,30	0,57	169,30	0,60	0,0008
0,0009	4,40	0,25	9,60	0,31	17,40	0,35	28,30	0,40	42,70	0,44	60,90	0,48	83,40	0,52	110,50	0,56	142,40	0,60	178,60	0,64	0,0009
0,0010	4,70	0,27	10,10	0,32	18,30	0,37	29,80	0,42	45,00	0,47	64,20	0,51	87,90	0,55	116,40	0,59	150,10	0,63	189,30	0,67	0,0010
0,0020	6,60	0,33	14,30	0,46	25,90	0,53	42,20	0,60	63,60	0,66	90,80	0,72	124,30	0,78	164,60	0,84	212,30	0,89	267,70	0,95	0,0020
0,0030	8,10	0,46	17,50	0,56	31,80	0,65	51,60	0,73	77,90	0,81	111,20	0,86	152,30	0,96	201,70	1,03	260,00	1,09	327,90	1,16	0,0030
0,0040	9,40	0,53	20,20	0,64	36,70	0,75	59,60	0,84	90,00	0,93	128,40	1,02	175,80	1,11	232,80	1,19	300,20	1,26	378,60	1,34	0,0040
0,0050	10,50	0,59	22,60	0,72	41,00	0,84	66,70	0,94	100,60	1,05	143,60	1,14	196,60	1,24	260,30	1,33	335,70	1,41	423,30	1,50	0,0050
0,0060	11,50	0,65	24,80	0,79	44,90	0,91	73,00	1,03	110,10	1,14	157,20	1,25	215,30	1,35	285,10	1,45	367,60	1,55	463,60	1,64	0,0060
0,0070	12,40	0,70	26,80	0,85	48,50	0,99	78,90	1,12	119,00	1,24	169,90	1,35	232,60	1,46	308,00	1,57	397,20	1,67	500,90	1,77	0,0070
0,0080	13,30	0,75	28,60	0,91	51,90	1,06	84,50	1,19	127,20	1,32	181,60	1,45	248,60	1,56	329,30	1,68	424,60	1,79	535,50	1,89	0,0080
0,0090	14,10	0,80	30,30	0,97	55,00	1,12	89,40	1,27	134,90	1,40	192,60	1,53	253,70	1,66	340,30	1,78	450,30	1,90	567,90	2,01	0,0090
0,0100	14,90	0,84	32,00	1,02	58,00	1,18	94,30	1,33	142,20	1,48	203,00	1,62	278,00	1,75	368,20	1,87	474,70	2,00	593,70	2,12	0,0100
0,0110	15,60	0,88	33,50	1,07	60,80	1,24	99,90	1,40	149,20	1,55	213,00	1,69	291,60	1,83	386,10	1,97	497,90	2,10	627,90	2,22	0,0110
0,0120	16,30	0,92	35,00	1,12	63,50	1,29	103,30	1,46	155,80	1,62	222,40	1,77	304,50	1,91	403,30	2,05	520,00	2,19	655,80	2,32	0,0120
0,0130	17,00	0,96	36,50	1,16	66,10	1,35	107,50	1,52	162,20	1,69	231,50	1,84	316,90	1,99	419,80	2,14	541,20	2,28	682,60	2,41	0,0130
0,0140	17,60	0,99	37,80	1,20	68,60	1,40	111,60	1,58	168,30	1,75	240,30	1,91	328,90	2,07	435,60	2,22	561,70	2,36	708,30	2,51	0,0140
0,0150	18,20	1,03	39,20	1,25	71,00	1,45	115,50	1,63	174,20	1,81	248,70	1,98	340,50	2,14	450,90	2,30	581,40	2,45	733,20	2,89	0,0150



