

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EXPEDIENTE TECNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL
CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA - CAÑETE
PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Titulo Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDGAR GLICERIO ANGULO BOTIQUIN

Lima- Perú

2010

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-------------|
| ÍNDICE..... | 01 |
| LISTA DE CUADROS Y FIGURAS..... | 03 |
| LISTA DE SIGLAS | 04 |
| INTRODUCCIÓN..... | 05 |
| RESUMEN..... | 06 |
| CAPITULO I: ANTECEDENTES..... | 07 |
| 1.1 Generalidades..... | 07 |
| 1.2 Información Existente..... | 07 |
| 1.3 Objetivos..... | 08 |
| 1.4 Beneficios del Proyecto..... | 08 |
| 1.5 Descripción del proyecto..... | 08 |
| 1.6 Resumen de las Investigaciones Básicas..... | 09 |
| 1.6.1. Población y Densidad Demográfica Actual..... | 09 |
| 1.6.2. Estudio de Suelos..... | 10 |
| 1.6.3. Levantamiento Topográfico..... | 10 |
| 1.6.4 Geología y Geomorfología..... | 10 |
| 1.6.5 Parámetros de Diseño del Sistema de Alcantarillado..... | 11 |
| 1.6.6 Impacto Ambiental..... | 14 |
| 1.7 Obras a Ejecutar..... | 16 |
| | |
| CAPITULO II : EXPEDIENTE TÉCNICO | 17 |
| 2.1 Generalidades..... | 17 |
| 2.2 Memoria Descriptiva..... | 17 |
| 2.3 Especificaciones Técnicas..... | 18 |
| 2.4 Metrados..... | 18 |
| 2.5 Planos..... | 19 |
| 2.6 Presupuesto de Obra..... | 19 |
| 2.7 Análisis de Precios Unitarios..... | 19 |
| 2.8 Formula Polinómicas..... | 19 |
| 2.9 Relación de Insumos..... | 20 |
| 2.10 Análisis De Los Costos Directos..... | 20 |
| 2.11 Análisis De Los Costos Indirectos..... | 22 |
| 2.12 Cronograma De Desembolsos..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO III: PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION DE OBRA..... | 24 |
| 3.1 Planeamiento..... | 24 |
| 3.1.1 Planeamiento Estratégico..... | 24 |
| 3.1.2 Planeamiento Táctico..... | 25 |
| 3.1.3 Planeamiento Operativo..... | 25 |
| 3.2 Teoría de Las Restricciones..... | 31 |
| 3.2.1 Antecedentes..... | 31 |
| 3.2.2 Definición..... | 31 |
| 3.2.3 Marco Teórico..... | 31 |
| 3.2.4 Metodología..... | 33 |
| 3.3 Cadena Critica..... | 35 |
| 3.4 Programación..... | 37 |
| | |
| CAPITULO IV: EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN..... | 42 |
| 4.1 Método del Camino Crítico o Critical Path Method (CPM)..... | 42 |
| 4.2 Evaluación y Ajuste de la Programación..... | 44 |
| 4.3 Método de la ruta Crítica (CPM) Con Duraciones Límites o Tiempos de Ruptura..... | 45 |
| 4.4 Costo y Tiempo De Un Proyecto..... | 46 |
| 4.5 Comprensión de Redes..... | 47 |
| 4.6 Comparación de Resultados..... | 49 |
| | |
| CONCLUSIONES..... | 50 |
| RECOMENDACIONES..... | 51 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 53 |
| ANEXOS | |

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Capítulo I ANTECEDENTES | |
| Figura N° 1.1: Ubicación de Santa Rosa de Asia..... | 9 |
| Cuadro 1.1: Cuadro Nª Lotes..... | 10 |
| Cuadro 1.2: Dotación Por Población y Clima..... | 12 |
| | |
| Capítulo III PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION | |
| Cuadro 3.1: Planeamiento Regional..... | 26 |
| Figura 3.1: Planeamiento Operativo..... | 30 |
| Figura 3.2: Red de Secuencia de la Teoría de las Restricciones..... | 34 |
| Cuadro 3.2: Determinación de la Tarea Restrictiva..... | 38 |
| Figura 3.3: Diagrama de Secuencias de las Partidas de la Ruta Crítica.. | 38 |
| Cuadro 3.3: Cuadrillas de las Principales Partidas..... | 40 |
| Cuadro 3.4: Personal Maquinarias y Equipos del Proyecto..... | 41 |
| | |
| Capítulo IV EVALUACION DE LA PROGRAMACIÓN | |
| Cuadro 4.1: Pendiente Costo Tiempo..... | 48 |

LISTA DE SIGLAS

- [1] M.S.N.M: Metros Sobre el Nivel Medio del Mar.
- [2] PVC: Poli Cloruro de Vinilo.
- [3] I.G.N: Instituto Geográfico Nacional
- [4] I.N.E.I: Instituto Nacional De Estadística e Informática
- [5] RNE.: Reglamento Nacional de Edificaciones.
- [6] PVC-U: Poli Cloruro de Vinilo no plastificado.
- [7] GPS: Sistema Global de Posicionamiento
- [8] EDT: Estructura de Descomposición del Trabajo.
- [9] EDR: Estructura de Descomposición de los Recursos
- [10] EDC: Estructura de Descomposición de los Costos
- [11] KM.: Kilometro.
- [12] TOC: Teoría de las Restricciones.
- [13] HH: Horas Hombre.
- [14] HM: Horas Máquina.
- [15] CPM: Método de la Ruta Crítica
- [16] SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
- [17] UNMSM: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

INTRODUCCION

Para la ejecución del proyecto del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa de Asia - Cañete corresponde realizar el Planeamiento y Programación de obra, para cumplir con este cometido **este Informe de Suficiencia se ha dividido en cuatro capítulos que en conjunto son determinantes para desarrollar una buena gestión del proyecto y cumplir con los objetivos establecidos. El primer capítulo** comprende el diagnóstico de la situación actual del centro poblado, los estudios básicos desarrollados como: levantamiento topográfico, estudio de suelos, geología, estudio de impacto ambiental y los parámetros considerados para el diseño del sistema de alcantarillado, **el segundo capítulo** comprende las Especificaciones Técnicas importante para el control del proyecto, habiendo sido este tema desarrollado ampliamente en el Expediente Técnico, en esta oportunidad se ha considerado las herramientas necesarias para establecer la programación de obra, como son los metrados, los análisis de costos unitarios y el presupuesto. **El tercer capítulo** corresponde al tema central del presente informe de suficiencia el planeamiento y programación de la obra, en el planeamiento de obra que es la fase previa a la ejecución del proyecto se ha tenido en cuenta las oportunidades y dificultades que presenta la zona del proyecto, como ejemplo de una posible dificultad tenemos: la compra de materiales a proveedores de Lima, por las especulaciones de los proveedores locales - ver página 28, en este mismo capítulo se desarrolla la programación de la obra para un correcto control del proyecto, usando como herramienta el método de las restricciones para determinar el plazo de obra y las cuadrillas de cada una de las tareas que conforman el proyecto (ver páginas N° 40 y N° 42). **En el cuarto capítulo** evaluaremos la programación de obra optimizando la utilización de los recursos, aplicando la teoría de duraciones límites como por ejemplo: considerar horas extras en dos partidas de la ruta crítica como refine y nivelación y relleno compactado, para reducir el plazo de ejecución de 90 días a 82 días calendario. Cada uno de los capítulos mencionados anteriormente son fundamentales para la evaluación y el análisis tanto en la fase previa como durante la ejecución del proyecto de saneamiento.

RESUMEN

Son diversas las obras que no cumplen con el plazo de obra, sea por una mala planificación o deficiente programación de obra, en la fase previa a la ejecución del proyecto es importante el planeamiento porque permitirá evaluar e identificar las oportunidades y carencias que presenta la zona del proyecto, en este proyecto en particular el Centro Poblado Santa Rosa de Asia cuenta con zonas de acceso a principales vías del distrito principalmente la Panamericana Sur Km. 101, canteras de agregados y afirmados, proveedores de materiales y maquinarias, etc., factores que preliminarmente garantizarían la ejecución del proyecto sin mayores contratiempos, ya que la parte logística juega otro rol importante, en su labor de gestionar que los materiales y equipos estén oportunamente en obra y evitar retrasos en el plazo del proyecto, en la página 43 se presenta la cantidad de maquinaria y equipo a utilizar, seguidamente el calendario de adquisición de materiales y el cronograma de utilización de equipos por semanas.

La programación de obra es otra herramienta útil para hacer el seguimiento al avance de la obra en caso que algunas de las tareas afecten el plazo de obra poder replantearlas de inmediato. Para definir el plazo de la obra se ha aplicado la Teoría de las Restricciones, teoría que prioriza al recurso humano como factor importante, en función a las horas hombre de la tarea crítica (cama de apoyo) se ha establecido el plazo de la obra en 90 días calendario, considerando un buffer de 8 días para prevenir posibles imprevistos, como la falta de materiales, paralización de una maquinaria, etc. – ver página 42.

En conclusión el planeamiento y programación de la obra son las herramientas fundamentales a los cuales debemos poner toda atención si pretendemos desarrollar un proyecto cumpliendo los plazos establecidos.

Por dicha razón, el suscrito ha elegido como tema del presente informe de suficiencia: "Expediente Técnico Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa de Asia – Cañete, Planeamiento y Programación. Siendo el objetivo del presente Informe de Suficiencia, mostrar el planeamiento y la programación de obra típica para la dotación de un sistema de alcantarillado a una población de la costa, en este caso específico: El Centro Poblado Santa Rosa de Asia - Cañete.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 Generalidades:

La crisis económica y social agudizado por problemas de terrorismo de la década de los 80, afectaron profundamente a los pobladores de la selva y sierra central de nuestro país e indujeron a sus pobladores a refugiarse en diversas zonas entre ellas la zona sur del departamento de Lima, parte de estos pobladores ocuparon la provincia de Cañete y sus distritos como Asia, donde conformaron centros poblados que no cuentan con habilitación urbana, algunos de estos muy aislados de la zona urbana, que a la fecha no cuentan con los servicios básicos de agua y desagüe, afectando el desarrollo social y económico de dicha población.

El diagnóstico de la situación actual del Centro Poblado en estudio Santa Rosa de Asia, nos indica que la población tiene un sistema de saneamiento precario y artesanal a través de pozos sépticos y letrinas, contaminando el suelo de la zona y exponiendo a sus habitantes a diversas enfermedades como las gastrointestinales y virales, esta situación se torna crítica ya que se abastecen de agua potable extraído de pozos acuíferos profundos a la que tienen acceso solo 3 días a la semana y por 2 horas.

Con el objetivo de mejorar las condiciones de habitabilidad de la población, se considera necesario el suministro de un sistema para el Centro Poblado Santa Rosa de Asia, a través de un sistema de desagüe convencional. Para lo cual se ha desarrollado en primer término el Expediente Técnico. **Siendo nuestro objetivo el planeamiento y la programación de la obra** en función a métodos modernos, que nos permitirán ejecutar el proyecto en el menor plazo posible y a un costo óptimo.

1.2 Información Existente:

Para realizar este estudio se evaluó la información existente en el IGN referente a la ubicación, características y puntos de referencia de la zona.

Asimismo se tuvo como parámetro o base el estudio de factibilidad del sistema de saneamiento de los Centros Poblados de Asia, donde se propone el sistema

de alcantarillado por sectores de acuerdo a las cercanías entre los centros poblados.

1.3 Objetivos:

El objetivo del Expediente Técnico es presentar el diseño del sistema de redes de alcantarillado, así como las obras generales necesarias para su funcionamiento, que permitirán generar condiciones de habitabilidad a la población.

1.4 Beneficios del proyecto

Como consecuencia de la ejecución del sistema de alcantarillado se espera obtener los beneficios siguientes:

Beneficios Directos:

- Mejorar las condiciones de habitabilidad
- Mitigar las enfermedades gastrointestinales y virales

Beneficios Indirectos:

- Aumento del valor de los predios
- Desarrollo urbano, social y económico
- Reducción de los gastos en salud

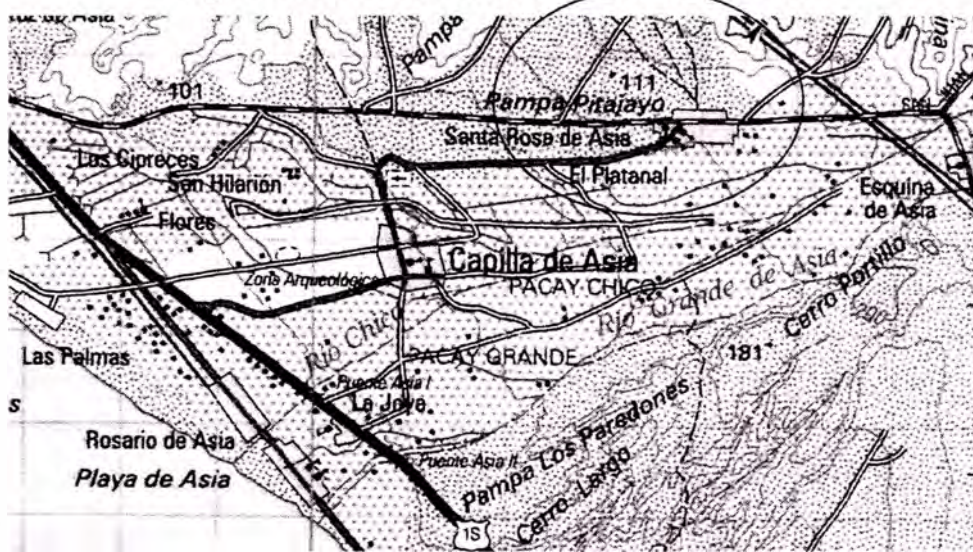
1.5 Descripción del proyecto

Ubicación:

El Centro Poblado Santa Rosa esta ubicado a la altura del Km. 101 de la panamericana sur a 3 Km. al extremo Noreste de la capital del distrito de Asia (La Capilla), pertenece a la Provincia de Cañete, colindando con centros poblados como el Platanal, La Isla y la esquina de Asia, es una zona eminentemente agrícola, se ubica a una altitud promedio de 109 m.s.n.m. teniendo como referencia el parque central de la zona.

La zona tiene un clima desértico, con temperaturas variables entre 17 y 28 °C, de acuerdo a la informacion obtenida de la página web del SENAMHI (<http://www.senamhi.gob.pe>)

Fig. 1.1 Ubicación de Santa Rosa de Asia



Fuente: IGN

Características del Sistema de Saneamiento Actual:

Carecen de un sistema de saneamiento, el abastecimiento de agua está restringido a 3 días por semana y por 2 horas, el desagüe utilizado es a través de pozos sépticos y letrinas, contaminando el suelo y exponiendo a sus habitantes a diversas enfermedades como las gastrointestinales y virales.

Debemos mencionar que en algunos tramos observamos que la tubería matriz de agua está expuesta a la intemperie y por efectos del calor se ha cristalizado presentando fugas, solo un número reducido de viviendas cuentan con suministro de agua, la mayor parte de la población tiene una salida de agua en común, trasladando el agua para su consumo a través de lavatorios y baldes.

1.6 Resumen de las Investigaciones Básicas

Para desarrollar el Expediente Técnico se ha utilizado como herramientas fundamentales los resultados de las investigaciones básicas, que se detallan a continuación:

1.6.1 Población y Densidad Demográfica Actual

De acuerdo a la información del último censo del año 2007, el centro poblado está conformado por 138 lotes con una densidad promedio de 3 hab/lote con una población de 338 habitantes.

CUADRO N° 1.1 NUMERO DE LOTES

| | Ocupada, con personas presentes | De uso Ocasional | Abandonada, cerrada | Total |
|-------|---------------------------------|------------------|---------------------|-------|
| Rural | 93 | 33 | 12 | 138 |
| Total | 93 | 33 | 12 | 138 |

Fuente: INEI

1.6.2 Estudio De Suelos

Se han realizado los estudios mínimos indispensables para clasificar el suelo y establecer su grado de agresividad, para ello se hizo el muestreo y registro de cada una de las exploraciones (5), anotándose el espesor del estrato, el color, etc.

El análisis granulométrico y clasificación de suelos fueron útiles para establecer el tipo de excavación a realizar (maquinaria y/o manual) y determinar el costo unitario de la excavación de zanjas, así como para evaluar la utilización del material de excavación como relleno.

Respecto al grado de agresividad del suelo se realizaron los análisis químicos del suelo como sales y sulfatos para determinar el tipo de cemento a utilizar en la construcción de los buzones de inspección.

1.6.3 Levantamiento Topográfico

El levantamiento se realizó con estación total usando una poligonal abierta de 12 puntos, tomando como inicio los puntos A y B – Ver Anexo I, puntos ubicados en el centro de la plaza del Centro Poblado y en la vereda de la iglesia, las coordenadas de estos puntos fueron obtenidas de un navegador GPS. La altura promedio de la zona es de 109 m.s.n.m. y la pendiente del terreno es 3% bastante favorable para el diseño del sistema de alcantarillado, lo cual permitirá tener menores alturas de las cámaras de inspección, por ende bajos volúmenes de excavación, siendo importantes en el menor costo de la obra.

Las curvas de nivel se establecieron a cada 1 m.

1.6.4 Geología y Geomorfología

Santa Rosa de Asia se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca del río ASIA (ANTES RIO OMAS), forma parte de las sub cuencas de las quebradas Napan, río Seco, Quelca, y otras de menor área, cuya extensión abarca desde la localidad de Coayllo, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Por

extensión, destacan las rocas intrusivas del Batolito de la costa, así como afloran las lutitas, calizas, areniscas cuarzosas de la formación Asia y Morro Solar, complementado con depósitos cuaternarios como aluviales, eólicos y marinos.

Santa Rosa de Asia forma parte de la Llanura de la costa, con altitudes entre los 99 a 119 msnm. En las vertientes de mayor altitud predominan las rocas intrusivas del Batolito de la costa, altamente fracturadas y con procesos de meteorización esferoidal formando grandes bloques en forma de bolos. Asimismo, en las vertientes de la margen izquierda, contigua al litoral, presenta laderas con cárcavas y surcos; son “huellas” de paleo climas semiáridos. En la vertiente de la margen derecha se localiza la subcuenca de la quebrada del “río seco” de régimen endorreico indicando la alta aridez del sector costero. Las rocas sedimentarias, lutitas, calizas y areniscas, de ese sector, están meteorizadas por termoclastia e hidrosclastia (por esporádicas garúas). Información obtenida del estudio realizado por la UNMSM (http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/geologia/vol10_n20/a12)

1.6.5 Parámetros De Diseño Del Sistema de Alcantarillado

- **PERÍODO DE DISEÑO**

Por ser una población con poca actividad económica en la zona, y solo un 20% de la población actual se dedica a desarrollar actividades ligadas a la agricultura con bajo rendimiento, salvo el crecimiento de las zonas y clubes privados que se están desarrollando en las playas de Asia, puedan seguir dando trabajo no sostenible a los pobladores, se asume un Período de diseño de la Obra de 15 años.

- **DENSIDAD POR VIVIENDA Y POBLACIÓN TOTAL DE SERVICIO**

Población Actual

Según Información del último CENSO realizado el año 2007 por el INEI los lotes habitados son 138 haciendo una población de 338 habitantes.

Población Futura

De acuerdo a los pronósticos basados en Métodos Racionales de crecimiento poblacional, por las oportunidades de crecimiento económico se estima que la población futura en el mejor de los casos podrá ocupar el total de terrenos que se están considerando en la lotización (actuales y proyectados) del Centro Poblado.

La cantidad de lotes para el futuro (lotes actuales y proyectados) asciende a 944 lotes, de los cuales aproximadamente el 15% se encuentran habitados en la actualidad.

Se estima que para 15 años que es el período de diseño, se llegue a conformar familias con un número hasta de 5 integrantes.

Siguiendo este patrón para los próximos 15 años se espera que la población futura sea de:

Población Futura 2025: 944 lotes x 5 hab/lotes = 4,720 hab.

Sobre esa cantidad de población se basará el cálculo para el Qd (Caudal de diseño) de la Red de Alcantarillado

▪ **DOTACIÓN**

Se tuvieron en consideración los siguientes criterios:

Cuadro N° 1.2: Dotación por Población, ubicación y clima

| Criterios | Dotación | |
|--|----------|-------|
| Por el tamaño de la población (menores a 10 000 hab) | 150 | l/h/d |
| Por el tipo de región geográfica (costa) | 60 | l/h/d |
| Por región y altitud (costa sur) | 60 | l/h/d |
| Por tamaño de la población y clima (2000 h y cálido) | 150 | l/h/d |

Fuente: RNE S-050

Dotación 150 l/h/d

Se optó por el criterio más crítico, además que es el mínimo establecido por las normas.

▪ **COEFICIENTES DE VARIACION DE CONSUMOS**

Coeficiente máximo Horario (k_2). Relación entre el caudal máximo de ocurrencia horaria y el caudal medio. Se adopta el que recomienda la Norma Peruana: $k_2 = 2.5$ (para poblaciones de 2000 a 10000 habitantes)

- **COEFICIENTE DE RETORNO (C)**

El coeficiente de retorno, es la fracción del volumen de agua de abastecimiento que ingresa como aporte al sistema de alcantarillado. Para el presente proyecto se ha adoptado el $C = 0.80$ (80%).

- **APORTES DE INFILTRACION**

Por las características del terreno y por la ausencia de napa freática superficial, no se considera ningún aporte por infiltración.

- **APORTES POR AGUAS PLUVIALES**

La precipitación en el proyecto es relativamente baja, motivo por el cual no se considerará aportes por aguas pluviales.

- **CAUDALES DE DISEÑO - ALCANTARILLAD**

Considerando el coeficiente de aportes domiciliario y los aportes referentes a infiltración y lluvias tenemos:

Caudal Promedio Diario (Q_p):

$$Q_p = (\text{Dotación} \times \text{Habitantes})/86400 \text{ (l/s)} = (150 \times 4720)/86400$$

$$Q_p = 8.2 \text{ l/s}$$

Caudal de Diseño (Q_d):

$$Q_d = C \times k_2 \times Q_p = 0.80 \times 2.5 \times 8.2$$

$$Q_d = 16.4 \text{ l/s}$$

- **Diseño de Alcantarillado**

Red de Colectores:

El proyecto de alcantarillado se ha diseñado teniendo en cuenta la topografía del terreno cuya área de drenaje tiene como colector el último buzón 167.

Para recolectar los desagües de esta habilitación se ha diseñado colectores de 150 y 200 mm de diámetro, de PVC-U **UF Serie 25**, según norma **ISO/DIS 4435:1995**, que pasan frente a todos los lotes. Corresponde construir buzones de concreto, empleando cemento tipo I.

1.6.6 IMPACTO AMBIENTAL

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es el conjunto de medidas estructuradas en programas, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos más probables logrando que la construcción de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

Medidas de mitigación

A continuación se presentan las medidas de mitigación de los impactos generados sobre cada componente ambiental en la etapa de construcción.

- **Medidas de mitigación - suelo**

Se colocarán tachos de basura y se usaran bolsas negras de polietileno dentro del campamento para que se depositen los envases, papeles, etc.

El abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizarán dentro de las zonas y talleres recomendados para este fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.

En caso de ocurrir algún derrame de sustancia tóxica al suelo, se procederá a la excavación del mismo hasta la profundidad que ha de alcanzar la contaminación, para luego ser depositado en un recipiente y derivado a un DME establecido.

Se asignarán zonas donde colocar el material de eliminación para ser llevado a lugares relleno autorizados.

Para el manejo de las aguas servidas, se procederá a la instalación provisoria de baños químicos, en cantidades y emplazamientos adecuados para cumplir con los requerimientos necesarios de manejo de aguas servidas.

Se usarán mallas en los camiones que eliminarán el material excedente para evitar que se derrame durante el transporte.

- **Medidas de mitigación - aire**

Cuando se efectúen movimientos de tierra para la instalación de la tubería se procederá a humedecer el terreno para evitar la generación de emisiones de material particulado.

Se utilizará mallas en los camiones que transporten material para evitar la generación de polvo.

Se emplearán vehículos que certifiquen buenas condiciones mecánicas y además que tengan un programa de mantenimiento con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado y una generación de emisiones considerablemente baja.

Se realizará el mantenimiento adecuado los servicios higiénicos portátiles para evitar la generación de malos olores debido a su uso.

- **Medidas de mitigación - ruido y vibraciones**

Aun cuando sólo se esperan cambios menores en la etapa de construcción se han considerado medidas de mitigación que permitirán reducir alguna afectación por variaciones en los niveles de ruido y vibraciones. Estas medidas son:

Se tendrá un programa de mantenimiento predictivo y preventivo de los vehículos, maquinaria y equipos a fin de reducir los niveles de vibraciones.

Se trabajará, en la medida de lo posible, en horario diurno para no afectar a los pobladores de la zona.

Se utilizará carcasas protectoras de motores.

- **Medidas de mitigación – dificultades del tránsito vehicular y peatonal**

Se empleará la señalización adecuada durante la excavación de las zanjas para evitar accidentes debido al tránsito peatonal.

Se empleará la señalización adecuada para desviar el tránsito vehicular y evitar molestias a los pobladores.

Se emplearán vehículos que certifiquen buenas condiciones mecánicas y además que tengan un programa de mantenimiento con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado y una generación de emisiones considerablemente baja.

El manejo de vehículos se realizará teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar accidentes.

Los materiales se transportarán, en la medida de lo posible, en horario diurno para no afectar a los pobladores de la zona.

1.7 OBRAS A EJECUTAR

Las principales obras a desarrollar y que conforman la red del sistema de alcantarillado son:

- Instalación tubería UPVC, UF, de Norma ISO 4435 Serie 25 DN 200: 11 Km.
- Instalación de conexiones domiciliarias DN 160: 511 und
- Construcción de buzón Tipo I: 167 und.
- Propuesta del Sistema de tratamiento a través de 2 lagunas de estabilización, el terreno donde se construirá la planta de tratamiento del desagüe será determinado por la Municipalidad de Asia.

CAPITULO II EXPEDIENTE TÉCNICO

2.1 Generalidades

En este capítulo se desarrolla para la elaboración del Expediente Técnico la documentación necesaria que requiere la Entidad Licitante en los diferentes concursos públicos de obra de saneamiento, en este caso, para la ejecución del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa de Asia.

Tomando en cuenta que el objetivo del presente informe es el planeamiento y programación de la obra teniendo en cuenta el proceso constructivo.

2.2 Memoria Descriptiva

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta los siguientes estudios básicos como: la topografía, estudio de suelos, geología, geomorfología e impacto ambiental.

Asimismo los trabajos a realizar corresponden al sistema convencional de desagüe, que comprenderá 11 Km. de tuberías, 167 buzones de inspección, 511 conexiones domiciliarias y una propuesta para el sistema de tratamiento de aguas servidas, cuya ubicación corresponde determinar a la Municipalidad de Asia. En función a estos trabajos se determinaron los metrados, análisis de costo y el presupuesto del proyecto, útiles para determinar la duración de cada una de las tareas y definir la duración del proyecto

2.3 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas se han elaborado para todos los tipos de obras proyectadas de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes nacionales considerando experiencias y metodologías avanzadas para obras de este tipo.

Para la ejecución de los trabajos de alcantarillado el contratista deberá ceñirse esencialmente a lo establecido en las Especificaciones Técnicas, incentivando de esta manera al autocontrol de la calidad de obra por su propio ejecutor, es decir que el contratista de forma directa garantice un grado de calidad en la ejecución de cada una de las partidas de trabajo que conforman la obra de acuerdo al proyecto. Dentro de este contexto, la Supervisión de obra tendrá funciones de control y auditoria técnica de mayor responsabilidad.

Especificaciones Técnicas de Obra:

Las especificaciones Técnicas de obra están referidas a los trabajos que se van a realizar en las partidas consideradas en el Presupuesto y que son mostradas a continuación:

- 1.0 Obras Provisionales
- 2.0 Obras Preliminares
- 3.0 Movimiento de Tierras
- 4.0 Suministro e Instalación de tuberías
- 5.0 Cámaras de Inspección
- 6.0 Varios
- 7.0 Conexiones domiciliarias

Las especificaciones técnicas de obra tienen la siguiente secuencia:

Descripción: Aquí se fija el marco conceptual y se dan los alcances del trabajo

Materiales: En este rubro se describe la calidad que los materiales deben cumplir para ser utilizados en los trabajos correspondientes

Equipo: En este rubro se describe la calidad que los equipos deben cumplir para ser utilizados en los trabajos correspondientes

Proceso constructivo: En este rubro se describen los procedimientos de cómo realizar los trabajos y la aceptación de los mismos.

Método de medición: En este rubro se define la unidad de medición y detalla la forma en que se determinan los metrados correspondientes.

Bases de Pago: en este rubro se establece la forma de pago de acuerdo a los precios unitarios respectivos, según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente.

2.4 Metrados

Los metrados de las obras se han determinado para cada tipo de actividad programada, considerando los requerimientos y normas existentes.

La determinación de los metrados se presenta en la planilla de metrados. Ver anexo II.

2.5 Planos

Los planos del proyecto por especialidad se encuentran en el Anexo III. Los planos presentados han sido obtenidos del Expediente Técnico del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa.

2.6 Presupuesto de Obra

El costo total de la obra del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Santa Rosa de Asia, esta determinado por el calculo del presupuesto, siendo el resultado de la evaluación de todos los gastos a realizar en cada una de las actividades definidas para la construcción del sistema de alcantarillado, definidos tanto por los costo directos y los costos indirectos. En el Anexo IV se presenta el presupuesto de obra

2.7 Análisis de Precios Unitarios:

Los precios unitarios representan la suma de todos los recursos componentes que intervienen para la ejecución de la partida estudiada, estas son básicamente:

- Mano de obra
- Materiales
- Equipo mecánico
- Insumos partidas

En el anexo V, se presentan los cálculos de los precios unitarios de todas las partidas del presupuesto de obra. Estos análisis de costos unitarios han sido elaborados en función a proyectos de similares características financiados por SEDAPAL.

2.8 Formula Polinómica:

Debido a la fluctuación de costos en el tiempo, se presentan variaciones de los precios de los recursos que deciden el costo de la obra y que deben ser reconocidos mediante factores de reajustes, los cuales son calculados mediante las fórmulas polinómicas.

En consecuencia se presentan los cálculos necesarios para determinar la fórmula polinómica de reajustes de valorizaciones, correspondientes.

En el Anexo VI se presenta la fórmula polinómica. La Fórmula polinómicas ha sido elaborado de acuerdo a lo establecido en la normas legales vigentes, para el calculo de Reajustes Art. 256 del D.S. N° 084 – 2004 PCM

2.9 Relación de Insumos

La relación de insumos requeridos, se presenta agrupados básicamente en:

- Mano de Obra
- Materiales
- Equipo Mecánico

En el anexo VII se presenta la relación de insumos

2.10 Análisis de los Costos Directos

La estructura de los costos unitarios directos comprende los tres rubros principales referidos a los 3 elementos de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la realización de las partidas del Presupuesto de obra. Adicionalmente cuando corresponde se incluye un rubro de sub análisis para el caso de actividades que deben ser realizadas para completar la partida analizada.

La elaboración del costo unitario directo de cada partida, tiene varias etapas de preparación que examinaremos a continuación:

Costo de la Mano de Obra:

Los costos de la mano de obra que intervendrán en la ejecución de cada una de las partidas es la vigente en el territorio nacional a junio 2009.

Los costos unitarios por concepto de mano de obra han sido referidos a la siguiente categorización:

- Capataz
- Operario
- Oficial
- Peón

En el anexo VIII, se presenta el cálculo y detalle de los costos horarios por concepto de mano de obra para cada una de las categorías mencionadas.