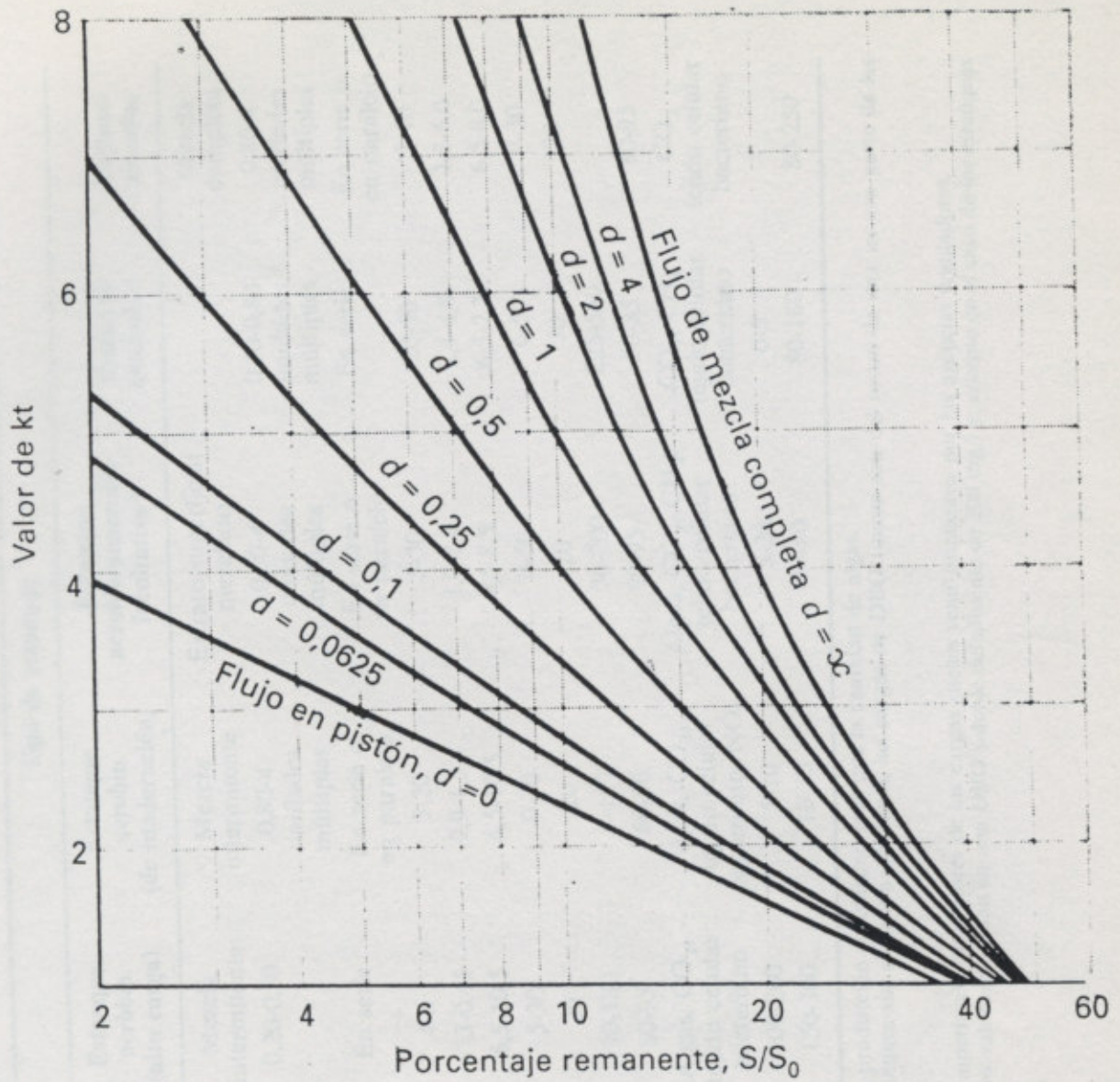


FIGURA 10-44

Valores del término kt de la ecuación de Wehner y Wilhelm respecto a remanente para diversos factores de dispersión [45].