Costo de materiales:

Los costos de los materiales han sido determinados teniendo en cuenta los gastos que requieren hacerse para ser colocados a pie de obra; es decir, además del precio del material en el centro de producción, se agregan los siguientes costos adicionales, sin incluir el impuesto general de las ventas (IGV).

Costo del transporte (flete) de los materiales desde su lugar de fabricación o expendio hasta los almacenes del contratista en obra, se ha considerado como ubicación de los almacenes, la zona reservada para futura expansión urbana.

Se consideran los principales centros de abastecimiento para los distintos materiales a emplear, Asia para cemento, acero y agregados, Lima para tuberías, accesorios y pegamentos.

Los precios de los materiales que se registran no tienen i.g.v. y están referenciados a setiembre 2009.

Costo de Alquiler de Maquinarias y equipo mecánico

Se ha elaborado un listado de los equipos mecánicos que intervienen en las diferentes partidas y sub partidas de la obra. Para determinar el cargo por este concepto sobre el costo directo de cada partida, se toman en cuenta los rendimientos para el equipo mecánico nuevo según las condiciones de emplazamiento de la obra.

Los costos unitarios vigentes corresponden a los costos de alquiler horario del equipo mecánico vigentes a Marzo 2006 en el mercado nacional (Revista Capeco).

Los costos de alquiler horario han sido descompuestos en costos de posesión y costos de operación.

En el anexo IX, se presentan la tarifa horaria de las maquinarias y equipo mecánico vigente al mes de marzo 2006.

Fijación de la incidencia de las herramientas

En el caso de las herramientas se considera un porcentaje del 5% de la mano de obra para compensar el empleo de estos equipos menores y complementarios.

Tópicos particulares

En los análisis de costos unitarios directos se incluyen sub-partidas denominadas insumo partidas: Su utilización se efectúa debido a las actividades específicas que se ejecutaran en conjunto para completar la ejecución total de la partida deseada.

Por ejemplo: La partida buzones, comprende partidas como trazo y replanteo, excavación, acero, encofrado y concreto

2.11 Análisis de los Costos Indirectos

Estos costos no intervienen directamente en la ejecución, comprende los gastos generales. Su análisis se realiza como una incidencia porcentual del costo directo total y están determinados por los gastos técnicos, administrativos, financieros, utilidades e impuestos a los bienes y servicios necesarios para la realización de la obra en un lapso determinado.

Los costos indirectos que conforman el Presupuesto de obra, analizados de acuerdo a necesidades de la misma, se ha desagregado en Gastos Generales Fijos y Gastos Generales Variables.

Gastos Generales Fijos

Están referidos a los gastos de la oficina central, están integrados por los siguientes costos:

- Campamento de obra (para el contratista y la supervisión) y alquiler de oficinas
- Gastos administrativos que incluyen costos de licitación, gastos legales y notariales, gastos de elaboración de la propuesta, letreros, avisos, gastos de inspección a obra y publicaciones derivadas del proceso.
- Gastos de liquidación de obra, correspondiente a los trabajos necesarios para la correcta liquidación de los trabajos por parte del contratista.
- Tasa del SENCICO
- Gastos varios de oficina

Gastos Generales Variables

Los gastos generales variables están referidos a los gastos de obra y corresponden a:

- Costo de Dirección Técnica y Administración de obra, conformados por sueldos y remuneraciones del personal directivo, profesional, técnico, administrativo y auxiliar a utilizar en la ejecución de la obra, incluyendo los cargos por Leyes y beneficios sociales.
- Gastos de alimentación, viáticos y alojamiento del personal.
- Gastos administrativos de la oficina central y costos del personal del contratista que intervienen indirectamente en la obra y que no ha sido cargado ni en los precios unitarios ni en los de dirección y administración de la obra. los sueldos y remuneraciones han sido igualmente afectados con

sus leyes sociales. Estos gastos incluyen alumbrado, teléfonos, limpieza, seguros, movilidad, gastos legales, suscripciones a revistas y publicaciones.

- Costos de los equipos no incluidos en los costos directos, tales como camionetas, equipos de comunicación, equipos de computo.
- Gastos financieros y seguros conformados por los costos de la carta fianza que debe entregar el contratista, así como los seguros que corresponden según los términos del contrato.
- Licencias municipales, impresiones, útiles de escritorio, equipos de oficina, etc.

El cálculo de los costos indirectos se detalla en el anexo X

2.12 Cronograma de Desembolsos

Esta referido al cronograma mensual estimado previsto para los pagos a realizar al Contratista. Se presenta en el Anexo XI.

CAPITULO III

PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA

3.1 PLANEAMIENTO

El planeamiento es el análisis a través del cual se determina de manera integral las estrategias para la gestión y ejecución del proyecto.

Este planteamiento incluye las estrategias para la ejecución del proyecto así como el análisis de los aspectos organizativos para cumplir satisfactoriamente con los alcances definidos en el proyecto.

A continuación se presenta la teoría necesaria para establecer los lineamientos a seguir en el planeamiento de la obra.

3.1.1 PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

La planificación estratégica no se limita a enumerar acciones y programas detallados en costos y tiempos, sino involucra la capacidad de determinar un objetivo, integrando recursos y acciones que permitan acercarse a él para luego evaluar los resultados y consecuencias de esas decisiones, teniendo como referencia el logro de metas predefinidas.

El desarrollo de un plan estratégico produce beneficios como la capacidad de relacionar una gestión más eficiente, liberando e integrando recursos humanos y materiales, lo que redundará en eficiencia productiva y en una mejor calidad.

El planeamiento estratégico requiere de un análisis en base a nuestro razonamiento y en base a una dosis de intuición en base a nuestro juicio o propia experiencia.

Etapas de un plan estratégico

Hay dos aspectos claves a considerar para desarrollar un proceso de planificación estratégica:

- **Enfocar la planificación en los factores críticos que determinan el éxito o el fracaso de una organización.**

Ejemplo:

Contar con el personal y una organización adecuada, con experiencia en la ejecución de proyectos de saneamiento

Disponer con los fondos necesarios para cumplir con sus compromisos laborales y contractuales con los clientes

▪ **Diseñar un proceso de planificación que sea realista**

Se debe tener en cuenta todos los factores existentes que podrían surgir y tener influencia directa en el proyecto. No solo debemos centrarnos en la previsión de todos aquellos problemas que ocurrirían en el interior de la obra, sino también en evaluar y analizar el factor externo de la obra.

En este análisis se puede conocer como áreas relevantes:

- La evolución económica del país, sus condiciones de crecimiento y desarrollo, los aspectos económicos del sector construcción.
- Los cambios demográficos y culturales que alteran los niveles de demanda de servicios.
- Las políticas públicas y las prioridades que se han definido para el sector de saneamiento y construcción.
- La competencia de otras empresas del rubro saneamiento.

3.1.2 PLANEAMIENTO TÁCTICO

En esta etapa se desarrollan los planes para poder alcanzar las metas del planeamiento estratégico.

Se basa en la utilización efectiva de las herramientas disponibles con altos rendimientos que permiten obtener resultados a mediano y corto plazo de acorde con el planeamiento estratégico.

El objetivo es preparar cada proyecto para hacer frente a diversos escenarios, con el fin de no solo anticiparse a los cambios, sino también con el de manejarlos o gerenciarlos eficientemente en el análisis de sensibilidades, desarrollando un marco de trabajo que actúa a la vez como medio de control y equilibrio.

3.1.3 PLANEAMIENTO OPERATIVO

Se desarrolla en la etapa previa a la implementación o construcción, debido a que es un planeamiento netamente de implementación se utiliza la herramienta estructura de descomposición del trabajo, a nivel de detalle, para un adecuado control y seguimiento, mientras más detallado sea la descomposición se tendrá una adecuada medición de lo que se desea controlar.

En esta etapa se definen las metas u objetivos, como por ejemplo terminar la obra antes del plazo previsto, también se definen las políticas e implementar en el desarrollo de la obra, como por ejemplo los regimenes salariales, las decisiones de alquilar equipos o dar prioridad a los propios, definición de subcontratos, sistema de seguridad a adoptar, capacitación en prevención de riesgos y seguridad, etc.

Para establecer un mejor análisis el Planeamiento Operativo debe dividirse en:

A) PLANEAMIENTO REGIONAL

Este planeamiento tiene en consideración el entorno, es decir su ubicación en el espacio físico geográfico donde se desarrollará el proyecto, siendo importante porque nos permitirá identificar los factores del ambiente externo que serán restrictivos o favorables durante la etapa de construcción de la obra.

A continuación presentamos un resumen de los factores externos y su influencia en el proyecto.

Cuadro N° 3.1: Planeamiento Regional

| Ítem | Factores | Descripción | |
|------|----------------------|-------------|---|
| | | Influencia | Detalle |
| 1 | Ubicación de la obra | Favorable | Ubicado a 3 km. de la capital del distrito (La Capilla) y a 6 Km. de la Panamericana Sur Altura Km. 101 de la Panamericana Sur |
| 2 | Accesos | Favorable | El acceso principal es a través de la Panamericana Sur Km.101. Teniendo acceso a principales calles y avenidas del distrito. – Ver figura 1.1 |
| 3 | Clima | Favorable | El clima es desértico, similar a Lima |
| 4 | Canteras | Favorable | Centro comunitario San Marcos de La Aguada altura km. 80 de la Panamericana Sur, a 27 Km. de la obra |
| 5 | Botaderos | Favorable | El botadero mas cercano se encuentra a 10 km. de la zona, botadero municipal Cerro Cortado |

| Ítem | Factores | Descripción | |
|------|-------------------------------------|--------------|---|
| | | Influencia | Detalle |
| 6 | Suministro de materiales | Favorable | Se cuenta con los materiales de construcción y canteras para la ejecución de obra |
| 7 | Suministro de Maquinarias y Equipos | Favorable | Serán propios o en su defecto serán alquilados a un proveedor local (como Retroexcavadoras y compactadoras) |
| 8 | Servicios básicos | Desfavorable | El servicio de agua es restringido, no tiene desagüe, considerar baños portátiles |
| 9 | Mano de obra calificada | Favorable | Considerar mano de obra calificada de Lima, peones debe considerarse de la zona. |
| 10 | Contingencias sociales | Desfavorable | Deberá preverse posibles contingencias sociales, como una actuación negligente del sindicato. |
| 11 | Proveedores | A Evaluar | Existen proveedores locales ante especulación de precios, considerar proveedores de Lima. |

Fuente: Propia

B) PLANEAMIENTO LOCAL

Es la planificación que se desarrolla para el interior de la obra como la distribución en planta de las instalaciones provisionales, ubicación de los lugares de acopio de materiales y equipos, talleres de trabajo, comedor de obreros, baños para el personal obrero y administrativo, señalización y zonas de seguridad, de tal manera que se obtenga un adecuado flujo en los procesos y ambientes acorde a los requerimientos del proyecto.

INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA LA OBRA

De acuerdo a las necesidades de ambientes y servicios requeridos en el proyecto, se realizara el dimensionamiento y equipamiento de la infraestructura del mismo: talleres, oficinas, almacén, comedor, sistema de informacion y de

comunicación, energía, instalaciones sanitarias, eléctricas y en general todas las instalaciones necesarias de acuerdo a las características y alcance del proyecto. A continuación se presenta un listado de las actividades a considerar durante la habilitación de la infraestructura del proyecto:

▪ **Campamentos, oficinas, áreas de trabajo**

El objetivo es crear condiciones de trabajo adecuadas a las necesidades del proyecto, de tal manera que se brinden los estándares mínimos de confort durante al ejecución del proyecto.

En general, se han considerado las siguientes actividades:

- Habilitación del terreno
- Alquiler, transporte e instalación de los módulos (contenedores)
- Salidas de fuerza, luz y data
- Amoblamiento y equipamiento
- Baños Portátiles.
- Manejo y tratamiento de desechos y residuos
- Desarmado, desmovilización y almacenaje de los campamentos y puesta a punto para su próximo uso.

▪ **Servicios Para la Obra**

Se ha tenido en consideración todas las actividades necesarias para generar y mantener las condiciones de seguridad, confort y servicios para todo el personal del proyecto.

- Limpieza de instalaciones
- Mantenimiento y operación
- Seguridad
- Disposición final de desechos

▪ **Sistemas y comunicaciones**

Para el proyecto se establecerá canales claros y confiables de comunicación, principalmente en la oficina principal

- Comunicación de data
- Comunicación de voz
- Software
- Hardware

▪ **Transporte de equipos y Materiales**

Para el proyecto se ha determinado los requerimientos de transporte y se ha establecido los medios y recursos necesarios para cumplirlos.

Para el transporte de equipos y materiales, el proyecto se apoyara en el área de logística, la cual realizara todas las gestiones necesarias para contar oportunamente de transporte cuando sea requerido por el proyecto.

▪ **Cobertura y pólizas de Seguros**

El objetivo es obtener una adecuada cobertura contra riesgos en el proyecto que da inicio, usando las pólizas de seguro que la empresa considera necesarias. Corresponde al administrador, en coordinación con la gerencia financiera, liderar la definición de los seguros necesarios y la gestión correspondiente

C) Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT)

Es una estructura jerárquica utilizada con el fin de organizar las tareas en sus respectivas fases, es un organigrama que define los frentes de trabajo, la sectorización de la obra, la descomposición de la misma en frentes mas pequeños y manejables hasta alcanzar un nivel tal que seamos capaces de controlar la obra. Para nuestro proyecto se ha considerado un solo frente de trabajo debido a la dimensión del mismo, que se ve reflejado en la cantidad de partidas principales a ejecutar en total nueve(9).

D) Estructura de Descomposición de la Organización (EDO)

Es un organigrama de la organización que determina a los responsables de las diferentes fases de las actividades de trabajo y durante el ciclo de vida del proyecto. Para nuestro proyecto se ha considerado, un ingeniero residente, un ingeniero de control de calidad, un ingeniero de seguridad, un ingeniero asistente de obra, un maestro de obra, como apoyo se tendrá un administrador y un almacenero.

E) Estructura de Descomposición de los Recursos (EDR)

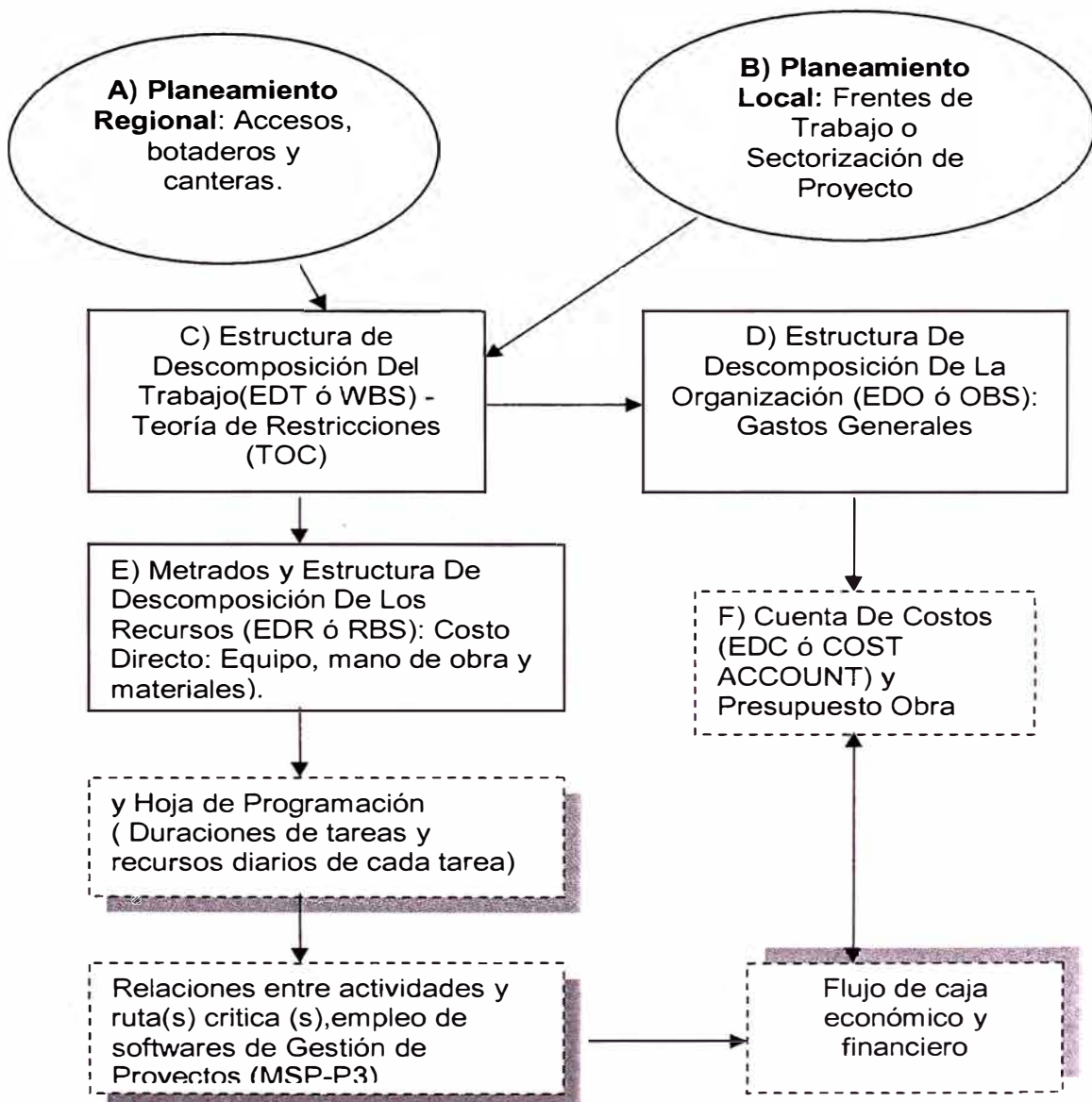
Es un organigrama en el que se encuentran definido los recursos a emplear en cada tarea (Costo Directo), se elabora en base a la EDT. Para nuestro proyecto los principales recursos utilizados son la mano de obra (operarios, oficiales, peón), Maquinaria y Equipos (Cargador retroexcavadora, compactadotas,

mezcladoras, volquetes, camión semi traylewr, etc), así como materiales diversos, como tuberías de desagüe, pegamentos, cemento, arena, fierro, etc.

F) Estructura de Descomposición de los Costos (EDC)

Es un organigrama en el que se encuentra definido los Costos Directos (mano de obra, equipos, herramientas y materiales) a emplear en cada tarea en el nivel en que se definen y en las diferentes fases de trabajo, en función al Tp (duración programada). En función a estos establecimos el costo directo del proyecto.

FIGURA 3.1 PLANEAMIENTO OPERATIVO



Fuente: Costos y presupuestos Dinámicos – Walter Rodríguez Castillejo

3.2 TEORIA DE RESTRICCIONES

3.2.1 ANTECEDENTES

En los últimos años se han desarrollado una serie de herramientas de gestión cuya finalidad es lograr un mejoramiento continuo de los procesos productivos, siendo una de estas herramientas la **Teoría de las Restricciones (TOC)**.

La TOC fue desarrollado por el físico Israelí Eliyahu Goldratt nació como solución a un problema de optimización de la producción, desarrollando diversas herramientas aplicables a la gerencia de proyectos, proponiendo alternativas para integrar y mejorar los niveles de organización, desde los procesos centrales hasta los procesos diarios.

Para la TOC una empresa es un sistema de relaciones entre recursos limitados, dinero, personas, tiempo; con la meta permanente de generar valor, lo que le impide generar mas valor son sus restricciones. Siendo las restricciones o cuellos de botella factores que bloquean a la empresa en la obtención de ganancias.

3.2.2 DEFINICION

Está basada en el simple hecho de que los procesos multitarea, de cualquier ámbito, solo se mueven a la velocidad del paso más lento. La manera de acelerar el proceso es utilizar un catalizador y lograr que el paso más lento trabaje hasta el límite de su capacidad permitiendo acelerar el proceso completo. El paso mas lento es denominado "cuello de botella".

Restricción no es sinónimo de recurso escaso es lo que le impide a una organización alcanzar su más alto desempeño en relación a su Meta, **son en general criterios de decisión erróneos.**

Este método también nos permite resolver un gran problema en la construcción de obras, que es la determinación automática del número de cuadrillas.

3.2.3 MARCO TEÓRICO

La Teoría de Restricciones se resume en los siguientes pasos:

- 1) **IDENTIFICAR LAS RESTRICCIONES DEL SISTEMA:** una restricción es una variable que condiciona un curso de acción. Pueden haber distinto tipo

de restricciones; **Las restricciones físicas** que normalmente se refieren al mercado, el sistema de manufactura y la disponibilidad de materias primas. **Las restricciones de política** que normalmente se encuentran atrás de las físicas. Por ejemplo; Reglas, procedimientos, sistemas de evaluación y conceptos.

- 2) **EXPLOTAR LAS RESTRICCIONES DEL SISTEMA:** implica buscar la forma de obtener la mayor producción posible de la restricción, explotando al máximo las capacidades de las cuadrillas de trabajo
- 3) **SUBORDINAR TODO A LA RESTRICCION ANTERIOR:** todo el esquema debe funcionar al ritmo que marca la restricción, ninguna tarea a ejecutar tendrá duración mayor a la tarea restrictiva
- 4) **ELEVAR LAS RESTRICCIONES DEL SISTEMA:** implica encarar un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción. Utilización de métodos heurísticos para optimizar el programa de trabajo, o se podría tercerizar.
- 5) **SI EN LAS ETAPAS PREVIAS SE ELIMINA UNA RESTRICCIÓN, VOLVER AL PASO 1** (Detectar una nueva restricción). Esta etapa se desarrolla en la fase de ejecución de los trabajos e implica un control eficiente del proceso de ejecución.

Aplicando la Planificación y Programación de Obras utilizando la teoría de restricciones, esperamos obtener una mejora en los índices de desempeño como el de la Productividad, que permitiría bajar los Costos Operativos de un proyecto que redundaría en la mejora de la Utilidad esperada.

La administración de proyectos con la teoría de las restricciones proporciona los siguientes beneficios para la organización de un proyecto:

- Los proyectos serán terminados más rápidamente
- La moral y la efectividad del equipo mejorarán porque están trabajando en un medio ambiente cómodo y que evita la micro administración.
- Los gerentes de proyecto, gerentes de recursos y ejecutivos tendrán un método de nivel macro simple, muy efectivo para evaluar el desempeño del proyecto y tomar decisiones de recursos utilizando un semáforo.

3.2.4. METODOLOGIA:

PRIMER PASO: convertir días útiles a días calendario

SEGUNDO PASO: determinar el buffer o amortiguador de plazo del proyecto.

TERCER PASO: elaborar la WBS (EDT) del proyecto.

CUARTO PASO: determinar la actividad más restrictiva (primer paso de TOC: identificar la restricción, se escoge la actividad de mayor N° de horas-hombre).

QUINTO PASO: definir la duración de la actividad más restrictiva (segundo paso de la TOC: explotar la restricción: determinar la duración de la actividad restrictiva, definiendo una ruta crítica; es decir buscar el ritmo de obra a través del tambor (act. restrictiva)

SEXTO PASO.-subordinar las duraciones de las tareas a la duración de la tarea restrictiva (tercer paso de la TOC: todas las actividades deberán alinearse a la duración de la actividad restrictiva; es decir no pueden tener una duración mayor a ésta). Deben utilizarse cuerdas u holguras apropiadas para la demás rutas de la red de trabajo.

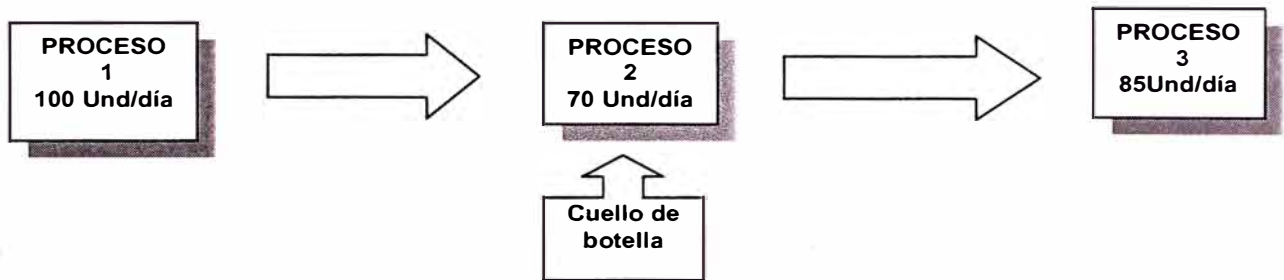
SÉTIMO PASO: Elevar la restricción (Utilización métodos heurísticos para optimizar el Programa de trabajo como el ritmo constante por ejemplo).

Las restricciones de tiempo o desfase de comienzo o fin se fija en función a:

1. **Secuencia constructiva.** Es el procedimiento lógico que fija el orden en que deben realizarse las tareas. En este caso solo deben considerarse las tareas que conforman una ruta perfectamente definida.
2. **Tiempos tecnológicos,** tiempo de espera o delay (Ejemplo no podemos revestir los muros de los buzones e realizar las medias cañas antes del encofrado y desencofrado de los muros de los buzones. Otro ejemplo, no podemos iniciar el relleno compactado antes de realizar las pruebas a las tuberías.
3. **Restricciones,** en función a decisiones políticas, como el de entregar un sector determinado, lo que orienta la ruta crítica.

FIGURA 3.2: RED DE SECUENCIA TEORIA DE LAS RESTRICCIONES

1. IDENTIFICAR LA RESTRICCIÓN



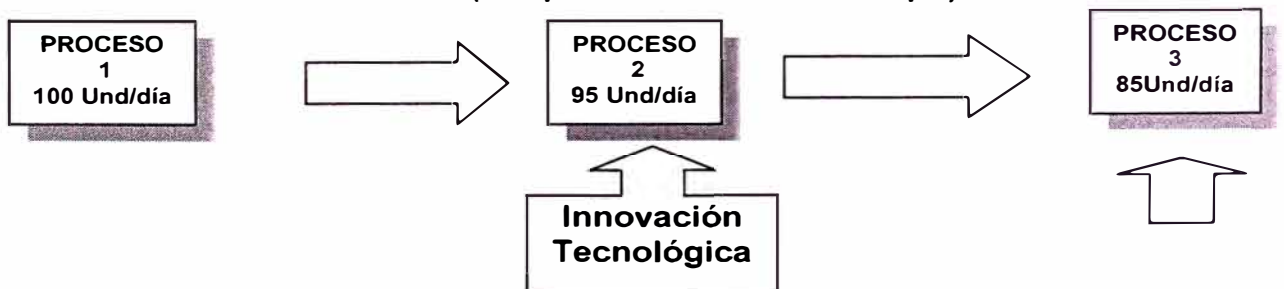
2. EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN



3. SUBORDINAR LOS PROCESOS A LA RESTRICCIÓN.



4. ELEVAR LA RESTRICCIÓN (Después de un cierto tiempo)



5. NUEVA RESTRICCIÓN

(Volver al paso 1)

Fuente: Método de las restricciones

3.3 CADENA CRITICA: METODOLOGIA DE LA TOC

3.3.1 Fundamentos de la cadena critica

Los tiempos en los proyectos tienen una grave problemática porque existen diferentes factores por lo cuales estos se retrasan. La dependencia en las tareas, provoca que las demoras se acumulen.

La importancia del enfoque de la teoría de las restricciones en su metodología “Cadena Crítica” reside en el desarrollo de un modelo que encara tanto el lado humano como el de la metodología algorítmica de la administración de proyectos, en una disciplina unificada.

3.3.2. Metodología de la Cadena Crítica

La metodología de la “Cadena Crítica” se basa en el uso de amortiguadores de recursos y amortiguadores de tiempo (buffers) ubicados inteligentemente en la Red de Procesos del Proyecto que absorben la variabilidad inducida principalmente por las personas involucradas en el proyecto, previniendo sus fallas, sus retrasos o la ocurrencia de eventos inesperados, de modo que dichas fallas afecten al tiempo de ejecución de las tareas, pero no afecten al tiempo de culminación del proyecto.

La cadena crítica es la cadena más larga de tareas que considera, tanto las dependencias entre las tareas, como la dependencia de los recursos. Diferenciándose del PERT/CPM, que se define como la cadena más larga de tarea basada solo en las dependencias de las tareas. Debe **tenerse en cuenta que las constructoras no gozan de infinitos recursos, siendo estos limitados por la escasez de flujo financiero o de capital.**

Aquí radica la importancia de focalizarnos en la cadena crítica por medio de la utilización de buffers de recursos para manejar la limitación de recursos.

Insertando los buffer: Los buffers son amortiguadores de tiempo que se contraen automáticamente cuando son empujados por tareas que demandan más tiempo de lo previsto. Los buffers absorben estas demoras sin afectar la fecha objetivo de culminación del Proyecto. Cuando se insertan buffers se debe determinar el tamaño adecuado de los mismos. Se describen los cuatro tipos de buffers que existen: el de proyecto, el de recursos, el de alimentación y el de cuello de botella.

La cadena crítica proporciona una protección de tiempo al final del proyecto (10%-20% del plazo total en el caso de proyectos de construcción), denominada buffer del proyecto, con la finalidad de absorber todas las demoras y desperdicios de tiempo que se produzcan en la cadena crítica del proyecto. Para nuestro proyecto se ha considerado 8 días por ser un proyecto de corta duración y disponer de los recursos necesarios para el proyecto.

El buffer de recursos puede ser de dos clases.

1. **Recurso escaso**, es decir mantener en espera permanente a un recurso con la finalidad de que en cualquier paralización de la obra, por demora o por baja del rendimiento del recurso que esta trabajando, dicho inventario en espera pueda suplir dicha necesidad. **Por ejemplo si tenemos retroexcavadoras marcando el ritmo de la obra, entonces es necesario una retro en almacén, en caso de que algunas retos se malogren o reduzca su rendimiento.**
2. **Recurso tipo tiempo**, es decir si nos hemos retrasado en determinada actividad crítica, este buffer de tiempo absorberá el retraso. Para casos prácticos un buffer de recurso puede ser las horas extras de trabajo de un recurso crítico para mantener el ritmo de la obra.

Como se podrá ver, el buffer de recurso tendrá que ser utilizado lo más eficientemente posible porque este tipo de buffer origina un costo adicional.

PROGRAMACION CON TOC

Para la programación se realiza por lo general un avance a ritmo constante (marcado por la velocidad de la actividad crítica) obligando de esta manera a mejorar la velocidad de producción. Para la construcción de obras lineales es preferible usar este tipo de programación basada en dividir los volúmenes de trabajos en porciones pequeñas, más manejables que pueden ser construidas en un día de trabajo.

CONTROL CON TOC

La correcta administración de los proyectos de construcción, se realiza mediante 2 seguimientos: la primera es de los procesos constructivos, esta se puede manejar mediante técnicas de control de productividad; siendo fundamental la administración de los buffers en el manejo de proyectos, a medida que nuestras

tareas se ejecutan podemos observar cuanto de nuestro buffer se ha ido consumiendo. En función de la magnitud del consumo del buffer podemos tomar las medidas o los planes de contingencia para mitigar el problema. Por ejemplo: Horas extras, utilizar los buffers de recursos durante el horario normal (maquinaria en almacén), mejorar procedimientos constructivos, incentivos para los trabajadores, etc.

Con el control estamos cumpliendo con el cuarto y quinto paso de la metodología TOC: Elevar la restricción del sistema.

3.4 PROGRAMACION

La programación de una obra, está directamente relacionada con el factor tiempo, es el proceso, por medio del cual se asocia a cada actividad, una duración determinada, de acuerdo a algún criterio establecido, en esta fase se eligen las fechas de inicio y termino de todas las actividades y de todo el proyecto en general, para conducirlo en el plazo previsto en armonía con los recursos disponibles.

En esta fase es la ejecución mental y anticipada de la obra, en la que se busca resolver las actividades "cuellos de botella" y problemas dominantes a fin de darles solución más óptima entre muchas alternativas que pudieran existir.

La evolución y desarrollo de los software de gestión de proyectos, han determinado que su empleo sea obligatorio en la presentación de los expedientes técnicos y en la ejecución de las obras civiles, existiendo en la actualidad una diversidad de software orientados a la gestión de proyectos tales como: MS PROJECT 2007 herramienta utilizada para la programación de obra del proyecto, el cual nos permite integrar variables, como costo, tiempo, recursos e insumos, con la finalidad de obtener una programación óptima (ejecutar la obra a costo mínimo y en un plazo óptimo).

METODOLOGIA EFICAZ PARA PLANIFICAR PROYECTOS DE CONSTRUCCION UTILIZANDO LA TEORIA DE LAS RESTRICCIONES

Uno de los problemas que se encuentran al planificar proyectos es la carencia de una metodología adecuada, que permita un manejo apropiado del tiempo. Para ello nos apoyamos en la "Teoría de las Restricciones" de Eliyahu Goldratt y en la Ley de Vifrido Pareto quienes afirman que para analizar las causas de un problema debemos escoger el 20% de dichas causas y con ellos habremos

resuelto el 80% del problema. Por ejemplo en el caso del tiempo, escogemos el 20% de las tareas que tienen el mayor número de horas hombre y habremos definido con toda seguridad el 80% del plazo del proyecto.

3.4.1 DETERMINACION DE PLAZO DEL PROYECTO

PRIMERO: Determinar la actividad restrictiva, es decir la actividad que tiene la mayor cantidad de Horas Hombre.

CUADRO 3.2: DETERMINACION DE LA TAREA RESTRICTIVA

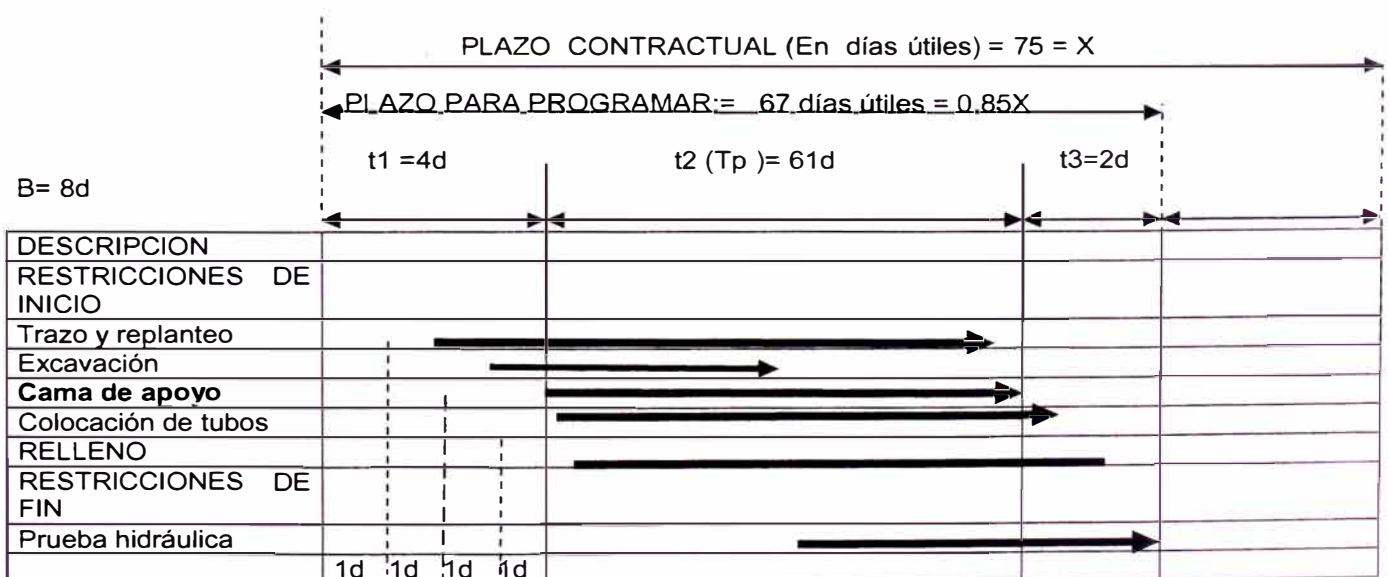
| DESCRIPCION | UND | CANTIDAD | Op. | Of | Pe. | Ret. | Ru | Rend. | HH |
|------------------------------|-----|-----------|-----|----|-----|------|------|--------|-----------|
| 1. Obras Preliminares | | | | | | | | | |
| Trazo y Replanteo | M | 11,033.49 | 24 | | 48 | | 1 | 0.1566 | 1,728.00 |
| 2. MOV. DE TIERRAS | | | | | | | | | |
| Excavación zanja | M | 11,033.49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 101 | 0.2376 | 2,621.56 |
| Cama de apoyo | M | 11,033.49 | 2 | | 4 | | 50 | 0.96 | 10,592.15 |
| Relleno Compactado | M | 11,033.49 | 1 | | 5 | | 53.4 | 0.8989 | 9,918.00 |
| 3. TUBERÍAS | | | | | | | | | |
| Colocación de tubo | M | 11,033.49 | 1 | 1 | 1 | | 200 | 0.12 | 1,324.02 |
| 4. VARIOS | | | | | | | | | |
| Prueba hidráulica | M | 11,033.49 | 1 | 1 | 1 | | 180 | 0.1333 | 1,470.76 |
| TOTALES | | | | | | | | | |

Fuente: Teoría de las restricciones

De acuerdo a los cálculos obtenidos la cama de apoyo representa a la actividad con el mayor número de horas hombre con 10,592.15 HH.

SEGUNDO: Esquematizar la secuencia de actividades y los plazos de ejecución a determinar

FIGURA 3.3: DIAGRAMA DE SECUENCIA DE PARTIDAS DE LA RUTA CRÍTICA



Fuente: propia

Como se puede apreciar en el esquema, la incógnita es el plazo para programar.

DATOS:

Cama de Apoyo:

Cantidad por ejecutar (M): 11,033.49

(Ru): Rendimiento de cuadrilla unitaria (datos del análisis de costos unitarios): 50 ml/día

Tiempo unitario (T_u) = Cantidad (M) / Ru

Luego $T_u = 11,033.49 \text{ ml} / (50 \text{ ml/día})$

$T_u = 221$ días

La ecuación a resolver es la siguiente:

$$0.85X = (t_1+t_3)+t_2$$

$t_1 = 4$ días.

$t_3 = 2$ días.

$t_2 =$ Duración de la actividad restrictiva, que debe tantearse para definir su valor.

Como la actividad restrictiva (Cama de Apoyo), incluye dentro del análisis de costos 1 plancha compactadora de 8 HP, la limitación del número de cuadrillas se fija en función al número de equipos disponibles y el espacio físico posible(no así la mano de obra, que solo tiene como restricción el espacio físico de trabajo fundamentalmente)

Tanteos:

Para f (Nº de cuadrillas) = 2, luego $t_2 = T_u/2$ $t_2 = 220.67$ días / 2 $t_2 = 111$ días

Para $f = 3$, luego $t_2 = 221/3$ $t_2 = 74$ días

Para $f = 4$, luego $t_2 = 221/4$ $t_2 = 56$ días.

Para $f = 5$, luego $t_2 = 221/5$ $t_2 = 45$ días

En la decisión final deberá tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- 1.-Utilización del uso mínimo de recursos (cuadrillas mínimas)
- 2.-Disponibilidad de mano de obra no calificada local.
- 3.-Espacio físico.

Al analizar los diferentes resultados de t₂, decidimos que el número de compactadoras apropiadas para desarrollarse en un espacio físico limitado es 4, tenemos entonces que t₂ = 56 días, luego:

PLAZO contractual es:

$$0.85 X = (t_1+t_3)+t_2$$

$$0.85X = (4 +2) + 56$$

$$X = 62/ 0.85$$

$$X= 73 \text{ días útiles}$$

Luego $73 \times 1.20 = 88$ días calendario, luego adaptamos a un plazo real de 90 días calendario

Con un plazo de 90 días, tendríamos un buffer de 13 días, bastante holgado para este tipo de proyecto, y con la finalidad de reducir la cantidad de recursos reducimos a 8 días el buffer del proyecto siendo el nuevo T_p = 61 días útiles

3.4.2 DETERMINACION DEL NÚMERO DE CUADRILLAS

SUBORDINAR LAS DURACIONES DE LAS TAREAS A LA DURACIÓN DE LA TAREA RESTRICTIVA (TERCER PASO DE LA TOC).

Utilizamos la Hoja de Planificación, donde definimos, en función a la TOC, las duraciones de las tareas (T_p) y los recursos diarios a utilizar:

CUADRO 3.3. CUADRILLAS DE LAS PRINCIPALES PARTIDAS

| DESCRIPCION | UND | CTDAD | CD(S/.) | Op | Of | Pe | Ru | TU | TP | F |
|---------------------------|-----|-----------|------------|----|----|----|------|-----|----|-----|
| PROYECTO: | | | | | | | | | | |
| ALCANTARILLADO | | | | | | | | | | |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | | | | | | |
| Trazo y replanteo | MI | 11,033.49 | 31,628.37 | 2 | | 3 | 1 | 90 | 61 | 1.5 |
| MOV. DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| Excavación zanja | MI | 11,033.49 | 89,933.33 | 2 | 2 | 2 | 101 | 109 | 61 | 1.8 |
| Cama de apoyo | MI | 11,033.49 | 149,503.79 | 8 | | 15 | 50 | 221 | 61 | 3.6 |
| Relleno | MI | 11,033.49 | 129,793.38 | 4 | | 17 | 53.4 | 207 | 61 | 3.4 |
| TUBERIAS | | | | | | | | | | |
| Colocación de tubo | MI | 11,033.49 | 203,952.00 | 2 | 2 | 2 | 200 | 56 | 56 | 1 |
| VARIOS | | | | | | | | | | |
| Prueba hidráulica | MI | 11,033.49 | 28,025.06 | 2 | 2 | 2 | 180 | 58 | 58 | 1 |
| TOTALES | | | | | | | | | | |

Fuente: Método de las Restricciones

Ru = Producción diaria de la cuadrilla unitaria (dato extraído del análisis de costos unitarios ver anexo V).

Tu = Tiempo Unitario

Tu = CANTIDAD / Ru.

Posteriormente definimos el T_p (Duración de cada tarea)

T_p = Tiempo para programar la tarea.

El T_p se fija teniendo en cuenta:

Si T_u (de tareas no restrictivas) < T_p (de tarea restrictiva), entonces se asume T_p (tareas no restrictivas = T_u (tareas no restrictivas)).

Si T_u (de tareas no restrictivas) > T_p (de tarea restrictiva), entonces se asume T_p (tareas no restrictivas = T_p (tarea restrictiva)).

Luego de definir los T_p , de todas las tareas, calculamos f (Nº de cuadrillas necesarias para poder cumplir con la Planificación establecida).

$$f = T_u / T_p$$

Una vez definido los factores f , se calcula los recursos diarios (Mano de obra, equipos, herramientas y materiales), donde:

RECURSOS DIARIOS = f (RECURSOS UNITARIOS).

CANTIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIAS A UTILIZAR:

De acuerdo a la programación realizada en el Project 2007 el personal, así como las maquinarias y equipos a utilizar es el siguiente:

CUADRO 3.4: PERSONAL MAQUINARIAS Y EQUIPOS DEL PROYECTO

| Item | RECURSOS | CANTIDAD |
|------|--|----------|
| 1 | Operarios | 17 |
| 2 | Oficiales | 11 |
| 3 | Peones | 50 |
| 4 | Operadores de Maquinaria | 12 |
| 5 | Topógrafo | 1 |
| 6 | Camión semi trailer | 1 |
| 7 | Cargador Retroexcavador 0.5-07 yd3 62 hp | 2 |
| 8 | Compactadora Vibratoria de plancha 7 hp | 8 |
| 9 | Teodolito | 1 |
| 10 | Camión Volquete | 1 |
| 11 | Mezcladora de Concreto | 1 |
| 12 | Cizalla | 1 |

Fuente: Propia

A continuación presentamos el diagrama de gannt con plazo de ejecución de 67 días útiles, cronograma de tareas y recursos y cronograma de adquisición de materiales



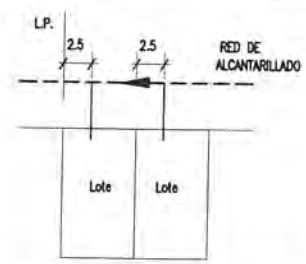
DATUM: UTM WGS 84 - ZONA 18 / Intervalo de curvas logográficas 1m

REDES DE ALCANTARILLADO
ESC. 1:2000

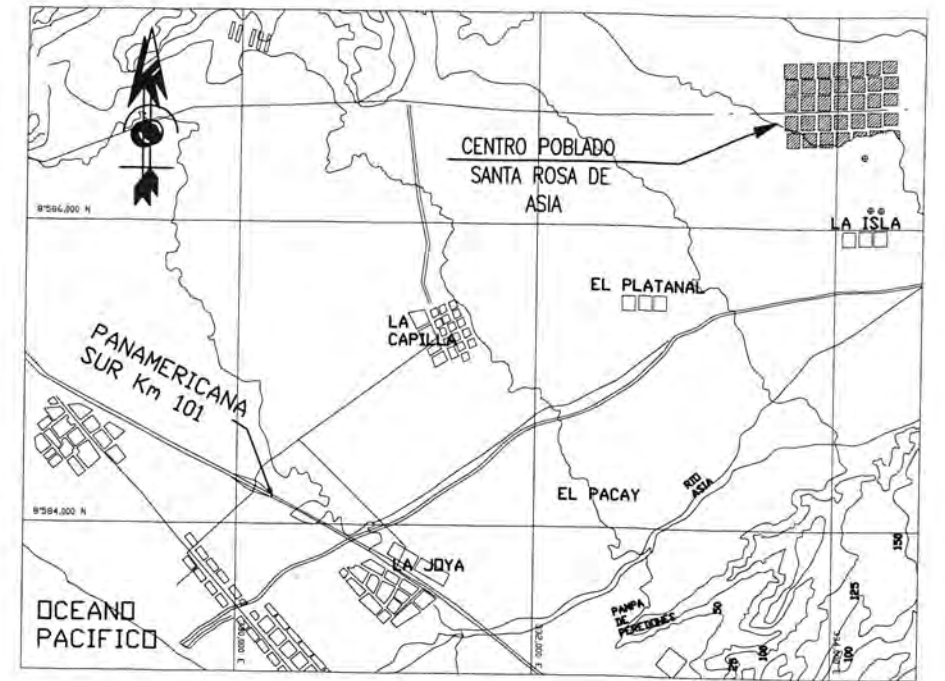
| METRADO DE BUZONES POR PROFUNDIDAD | | 167 |
|------------------------------------|-----|-----|
| 1.20 - 1.25 | 122 | |
| 1.26 - 1.50 | 21 | |
| 1.51 - 1.75 | 03 | |
| 1.76 - 2.00 | 09 | |
| 2.01 - 2.50 | 11 | |
| 2.51 - 3.00 | 01 | |

| METRADO BASE | |
|--------------------------------|-----------|
| TUBERIA PVC-U SERIE 25 #150mm. | 9958.98m |
| TUBERIA PVC-U SERIE 25 #200mm. | 1074.20m |
| BUZON TIPO I | 167 Unid. |

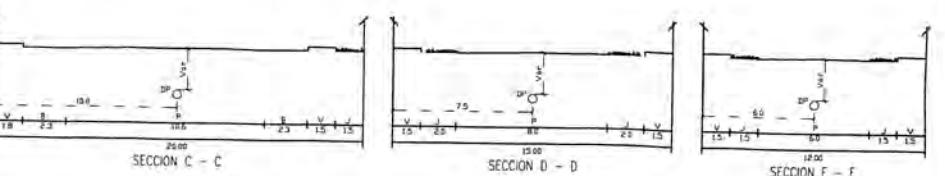
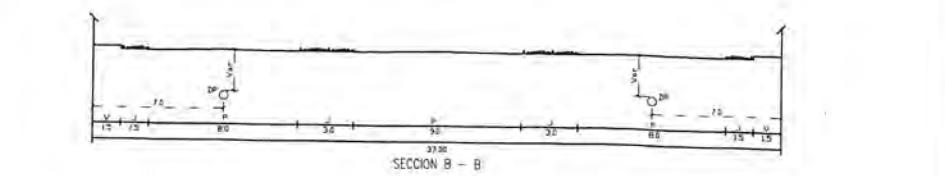
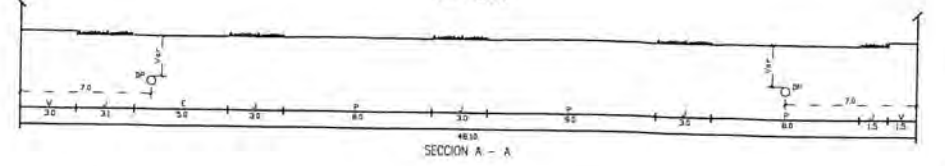
NOTA: EL METRADO INDICADO EN ESTE PLANO HA CONSIDERADO LAS LONGITUDES HORIZONTALES DE EJE A EJE DE LAS CAMARAS DE INSPECCION, SIENDO ESTE REFERENCIAL PARA LA ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA, SE DEBE CONSIDERAR LA LONGITUD INCLINADA SEGUN EL FORMATO DE METRADOS.



LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS SE INSTALARAN A 2.5m DEL LIMITE DE PROPIEDAD.



PLANO DE UBICACION
ESC. 1:25000



SECCIONES TRANSVERSALES
ESC. 1:200

| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|--|--------------------------|
| PRODUCTO | NORMAS/ESPECIFICACIONES |
| TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC - U | ISO / DIS 4435 : 1998 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA REGISTRO | N.T.P. 350 - 085 : 1997 |
| MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA ARMADA PARA BUZONES | N.T.P. 339 - 111 : 1997 |
| ANILLO DE CAUCHO | N.T.P. - ISO 4633 : 1999 |
| CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO | N.T.P. 334 - 081 : 1999 |
| COOD - CACHIMBA DE PVC - U | N.T.P. - ISO 4435 : 1998 |

| LEYENDA | |
|---------|-----------------------|
| | PERIMETRO |
| | CURVAS DE NIVEL |
| | TUBERA PROYECTADA |
| | BUZON PROYECTADO |
| | CONEXION DOMICILIARIA |
| | BM AUXILIAR |

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA

PLANO: RED GENERAL DE ALCANTARILLADO

Auto NT: - Angulo Dotzain Edgar 934036 F
- Domínguez Gómez Katy 934530 F
- Espinoza Sánchez Víctor 932989 F
- Espinoza Avilés Jorge 930383 E
- Sánchez Ramírez Víctor 934079 A

EDW: NOVIEMBRE 2008

ESPECIALISTA: DISEÑO DE REDES

PLANO: D-01

LA OMISSION EN ESTE CUADRO DE ALGUN MATERIAL Y/O PROCESO CONSTRUCTIVO A SER REQUERIDO EN OBRA, DEBERA AJUSTARSE A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y SUS NORMAS TECNICAS VIGENTE.

CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES

| Item | Recurso | Unidad | Cantidad | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | TOTAL |
|------|---|--------|----------|----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----------|
| | | | | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 | SEM 7 | SEM 8 | SEM 9 | SEM 10 | SEM 11 | SEM 12 | |
| 1 | CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | kg | 334.69 | 13 | 97 | | | 128 | | | | 97 | | | | 335 |
| 2 | ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | 211.84 | | 63 | | | 84 | | | | 65 | | | | 212 |
| 3 | Fo. construcción (costo promedio) | kg | 4,212.05 | | 1263 | | | 1684 | | | | 1265 | | | | 4212 |
| 4 | ALAMBRE NEGRO N° 16 | kg | 200.57 | | 60 | | | 80 | | | | 60 | | | | 200 |
| 5 | ARENA GRUESA | m3 | 184.75 | 2 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | | 185 |
| 6 | ARENA FINA | m3 | 28.71 | | 9 | | | 11 | | | | 9 | | | | 29 |
| 7 | PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | m3 | 304.99 | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | | 305 |
| 8 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | BOL | 3,843.36 | 7 | 382 | 382 | 385 | 385 | 385 | 385 | 385 | 383 | 382 | 383 | | 3844 |
| 9 | CAL DE OBRA EN BOLSA | und | 0.75 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 10 | PEGAMENTO PARA TUBO DE PVC 1/4 GALON | und | 39.73 | | 12 | | | 16 | | | | 12 | | | | 40 |
| 11 | ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 200 mm | und | 182.62 | | 55 | | | 73 | | | | 55 | | | | 183 |
| 12 | ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 150 mm | und | 2,739.20 | | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | 274 | | 2740 |
| 13 | CONO FIBRA DE VIDRIO D=0.31, H=0.67 M CON | und | 15.00 | 5 | | | | 5 | | | | 5 | | | | 15 |
| 14 | AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m3 | 3,489.16 | | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | 349 | | 3490 |
| 15 | MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p2 | 8,637.87 | 165 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 847 | 848 | 849.00 | | 8638 |
| 16 | TRIPLAY 6 MM x 4' x 8' | pln | 15.00 | 15 | | | | | | | | | | | | 15 |
| 17 | ESTACAS | und | 3.75 | 1.25 | | | | 1.25 | | | | 1.25 | | | | 3.75 |
| 18 | CINTA PLASTICA PARA SENAL DE SEGURIDAD | und | 1.50 | 1.5 | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| 19 | TAPA CONCRETO ARMADO (CEMENTO PV) PER | und | 167.00 | | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | | 167 |
| 20 | MARCO Fo.Fdo. DE DIAMETRO 0,60 m | und | 167.00 | | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 | | 167 |
| 21 | TAPA CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO DESA | und | 511.00 | | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 52 | | 511 |
| 22 | LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | 14.69 | | 5 | | | 5 | | | | 5 | | | | 15 |
| 23 | TAPON DE ACERO DN 200 mm | und | 28.36 | | 10 | | | 9 | | | | 10 | | | | 29 |
| 24 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | 15.83 | 7.55 | 8.28 | | | | | | | | | | | 15.83 |
| 25 | CACHIMBA DE PVC PARA CONEXION DOMICILIA | und | 511.00 | 255.50 | | | | 255.50 | | | | | | | | 511.00 |
| 26 | TUBO DE UPVC PARA ALCANTARILLADO Ø 8" | m | 1,074.21 | 537.11 | | | | 537.11 | | | | | | | | 1,074.21 |
| 27 | TUBO DE UPVC PARA ALCANTARILLADO Ø 6" | m | 9,959.28 | 4,979.64 | | | | 4,979.64 | | | | | | | | 9,959.28 |

CRONOGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPOS

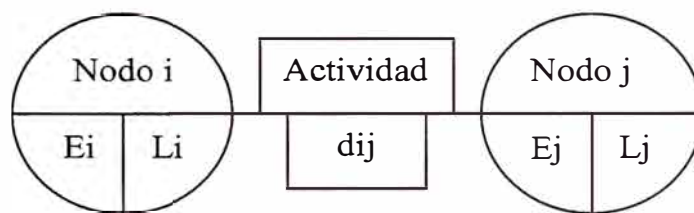
| Ítem | Recurso | CTDAD | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | | | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 5 | SEM 6 | SEM 7 | SEM 8 | SEM 9 | SEM 10 | SEM 11 | SEM 12 |
| 1 | MEZCLADORA CONCRETO T/TAMBOR 23 HP 11-12 P3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | CAMION SEMI TRAYLER 6x4 330ho DE 35 TN | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 3 | CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8m3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | 8 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| 6 | NIVEL | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | TEODOLITO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18PL (1,5") | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | NIVEL TOPOGRAFICO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

CAPITULO IV

EVALUACION DE LA PROGRAMACION

4.1. Método del Camino Critico (CPM/PERT)

Es una red donde cada actividad o tarea es representada por una flecha adimensional cuyos límites son el nodo, suceso o evento del inicio y el nodo, suceso o evento de fin o termino. Estos nodos son instantes en el tiempo, por tanto no tienen duración.



E_i = Tiempo de ocurrencia más próximo en el nodo i

L_i = Tiempo de ocurrencia más lejano en el nodo i

E_j = Tiempo de ocurrencia más próximo en el nodo j

L_j = Tiempo de ocurrencia más lejano en el nodo j

Es una red cerrada, porque tiene un único origen (inicio del proyecto) y un único fin (termino del proyecto), donde las tareas intermedias, por lo menos tienen una actividad antecedente o precedente y una actividad siguiente y sucesora.

La única relación posible entre las tareas es fin-inicio; es decir una actividad sucesora no se inicia hasta no concluir una actividad precedente.

Pasos para Elaborar la Red de Secuencias por el Método CPM/PERT

1. Elaboración de la red en base a la matriz lógica de la red
2. **Marcha hacia adelante:** La marcha hacia adelante nos permite calcular los inicios y términos más tempranos de todas las tareas e hitos (duración cero). En la marcha hacia adelante definimos la duración o plazo del proyecto en días útiles.

$E_j = E_i + d_{ij}$, $E_k = E_j + d_{jk}$ y así sucesivamente hasta llegar al nodo final.

3. **Marcha hacia atrás:** La marcha hacia atrás nos permite calcular las fechas de inicio y termino más temprano de todas las tareas hitos (Duración Cero) Aquí el valor del Tiempo de Ocurrencia más lejano del nodo terminal común de varias actividades, se determina escogiendo el menor valor del tiempo más lejano de la terminación de las actividades concurrentes a dicho nodo.

$$L_j = L_k - d_{ij}, L_i = L_j - d_{jk}; \text{ y así sucesivamente hasta llegar al nodo inicial.}$$

Holguras, Flotantes o márgenes (SLACK)

Es la disponibilidad del tiempo que tiene una actividad no crítica para retrasar su inicio sin afectar a sus actividades sucesoras ni generar atraso en el plazo de obra.

Tipos de Holgura:

1. **Holgura Total:** Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad no crítica sin ocasionar demora en la terminación del proyecto.

$$H_i \text{ total} = L_j - (E_i + d_{ij})$$

2. **Holgura Libre:** Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad sin demorar la terminación del proyecto, ni demorar el inicio de cualquier actividad siguiente.

$$H_{\text{LIBRE}} = E_j - (E_i + d_{ij})$$

3. **Holgura Dependiente o interferente:** Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad sin demorar la terminación del proyecto, pero cuyo uso demorara el inicio de algunas de las actividades. Es propia de cada actividad y es la diferencia entre la flotante total y la flotante libre.

$$H_d = H_{\text{Total}} - H_{\text{libre}}$$

4. Holgura Independiente: Es la cantidad de tiempo que se puede demorar la terminación de una actividad sin demorar la terminación del proyecto, sin demorar el inicio de cualquiera de las actividades siguientes, y sin ser demorada por ninguna actividad precedente.

$$H_i = E_j - (L_i + d_{ij})$$

A continuación presentamos:

1. La Hoja de programación: Duración Programada Con Duraciones Normales, Recursos Unitarios
2. El Diagrama Pert con Duraciones Normales
3. El diagrama de Barras Ganntt con Duraciones Normales

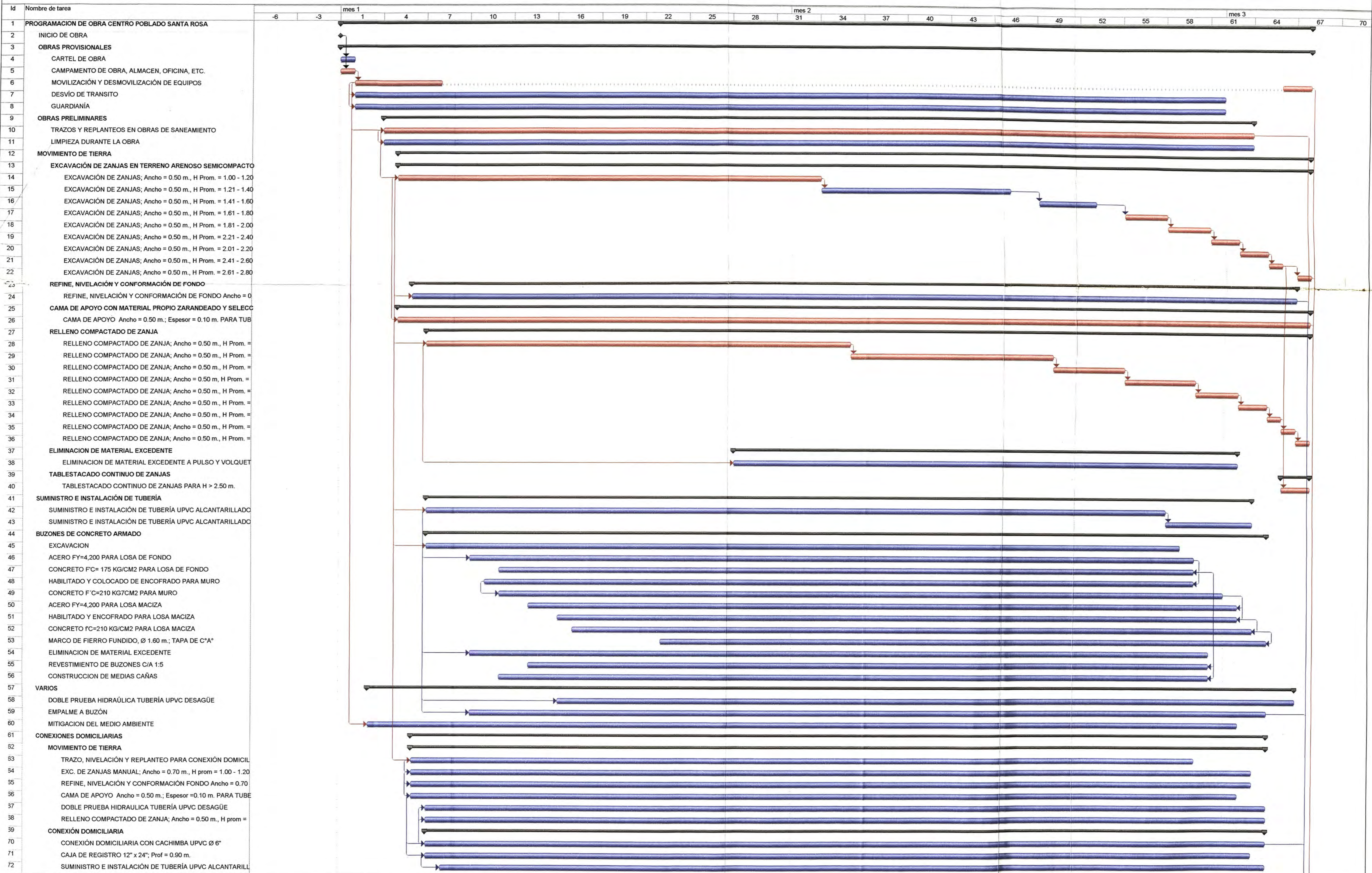
COMENTARIO: En los diagramas adjuntos podemos observar que las partidas que **forman parte de la ruta crítica y determinan el ritmo de avance del proyecto son la excavación de zanjas, la cama de apoyo, el relleno compactado y el suministro e instalación de tubería**, todas estas actividades han sido manejados con cierta holgura, para poder contrarrestar algunos imprevistos de obra, como el no suministro a tiempo de los materiales o una maquina paralizada como la retroexcavadora o compactadora, por lo tanto con esta programación tendríamos la tranquilidad de culminar la obra en el plazo determinado de 90 días calendario.