TABLA 10-20

Parámetros típicos de diseño para estanques de estabilización

Parámetro	Tipo de estanque					Lagunas aireadas
	Estanque aerobio (baja carga) ^a	Estanque aerobio (alta carga)	Estanque aerobio (de maduración)	Estanque aerobio-anacrobio facultativo ^b	Estanque anaerobio	
Régimen de flujo	Mezcla intermitente < 4 unidades múltiples En serie o en paralelo	Mezcla intermitente 0,20-0,80 En serie	Mezcla intermitente 0,80-4 unidades múltiples En serie o en paralelo	Estrato superficial mezclado 0,80-4 unidades múltiples En serie o en paralelo	0,20-0,80 unidades múltiples En serie	Mezcla completa 0,80-4 unidades múltiples En serie o en paralelo
Tamaño del estanque, ha	10-40 0,9-1,2 6,5-10,5 0-30 20	4-6 0,3-0,45 6,5-10,5 5-30 20	5-20 0,9-1,5 6,5-10,5 0-30 20	5-30 1,2-2,4 6,5-8,5 0-50 20	20-50 2,4-4,8 6,5-7,2 6-50 30	3-10 1,8-6,0 6,5-8,0 0-30 20
Funcionamiento ^c						
Tiempo de detención ^d , d						
Profundidad, m						
pH						
Intervalo de temperaturas, °C						
Temperatura óptima, °C						
Carga de DBO ₅ ^d , kg/ha · día	67-134 80-95	90-180 80-95	< 17 60-80	56-200 80-95	225-560 50-85	80-95
Conversión de DBO ₅ , %						
Principales productos de la conversión	Algas, CO ₂ , tejido celular bacteriano	Algas, CO ₂ , tejido celular bacteriano	Algas, CO ₂ , tejido celular bacteriano, NO ₃	Algas, CO ₂ , CH ₄ , tejido celular bacteriano	CO ₂ , CH ₄ , tejido celular bacteriano	CO ₂ , tejido celular bacteriano
Concentración de algas, mg/L	40-100	100-260	5-10	5-20	0-5	80-250
Sólidos suspendidos en el efluente ^e , mg/L	80-140	150-300	10-30	40-60	80-160	

^a Estanques aerobios convencionales proyectados para maximizar la producción de oxígeno más que la cantidad de algas.

^b Los estanques incluyen un sistema de aireación adicional. En estanques sin aireación adicional, las cargas de DBO típicas son del orden de una tercera parte de las indicadas.

^c Depende de las condiciones climáticas.

^d Valores típicos. En muchos lugares se han empleado valores muy superiores. Los valores de las cargas suelen venir impuestos por las agencias reguladoras.

^e Incluye algas, microorganismos, y sólidos suspendidos residuales. Los valores se basan en una DBO soluble del afluente de 200 mg/l y, excepto en el caso de los estanques aerobios, una concentración de sólidos suspendidos de 200 mg/l.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

↳ REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Apuntes de Cátedra de Ingeniería Sanitaria Facultad Regional Venado Tuerto
- 2) Apuntes de Cátedra de Hidráulica General y Aplicada de la Facultad Regional Venado Tuerto
- 3) Hidráulica y máquinas hidráulicas. Facorro-Ruiz
- 4) Normas de estudios, diseño y presentación de proyectos de desagües cloacales. Ministerio de Obras y Servicios Públicos
- 5) Redes de alcantarillado y bombeo de aguas residuales. Metcalf & Eddy
- 6) Ingeniería de aguas residuales. Metcalf & Eddy
- 7) Manual del Ingeniero Químico. Robert H. Perry



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL

*TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS DE
LA LOCALIDAD DE SANTA ISABEL*

TEMA:

AGRADECIMIENTOS

COORDINADOR:

ING. JULIO SALVAY

DIRECTORES:

ING. ALBERTO ARMAS

ING. DANIEL DABOVE

ALUMNA:

TANIA BORSATO



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la ayuda desinteresada y el aporte de los siguientes personas e instituciones que me ayudaron a dar continuidad y fueron una guía esencial para resolver las distintas problemáticas en la elaboración del mismo :

Departamento Técnico de la Cooperativa de Obras Sanitarias de Venado Tuerto por todo el material y el tiempo cedido,

a mis directores de proyecto Ingenieros Alberto Armas y Daniel Dabove,

a la Comuna de Santa Isabel por el aporte de datos, personal y buena predisposición en todo lo que estuvo a su alcance,

al Agr. Walter Meier por su colaboración en la nivelación de Santa Isabel,

a los Ingenieros Alfredo Guillaumet y Oscar Ferrari por la realización del convenio,

a los Ingenieros Pablo Durand y Fernando Durand por las impresiones de planos,

al Ing. Alfredo Perroud por colaborar técnicamente en un poco de todo,

a Sebastián Sánchez Gandía por inventar un final perfecto para la presentación,

a los integrantes del Laboratorio de Suelos de la U.T.N. Venado Tuerto y en especial al insistente Félix Fabián Herrera por todas las veces que pasó a buscarme para realizar los trabajos,

a Mis amigos y Familiares por los asados, y por estar en todo momento,

y en especial al Ing. Fernando Blanco por su tiempo, dedicación en todo el desarrollo del proyecto y sobre todo su inconmensurable paciencia.

Gracias

Tania...

UTN FRVT



N°Reg: 1826 N°PAT: 0