4.2. Evaluación y Ajuste de la Programación

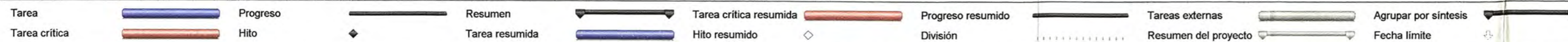
Una vez elaborada la programación, estableciendo las relaciones de precedencia entre las tareas de la ruta crítica y utilizando el MS Project 2007, luego de asignar los recursos a cada tarea, esta se debe evaluar y ajustar a los requerimientos del plazo (fecha de fin de la programación) y tendiendo en consideración los límites de los recursos disponibles (mano de obra calificada y equipo), así como los topes de los costos asignados a cada tarea.

El Ms Project, calcula la fecha del fin del proyecto tomando como base la duración de las tareas en la ruta o rutas críticas, en este caso de la "Cadena crítica", que se ha considerado, la cual tiene un plazo de 90 días. Un retraso entre las tareas de la ruta crítica provocara que el proyecto termine mas tarde de

PROGRAMACION DE OBRA SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA

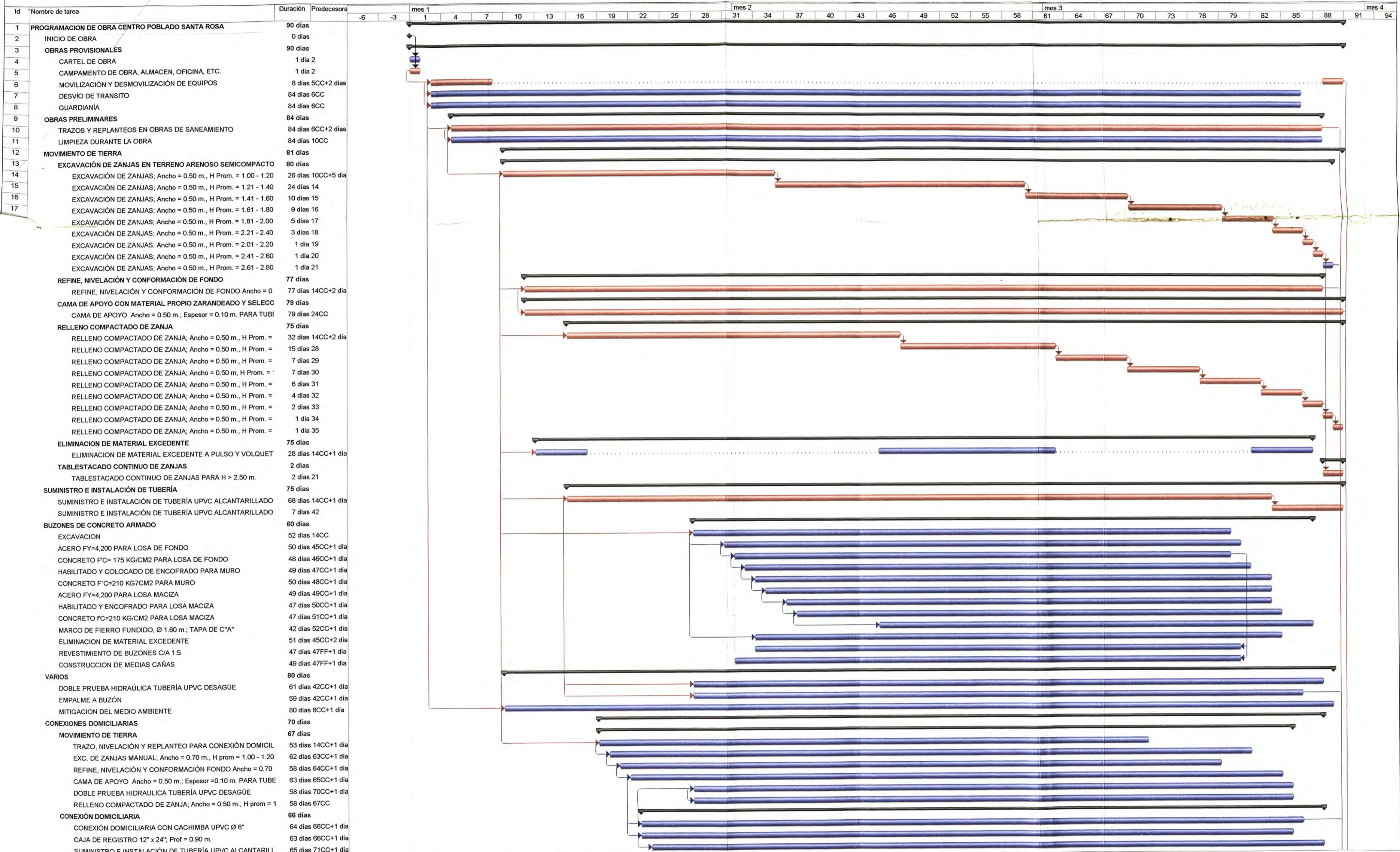


oyecto: PROGRAMACION CENTRO



METODO NORMAL- PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS CALENDARIO

PROGRAMACION DE OBRA SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA



x PROGRAMACION CENTRO Tarea Progreso Resumen Tarea crítica resumida Progreso resumido Tareas externas Agrupar por síntesis Fecha límite

Tarea crítica Hitos Tarea resumida Hitos resumidos División Resumen del proyecto

METODO NORMAL- PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS CALENDARIO

lo planificado. Para ajustar la fecha de fin de la programación debemos concentrarnos en el ajuste de la duración de las tareas críticas.

La evaluación de la programación ayuda a identificar.

- La verificación de las relaciones entre las tareas
- La identificación de la ruta o rutas críticas
- La búsqueda de márgenes de demora (Holgura Libre y Holgura total) en la programación
- La búsqueda del costo de una tarea.

COMENTARIO: En la programación realizada se identifico las partidas que componen la ruta crítica del proyecto, así como se dio cierta holgura a la partida de excavación de zanjas, con la finalidad de no tener muchos tramos con zanjas abiertas.

4.3. Método de la ruta Critica (CPM) Con Duraciones Limites o Tiempos de Ruptura

Luego de elaborar la red con duraciones normales establecemos las duraciones límites de cada una de las tareas, teniendo en cuenta las condiciones de espacio físico.

Las actividades restrictivas como la espera son tareas que tienen varios orígenes. Puede derivar de una necesidad de cerrar la red, ya que siempre trabajamos con redes cerradas. Pueden tratarse de tiempos tecnológicos como la duración en días naturales (no útiles) así tenemos por ejemplo la prueba hidráulica de las tuberías antes de iniciar el relleno compactado.

Se siguen los pasos anteriores para calcular la red; es decir:

1. Elaboración de la red con duraciones limites o tiempos de ruptura
2. Se calcula los inicios y términos más tempranos de los nodos en marcha hacia adelante.
3. Se calcula los inicios y términos más tardíos de los nodos en marcha hacia atrás.
4. Se determina sus holguras
5. Finalmente se traza la ruta o rutas críticas.
6. Se define los costos límites de fractura o ruptura.

7. Se inicia la comprensión de la red con duraciones normales sin sobrepasar las duraciones límites de cada tarea.
8. La ventaja fundamentalmente de este método radica en poder analizar múltiples alternativas de Costo - Tiempo, hasta encontrar el plazo más óptimo, cosa que ningún método heurístico en la actualidad nos permite hacerlo.

COMENTARIO: Evaluada las partidas, las holguras y sus duraciones límites, observamos que la partida de excavación de zanjas tiene una holgura de 4 días, por lo que aprovechamos esta holgura para reducir su tiempo de ejecución, asimismo las partidas de refino y nivelación así como cama de apoyo, también tienen cierta holgura, no afectando su costo, la partida de relleno y compactación en los ítems del 03.04.01 al 03.04.04 realizaran también trabajos adicionales de una hora, con estos parámetros considerados obtenemos reducir el tiempo de ejecución de 90 días a 82 días calendario, pero se incrementaría el costo de S/ 1'801,718.63 a 1'833,804.96, es decir se incrementaría el costo directo en S/. 32,086.33.

4.4. Costo y Tiempo de un Proyecto

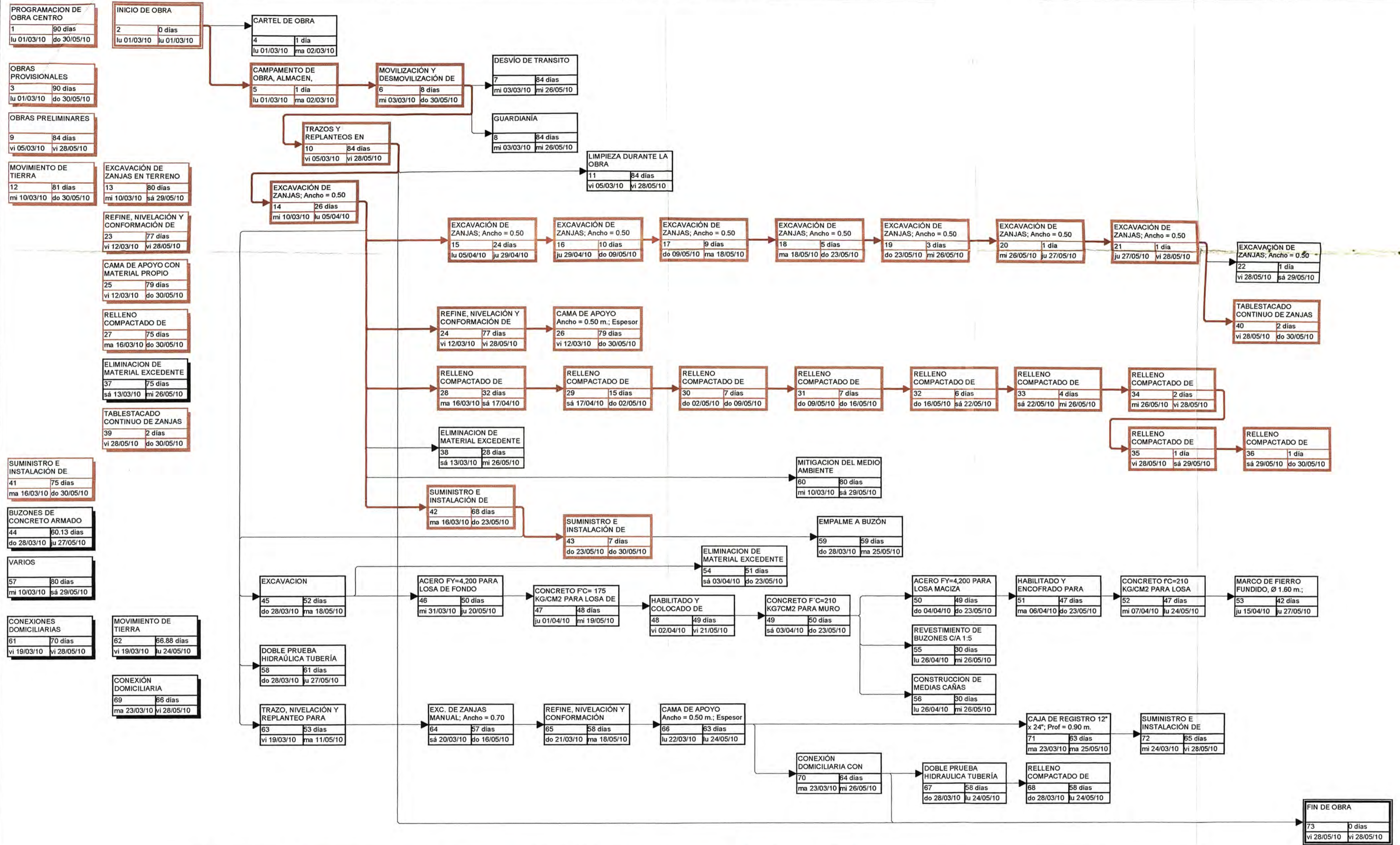
EL sistema CPM, presenta una técnica de cálculo de cómo determinar el costo de un proyecto conociendo las limitaciones en la aceleración de las actividades y las posibles alternativas en las variaciones de los costos directos, mediante la combinación denominada "Costo Mínimo – Duración Optima". El planteamiento de cálculo de este sistema, considera que el costo total es el resultado de la sumatoria de un costo directo que crece a medida que se acorta la duración y un costo indirecto que aumenta proporcionalmente con el tiempo de ejecución.

Costo Directo (CD): Este costo directo está representado por el valor de los insumos consumidos, directamente en realizar la actividad, materiales, equipos, jornales de la mano de obra. Por la forma de desarrollo de la actividad, el costo directo puede ser: costo normal o costo de fractura, límite o de rotura.

Costo Normal (CN): Es el costo más bajo de una actividad o tarea ejecutada en condiciones normales de trabajo; es decir horario normal de trabajo (8 o 10 horas, según sea fijado por el Departamento de Costos y Licitaciones).

Representa el punto de partida de la curva Costo – Tiempo, para hincar el proceso de comprensión de la red o grafo de trabajo, ya que va asociada a una

PROGRAMACION DE OBRA CON DURACION NORMAL PARA LA EJECUCION DE LA OBRA SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA - CAÑETE

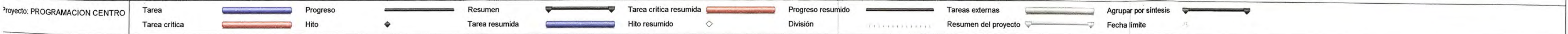
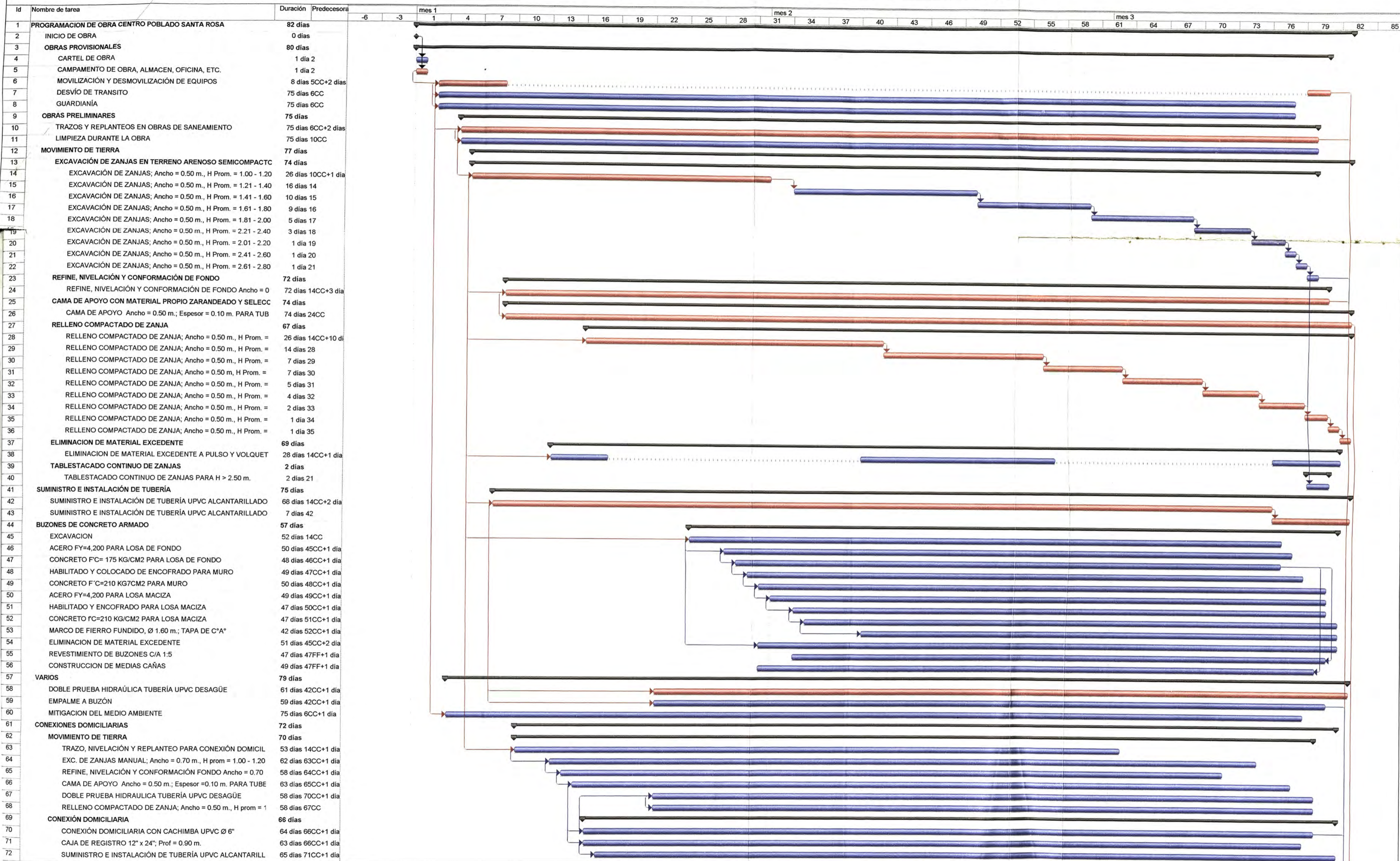


Proyecto: PROGRAMACION CENTRO POBLADO NORMAL2
 Fecha: mi 06/01/10

| Nombre | | Tareas críticas | Hitos críticos | Tareas de resumen críticas | Subproyectos críticos | Tareas críticas y marcadas |
|----------|----------|--------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Id | Duración | Tareas no críticas | Hitos no críticos | Tareas de resumen no críticas | Subproyectos no críticos | Tareas no críticas y marcadas |
| Comienzo | Fin | | | | | |

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS CALENDARIO

PROGRAMACION DE OBRA SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA



METODO NORMAL- PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS CALENDARIO

duración normal. La mayoría de las actividades puede ser acelerada a partir de la duración normal, aplicando los métodos de trabajo, equipos más modernos no contemplados en el análisis de precios unitarios y materiales alternativos que permiten una mejor performance o desempeño del trabajo. Asimismo aumentando recursos como equipo o mano de obra, haciendo uso de sobre tiempos y empleando personal más especializado y mejor remunerado.

Costo de Fractura, Limite o de Rotura (CF): Es el costo más alto de una actividad o tarea, ejecutada en condiciones límites, es decir horario con sobre tiempo o aumento de recursos a la cuadrilla.

Representa el punto de partida de la Curva Costo Tiempo, para iniciar el proceso de de comprensión de la red o grafo de trabajo, ya que va asociada a una duración de fractura o limite (la menor duración posible de una actividad.

Comprensión de la Actividad: Es disminuir su duración pero con el aumento de su costo directo.

Luego se presenta los siguientes Cuadros:

1. La hoja de Programación: Duración Programada, con duraciones límites.
2. El Diagrama de Barras Gantt con las duraciones límites.
3. Hoja del uso de tareas, con el costo de tareas.

4.5. Comprensión de Redes

Consiste en disminuir el plazo de la obra calculado en base a duraciones normales.

Procedimiento

1. Elaboramos el cuadro analítico de pendiente Costo tiempo
2. En este cuadro, las duraciones normales y costos normales son las que corresponden al presupuesto de programa; es decir trabajo normal de 8 horas y costos de acuerdo.
3. Para la determinación de los tiempos limites, se considero aumentar el número de cuadrillas, en algunas actividades se está trabajando horas

extra, teniendo un incremento de 10% de hora extra en mano de obra y maquinarias.

4. El diferencial de costo, se obtiene de la relación $Dc = Cf - Cn$ y el diferencial de duración $Dd = dn - df$.
5. La pendiente de costo $Sij = Dc/Dd$.
6. La última columna se enumera en función al menor valor de la pendiente Costo/Tiempo en forma ascendente, así el menor valor corresponde a la actividad: **Refine y nivelación**
7. Si la red elaborada con actividades de duración normal y costo normal, tiene un solo camino crítico, se procede a comprimir el plazo de la actividad crítica con menor pendiente costo-tiempo.

CUADRO N° 4.1: PENDIENTE COSTO/TIEMPO

| Ítem | PARTIDAS | Duración Normal | Costo Normal | Duración Limite | Costo Limite | DC | DD | Sij |
|------|------------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------|----|----------|
| 1 | Excavación De Zanjas | 80 | 83,993.33 | 74 | 89,965.18 | 5,971.85 | 6 | 995.31 |
| 2 | Refine y Nivelación | 77 | 10,702.49 | 72 | 11,033.49 | 331.00 | 5 | 66.20 |
| 3 | Cama De Apoyo | 79 | 149,503.79 | 74 | 154,468.86 | 4,965.07 | 5 | 993.01 |
| 4 | Relleno Compactado | 75 | 129,793.38 | 67 | 141,961.43 | 12,168.05 | 8 | 1,521.01 |
| 5 | Instalación De Tubería | 75 | 203,952.00 | 75 | 203,952.00 | 0.00 | 0 | |
| 6 | Prueba Hidráulica | 61 | 28,025.06 | 61 | 28,025.06 | 0.00 | 0 | |

Fuente: Método Costo Tiempo

De acuerdo al cuadro mostrado la partida de refine y nivelación de menor pendiente determinara la ruta para la comprensión de la red.

Cuadro de Costos y Plazos

El costo total del proyecto es el resultado de la sumatoria de un costo directo que crece a medida que se acorta la duración y un costo indirecto que aumenta proporcionalmente con el tiempo de ejecución

Para elegir la programación más económica, se debe considerar el Costo Directo y los Costos Indirectos tener en cuenta el costo Indirecto. El costo indirecto consta de:

1. Gastos Generales Fijos
2. Perdida de Construcción
3. Penalidades impuestas, multa, etc. Es evidente que el incremento de costo indirecto es paralelo al incremento de duración del proyecto.

4.6. COMPARACION DE RESULTADOS

De acuerdo a la programación realizada se debe mencionar lo siguiente:

Programación Duración normal: Duración 90 días calendario; Costo Directo: 1'754,513.98

Programación Método de las Restricciones: Duración 67 días útiles; Costo Directo 1'758,429.86

Programación Duraciones Limites: Duración 82 días calendario; Costo Directo: S/. 1'782,402.77

En función a las programaciones realizadas, con el método normal, el método de las restricciones y el método con duraciones límites se puede establecer que obtenemos una programación óptima con el método de las restricciones, ya que se obtiene realizar la obra en un menor tiempo y con costos de recursos bastante satisfactorios, reduciendo principalmente los gastos operativos.

CONCLUSIONES

1. El Centro Poblado Santa Rosa dispone de los recursos necesarios para ejecutar el proyecto sin mayores contratiempos, ya que cuenta con canteras, proveedores de materiales, proveedores de equipos y maquinarias, recursos humanos, factores preliminarmente necesarios para el desarrollo del proyecto.
2. El desarrollo de un plan estratégico produce beneficios como la capacidad de relacionar una gestión más eficiente, liberando e integrando recursos humanos y materiales, lo que redundará en eficiencia productiva y en una mejor calidad.
3. El planeamiento es importante porque nos permitirá identificar los factores del ambiente externo que serán restrictivos o favorables durante la etapa de construcción de la obra.
4. La administración de proyectos con la teoría de las restricciones generará beneficios como el término de los proyectos en un menor plazo establecido.
5. Realizada la programación de obra se ha obtenido que las partidas que forman parte de la ruta crítica del proyecto son: Excavación de zanjas, cama de apoyo, relleno compactado y provisión e instalación de tuberías de desagüe. Por lo tanto el área de logística debe prever con anticipación la llegada de los recursos de estas partidas para no afectarse o retrasar la obra.
6. Aplicando la Teoría de las Restricciones se ha determinado el plazo de duración de la obra en 90 días calendario, plazo determinado en función a la tarea más restrictiva que es la cama de apoyo, partida en que se utilizará mayor número de horas hombre. Asimismo dentro del plazo establecido se ha previsto un buffer (holgura) de 8 días, ante posibles imprevistos como la falta de materiales, el no funcionamiento de una maquinaria, etc.
7. La Teoría de las Restricciones se ha aplicado también para determinar el número de cuadrillas de cada una de las tareas que conforman el proyecto, supeditadas al tiempo de duración de la tarea restrictiva cama de apoyo establecida en 61 días útiles.

RECOMENDACIONES

1. Implementar esta Herramienta de trabajo “Teoría de Restricciones”, en la Planificación y Programación de proyectos por su aplicación práctica, lógica y brindar soluciones simples a los problemas complejos, como las cuadrillas de los recursos para ejecutar un proyecto en un plazo determinado.
2. Con respecto a los proveedores de materiales se debe poner especial atención, en la zona hay proveedores que tienden a especular con los precios siendo conveniente también cotizar con proveedores de Lima, para evaluar y elegir la mejor oferta.
3. Todos los proyectos deberán poner mayor atención en las restricciones, que determinaran el ritmo de avance del proyecto, es ahí donde radica el éxito de esta metodología, en la reducción del tiempo de culminación del proyecto y con resultados medibles a corto plazo.
4. Una de las principales enseñanzas que nos brinda la Teoría de las Restricciones es el factor humano en las organizaciones, tienen que contar con personal identificado con su empresa, asimismo el contratista debe pagarle todos los beneficios que le corresponde, debiendo capacitarlos de manera permanente para no estar en desventaja con otras empresas, ya que la competencia en este rubro es bastante fuerte y de constantes innovaciones tecnológicas.
5. Utilizar herramientas en la planificación como: La Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT), Estructura de Descomposición de los Recursos (EDR), Estructura de Descomposición de los Costos (EDC), con el fin de organizar las tareas, ya que las mismas serán utilizados en la ejecución y control del proyecto
6. Con la teoría de las restricciones podemos definir un plazo de obra para licitaciones, por cuanto muchas veces se definen plazos sin ningún criterio técnico y solo político.
7. Se recomienda investigar y profundizar los siguientes temas:
 - La subcontratación de algunas partidas de poco volumen de trabajo como los buzones, que podrían generar tiempos muertos y mayores costos al proyecto.

- El cronograma de obra y el plazo del proyecto se estableció considerando la disponibilidad del financiamiento para ejecutar el proyecto. La Municipalidad de Asia o el ente correspondiente determinara de acuerdo al flujo de caja disponible el plazo de ejecución de la obra.
- La obra será licitada al 100% del Presupuesto Base o dependiendo de la fuente de financiamiento puede considerarse el apoyo de la población en trabajos menores
- Esta pendiente el reconocimiento del Centro Poblado Santa Rosa de Asia, como Anexo del Distrito de Asia, siendo un requisito importante para poder contar con las obras de saneamiento.

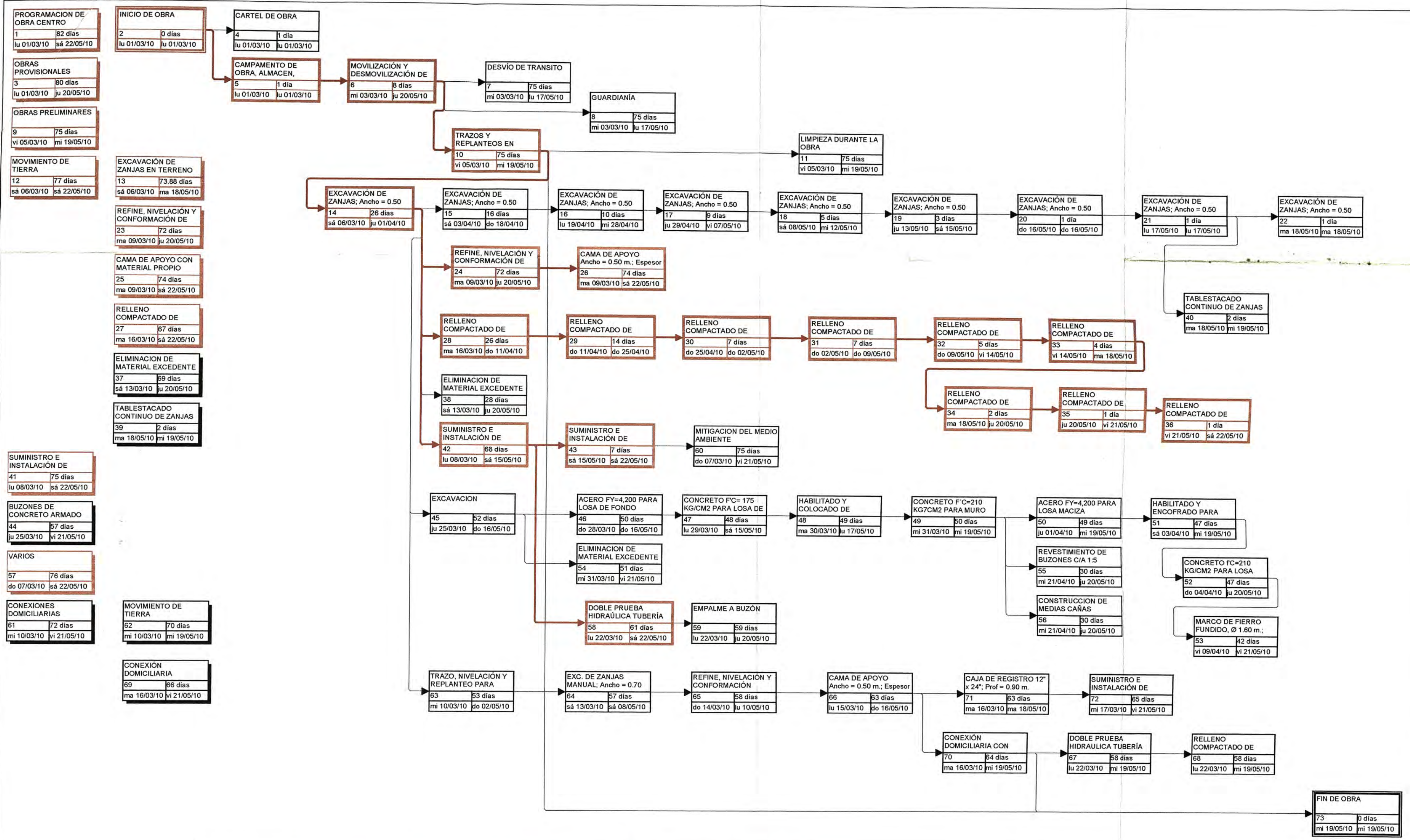
BIBLIOGRAFIA

1. Barboza Quiroz Karina Jeantte, Informe de Suficiencia Diseño del Proyecto de Saneamiento Unipampa zona 3- Redes de Alcantarillado, UNI-FIC 2007
2. Mejía Cotrina Cesar Gustavo, Informe de Suficiencia Planeamiento y Programación de obras - Método de restricciones, UNI – FIC 2006
3. Oceda Samaniego Cesar, Project Aplicado a la Ingeniería con Desarrollo de Proyectos, Editora Macro, Miraflores 2007
4. Rodríguez Castillejo Walter, Técnicas Modernas en el Planeamiento, Programación y Control de Obras, UNI, Lima 1999
5. SENCICO Apuntes de curso de programación, administración de proyectos con Microsoft Project, Lima 2003

ANEXO I

PLANO DE LOTIZACION Y PLANO TOPOGRAFICO

PROGRAMACION DE OBRA CON DURACIONES LIMITES PARA LA EJECUCION DE LA OBRA SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA - CAÑETE



| Nombre | | Tareas críticas | Hitos críticos | Tareas de resumen críticas | Subproyectos críticos | Tareas críticas y marcadas |
|----------|----------|--------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Id | Duración | | | | | |
| Comienzo | Fin | Tareas no críticas | Hitos no críticos | Tareas de resumen no críticas | Subproyectos no críticos | Tareas no críticas y marcadas |

PLAZO DE EJECUCION: 82 DIAS CALENDARIO

ANEXO II
METRADOS

PLANILLA DE METRADOS

01.00.00 OBRAS PROVISIONALES

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 01.01.00 | Cartel de Identificación de la Obra de 3.60 m. x 2.40 m. | Unid. | 1.00 | | | | 1.00 |
| Total (Unidad): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 01.02.00 | Campamento de Obra, Almacén, Oficina, Etc. | Glb. | 1.00 | | | | 1.00 |
| Total (Glb.): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|----------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 01.03.00 | Movilización y Desmovilización de Equipos | Glb. | 1.00 | | | | 1.00 |
| Total (Glb.): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|---------------------|--------------------|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 01.04.00 | Desvío de Tránsito | mes | 2 | | | | 2.00 |
| Total (mes): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|---------------------|-------------|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 01.05.00 | Guardiania | mes | 2 | | | | 2.00 |
| Total (mes): | | | | | | | 2.00 |

02.00.00 OBRAS PRELIMINARES

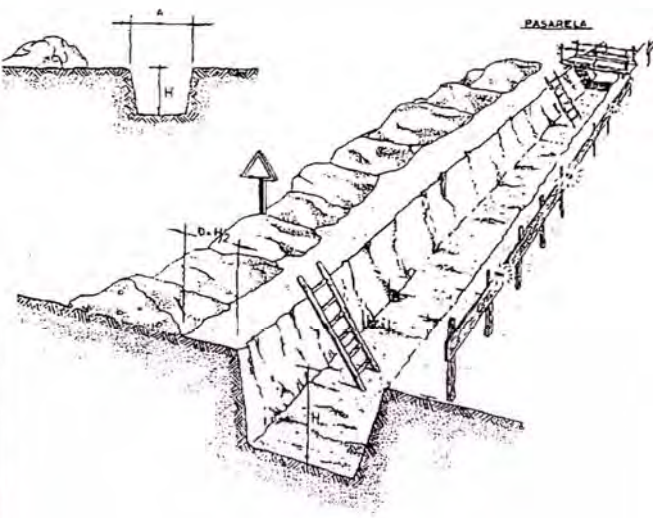
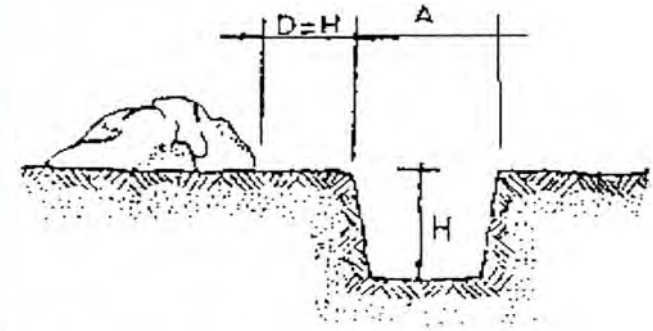
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|---------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 02.01.00 | Trazos y Replanteos en Obras de Saneamiento | mes | 2 | | | | 2.00 |
| Total (mes): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|---------------------|--------------------------|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 02.02.00 | Limpieza Durante la Obra | mes | 2 | | | | 2.00 |
| Total (mes): | | | | | | | 2.00 |

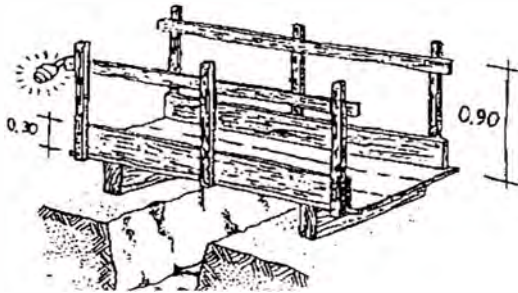
03.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRA

03.01.00 Excavación de Zanjas en Terreno Arenoso Semicompacto

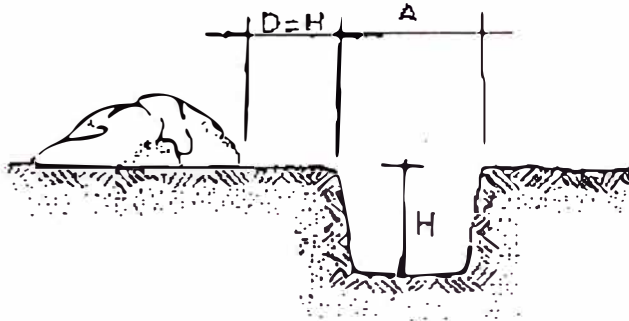
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|----------|--|--------------------|----------|------------|-------------------|------------|-------|
| 03.01.01 | Excavación de Zanjas: Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.00 - 1.20 m. | m. | | | | | |
| | Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | | | | | |
| D-02 | | 1 - 2 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| D-03 | | 2 - 3 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| D-04 | | 11 - 12 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| D-05 | | 19 - 20 | 1 | 56.50 | 1.20 | 0.50 | 33.90 |
| | | 20 - 23 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 23 - 33 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 24 - 25 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 25 - 26 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 26 - 27 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 27 - 28 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 28 - 29 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 29 - 30 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 30 - 31 | 1 | 34.10 | 1.20 | 0.50 | 20.46 |
| | | 31 - 32 | 1 | 56.50 | 1.20 | 0.50 | 33.90 |
| | | 32 - 33 | 1 | 56.50 | 1.20 | 0.50 | 33.90 |
| | | 33 - 34 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 34 - 35 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 28 - 37 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 42 - 43 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 44 - 55 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 46 - 56 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 48 - 57 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 57 - 66 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 54 - 58 | 1 | 51.05 | 1.20 | 0.50 | 30.63 |
| | | 60 - 61 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 65 - 66 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 66 - 67 | 1 | 23.00 | 1.20 | 0.50 | 13.80 |
| | | 67 - 68 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 64 - 74 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 77 - 89 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 71 - 78 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 78 - 91 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 80 - 81 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 88 - 89 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 89 - 90 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 90 - 91 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 91 - 92 | 1 | 36.09 | 1.20 | 0.50 | 21.65 |
| | | 94 - 95 | 1 | 58.81 | 1.20 | 0.50 | 35.29 |
| | | 95 - 103 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 103 - 119 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 96 - 106 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 84 - 97 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 97 - 108 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 98 - 110 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 91 - 101 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 93 - 102 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 102 - 117 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 104 - 105 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 105 - 106 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 106 - 107 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 107 - 108 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 108 - 109 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 109 - 110 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 116 - 117 | 1 | 36.09 | 1.20 | 0.50 | 21.65 |
| | | 117 - 118 | 1 | 58.81 | 1.20 | 0.50 | 35.29 |
| | | 118 - 119 | 1 | 58.81 | 1.20 | 0.50 | 35.29 |
| | | 119 - 127 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 106 - 120 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 120 - 130 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 108 - 121 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 121 - 132 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 110 - 122 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 122 - 134 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 123 - 135 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |



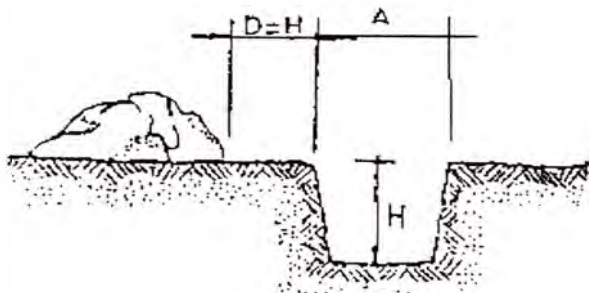
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|-----------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| 03.01.02 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.21 - 1.40 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | 86 - 98 | 1 | 56.75 | 1.30 | 0.50 | 36.89 |
| D-02, D-03 | | 87 - 99 | 1 | 56.75 | 1.30 | 0.50 | 36.89 |
| D-04 y D-05 | | 101 - 115 | 1 | 56.75 | 1.30 | 0.50 | 36.89 |
| | | 114 - 115 | 1 | 58.78 | 1.30 | 0.50 | 38.21 |
| | | 115 - 116 | 1 | 36.09 | 1.30 | 0.50 | 23.46 |
| | | 127 - 143 | 1 | 56.75 | 1.30 | 0.50 | 36.89 |
| | | 115 - 125 | 1 | 56.75 | 1.30 | 0.50 | 36.89 |
| | | 142 - 143 | 1 | 58.81 | 1.30 | 0.50 | 38.23 |
| | | 143 - 151 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 3 - 7 | 1 | 56.00 | 1.35 | 0.50 | 37.80 |
| | | 5 - 9 | | 56.00 | 1.35 | 0.50 | 0.00 |
| | | 26 - 36 | 1 | 56.00 | 1.35 | 0.50 | 37.80 |
| | | 56 - 64 | 1 | 56.00 | 1.35 | 0.50 | 37.80 |
| | | 63 - 64 | 1 | 56.21 | 1.35 | 0.50 | 37.94 |
| | | 64 - 65 | 1 | 56.53 | 1.35 | 0.50 | 38.16 |
| | | 110 - 111 | 1 | 23.00 | 1.35 | 0.50 | 15.53 |
| | | 111 - 112 | 1 | 59.28 | 1.35 | 0.50 | 40.01 |
| | | 111 - 123 | 1 | 56.75 | 1.35 | 0.50 | 38.31 |
| | | 126 - 141 | 1 | 56.75 | 1.35 | 0.50 | 38.31 |
| | | 140 - 141 | 1 | 36.09 | 1.35 | 0.50 | 24.36 |
| | | 141 - 142 | 1 | 58.81 | 1.35 | 0.50 | 39.70 |
| | | 141 - 150 | 1 | 56.00 | 1.35 | 0.50 | 37.80 |
| | | 4 - 8 | 1 | 56.00 | 1.40 | 0.50 | 39.20 |
| | | 26 - 21 | 1 | 56.00 | 1.40 | 0.50 | 39.20 |
| | | 75 - 86 | 1 | 56.00 | 1.40 | 0.50 | 39.20 |
| | | 76 - 87 | 1 | 56.00 | 1.40 | 0.50 | 39.20 |
| | | 86 - 87 | 1 | 23.00 | 1.40 | 0.50 | 16.10 |
| | | | Total (m.): | 2,541.21 | | Total (m²): | 1,632.36 |



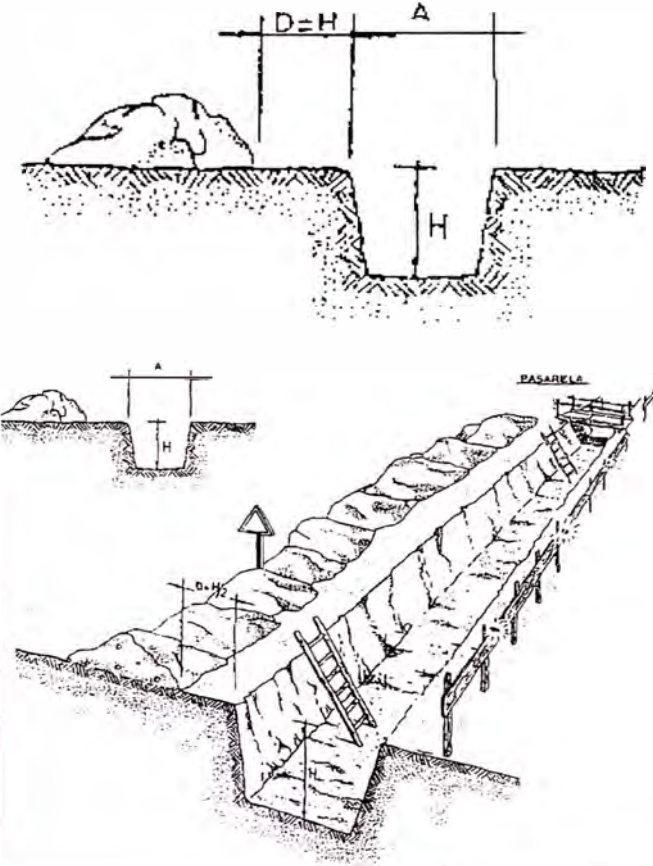
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|-----------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------|
| 03.01.03 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.41 - 1.60 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 30 - 38 | 1 | 56.00 | 1.45 | 0.50 | 40.60 |
| D-02, D-03 | | 99 - 111 | 1 | 56.75 | 1.45 | 0.50 | 41.14 |
| D-04 y D-05 | | 6 - 10 | 1 | 56.00 | 1.50 | 0.50 | 42.00 |
| | | 35 - 41 | 1 | 56.00 | 1.50 | 0.50 | 42.00 |
| | | 33 - 40 | 1 | 56.00 | 1.50 | 0.50 | 42.00 |
| | | 72 - 79 | 1 | 56.55 | 1.50 | 0.50 | 42.41 |
| | | 74 - 84 | 1 | 56.00 | 1.50 | 0.50 | 42.00 |
| | | 83 - 84 | 1 | 56.21 | 1.50 | 0.50 | 42.16 |
| | | 84 - 85 | 1 | 56.53 | 1.50 | 0.50 | 42.40 |
| | | 112 - 113 | 1 | 59.28 | 1.50 | 0.50 | 44.46 |
| | | 113 - 114 | 1 | 58.78 | 1.50 | 0.50 | 44.09 |
| | | 113 - 124 | 1 | 56.75 | 1.50 | 0.50 | 42.56 |
| | | 31 - 39 | 1 | 56.00 | 1.55 | 0.50 | 43.40 |
| | | 79 - 93 | 1 | 56.55 | 1.55 | 0.50 | 43.83 |
| | | 92 - 93 | 1 | 36.09 | 1.55 | 0.50 | 27.97 |
| | | 93 - 94 | 1 | 58.81 | 1.55 | 0.50 | 45.58 |
| | | 100 - 113 | 1 | 56.75 | 1.55 | 0.50 | 43.98 |
| | | 31 - 22 | 1 | 56.00 | 1.60 | 0.50 | 44.80 |
| | | | Total (m.): | 1,001.05 | | Total (m²): | 757.38 |

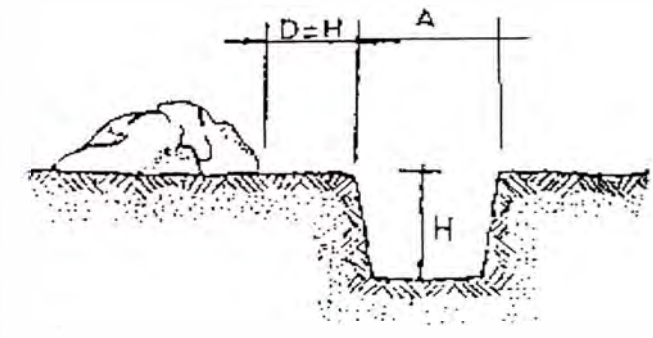


| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|---------|--------------------|---------------|--------------------|------------|------------------|
| 03.01.04 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.61 - 1.80 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 16 - 17 | 1 | 56.53 | 1.65 | 0.50 | 46.64 |
| D-02, D-03 | | 43 - 44 | 1 | 52.77 | 1.65 | 0.50 | 43.54 |
| D-04 y D-05 | | 44 - 45 | 1 | 56.21 | 1.65 | 0.50 | 46.37 |
| | | 18 - 19 | 1 | 56.50 | 1.70 | 0.50 | 48.03 |
| | | 37 - 46 | 1 | 56.00 | 1.70 | 0.50 | 47.60 |
| | | 45 - 46 | 1 | 56.21 | 1.70 | 0.50 | 47.78 |
| | | 46 - 47 | 1 | 56.53 | 1.70 | 0.50 | 48.05 |
| | | 47 - 48 | 1 | 56.53 | 1.70 | 0.50 | 48.05 |
| | | 12 - 13 | 1 | 52.77 | 1.75 | 0.50 | 46.17 |
| | | 13 - 14 | 1 | 56.21 | 1.75 | 0.50 | 49.18 |
| | | 14 - 15 | 1 | 56.21 | 1.75 | 0.50 | 49.18 |
| | | 15 - 16 | 1 | 56.53 | 1.75 | 0.50 | 49.46 |
| | | 49 - 50 | 1 | 56.50 | 1.75 | 0.50 | 49.44 |
| | | 52 - 53 | 1 | 56.00 | 1.80 | 0.50 | 50.40 |
| | | 9 - 17 | 1 | 56.00 | 1.80 | 0.50 | 50.40 |
| | | 36 - 44 | 1 | 56.00 | 1.80 | 0.50 | 50.40 |
| | | | Total (m.): | 893.50 | Total (m²): | | 770.69 |
| 03.01.05 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.81 - 2.00 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 50 - 51 | 1 | 56.50 | 1.85 | 0.50 | 52.26 |
| D-02, D-03 | | 51 - 52 | 1 | 56.00 | 1.85 | 0.50 | 51.80 |
| D-04 y D-05 | | 7 - 13 | 1 | 56.00 | 1.90 | 0.50 | 53.20 |
| | | 8 - 15 | 1 | 56.00 | 1.95 | 0.50 | 54.60 |
| | | 21 - 13 | 1 | 56.00 | 1.95 | 0.50 | 54.60 |
| | | 38 - 48 | 1 | 56.00 | 1.95 | 0.50 | 54.60 |
| | | 10 - 18 | 1 | 56.00 | 2.00 | 0.50 | 56.00 |
| | | 70 - 71 | 1 | 58.78 | 2.00 | 0.50 | 58.78 |
| | | | Total (m.): | 451.28 | Total (m²): | | 435.84 |
| 03.01.06 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 2.01 - 2.20 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 39 - 49 | 1 | 56.00 | 2.10 | 0.50 | 58.80 |
| D-02, D-03 | | 22 - 18 | 1 | 56.00 | 2.10 | 0.50 | 58.80 |
| D-04 y D-05 | | 41 - 53 | 1 | 56.00 | 2.10 | 0.50 | 58.80 |
| | | 40 - 51 | 1 | 56.00 | 2.15 | 0.50 | 60.20 |
| | | 17 - 18 | 1 | 34.10 | 2.15 | 0.50 | 36.66 |
| | | | Total (m.): | 258.10 | Total (m²): | | 273.26 |
| 03.01.07 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 2.21 - 2.40 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 48 - 49 | 1 | 34.10 | 2.25 | 0.50 | 38.36 |
| D-02, D-03 | | 71 - 72 | 1 | 56.49 | 2.30 | 0.50 | 64.96 |
| D-04 y D-05 | | | | | | | |
| | | | Total (m.): | 90.59 | Total (m²): | | 103.32 |
| 03.01.08 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 2.41 - 2.60 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 53 - 59 | 1 | 56.00 | 2.45 | 0.50 | 68.60 |
| D-02, D-03, D-04 | | | | | | | |
| | | | Total (m.): | 56.00 | Total (m²): | | 68.60 |
| 03.01.09 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 2.61 - 2.80 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | 59 - 71 | 1 | 56.00 | 2.65 | 0.50 | 74.20 |
| D-02, D-03, D-04 | | | | | | | |
| | | | Total (m.): | 56.00 | Total (m²): | | 74.20 |
| 03.02.00 | REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACIÓN DE FONDO | | | | | | |
| 03.02.01 | Refine, Nivelación y Conformación de Fondo para Tubería Ø 6 y 8" | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 11,033.49 | | | 11,033.49 |
| D-02, D-03, D-04 | | | | | | | |
| | | | Total (m.): | | Total (m²): | | 11,033.49 |



03.01.00 Excavación de Zanjas en Terreno Arenoso Semicompacto

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|--------------------|----------|-----------------|-------------------|------------|-----------------------------|
| 03.01.01 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.00 - 1.20 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | | | | | |
| D-02, D-03 | | | | | | | |
| D-04 y D-05 | | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| | | 124 - 137 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 125 - 139 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 117 - 126 | 1 | 56.75 | 1.20 | 0.50 | 34.05 |
| | | 128 - 129 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 129 - 130 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 130 - 131 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 131 - 132 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 132 - 133 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 133 - 134 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 134 - 135 | 1 | 23.00 | 1.20 | 0.50 | 13.80 |
| | | 135 - 136 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 136 - 137 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 137 - 138 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 138 - 139 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 139 - 140 | 1 | 36.09 | 1.20 | 0.50 | 21.65 |
| | | 151 - 167 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 130 - 144 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 132 - 145 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 145 - 156 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 134 - 146 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 146 - 158 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 135 - 147 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 147 - 159 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 137 - 148 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 148 - 161 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 139 - 149 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 149 - 163 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 150 - 165 | 1 | 56.00 | 1.20 | 0.50 | 33.60 |
| | | 152 - 153 | 1 | 52.77 | 1.20 | 0.50 | 31.66 |
| | | 155 - 156 | 1 | 56.21 | 1.20 | 0.50 | 33.73 |
| | | 156 - 157 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 157 - 158 | 1 | 56.53 | 1.20 | 0.50 | 33.92 |
| | | 158 - 159 | 1 | 23.00 | 1.20 | 0.50 | 13.80 |
| | | 159 - 160 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 160 - 161 | 1 | 59.28 | 1.20 | 0.50 | 35.57 |
| | | 161 - 162 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 162 - 163 | 1 | 58.78 | 1.20 | 0.50 | 35.27 |
| | | 163 - 164 | 1 | 36.09 | 1.20 | 0.50 | 21.65 |
| | | 164 - 165 | 1 | 36.09 | 1.20 | 0.50 | 21.65 |
| | | 165 - 166 | 1 | 58.81 | 1.20 | 0.50 | 35.29 |
| | | 166 - 167 | 1 | 58.81 | 1.20 | 0.50 | 35.29 |
| | | Total (m.): | | 5,685.76 | | | Total (m²): 3,411.50 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Altura Prom. (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|-----------|----------|------------|-------------------|------------|-------|
| 03.01.02 | Excavación de Zanjas; Ancho = 0.50 m, H Prom. = 1.21 - 1.40 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | Entre los Buzones: | | | | | | |
| D-02, D-03 | | | | | | | |
| D-04 y D-05 | | | | | | | |
| |  | | | | | | |
| | | 73 - 82 | 1 | 56.00 | 1.25 | 0.50 | 35.00 |
| | | 81 - 82 | 1 | 52.77 | 1.25 | 0.50 | 32.98 |
| | | 82 - 83 | 1 | 56.21 | 1.25 | 0.50 | 35.13 |
| | | 82 - 96 | 1 | 56.75 | 1.25 | 0.50 | 35.47 |
| | | 89 - 100 | 1 | 56.75 | 1.25 | 0.50 | 35.47 |
| | | 144 - 154 | 1 | 56.00 | 1.25 | 0.50 | 35.00 |
| | | 153 - 154 | 1 | 52.77 | 1.25 | 0.50 | 32.98 |
| | | 154 - 155 | 1 | 56.21 | 1.25 | 0.50 | 35.13 |
| | | 55 - 62 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 58 - 69 | 1 | 51.05 | 1.30 | 0.50 | 33.18 |
| | | 61 - 62 | 1 | 52.77 | 1.30 | 0.50 | 34.30 |
| | | 62 - 63 | 1 | 56.21 | 1.30 | 0.50 | 36.54 |
| | | 68 - 69 | 1 | 59.28 | 1.30 | 0.50 | 38.53 |
| | | 69 - 70 | 1 | 58.78 | 1.30 | 0.50 | 38.21 |
| | | 62 - 73 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 66 - 75 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 67 - 76 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 69 - 77 | 1 | 56.00 | 1.30 | 0.50 | 36.40 |
| | | 85 - 86 | 1 | 56.53 | 1.30 | 0.50 | 36.74 |
| | | 87 - 88 | 1 | 59.28 | 1.30 | 0.50 | 38.53 |

03.03.00 CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO Y SELECCIONADO

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|------------------------------|
| 03.03.01 | Cama de Apoyo Ancho = 0.50 m.; Espesor = 0.10 m. para Tubería Ø 6 y 8" | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 11,033.49 | | | 11,033.49 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 11,033.49 |

03.04.00 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 03.04.01 | Relleno Compactado de Zanja; H = 1.00 - 1.20 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 5,685.76 | | | 5,685.76 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 5,685.76 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 03.04.02 | Relleno Compactado de Zanja; H = 1.21 - 1.40 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 2,541.21 | | | 2,541.21 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 2,541.21 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 03.04.03 | Relleno Compactado de Zanja; H = 1.41 - 1.6.0 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 1,001.05 | | | 1,001.05 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 1,001.05 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------------------|
| 03.04.04 | Relleno Compactado de Zanja; H = 1.61 - 1.80 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 893.50 | | | 893.50 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 893.50 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------------------|
| 03.04.05 | Relleno Compactado de Zanja; H = 1.81 - 2.00 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 451.28 | | | 451.28 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 451.28 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------------------|
| 03.04.06 | Relleno Compactado de Zanja; H = 2.01 - 2.20 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 258.10 | | | 258.10 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 258.10 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|--------------------------|
| 03.04.07 | Relleno Compactado de Zanja; H = 2.21 - 2.40 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 90.59 | | | 90.59 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 90.59 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|--------------------------|
| 03.04.08 | Relleno Compactado de Zanja; H = 2.41 - 2.60 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 56.00 |

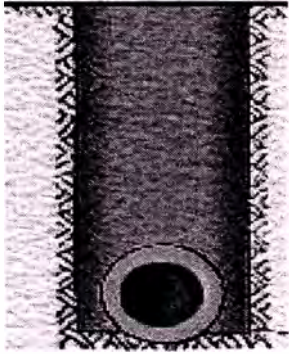
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|--------------------------|
| 03.04.09 | Relleno Compactado de Zanja; H = 2.61 - 2.80 m. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| D-02 | | | | | | | Total (m.): 56.00 |

03.05.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

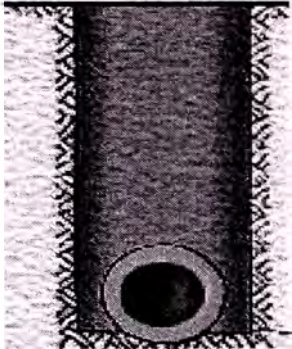
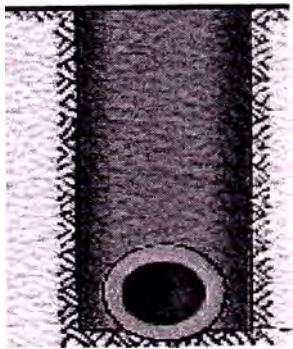
Excavación Total = 7.564.95 m³
 Considerando 25 % de Espojamiento = 9.456.19 m³
 Reutilizando el material para el Relleno, considerando % de Compactación de 10 %
 Total Relleno = 8.405.50 m³
 Eliminación de Material = 1.050.69 m³

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|
| 03.05.01 | Eliminación de Material Excedente. a pulso y Volquete, Dist. prom =5 km. | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | 1,050.69 | | | | 1,050.69 |
| D-02 | | | | | | | Total (m³): 1,050.69 |

04.00.00 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------------|---|-----------|----------|------------|-----------|------------|-------|
| 04.01.00 | Tubería PVC-U Alcantarillado Ø 6" | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 D-02 |  | 69 - 70 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 70 - 71 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 62 - 73 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 73 - 82 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 64 - 74 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 74 - 84 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 66 - 75 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 75 - 86 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 67 - 76 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 76 - 87 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 69 - 77 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 77 - 89 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 71 - 78 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 78 - 91 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 80 - 81 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 81 - 82 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 82 - 83 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 83 - 84 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 84 - 85 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 85 - 86 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 86 - 87 | 1 | 23.00 | | | 23.00 |
| | | 87 - 88 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 88 - 89 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 89 - 90 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 90 - 91 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 91 - 92 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 92 - 93 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 82 - 96 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 96 - 106 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 84 - 97 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 97 - 108 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 86 - 98 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 98 - 110 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 87 - 99 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 99 - 111 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 89 - 100 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 100 - 113 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 91 - 101 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 101 - 115 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 93 - 102 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 102 - 117 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 104 - 105 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 105 - 106 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 106 - 107 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 107 - 108 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 108 - 109 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 109 - 110 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 110 - 111 | 1 | 23.00 | | | 23.00 |
| | | 111 - 112 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 112 - 113 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 113 - 114 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 114 - 115 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 115 - 116 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 116 - 117 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 117 - 118 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| 118 - 119 | 1 | 58.81 | | | 58.81 | | |
| 106 - 120 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 120 - 130 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 108 - 121 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 121 - 132 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 110 - 122 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 122 - 134 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 111 - 123 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 123 - 135 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 113 - 124 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 124 - 137 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 115 - 125 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 125 - 139 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 117 - 126 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |
| 126 - 141 | 1 | 56.75 | | | 56.75 | | |

04.00.00 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|-----------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 04.01.00 | Tubería PVC-U Alcantarillado Ø 6" | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | | | | | |
| D-02 | | | | | | | |
| |  | 128 - 129 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 129 - 130 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 130 - 131 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 131 - 132 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 132 - 133 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 133 - 134 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 134 - 135 | 1 | 23.00 | | | 23.00 |
| | | 135 - 136 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 136 - 137 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 137 - 138 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 138 - 139 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 139 - 140 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 140 - 141 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 141 - 142 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| | | 142 - 143 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| | | 130 - 144 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 144 - 154 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 132 - 145 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 145 - 156 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 134 - 146 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 146 - 158 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 135 - 147 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 147 - 159 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 137 - 148 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 148 - 161 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 139 - 149 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 149 - 163 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 141 - 150 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 150 - 165 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 152 - 153 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 153 - 154 | 1 | 52.77 | | | 52.77 |
| | | 154 - 155 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 155 - 156 | 1 | 56.21 | | | 56.21 |
| | | 156 - 157 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 157 - 158 | 1 | 56.53 | | | 56.53 |
| | | 158 - 159 | 1 | 23.00 | | | 23.00 |
| | | 159 - 160 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 160 - 161 | 1 | 59.28 | | | 59.28 |
| | | 161 - 162 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 162 - 163 | 1 | 58.78 | | | 58.78 |
| | | 163 - 164 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 164 - 165 | 1 | 36.09 | | | 36.09 |
| | | 165 - 166 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| | 166 - 167 | 1 | 58.81 | | | 58.81 | |
| Total (m.): | | | | | | | 9,959.28 |
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
| 04.02.00 | Tubería PVC-U Alcantarillado Ø 8" | m. | | | | | |
| Ver Planos: D-01 | | | | | | | |
| D-02 | | | | | | | |
| | Entre los Buzones: | | | | | | |
| |  | 20 - 23 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 23 - 33 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 33 - 34 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 34 - 35 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 35 - 41 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 41 - 53 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 53 - 59 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 59 - 71 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 71 - 72 | 1 | 56.49 | | | 56.49 |
| | | 72 - 79 | 1 | 56.55 | | | 56.55 |
| | | 79 - 93 | 1 | 56.55 | | | 56.55 |
| | | 93 - 94 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| | | 94 - 95 | 1 | 58.81 | | | 58.81 |
| | | 95 - 103 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 103 - 119 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 119 - 127 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 127 - 143 | 1 | 56.75 | | | 56.75 |
| | | 143 - 151 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| | | 151 - 167 | 1 | 56.00 | | | 56.00 |
| Total (m.): | | | | | | | 1,074.21 |

05.00.00 BUZONES DE CONCRETO ARMADO

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 05.01.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.20 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 124 | | | | 124.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 124.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.02.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.30 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 3 | | | | 3.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 3.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|--------------|
| 05.03.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.40 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 10 | | | | 10.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 10.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.04.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.50 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 6 | | | | 6.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 6.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.05.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.60 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 2 | | | | 2.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.06.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.70 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 1 | | | | 1.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.07.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.80 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 6 | | | | 6.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 6.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.08.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 1.90 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 2 | | | | 2.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.09.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.00 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 1 | | | | 1.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.10.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.10 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 2 | | | | 2.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.11.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.20 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 3 | | | | 3.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 3.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.12.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.30 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 3 | | | | 3.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 3.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.13.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.40 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 1 | | | | 1.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 1.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.14.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.50 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 2 | | | | 2.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 2.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 05.15.00 | Buzones de Concreto Armado; Profundidad = 2.80 m., Ø 1.20 m.; Tapa de C*A* | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 1 | | | | 1.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 1.00 |

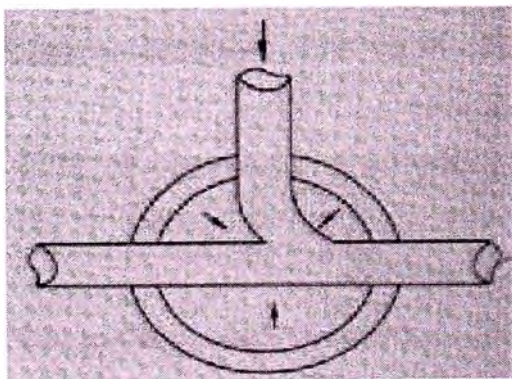
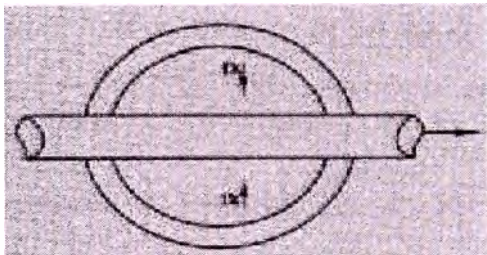
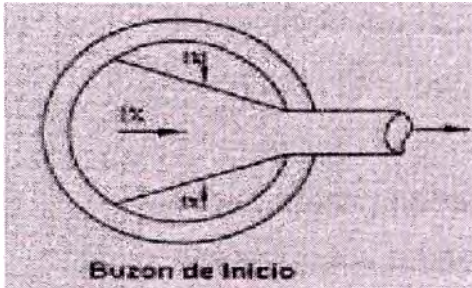
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | PI | Alto (m.) | Diámetro (m.) | Total |
|--------------------|----------------------------------|--------|----------|---------|-----------|---------------|---------------|
| 05.16.00 | Revestimiento de Buzones c/a 1:5 | m² | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 124 | 3.14159 | 1.20 | 1.20 | 560.96 |
| | Buzones de Prof. = 1.20 m | | 3 | 3.14159 | 1.30 | 1.20 | 14.70 |
| | Buzones de Prof. = 1.30 m | | 10 | 3.14159 | 1.40 | 1.20 | 52.78 |
| | Buzones de Prof. = 1.40 m | | 6 | 3.14159 | 1.50 | 1.20 | 33.93 |
| | Buzones de Prof. = 1.50 m | | 2 | 3.14159 | 1.60 | 1.20 | 12.06 |
| | Buzones de Prof. = 1.60 m | | 1 | 3.14159 | 1.70 | 1.20 | 6.41 |
| | Buzones de Prof. = 1.70 m | | 6 | 3.14159 | 1.80 | 1.20 | 40.72 |
| | Buzones de Prof. = 1.80 m | | 2 | 3.14159 | 1.90 | 1.20 | 14.33 |
| | Buzones de Prof. = 1.90 m | | 1 | 3.14159 | 2.00 | 1.20 | 7.54 |
| | Buzones de Prof. = 2.00 m | | 2 | 3.14159 | 2.10 | 1.20 | 15.83 |
| | Buzones de Prof. = 2.10 m | | 3 | 3.14159 | 2.20 | 1.20 | 24.88 |
| | Buzones de Prof. = 2.20 m | | 3 | 3.14159 | 2.30 | 1.20 | 26.01 |
| | Buzones de Prof. = 2.30 m | | 1 | 3.14159 | 2.40 | 1.20 | 9.05 |
| | Buzones de Prof. = 2.40 m | | 2 | 3.14159 | 2.50 | 1.20 | 18.85 |
| | Buzones de Prof. = 2.50 m | | 1 | 3.14159 | 2.80 | 1.20 | 10.56 |
| | Buzones de Prof. = 2.80 m | | | | | | |
| Total (m²): | | | | | | | 848.61 |

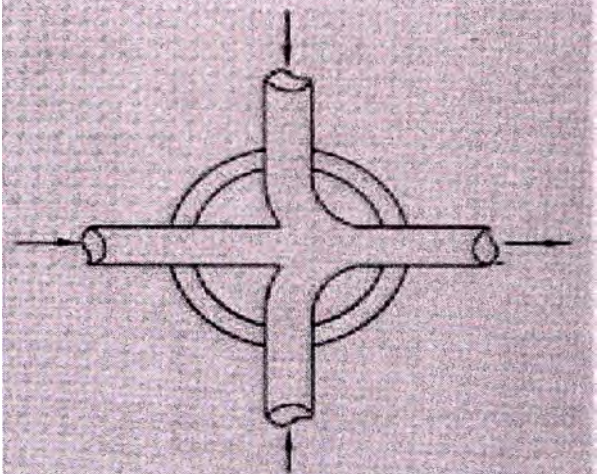
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|------------------------------|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 05.17.00 | Construcción de Medias Cañas | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 167 | | | | 167.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 167.00 |

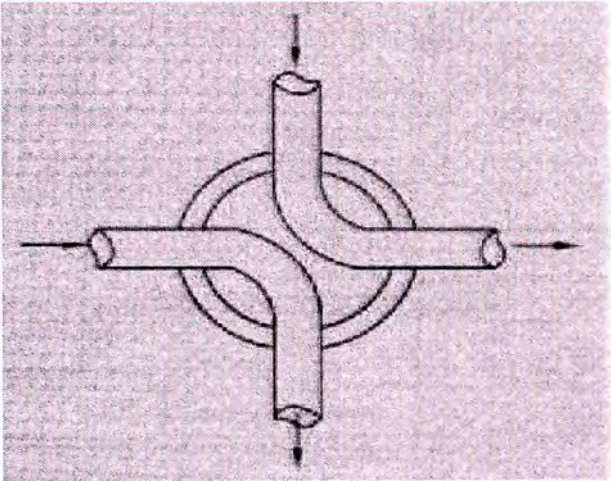
06.00.00 VARIOS

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|------------------|
| 06.01.00 | Doble Prueba Hidráulica Tubería PVC-U Desagüe | m. | | | | | |
| Ver Plano D-01 | | | 1 | 11,033.49 | | | 11,033.49 |
| Total (m.): | | | | | | | 11,033.49 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|---------------|-----------------|--------|----------|------------|-----------|------------|-------|
| 06.02.00 | Emplame a Buzón | Unid. | | | | | |
| Ver Plano D-2 | | | BP 1 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 2 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 3 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 4 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 5 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 6 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 7 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 8 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 9 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 10 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 11 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 12 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 13 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 14 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 15 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 16 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 17 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 18 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 19 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 20 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 21 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 22 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 23 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 24 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 25 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 26 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 27 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 28 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 29 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 30 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 31 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 32 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 33 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 34 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 35 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 36 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 37 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 38 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 39 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 40 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 41 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 42 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 43 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 44 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 45 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 46 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 47 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 48 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 49 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 50 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 51 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 52 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 53 | 3 | | | 3.00 |
| | | | BP 54 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 55 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 56 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 57 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 58 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 59 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 60 | 1 | | | 1.00 |
| | | | BP 61 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 62 | 4 | | | 4.00 |
| | | | BP 63 | 2 | | | 2.00 |
| | | | BP 64 | 4 | | | 4.00 |



| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|----------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-------|
| 06.02.00 | Emplame a Buzón | Unid. | | | | | |
| | Ver Plano D-2 | | | | | | |
| |  | BP 65 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 66 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 67 | 3 | | | | 3.00 |
| | | BP 68 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 69 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 70 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 71 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 72 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 73 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 74 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 75 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 76 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 77 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 78 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 79 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 80 | 1 | | | | 1.00 |
| | | BP 81 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 82 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 83 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 84 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 85 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 86 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 87 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 88 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 89 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 90 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 91 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 92 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 93 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 94 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 95 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 96 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 97 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 98 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 99 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 100 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 101 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 102 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 103 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 104 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 105 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 106 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 107 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 108 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 109 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 110 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 111 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 112 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 113 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 114 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 115 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 116 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 117 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 118 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 119 | 3 | | | | 3.00 |
| | | BP 120 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 121 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 122 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 123 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 124 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 125 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 126 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 127 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 128 | 1 | | | | 1.00 |
| | | BP 129 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 130 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 131 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 132 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 133 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 134 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 135 | 4 | | | | 4.00 |

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 06.02.00 | Emplame a Buzón | Unid. | | | | | |
| | Ver Plano D-2 | | | | | | |
| |  | BP 136 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 137 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 138 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 139 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 140 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 141 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 142 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 143 | 3 | | | | 3.00 |
| | | BP 144 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 145 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 146 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 147 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 148 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 149 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 150 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 151 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 152 | 4 | | | | 4.00 |
| | | BP 153 | 2 | | | | 2.00 |
| | | BP 154 | 3 | | | | 3.00 |
| | | BP 155 | 2 | | | | 2.00 |
| | BP 156 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 157 | 2 | | | | 2.00 | |
| | BP 158 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 159 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 160 | 2 | | | | 2.00 | |
| | BP 161 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 162 | 2 | | | | 2.00 | |
| | BP 163 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 164 | 2 | | | | 2.00 | |
| | BP 165 | 3 | | | | 3.00 | |
| | BP 166 | 2 | | | | 2.00 | |
| | BP 167 | 3 | | | | 3.00 | |
| Total (Unid.): | | | | | | | 412.00 |

07.00.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS

07.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRA

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 07.01.01 | Trazo, Nivelación y Replanteo para Conexión Domiciliaria Ver Plano PT-01 | Unid. | 511 | | | | 511.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 511.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo Prom. (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|--------|----------|------------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.01.02 | Exc. de Zanjas Manual; H prom = 1.00 - 1.20 m. Ver Plano PT-01 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.01.03 | Refine, Nivelación y Conformación de Fondo para Tubería Ø 6" Ver Plano PT-01 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.01.04 | Cama de Apoyo Ancho = 0.70 m.; Espesor =0.10 m. para Tubería Ø 6" Ver Plano PT-01 y D-02 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.01.05 | Doble Prueba Hidráulica Tubería PVC-U Desagüe Ver Plano PT-01 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.01.06 | Relleno Compactado de Zanja; H prom = 1.00 - 1.20 m. Ver Plano PT-01 y D-02 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

07.02.00 CONEXIÓN DOMICILIARIA

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 07.02.01 | CONEXIÓN DOMICILIARIA CON CACHIMBA PVC-U Ø 6" Ver Plano PT-01 y D-06 | Unid. | 511 | | | | 511.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 511.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|-----------|------------|---------------|
| 07.02.02 | CAJA DE REGISTRO 12" x 24"; Prof = 0.90 m. Ver Plano PT-01 y D-06 | Unid. | 511 | | | | 511.00 |
| Total (Unid.): | | | | | | | 511.00 |

| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Largo (m.) | Alto (m.) | Ancho (m.) | Total |
|--------------------|---|--------|----------|------------|-----------|------------|-----------------|
| 07.02.03 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-U ALCANTARILLADO Ø 6" Ver Plano PT-01 y D-06 | m. | 511 | 8.00 | 1.10 | 0.70 | 3,147.76 |
| Total (m.): | | | | | | | 3,147.76 |

ANEXO III
PLANOS DE DISEÑO

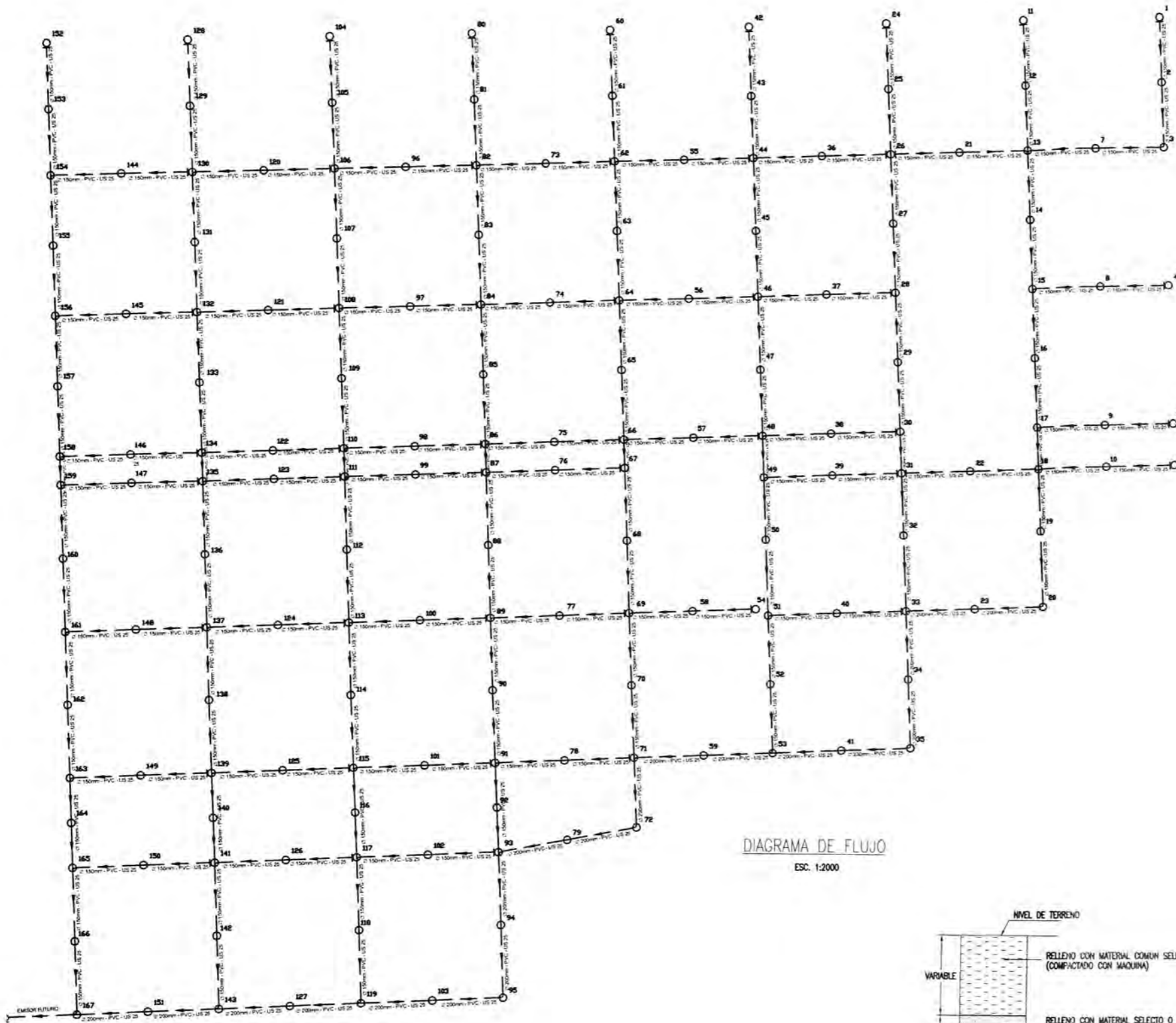
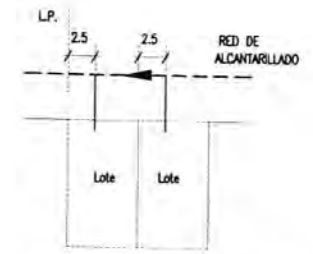


DIAGRAMA DE FLUJO

ESC. 1:2000



SECCION TIPICA DE ZANJA
INSTALACION TUBERIA DE ALCANTARILLADO



LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS SE INSTALARAN
A 2.5m DEL LIMITE DE PROPIEDAD.

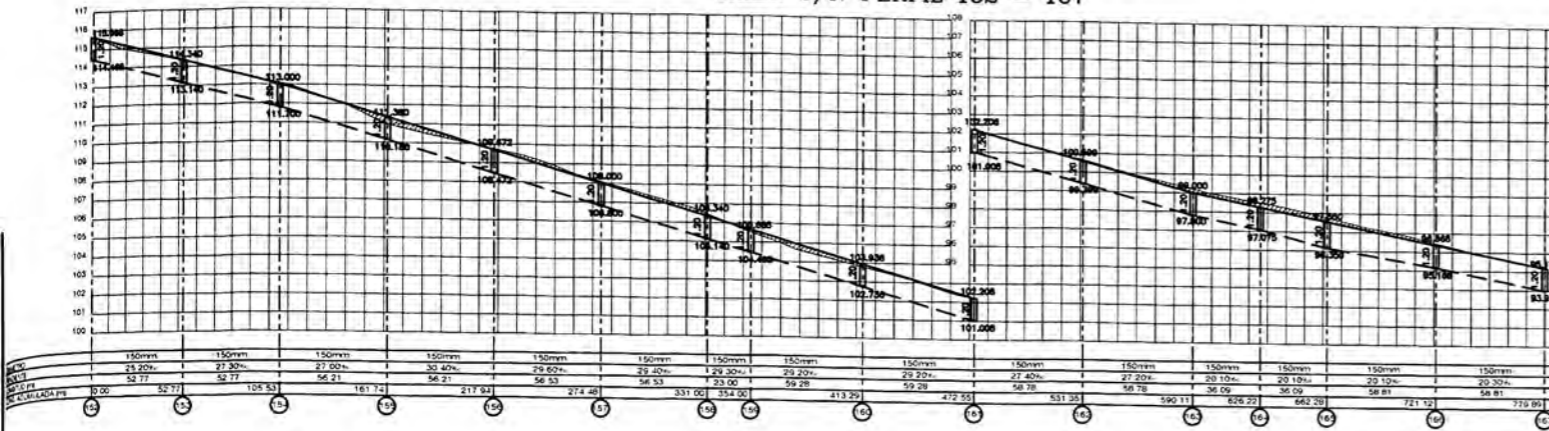
| NORMAS TECNICAS VIGENTES | |
|--|--------------------------|
| PRODUCTO | NORMAS/ESPECIFICACIONES |
| TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC - U | ISO / DIS 4435 : 1998 |
| TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA REGISTRO | N.T.P. 350 - 085 : 1997 |
| MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA ARMADA PARA BUZONES | N.T.P. 339 - 111 : 1997 |
| ANILLO DE CAUCHO | N.T.P. - ISO 4633 : 1999 |
| CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO PARA REGISTRO | N.T.P. 334 - 081 : 1999 |
| CODO - CACHIMBA DE PVC - U | N.T.P. - ISO 4435 : 1998 |

LA OMISSION EN ESTE CUADRO DE ALGUN MATERIAL Y/O PROCESO CONSTRUCTIVO A SER REQUERIDO EN OBRA, DEBERA AJUSTARSE A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS Y SUS NORMAS TECNICAS VIGENTE.

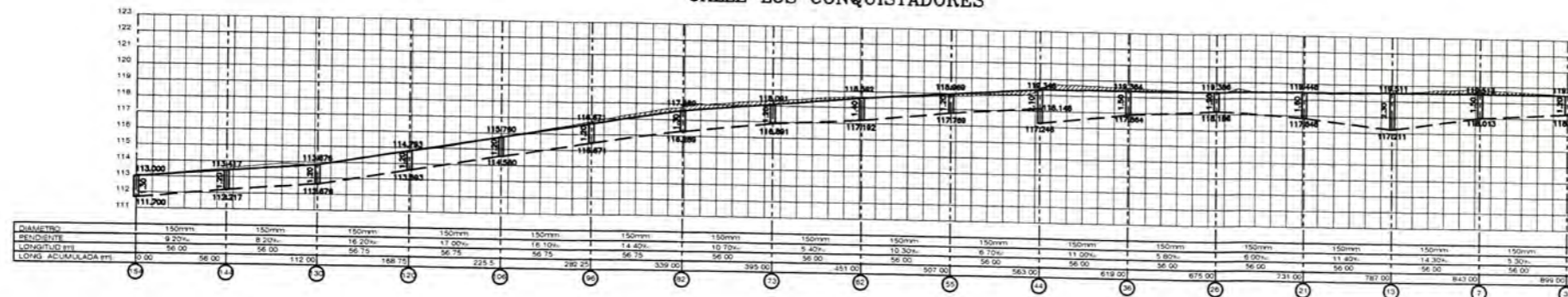
| LEYENDA | |
|---------|-----------------------|
| | PERIMETRO |
| | CURVAS DE NIVEL |
| | TUBERIA PROYECTADA |
| | BUZON PROYECTADO |
| | CONEXION DOMICILIARIA |
| | BM AUXILIAR |

| | | | |
|---|--|----------------|-------------------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA | | | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL | | | |
| PROYECTO: | ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA | | |
| PLANO: | DIAGRAMA DE FLUJO | | |
| PROY. Y: | Angulo Pompaín Edgar 014056 P | EDIF.: | NOVIEMBRE 2006 |
| | Durán Gómez Rudy 014530 J | ESCALA: | 1:2000 |
| | Espinoza Sánchez Víctor 015288 J | ELABORADO POR: | DIANELO DE RIVERA |
| | Lepichán Avilés Jorge 010345 E | APROBADO POR: | |
| | Sánchez Ramírez Víctor 044070 A | PLANO: | D-02 |

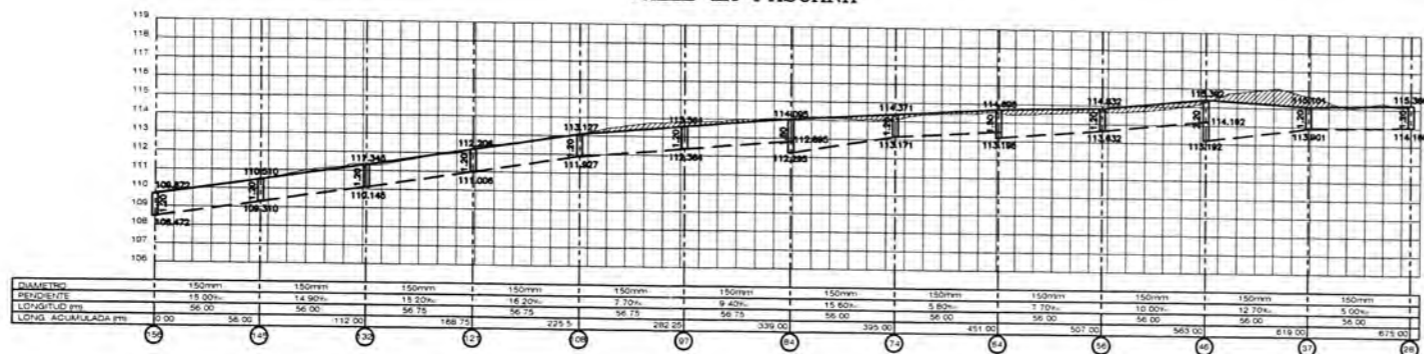
CALLE S/N PERFIL 152 - 167



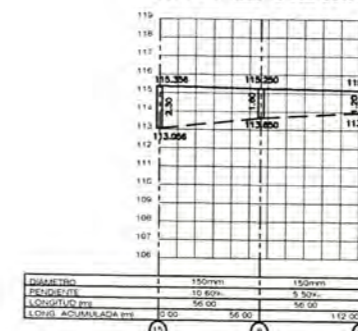
CALLE LOS CONQUISTADORES



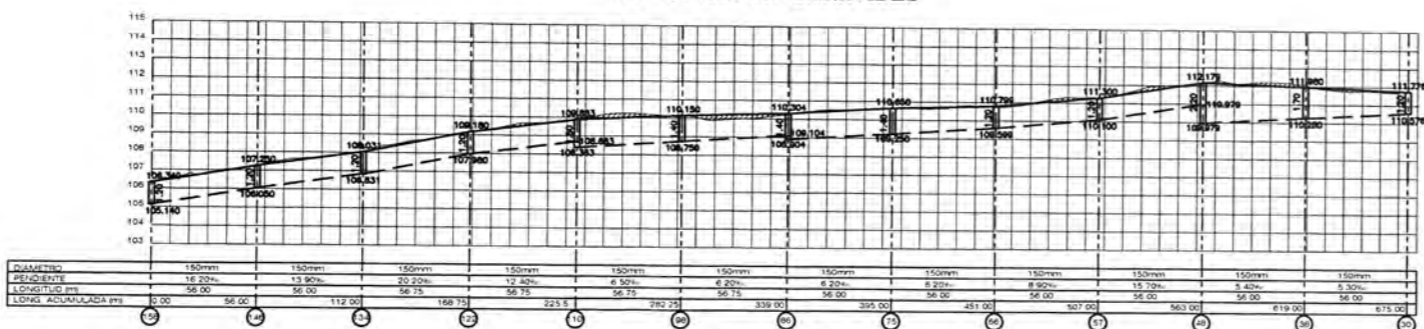
CALLE LA PASCANA



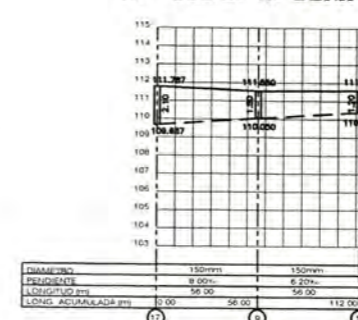
CALLE LA PASCANA



AV. OSCAR R. BENAVIDES



AV. OSCAR R. BENAVIDES

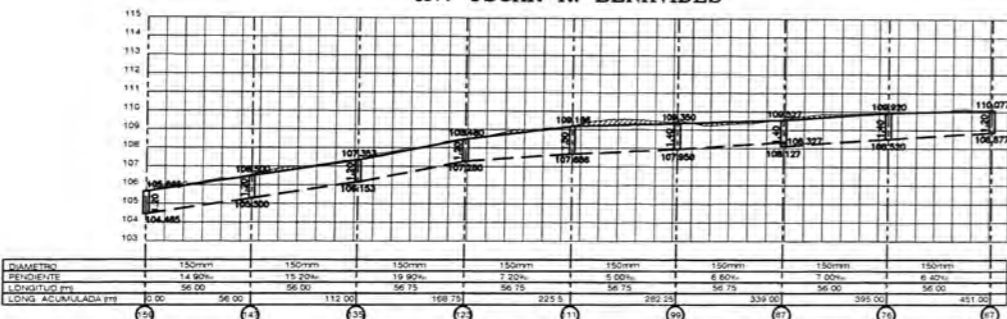


LEYENDA

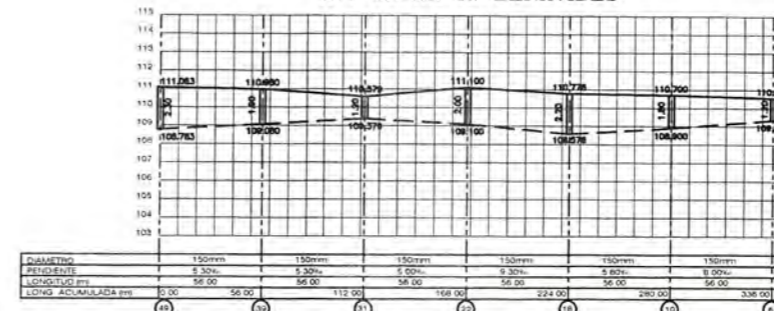
- BUZON PROYECTADO
- TERRENO NATURAL
- CORTE Y/O RELLENO A SER EJECUTADO POR SEDAPAL
- RASANTE TEORICA

NOTA: LA TUBERIA PROYECTADA SERA DE PVC-U NTP ISO 4435 SERIE 25 DN 150mm Y 200mm

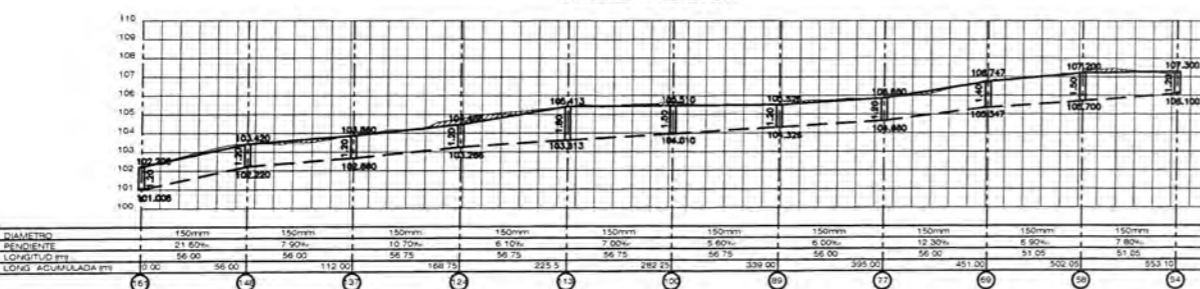
AV. OSCAR R. BENAVIDES



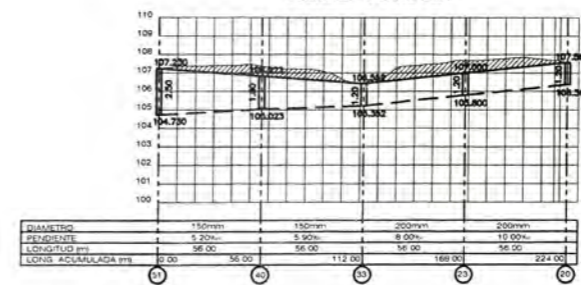
AV. OSCAR R. BENAVIDES



CALLE JORDAN



CALLE JORDAN



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL

Page Nº: - Argenteo Higuera Edgar 0181661
- Doreen Gómez Katy 9345307
- Espinoza Sánchez Víctor 9520897
- Espinoza Avilés Jorge 9303831
- Sánchez Ramírez Víctor 894870A

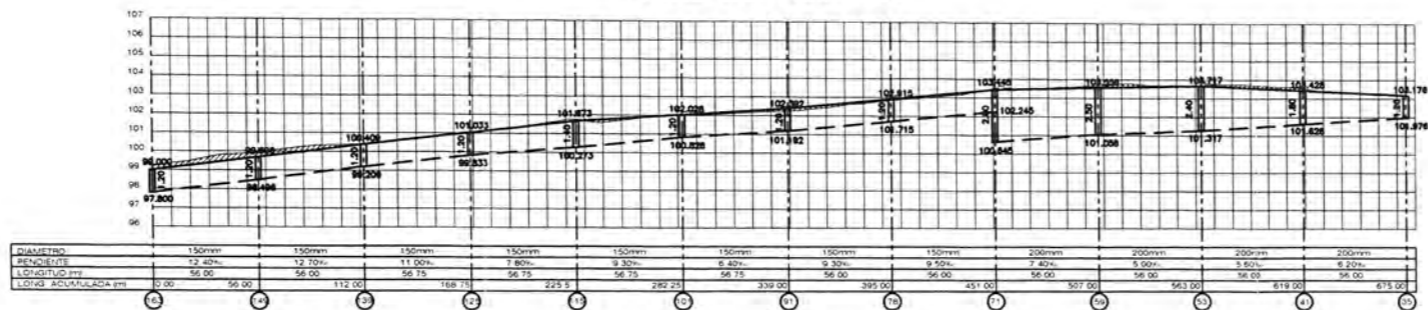
EDICIÓN: NOVIEMBRE 2009

ESCALA: H. 1:2000, V. 1:200

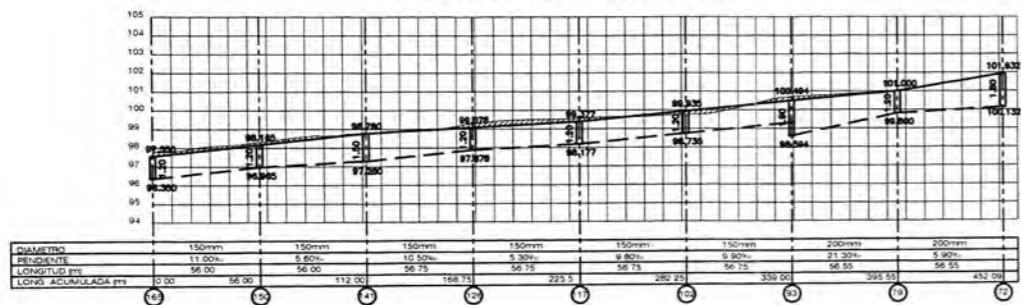
SPONSOR: DISEÑO DE REJILLAS

PLANO: D-04

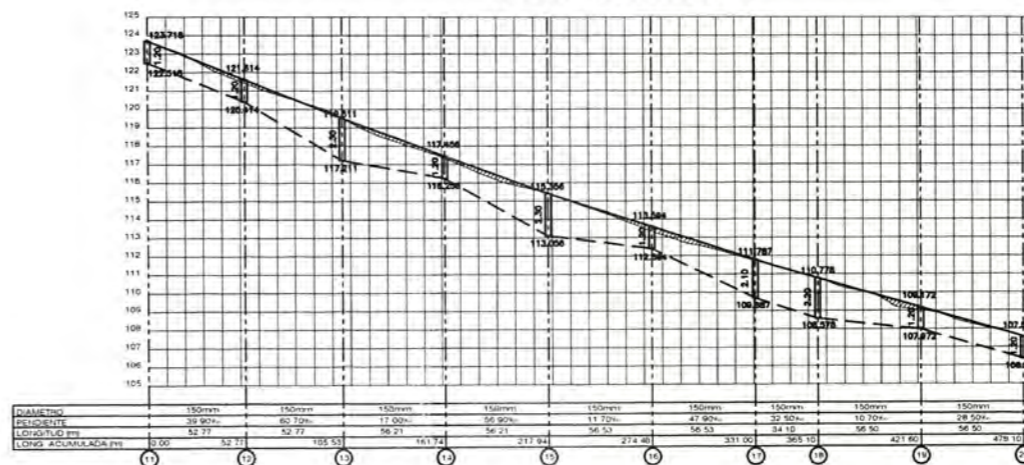
CALLE SAN FRANCISCO



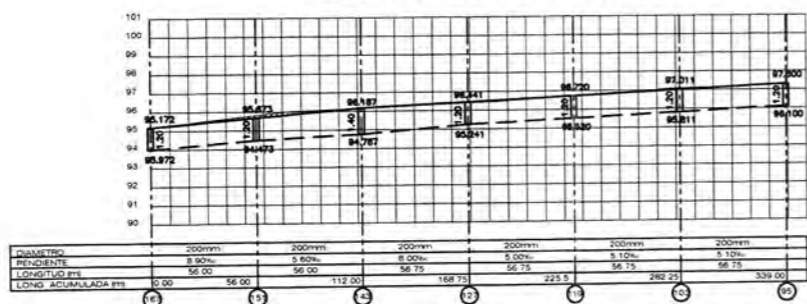
CALLE LOS FUNDADORES



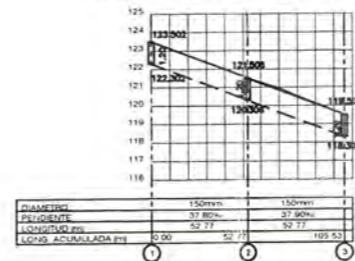
CALLE LOS OLIVOS



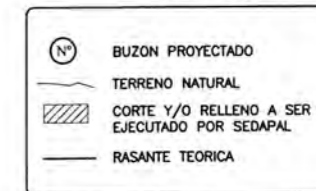
CALLE LOS PRODUCTORES



CALLE S/N PERFIL 1 - 3

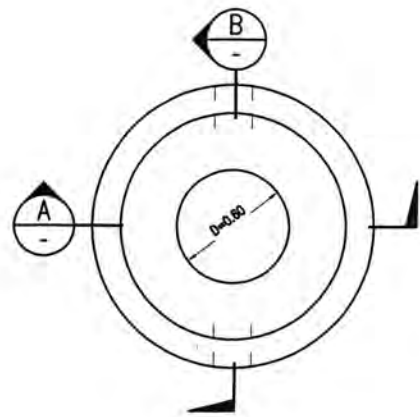


LEYENDA

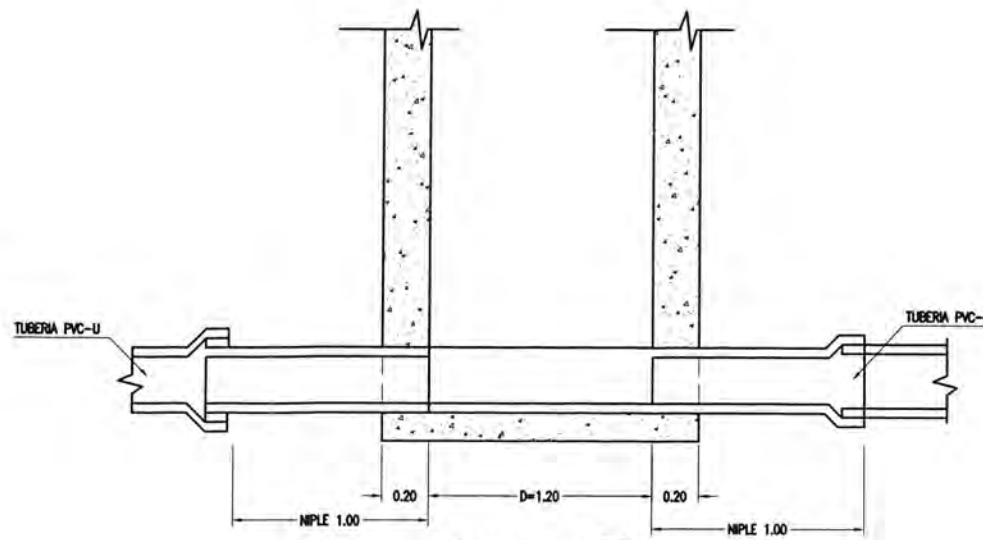


NOTA: LA TUBERIA PROYECTADA SERA DE PVC-U NIP ISO 4435 SERE 25 DN 150mm Y 200mm

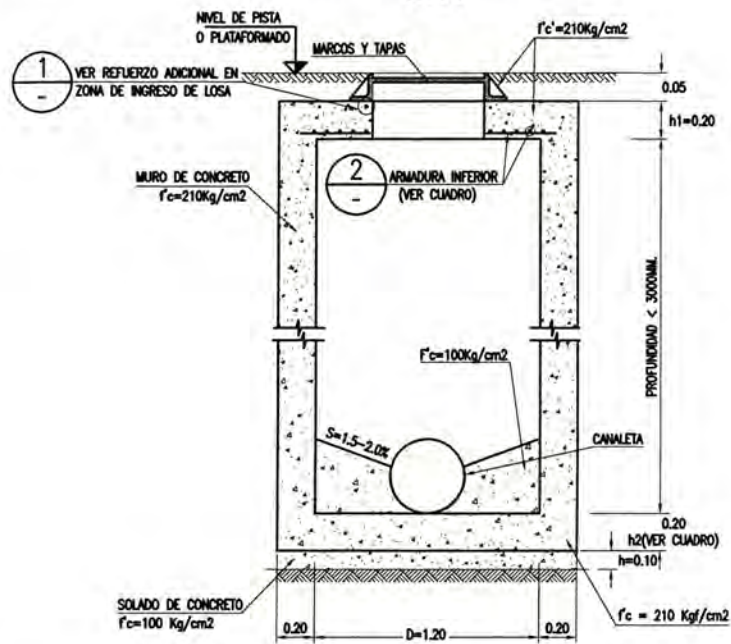
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL
 PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA
 PLANO: PERFIL LONGITUDINAL
 Equipo: Angulo Rotquin Edgar, Director General Katy, Espinosa Sanchez Victor, Espinoza Aviles Jorge, Sanchez Ramirez Victor
 EDA: 04056 F, 04050 J, 052009 J, 030385 E, 044070 A
 EDIA: NOVIEMBRE 2009
 ESCALA: H: 1/2000, V: 1/200
 ESPECIALDA: DISIÑO DE REJES
 PLANO: D-05



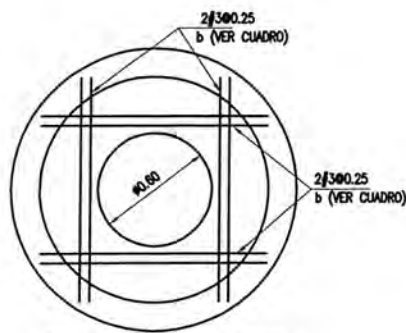
PLANTA BUZON TIPO I
ESC. 1:20



SECCION B
ESC. 5/E

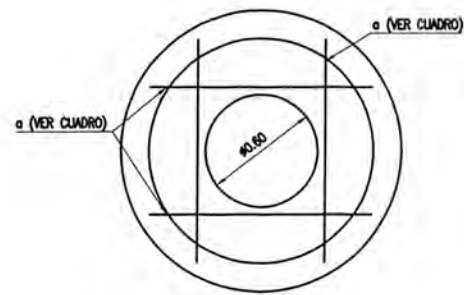


SECCION A
ESC. 1:20



REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE LOSA DE TECHO

DETALLE 1
ESC. 1:20



ARMADURA INFERIOR DE LOSA DE TECHO

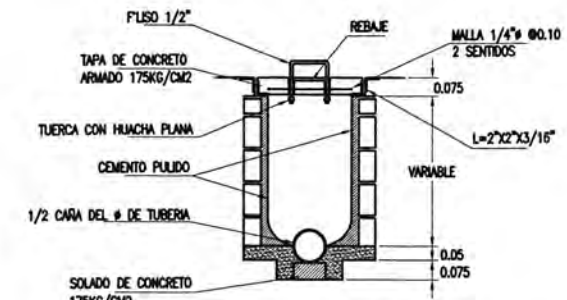
DETALLE 2
ESC. 1:20

| BUZON TIPO "I" | |
|--|--------------------|
| PARA PROFUNDIDADES MENORES O IGUALES A 3.00 mt | |
| MUROS DE CONCRETO SIMPLE $f'c=210kg/cm^2$ | |
| TECHO | DIAMETRO DEL BUZON |
| LOSAS | 1.20 |
| ARMADURA | a $\#4@0.10$ |
| | b $\#3@0.25$ |

| NORMAS TECNICAS | |
|--|--------------------|
| PRODUCTO | NORMA |
| TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON | NTP 339.111 : 1997 |
| MARCO DE FIERRO FUNDIDO GMS PARA BUZON | NTP 339.111 : 1977 |

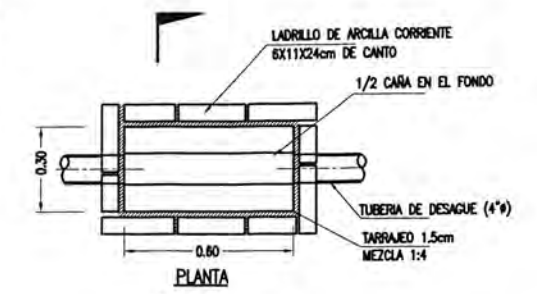
ESPECIFICACIONES

- ACERO $f_y=4200kg/cm^2$ CONCRETO $f'c=210kg/cm^2$
- RECURRIMIENTOS: $e=30MM$
- SE UTILIZARA ENCOFRADO METALICO, LAS PAREDES INTERIOR SERAN SUPERFICIE LISA O TARRAJEADAS CON MORTERO 1:3
- EN CASO DE QUE LAS PAREDES DEL BUZON SE CONSTRUYA POR SECCION ESTAS SE UNIRAN CON MORTERO 1:3 DEBIENDO QUEDAR ESTANCADAS
- CUALQUIER "CANALAJERA" QUE PUDIERA PRESENTARSE EN EL REYES DE LA LOSA DE TECHO DEBERA SER CALAFATEADA CUIDADOSAMENTE CON MEZCLA 1:3, SI SE OBSERVARA LA ARMADURA DE ACERO EN ALGUNA PARTE, EL INTEGRO DEL REYES DE LA LOSA DEBERA SER TARRAJEADA DE LA MANERA INDICADA PARA LOS MUROS.
- PARA LOS BUZONES SE UTILIZARA CEMENTO PORTLAND TIPO V



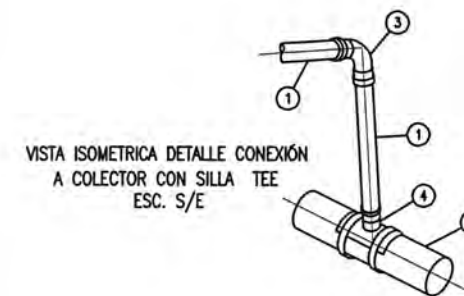
CAJA DE REGISTRO 0.3x0.6

SECCION C
ESCALA : 5/E



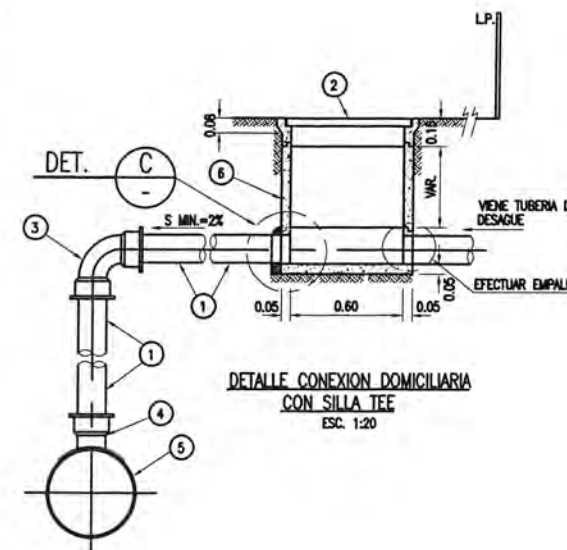
PLANTA

SECCION C
ESCALA : 5/E

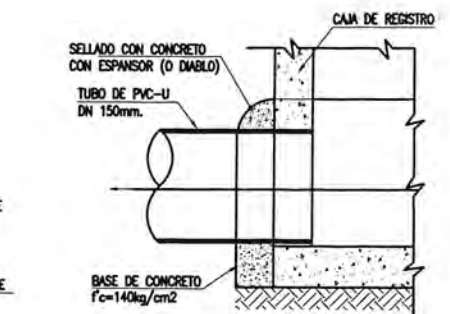


VISTA ISOMETRICA DETALLE CONEXION A COLECTOR CON SILLA TEE
ESCA. S/E

| CONEXION DOMICILIARIA | |
|-----------------------|--|
| ITEM | DESCRIPCION |
| 1 | TUBERIA CONEXION DOMICILIARIA PVC-U NTP 4435 DN150mm |
| 2 | TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA REGISTRO NTP 350.085 |
| 3 | CODO PVC-UF 150mmx90° |
| 4 | SILLA TEE |
| 5 | TUBERIA RED DESAGUE |
| 6 | CAJA PREFABRICADA DE CONCRETO DE 300x600mm. |



DETALLE CONEXION DOMICILIARIA CON SILLA TEE
ESC. 1:20



DETALLE C
ESC. 1:5

| | | | |
|--|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASIA | | | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE ING. CIVIL | | | |
| PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE ASIA | | | |
| PLANO: DETALLE BUZON TIPO I Y CONEXION DOMICILIARIA | | | |
| Auto N°: | Angulo Desquis Edgar 934056 F | FECHA: | NOVIEMBRE 2009 |
| | Doroteo Gomez Katy 934330 J | ESCALA: | INDICADA |
| | Expierimeta Nunez Victor 932089 J | SPECIALIDAD: | DISENO DE REYES |
| | Epifanio Avila Jorge 930385 E | | |
| | Sanchez Ramirez Victor 944070 A | | |
| | | | D-06 |

ANEXO IV
PRESUPUESTO DE OBRA

PRESUPUESTO DE OBRA

| | | | | | |
|-----------------|---|-------|-----------|-----------|-------------------|
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 21,393.14 |
| 01.01.00 | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 m x 2.40 m | Unid | 1.00 | 559.60 | 559.60 |
| 01.02.00 | CAMPAMENTO DE OBRA, ALMACEN, OFICINA, ETC. | Glb | 1.00 | 1,686.92 | 1,686.92 |
| 01.03.00 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES | Vje | 8.00 | 978.43 | 7,827.44 |
| 01.04.00 | DESVÍO DE TRANSITO | mes | 3.00 | 773.06 | 2,319.18 |
| 01.05.00 | GUARDIANÍA | mes | 3.00 | 3,000.00 | 9,000.00 |
| 02.00.00 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 37,691.58 |
| 02.01.00 | TRAZOS Y REPLANTEOS EN OBRAS DE SANEAMIENTO | mes | 3.00 | 10,542.79 | 31,628.37 |
| 02.02.00 | LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | mes | 3.00 | 2,021.07 | 6,063.21 |
| 03.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | | | 400,366.46 |
| 03.01.00 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN TERRENO ARENOSO SEMICOMPACTO | | | | 83,993.33 |
| 03.01.01 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 1.00 - 1.20 m. | m. | 5,665.76 | 7.42 | 42,188.34 |
| 03.01.02 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 1.21 - 1.40 m. | m | 2,541.21 | 7.59 | 19,287.78 |
| 03.01.03 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 1.41 - 1.60 m. | m | 1,001.05 | 7.77 | 7,778.16 |
| 03.01.04 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 1.81 - 1.80 m. | m | 893.50 | 7.96 | 7,112.26 |
| 03.01.05 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 1.81 - 2.00 m. | m | 451.28 | 8.16 | 3,682.44 |
| 03.01.06 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 2.01 - 2.20 m. | m | 258.10 | 8.38 | 2,162.88 |
| 03.01.07 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 2.21 - 2.40 m. | m. | 90.59 | 8.60 | 779.07 |
| 03.01.08 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 2.41 - 2.60 m. | m. | 56.00 | 8.83 | 494.48 |
| 03.01.09 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS (MAQ.); H Prom = 2.61 - 2.80 m. | m | 56.00 | 9.07 | 507.92 |
| 03.02.00 | REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACIÓN DE FONDO | | | | 10,702.49 |
| 03.02.01 | REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACIÓN DE FONDO Ancho = 0.70 m., PARA TUBERÍA Ø 6" | m. | 11,033.49 | 0.97 | 10,702.49 |
| 03.03.00 | CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO Y SELECCIONADO | | | | 149,503.79 |
| 03.03.01 | CAMA DE APOYO Ancho = 0.70 m.; Espesor = 0.10 m. PARA TUBERÍA Ø 6 y 8" | m | 11,033.49 | 13.55 | 149,503.79 |
| 03.04.00 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA | | | | 129,793.38 |
| 03.04.01 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom = 1.00 - 1.20 m. | m | 5,685.76 | 10.49 | 59,643.62 |
| 03.04.02 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom = 1.21 - 1.40 m. | m. | 2,541.21 | 11.43 | 29,046.03 |
| 03.04.03 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom. = 1.41 - 1.60 m. | m | 1,001.05 | 12.54 | 12,553.17 |
| 03.04.04 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m. H Prom = 1.61 - 1.80 m. | m. | 893.50 | 13.89 | 12,410.72 |
| 03.04.05 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom = 1.81 - 2.00 m. | m. | 451.28 | 15.59 | 7,035.46 |
| 03.04.06 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom = 2.01 - 2.20 m. | m | 258.10 | 17.76 | 4,583.86 |
| 03.04.07 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom. = 2.21 - 2.40 m. | m | 90.59 | 20.68 | 1,873.40 |
| 03.04.08 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom. = 2.41 - 2.60 m. | m | 56.00 | 22.53 | 1,261.68 |
| 03.04.09 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H Prom. = 2.61 - 2.80 m. | m. | 56.00 | 24.74 | 1,385.44 |
| 03.05.00 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE | | | | 25,563.29 |
| 03.05.01 | Eliminación de Material Excedente, a pulso y Volquete. Dist. prom = 5 km | m² | 1,050.69 | 24.33 | 25,563.29 |
| 03.06.00 | TABLESTACADO CONTINUO DE ZANJAS | | | | 810.18 |
| 03.06.01 | TABLESTACADO CONTINUO DE ZANJAS PARA H > 2.50 m. | m² | 48.63 | 16.66 | 810.18 |
| 04.00.00 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA | | | | 167,403.97 |
| 04.01.00 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-U ALCANTARILLADO Ø 6" | m | 9,959.28 | 14.43 | 143,707.43 |
| 04.02.00 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-U ALCANTARILLADO Ø 8" | m | 1,074.21 | 22.06 | 23,696.54 |
| 05.00.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO | | | | 258,235.00 |
| 05.01.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.20 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid. | 124.00 | 1,335.03 | 165,543.72 |
| 05.02.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.30 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 3.00 | 1,389.55 | 4,168.65 |
| 05.03.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.40 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 10.00 | 1,447.32 | 14,473.20 |
| 05.04.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.50 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid. | 6.00 | 1,508.49 | 9,050.94 |
| 05.05.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.60 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 2.00 | 1,562.25 | 3,124.50 |
| 05.06.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.70 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 1.00 | 1,620.04 | 1,620.04 |
| 05.07.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.80 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid. | 6.00 | 1,674.56 | 10,047.36 |
| 05.08.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 1.90 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 2.00 | 1,732.33 | 3,464.66 |
| 05.09.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.00 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 1.00 | 1,816.51 | 1,816.51 |
| 05.10.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.10 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid. | 2.00 | 1,873.96 | 3,747.92 |
| 05.11.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.20 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 3.00 | 1,931.73 | 5,795.19 |
| 05.12.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.30 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 3.00 | 1,986.27 | 5,958.81 |
| 05.13.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.40 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid. | 1.00 | 2,044.05 | 2,044.05 |
| 05.14.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.50 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 2.00 | 2,101.50 | 4,203.00 |
| 05.15.00 | BUZONES DE CONCRETO ARMADO; PROFUNDIDAD = 2.60 m., Ø 1.20 m.; TAPA DE C'A' | Unid | 1.00 | 2,271.26 | 2,271.26 |
| 05.16.00 | REVESTIMIENTO DE BUZONES C/A 1:5 | m² | 848.61 | 13.63 | 11,566.55 |
| 05.17.00 | CONSTRUCCION DE MEDIAS CAÑAS | Unid. | 167.00 | 55.92 | 9,338.64 |
| 06.00.00 | VARIOS | | | | 62,151.98 |
| 06.01.00 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERÍA PVC-U DESAGÜE | m | 11,033.49 | 2.54 | 26,025.06 |
| 06.02.00 | EMPALME A BUZÓN | Unid | 412.00 | 71.91 | 29,626.92 |
| 06.03.00 | MITIGACION DEL MEDIO AMBIENTE | Mes | 3.00 | 1,500.00 | 4,500.00 |
| 07.00.00 | CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | 313,451.75 |
| 07.01.00 | MOVIMIENTO DE TIERRA | | | | 158,316.45 |
| 07.01.01 | TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA | Unid | 511.00 | 2.87 | 1,466.57 |
| 07.01.02 | EXC. DE ZANJAS MANUAL; Ancho = 0.50 m., H prom = 1.00 - 1.20 m. | m. | 3,147.76 | 22.28 | 70,132.09 |
| 07.01.03 | REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACIÓN FONDO Ancho = 0.50 m., PARA TUBERÍA Ø 6" | m. | 3,147.76 | 0.97 | 3,053.33 |
| 07.01.04 | CAMA DE APOYO Ancho = 0.50 m.; Espesor = 0.10 m. PARA TUBERÍA Ø 6" | m | 3,147.76 | 13.55 | 42,652.15 |
| 07.01.05 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERÍA PVC-U DESAGÜE | m | 3,147.76 | 2.54 | 7,995.31 |
| 07.01.06 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.50 m., H prom = 1.00 - 1.20 m. | m | 3,147.76 | 10.49 | 33,020.00 |

| | | | | | | |
|--|-------|----------|--------|-----------|--|------------|
| 07.02.00 CONEXIÓN DOMICILIARIA | | | | | | 155,132.30 |
| 07.02.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA CON CACHIMBA PVC-U Ø 6" | Unid. | 511.00 | 89.44 | 45,703.84 | | |
| 07.02.02 CAJA DE REGISTRO 12" x 24"; Prof = 0.90 m | Unid. | 511.00 | 125.26 | 64,007.86 | | |
| 07.02.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-U ALCANTARILLADO Ø 6" | m. | 3,147.76 | 14.43 | 45,420.60 | | |

| | | |
|--------------------------|---------|-------------------------|
| COSTO DIRECTO | | S/. 1,260,693.88 |
| GASTOS GENERALES | 10.95 % | S/. 138,045.98 |
| UTILIDAD | 6.00 % | S/. 75,641.63 |
| SUBTOTAL | | S/. 1,474,381.49 |
| I.G.V. | 18.00 % | S/. 280,132.48 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | S/. 1,754,513.98 |

ANEXO V
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| 01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3,60m x 2,40m | | | | | | |
|--|--------------|--------|-----------|----------|-------------|--|
| Rend. = | 1.00 und/dia | | | | | Costo unitario directo por : und \$/. 559.60 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 12.92 | 103.36 |
| PEON | | hh | 2.0000 | 16.0000 | 10.32 | 165.12 |
| | | | | | | 268.48 |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | | kg | | 1.0000 | 2.48 | 2.48 |
| ARENA GRUESA | | m³ | | 0.4800 | 25.00 | 12.00 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 1.2000 | 14.85 | 17.82 |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | | p² | | 30.0000 | 2.68 | 80.40 |
| TRIPLAY 6 MM x 4' x 8' | | pln | | 3.0000 | 25.00 | 75.00 |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO | | gln | | 1.5000 | 60.00 | 90.00 |
| | | | | | | 277.70 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 268.48 | 13.42 |
| | | | | | | 13.42 |

| 01.02.00 CAMPAMENTO DE OBRA, ALMACEN OFICINAS, ETC. | | | | | | |
|--|--------------|--------|-----------|----------|-------------|--|
| Rend. = | 1.00 und/dia | | | | | Costo unitario directo por : und \$/. 1,686.92 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 2.0000 | 16.0000 | 12.92 | 206.72 |
| PEON | | hh | 4.0000 | 32.0000 | 10.32 | 330.24 |
| | | | | | | 536.96 |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | | kg | | 12.0000 | 2.48 | 29.76 |
| ARENA GRUESA | | m³ | | 1.5000 | 25.00 | 37.50 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 5.0000 | 14.85 | 74.25 |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | | p² | | 120.0000 | 2.68 | 321.60 |
| TRIPLAY 6 MM x 4' x 8' | | pln | | 12.0000 | 25.00 | 300.00 |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO | | gln | | 6.0000 | 60.00 | 360.00 |
| | | | | | | 1,123.11 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 536.96 | 26.85 |
| | | | | | | 26.85 |

| 01.03.00 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO | | | | | | |
|--|--------------|--------|-----------|----------|-------------|--|
| Rend. = | 1.00 Vje/dia | | | | | Costo unitario directo por : VJE \$/. 978.43 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 12.92 | 103.36 |
| PEON | | hh | 2.0000 | 16.0000 | 10.32 | 165.12 |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 12.92 | 103.36 |
| | | | | | | 371.84 |
| Equipos | | | | | | |
| CAMION SEMI TRAYLER 6x4 330ho DE 35 TN | | hm | 0.7500 | 6.0000 | 98.00 | 588.00 |
| HERRAMIENTAS MANUALES (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 371.84 | 18.59 |
| | | | | | | 606.59 |

| 01.04.00 DESVÍO DE TRANSITO | | | | | | |
|--|--------------|--------|-----------|----------|-------------|--|
| Rend. = | 1.00 mes/DIA | | | | | Costo unitario directo por : mes \$/. 773.06 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | | hh | 6.0000 | 48.0000 | 10.32 | 495.36 |
| | | | | | | 495.36 |
| Materiales | | | | | | |
| CONO FIBRA DE VIDRIO D=0.31, H=0.67 M CON BASE DE FIERRC | | und | | 5.0000 | 44.00 | 220.00 |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | | p² | | 15.0000 | 2.68 | 40.20 |
| CINTA PLASTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA | | und | | 0.5000 | 35.00 | 17.50 |
| | | | | | | 277.70 |

| 01.05.00 GUARDIANIA | | | | | | |
|----------------------|--------------|--|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Rend. = 1.00 mes/DIA | | Costo unitario directo por : mes \$/. 3,000.00 | | | | |
| Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| GUARDIAN | | mes | | 4.0000 | 750.00 | 3,000.00 |
| | | | | | | 3,000.00 |

| 02.01.00 TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE SANEAMIENTO | | | | | | |
|--|--------------|---|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Rend. = 1.00 mes/día | | Costo unitario directo por : mes \$/. 10,542.79 | | | | |
| Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| PEON | | hh | 47.6250 | 381.0000 | 10.32 | 3,931.92 |
| TOPOGRAFO | | hh | 24.0000 | 192.0000 | 12.92 | 2,480.64 |
| | | | | | | 6,412.56 |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | | kg | | 0.0500 | 2.48 | 0.12 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 0.5000 | 14.85 | 7.43 |
| CAL DE OBRA EN BOLSA | | und | | 0.2500 | 10.08 | 2.52 |
| ESTACAS | | und | | 1.2500 | 0.55 | 0.69 |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO | | gln | | 0.0500 | 60.00 | 3.00 |
| | | | | | | 13.76 |
| Equipos | | | | | | |
| NIVEL | | hm | 24.0000 | 192.0000 | 7.77 | 1,491.84 |
| TEODOLITO | | hm | 24.0000 | 192.0000 | 12.00 | 2,304.00 |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 6,412.56 | 320.63 |
| | | | | | | 4,116.47 |

| 02.02.00 LIMPIEZA DURANTE LA OBRA | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--|-----------|----------|-------------|-----------------|
| Rend. = 1.00 mes/día | | Costo unitario directo por : mes \$/. 2,021.07 | | | | |
| Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| PEON | | hh | 24.0000 | 192.0000 | 10.32 | 1,981.44 |
| | | | | | | 1,981.44 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 2.0000 | 1,981.44 | 39.63 |
| | | | | | | 39.63 |

| 03.01.01 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 1.00 - 1.20 m. | | | | | | |
|---|--------------|--|-----------|----------|-------------|--------------|
| Rend. = 110.00 m/día | | Costo unitario directo por : m \$/. 7.42 | | | | |
| Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 0.0727 | 12.92 | 0.94 |
| OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0727 | 11.43 | 0.83 |
| PEON | | hh | 1.0000 | 0.0727 | 10.32 | 0.75 |
| | | | | | | 2.52 |
| Equipos | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | | hm | 1.0000 | 0.0727 | 65.63 | 4.77 |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 2.52 | 0.13 |
| | | | | | | 4.90 |

| 03.01.02 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 1.21 - 1.40 m. | | | | | | |
|---|--------------|--|-----------|----------|-------------|--------------|
| Rend. = 107.50 m/día | | Costo unitario directo por : m \$/. 7.59 | | | | |
| Descripción Recurso | Mano de Obra | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 0.0744 | 12.92 | 0.96 |
| OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0744 | 11.43 | 0.85 |
| PEON | | hh | 1.0000 | 0.0744 | 10.32 | 0.77 |
| | | | | | | 2.58 |
| Equipos | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | | hm | 1.0000 | 0.0744 | 65.63 | 4.88 |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 2.58 | 0.13 |
| | | | | | | 5.01 |

| 03.01.03 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 1.41 - 1.60 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Rend. = 105.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | SI. | 7.77 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0762 | 12.92 | 0.98 | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0762 | 11.43 | 0.87 | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0762 | 10.32 | 0.79 | | |
| | | | | | 2.64 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0762 | 65.63 | 5.00 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.64 | 0.13 | | |
| | | | | | 5.13 | | |

| 03.01.04 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 1.61 - 1.80 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Rend. = 102.50 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | SI. | 7.96 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0780 | 12.92 | 1.01 | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0780 | 11.43 | 0.89 | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0780 | 10.32 | 0.80 | | |
| | | | | | 2.70 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0780 | 65.63 | 5.12 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.70 | 0.14 | | |
| | | | | | 5.26 | | |

| 03.01.05 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 1.81 - 2.00 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Rend. = 100.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | SI. | 8.16 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0800 | 12.92 | 1.03 | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0800 | 11.43 | 0.91 | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0800 | 10.32 | 0.83 | | |
| | | | | | 2.77 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0800 | 65.63 | 5.25 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.77 | 0.14 | | |
| | | | | | 5.39 | | |

| 03.01.06 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 2.01 - 2.20 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Rend. = 97.50 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | SI. | 8.38 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0821 | 12.92 | 1.06 | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0821 | 11.43 | 0.94 | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0821 | 10.32 | 0.85 | | |
| | | | | | 2.85 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0821 | 65.63 | 5.39 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.85 | 0.14 | | |
| | | | | | 5.53 | | |

| 03.01.07 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 2.21 - 2.40 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Rend. = 95.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | SI. | 8.60 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio SI. | Parcial SI. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0842 | 12.92 | 1.09 | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0842 | 11.43 | 0.96 | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0842 | 10.32 | 0.87 | | |
| | | | | | 2.92 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0842 | 65.63 | 5.53 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.92 | 0.15 | | |
| | | | | | 5.68 | | |

| 03.01.08 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 2.41 - 2.60 m. | | | | | | |
|---|-------------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|----------|
| Rend. = | 92.50 m/día | EQ. | Costo unitario directo por : m | | | S/. 8.83 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0865 | 12.92 | 1.12 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0865 | 11.43 | 0.99 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0865 | 10.32 | 0.89 | |
| | | | | | 3.00 | |
| Equipos | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0865 | 65.63 | 5.68 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 3.00 | 0.15 | |
| | | | | | 5.83 | |

| 03.01.09 EXCAVACIÓN DE ZANJA (MAQ.); H Prom. = 2.61 - 2.80 m. | | | | | | |
|---|-------------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|----------|
| Rend. = | 90.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | S/. 9.07 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0889 | 12.92 | 1.15 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0889 | 11.43 | 1.02 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0889 | 10.32 | 0.92 | |
| | | | | | 3.09 | |
| Equipos | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0889 | 65.63 | 5.83 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 3.09 | 0.15 | |
| | | | | | 5.98 | |

| 03.02.01 REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACION DE FONDO PARA TUBERIA Ø 6 y 8" | | | | | | |
|---|-------------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|----------|
| Rend. = | 90.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | S/. 0.97 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0889 | 10.32 | 0.92 | |
| | | | | | 0.92 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 0.92 | 0.05 | |
| | | | | | 0.05 | |

| 03.03.01 CAMA DE APOYO Ancho = 0.70 m.; Espesor = 0.10 m. PARA TUBERIA DE Ø 6 y 8" | | | | | | |
|--|-------------|-----------|--------------------------------|------------|--------------|-----------|
| Rend. = | 50.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | S/. 13.55 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| PEON | hh | 4.0000 | 0.6400 | 10.32 | 6.60 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| | | | | | 10.74 | |
| Materiales | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.1000 | 9.00 | 0.90 | |
| | | | | | 0.90 | |
| Equipos | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1600 | 8.58 | 1.37 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 9.98 | 0.54 | |
| | | | | | 1.91 | |

| 03.04.01 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.00 - 1.20 m. | | | | | | |
|---|-------------|-----------|--------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Rend. = | 60.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | S/. 10.49 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 0.6667 | 10.32 | 6.88 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 12.92 | 1.72 | |
| | | | | | 8.60 | |
| Materiales | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | |
| | | | | | 0.32 | |
| Equipos | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1333 | 8.58 | 1.14 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 8.60 | 0.43 | |
| | | | | | 1.57 | |

| 03.04.02 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.21 - 1.40 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|-----|-------|
| Rend. = 55.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 11.43 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 0.7273 | 10.32 | 7.51 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1455 | 12.92 | 1.88 | | |
| 9.39 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| 0.32 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1455 | 8.58 | 1.25 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 9.39 | 0.47 | | |
| 1.72 | | | | | | | |

| 03.04.03 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.41 - 1.60 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|-----|-------|
| Rend. = 50.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 12.54 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 0.8000 | 10.32 | 8.26 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | | |
| 10.33 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| 0.32 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1600 | 8.58 | 1.37 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 10.33 | 0.52 | | |
| 1.89 | | | | | | | |

| 03.04.04 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.61 - 1.80 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|-----|-------|
| Rend. = 45.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 13.89 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 0.8889 | 10.32 | 9.17 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1778 | 12.92 | 2.30 | | |
| 11.47 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| 0.32 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1778 | 8.58 | 1.53 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 11.47 | 0.57 | | |
| 2.10 | | | | | | | |

| 03.04.05 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.81 - 2.00 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|-----|-------|
| Rend. = 40.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 15.59 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 1.0000 | 10.32 | 10.32 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.2000 | 12.92 | 2.58 | | |
| 12.90 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| 0.32 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.2000 | 8.58 | 1.72 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 12.90 | 0.65 | | |
| 2.37 | | | | | | | |

| 03.04.06 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 2.01 - 2.20 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|--------------|-----|-------|
| Rend. = 35.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 17.76 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 1.1429 | 10.32 | 11.79 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.2286 | 12.92 | 2.95 | | |
| | | | | | 14.74 | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| | | | | | 0.32 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.2286 | 8.58 | 1.96 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 14.74 | 0.74 | | |
| | | | | | 2.70 | | |

| 03.04.07 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 2.21 - 2.40 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|--------------|-----|-------|
| Rend. = 30.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 20.68 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 1.3333 | 10.32 | 13.76 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.2667 | 12.92 | 3.45 | | |
| | | | | | 17.21 | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| | | | | | 0.32 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.2667 | 8.58 | 2.29 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 17.21 | 0.86 | | |
| | | | | | 3.15 | | |

| 03.04.08 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 2.41 - 2.60 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|--------------|-----|-------|
| Rend. = 27.50 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 22.53 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 1.4545 | 10.32 | 15.01 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.2909 | 12.92 | 3.76 | | |
| | | | | | 18.77 | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| | | | | | 0.32 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.2909 | 8.58 | 2.50 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 18.77 | 0.94 | | |
| | | | | | 3.44 | | |

| 03.04.09 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 2.61 - 2.80 m. | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|--------------|-----|-------|
| Rend. = 25.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. | 24.74 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 1.6000 | 10.32 | 16.51 | | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.3200 | 12.92 | 4.13 | | |
| | | | | | 20.64 | | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | | |
| | | | | | 0.32 | | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.3200 | 8.58 | 2.75 | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 20.64 | 1.03 | | |
| | | | | | 3.78 | | |

| 03.05.01 Eliminación de Material Excedente, a pulso y Volquete, Dist. prom =5 km. | | | | | | |
|--|---------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Rend. = 300.00 m²/día | | Costo unitario directo por : m² S/. | | | | 24.33 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | hh | 2.0000 | 0.0533 | 10.32 | 0.55 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 6.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| 2.62 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8m ³ | hm | 5.0000 | 0.1333 | 148.73 | 19.83 | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd ³ 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0267 | 65.63 | 1.75 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.62 | 0.13 | |
| 21.71 | | | | | | |

| 03.06.01 TABLAESTACADO CONTINUO DE ZANJAS | | | | | | |
|--|----------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Rend. = 28.00 m²/día | | Costo unitario directo por : m² S/. | | | | 16.66 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.2857 | 12.92 | 3.69 | |
| PEON | hh | 2.0000 | 0.5714 | 10.32 | 5.90 | |
| 9.59 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | kg | | 0.5134 | 2.48 | 1.27 | |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p ² | | 1.9850 | 2.68 | 5.32 | |
| 6.59 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 9.59 | 0.48 | |
| 0.48 | | | | | | |

| 04.01.00 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA DE PVC-U ALCANTARILLADO Ø 6" | | | | | | |
|--|---------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Rend. = 200.00 m/día | | Costo unitario directo por : m S/. | | | | 14.43 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.32 | 0.41 | |
| 1.39 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| ANILLO DE CAUCHO NTP ISO NTP 4633 160 mm. | und | | 0.1700 | 2.65 | 0.45 | |
| LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | | 0.0010 | 39.30 | 0.04 | |
| TUBO ALCANTARILLADO ISO 4435 Serie 25 160 mm, L = 6 m. | m | | 1.0200 | 12.23 | 12.48 | |
| 12.97 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 1.39 | 0.07 | |
| 0.07 | | | | | | |

| 04.02.00 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC-U ALCANTARILLADO Ø 8" | | | | | | |
|--|---------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Rend. = 200.00 m/día | | Costo unitario directo por : m S/. | | | | 22.06 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.32 | 0.41 | |
| 1.39 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| ANILLO DE CAUCHO NTP ISO NTP 4633 200 mm. | und | | 0.1700 | 9.83 | 1.67 | |
| LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | | 0.0010 | 39.30 | 0.04 | |
| TUBO ALCANTARILLADO ISO 4435 Serie 25 200 mm, L = 6 m. | m | | 1.0200 | 18.52 | 18.89 | |
| 20.60 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 1.39 | 0.07 | |
| 0.07 | | | | | | |

| 05.16.00 REVESTIMIENTO DE BUZONES C/A 1:5 | | | | | | |
|---|--|---|-----------|----------|------------|--------------|
| Rend. = 40.00 m²/DIA | | Costo unitario directo por : m ² S/. | | | | 13.63 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.4000 | 12.92 | 5.17 |
| PEON | | hh | 2.0000 | 0.4000 | 10.32 | 4.13 |
| | | | | | | 9.30 |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA FINA | | m ³ | | 0.0140 | 19.50 | 0.27 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 0.2390 | 14.85 | 3.55 |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.0040 | 9.00 | 0.04 |
| | | | | | | 3.86 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 9.30 | 0.47 |
| | | | | | | 0.47 |

| 05.17.00 CONSTRUCCIÓN DE MEDIAS CANAS | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|
| Rend. = 4.00 und/dia | | Costo unitario directo por : und S/. | | | | 55.92 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 2.0000 | 12.92 | 25.84 |
| PEON | | hh | 1.0000 | 2.0000 | 10.32 | 20.64 |
| | | | | | | 46.48 |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | | m ³ | | 0.0210 | 25.00 | 0.53 |
| ARENA FINA | | m ³ | | 0.0090 | 19.50 | 0.18 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 0.4250 | 14.85 | 6.31 |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.0110 | 9.00 | 0.10 |
| | | | | | | 7.12 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 46.48 | 2.32 |
| | | | | | | 2.32 |

| 06.01.00 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PVC-U DESAGÜE | | | | | | |
|--|--|------------------------------------|-----------|----------|------------|-------------|
| Rend. = 180.00 m/dia | | Costo unitario directo por : m S/. | | | | 2.54 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0444 | 12.92 | 0.57 |
| OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0444 | 11.43 | 0.51 |
| PEON | | hh | 1.0000 | 0.0444 | 10.32 | 0.46 |
| | | | | | | 1.54 |
| Materiales | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.0690 | 9.00 | 0.62 |
| TAPON DE ACERO DN 200 mm | | und | | 0.0020 | 152.19 | 0.30 |
| | | | | | | 0.92 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 1.54 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |

| 06.02.00 EMPALME A BUZÓN | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|
| Rend. = 5.00 und/dia | | Costo unitario directo por : und S/. | | | | 71.91 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 1.6000 | 12.92 | 20.67 |
| OFICIAL | | hh | 1.0000 | 1.6000 | 11.43 | 18.29 |
| PEON | | hh | 1.0000 | 1.6000 | 10.32 | 16.51 |
| | | | | | | 55.47 |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | | m ³ | | 0.0380 | 25.00 | 0.95 |
| PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | | m ³ | | 0.0660 | 45.00 | 2.97 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 0.5310 | 14.85 | 7.89 |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.2070 | 9.00 | 1.86 |
| | | | | | | 13.67 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 55.47 | 2.77 |
| | | | | | | 2.77 |

| 06.03.00 MITIGACION DEL MEDIO AMBIENTE | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|-----------|----------|------------|----------------------------------|---------------------|
| Rend. = | 1.00 Mes/día | | | | | Costo unitario directo por : und | S/. 1,500.00 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 10.32 | 82.56 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 8.0000 | 12.92 | 103.36 | |
| | | | | | | 185.92 | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m³ | | 146.0090 | 9.00 | 1,314.08 | |
| | | | | | | 1,314.08 | |

| 07.01.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|----------------------------------|-----------------|
| Rend. = | 240.00 und/día | | | | | Costo unitario directo por : und | S/. 2.87 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | | hh | 1.0000 | 0.0333 | 10.32 | 0.34 | |
| TOPOGRAFO | | hh | 1.0000 | 0.0333 | 12.92 | 0.43 | |
| | | | | | | 0.77 | |
| Materiales | | | | | | | |
| PINTURA ESMALTE SINTETICO | | gln | | 0.0160 | 60.00 | 0.96 | |
| | | | | | | 0.96 | |
| Equipos | | | | | | | |
| TEODOLITO | | hm | 1.0000 | 0.0333 | 12.00 | 0.40 | |
| NIVEL TOPOGRAFICO | | hm | 1.0000 | 0.0333 | 21.00 | 0.70 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 0.77 | 0.04 | |
| | | | | | | 1.14 | |

| 07.01.02 EXCAVACION DE ZANJAS; H prom. = 1.00 - 1.20 m. | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------------------------|------------------|
| Rend. = | 3.89 m/día | | | | | Costo unitario directo por : m | S/. 22.28 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | | hh | 1.0000 | 2.0566 | 10.32 | 21.22 | |
| | | | | | | 21.22 | |
| Equipos | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 21.22 | 1.06 | |
| | | | | | | 1.06 | |

| 07.01.03 REFINE, NIVELACIÓN Y CONFORMACIÓN DE FONDO PARA TUBERIA Ø 6" | | | | | | | |
|--|--------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------------------------|-----------------|
| Rend. = | 90.00 m/día | | | | | Costo unitario directo por : m | S/. 0.97 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| PEON | | hh | 1.0000 | 0.0889 | 10.32 | 0.92 | |
| | | | | | | 0.92 | |
| Equipos | | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 0.92 | 0.05 | |
| | | | | | | 0.05 | |

| 07.01.04 CAMA DE APOYO Ancho = 0.70 m.; Espesor = 0.10 m. PARA TUBERIA DE Ø 6" | | | | | | | |
|---|--------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------------------------|------------------|
| Rend. = | 50.00 m/día | | | | | Costo unitario directo por : m | S/. 13.55 |
| Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| PEON | | hh | 4.0000 | 0.6400 | 10.32 | 6.60 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| | | | | | | 10.74 | |
| Materiales | | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m³ | | 0.1000 | 9.00 | 0.90 | |
| | | | | | | 0.90 | |
| Equipos | | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | | hm | 1.0000 | 0.1600 | 8.58 | 1.37 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 9.98 | 0.54 | |
| | | | | | | 1.91 | |

| 07.01.05 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PVC-U DESAGUE | | | | | | |
|--|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|-----------------|
| Rend. = 180.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. 2.54 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0444 | 12.92 | 0.57 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0444 | 11.43 | 0.51 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0444 | 10.32 | 0.46 | |
| 1.54 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0690 | 9.00 | 0.62 | |
| TAPON DE ACERO DN 200 mm | und | | 0.0020 | 152.19 | 0.30 | |
| 0.92 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 1.54 | 0.08 | |
| 0.08 | | | | | | |

| 07.01.06 RELLENO COMPACTADO DE ZANJA; Ancho = 0.70 m.; H prom. = 1.00 - 1.20 m. | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------------|
| Rend. = 60.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. 10.49 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | hh | 5.0000 | 0.6667 | 10.32 | 6.88 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.1333 | 12.92 | 1.72 | |
| 8.60 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.0350 | 9.00 | 0.32 | |
| 0.32 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 1.0000 | 0.1333 | 8.58 | 1.14 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 8.60 | 0.43 | |
| 1.57 | | | | | | |

| 07.02.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA CON CACHIMBA PVC-U Ø 6" | | | | | | |
|--|--------|----------------------------------|----------|------------|-------------|------------------|
| Rend. = 8.00 und/día | | Costo unitario directo por : und | | | | S/. 89.44 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.0000 | 12.92 | 12.92 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.0000 | 11.43 | 11.43 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 1.0000 | 10.32 | 10.32 | |
| 34.67 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| PEGAMENTO PARA TUBO DE PVC 1/4 GALON | und | | 0.0500 | 31.95 | 1.60 | |
| ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 150 mm | und | | 1.0000 | 6.43 | 6.43 | |
| LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | | 0.0010 | 39.30 | 0.04 | |
| CACHIMBA DE PVC PARA CONEXION DOMICILIARIA Ø 6" | und | | 1.0000 | 46.70 | 46.70 | |
| 54.77 | | | | | | |

| 07.02.02 CAJA DE REGISTRO 12" X 24"; Prof = 0.90 m. | | | | | | |
|---|--------|----------------------------------|----------|------------|-------------|-------------------|
| Rend. = 3.00 m/día | | Costo unitario directo por : und | | | | S/. 125.26 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 2.0000 | 5.3333 | 12.92 | 68.91 | |
| PEON | hh | 0.7500 | 2.0000 | 10.32 | 20.64 | |
| 89.55 | | | | | | |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | m³ | | 0.0100 | 25.00 | 0.25 | |
| ARENA FINA | m³ | | 0.0300 | 19.50 | 0.59 | |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | BOL | | 0.7500 | 14.85 | 11.14 | |
| TAPA CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO DESAGÜE 12" X 24" | und | | 1.0000 | 19.25 | 19.25 | |
| 31.23 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES (% MO) | %MO | | 5.0000 | 89.55 | 4.48 | |
| 4.48 | | | | | | |

| 07.02.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC-U ALCANTARILLADO Ø 6" | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------|------------|-------------|------------------|
| Rend. = 200.00 m/día | | Costo unitario directo por : m | | | | S/. 14.43 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0400 | 10.32 | 0.41 | |
| Materiales | | | | | | |
| ANILLO DE CAUCHO NTP ISO NTP 4633 160 mm. | und | | 0.1700 | 2.65 | 0.45 | |
| LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | | 0.0010 | 39.30 | 0.04 | |
| TUBO ALCANTARILLADO ISO 4435 Serie 25 160 mm, L = 6 m. | m | | 1.0200 | 12.23 | 12.48 | |
| 12.97 | | | | | | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 1.39 | 0.07 | |
| 0.07 | | | | | | |

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS - BUZONES

| 05.00.01 Concreto f'c 175 kg/cm ² para Losa de Fondo | | Costo unitario directo por : m ³ S/. 260.56 | | | | |
|---|--|--|-----------|----------|------------|---------------|
| Rend. = 20.00 m ³ /día | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 3.0000 | 1.2000 | 12.92 | 15.50 |
| OFICIAL | | hh | 2.0000 | 0.8000 | 11.43 | 9.14 |
| PEON | | hh | 10.0000 | 4.0000 | 10.32 | 41.28 |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 0.4000 | 12.92 | 5.17 |
| | | | | | | 71.09 |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | | m ³ | | 0.5000 | 25.00 | 12.50 |
| PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | | m ³ | | 0.9100 | 45.00 | 40.95 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 8.0000 | 14.85 | 118.80 |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.2100 | 9.00 | 1.89 |
| | | | | | | 174.14 |
| Equipos | | | | | | |
| MEZCLADORA CONCRETO T/TAMBOR 23 HP 11-12 P3 | | HE | 1.0000 | 0.4000 | 22.13 | 8.85 |
| VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18PL (1.5") | | hm | 1.0000 | 0.4000 | 7.32 | 2.93 |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 71.09 | 3.55 |
| | | | | | | 15.33 |

| 05.00.02 Acero Estructural Trabajado fy = 4,200 kg/cm ² para Losa de Fondo | | Costo unitario directo por : kg S/. 3.48 | | | | |
|---|--|--|-----------|----------|------------|-------------|
| Rend. = 400.00 kg/día | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 2.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 |
| OFICIAL | | hh | 2.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 |
| | | | | | | 0.98 |
| Materiales | | | | | | |
| Fo. construcción (costo promedio) | | kg | | 1.0500 | 2.19 | 2.30 |
| ALAMBRE NEGRO N° 16 | | kg | | 0.0500 | 2.19 | 0.11 |
| | | | | | | 2.41 |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 0.98 | 0.05 |
| CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO | | HE | 1.0000 | 0.0200 | 2.00 | 0.04 |
| | | | | | | 0.09 |

| 05.00.03 Concreto f'c 210 kg/cm ² para Losa Maciza | | Costo unitario directo por : m ³ S/. 292.89 | | | | |
|---|--|--|-----------|----------|------------|---------------|
| Rend. = 20.00 m ³ /día | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | | hh | 3.0000 | 1.2000 | 12.92 | 15.50 |
| OFICIAL | | hh | 2.0000 | 0.8000 | 11.43 | 9.14 |
| PEON | | hh | 13.0000 | 5.2000 | 10.32 | 53.66 |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | | hh | 1.0000 | 0.4000 | 12.92 | 5.17 |
| | | | | | | 83.47 |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | | m ³ | | 0.4900 | 25.00 | 12.25 |
| PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | | m ³ | | 0.8500 | 45.00 | 38.25 |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | | BOL | | 9.5000 | 14.85 | 141.08 |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | | m ³ | | 0.2100 | 9.00 | 1.89 |
| | | | | | | 193.47 |
| Equipos | | | | | | |
| MEZCLADORA CONCRETO T/TAMBOR 23 HP 11-12 P3 | | HE | 1.0000 | 0.4000 | 22.13 | 8.85 |
| VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18PL (1.5") | | hm | 1.0000 | 0.4000 | 7.32 | 2.93 |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | | %MO | | 5.0000 | 83.47 | 4.17 |
| | | | | | | 15.95 |

| 05.00.04 Habilitado y Colocado de Encofrado para Losa Maciza | | | | | | |
|--|----------------|---|----------|------------|--------------|--|
| Rend. = 10.00 m ² /día | | Costo unitario directo por : m ² S/. 31.58 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 12.92 | 10.34 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 11.43 | 9.14 | |
| | | | | | 19.48 | |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | kg | | 0.1400 | 2.48 | 0.35 | |
| ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | | 0.1000 | 2.19 | 0.22 | |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p ² | | 3.9400 | 2.68 | 10.56 | |
| | | | | | 11.13 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 19.48 | 0.97 | |
| | | | | | 0.97 | |

| 05.00.05 Acero Estructural Trabajado fy = 4,200 kg/cm ² para Losa Maciza | | | | | | |
|---|--------|--|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 400.00 kg/día | | Costo unitario directo por : kg S/. 3.48 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 | |
| OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 | |
| | | | | | 0.98 | |
| Materiales | | | | | | |
| Fo. construcción (costo promedio) | kg | | 1.0500 | 2.19 | 2.30 | |
| ALAMBRE NEGRO N° 16 | kg | | 0.0500 | 2.19 | 0.11 | |
| | | | | | 2.41 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 0.98 | 0.05 | |
| CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO | HE | 1.0000 | 0.0200 | 2.00 | 0.04 | |
| | | | | | 0.09 | |

| 05.00.06 Excavación | | | | | | |
|---|--------|--|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 150.00 m ³ /día | | Costo unitario directo por : m ³ S/. 5.44 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.0533 | 11.43 | 0.61 | |
| PEON | hh | 1.0000 | 0.0533 | 10.32 | 0.55 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.0533 | 12.92 | 0.69 | |
| | | | | | 1.85 | |
| Equipos | | | | | | |
| CARGADOR RETROEXCAVADORA 0.5 - 0.75 yd ³ 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0533 | 65.63 | 3.50 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 1.85 | 0.09 | |
| | | | | | 3.59 | |

| 03.05.01 Eliminación de Material Excedente, a pulso y Volquete, Dist. prom =5 km. | | | | | | |
|---|--------|---|----------|------------|--------------|--|
| Rend. = 300.00 m ³ /día | | Costo unitario directo por : m ³ S/. 24.33 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| PEON | hh | 2.0000 | 0.0533 | 10.32 | 0.55 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 6.0000 | 0.1600 | 12.92 | 2.07 | |
| | | | | | 2.62 | |
| Equipos | | | | | | |
| CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8m ³ | hm | 5.0000 | 0.1333 | 148.73 | 19.83 | |
| CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd ³ 62 HP | hm | 1.0000 | 0.0267 | 65.63 | 1.75 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 2.62 | 0.13 | |
| | | | | | 21.71 | |

| 05.00.08 Marco de Fierro Fundido Ø 0.60 m. con Tapa de C°A° | | | | | | |
|---|--------|---|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 16.00 und/día | | Costo unitario directo por : und S/. 254.39 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5000 | 12.92 | 6.46 | |
| PEON | hh | 0.2500 | 0.1250 | 10.32 | 1.29 | |
| | | | | | 7.75 | |
| Materiales | | | | | | |
| TAPA CONCRETO ARMADO (CEMENTO PV) PERFIL FF DE 0,60 m | und | | 1.0000 | 150.50 | 150.50 | |
| MARCO Fo.Fdo. DE DIAMETRO 0,60 m | und | | 1.0000 | 95.75 | 95.75 | |
| | | | | | 246.25 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 7.75 | 0.39 | |
| | | | | | 0.39 | |

| 05.00.09 Concreto f'c = 210 kg/cm² para Muros | | | | | | |
|---|--------|--|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 20.00 m³/día | | Costo unitario directo por : m³ S/. 292.89 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 3.0000 | 1.2000 | 12.92 | 15.50 | |
| OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.8000 | 11.43 | 9.14 | |
| PEON | hh | 13.0000 | 5.2000 | 10.32 | 53.66 | |
| OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 1.0000 | 0.4000 | 12.92 | 5.17 | |
| | | | | | 83.47 | |
| Materiales | | | | | | |
| ARENA GRUESA | m³ | | 0.4900 | 25.00 | 12.25 | |
| PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | m³ | | 0.8500 | 45.00 | 38.25 | |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I | BOL | | 9.5000 | 14.85 | 141.08 | |
| AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m³ | | 0.2100 | 9.00 | 1.89 | |
| | | | | | 193.47 | |
| Equipos | | | | | | |
| MEZCLADORA CONCRETO T/TAMBOR 23 HP 11-12 P3 | HE | 1.0000 | 0.4000 | 22.13 | 8.85 | |
| VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18PL (1,5") | hm | 1.0000 | 0.4000 | 7.32 | 2.93 | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 83.47 | 4.17 | |
| | | | | | 15.95 | |

| 05.00.10 Acero Estructural Trabajado fy = 4,200 kg/cm² para Muro | | | | | | |
|--|--------|--|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 400.00 kg/día | | Costo unitario directo por : kg S/. 3.48 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 2.0000 | 0.0400 | 12.92 | 0.52 | |
| OFICIAL | hh | 2.0000 | 0.0400 | 11.43 | 0.46 | |
| | | | | | 0.98 | |
| Materiales | | | | | | |
| Fo. construcción (costo promedio) | kg | | 1.0500 | 2.19 | 2.30 | |
| ALAMBRE NEGRO N° 16 | kg | | 0.0500 | 2.19 | 0.11 | |
| | | | | | 2.41 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 0.98 | 0.05 | |
| CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO | HE | 1.0000 | 0.0200 | 2.00 | 0.04 | |
| | | | | | 0.09 | |

| 05.00.11 Habilitado y Colocado de Encofrado para Muros | | | | | | |
|--|--------|---|----------|------------|-------------|--|
| Rend. = 10.00 m²/día | | Costo unitario directo por : m² S/. 31.58 | | | | |
| Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | |
| OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.8000 | 12.92 | 10.34 | |
| OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.8000 | 11.43 | 9.14 | |
| | | | | | 19.48 | |
| Materiales | | | | | | |
| CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | kg | | 0.1400 | 2.48 | 0.35 | |
| ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | | 0.1000 | 2.19 | 0.22 | |
| MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p² | | 3.9400 | 2.68 | 10.56 | |
| | | | | | 11.13 | |
| Equipos | | | | | | |
| HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS (% MO) | %MO | | 5.0000 | 19.48 | 0.97 | |
| | | | | | 0.97 | |

ANEXO VI
FORMULA POLINOMICA

FORMULA POLINOMICA

| Indice | Descripción | % Inicio | % Saldo | Agrupamiento |
|---------------|---|---------------|---------------|------------------------|
| 02 | ACERO DE CONSTRUCCION LISO | 0.132 | 0.000 | |
| 03 | ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO | 0.701 | 6.200 | 02, 04, 05, 37, 50, 65 |
| 04 | AGREGADO FINO | 0.394 | 0.000 | |
| 05 | AGREGADO GRUESO | 1.043 | 0.000 | |
| 21 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | 4.337 | 6.196 | 43, 54 |
| 30 | DOLAR (GENERAL PONDERADO) | 4.305 | 0.000 | |
| 37 | HERRAMIENTA MANUAL | 2.392 | 0.000 | |
| 39 | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR | 2.391 | 6.696 | 30 |
| 43 | MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT. | 1.787 | 0.000 | |
| 47 | MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES | 49.844 | 49.844 | |
| 48 | MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL | 6.136 | 6.136 | |
| 49 | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO | 5.611 | 5.611 | |
| 50 | MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO | 1.215 | 0.000 | |
| 54 | PINTURA LATEX | 0.072 | 0.000 | |
| 65 | TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO | 0.323 | 0.000 | |
| 66 | TUBERIA DE PVC | 19.317 | 19.317 | |
| Total: | | 100.00 | 100.00 | |

| Monomio | Indice | Descripción | Símbolo | % | Factor | Incidencia |
|---------|--------|---|---------|---------|--------|------------|
| 01 | 47 | MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES | MO | 49.844 | 0.498 | 0.498 |
| 02 | 66 | TUBERIA DE PVC | TU | 19.317 | 0.193 | 0.193 |
| 03 | 03 | ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO | AC | 6.200 | 0.500 | 0.124 |
| | 21 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | CE | 6.196 | 0.500 | |
| 04 | 48 | MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL | MN | 6.136 | 0.522 | 0.117 |
| | 49 | MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO | MI | 5.611 | 0.478 | |
| 05 | 39 | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR | GGU | 6.696 | 0.067 | 0.067 |
| | | | | 100.000 | | |

$$K = 0.498 \times \frac{MOr}{MOo} + 0.193 \times \frac{TUr}{TUo} + 0.124 \times \left(0.500 \times \frac{ACr}{ACo} + 0.500 \times \frac{CEr}{CEo} \right) + 0.117 \times \left(0.522 \times \frac{MNr}{MNo} + 0.478 \times \frac{Mir}{Mio} \right) + 0.067 \times \frac{GGUr}{GGUo}$$

ANEXO VII
RELACION DE INSUMO

RELACIÓN DE INSUMOS

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS - MANO DE OBRA

| ítem | Recurso | Unidad | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | Presupuestado \$/. |
|-------|-------------------------------|--------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 01.00 | OPERARIO | hh | 10,413.4594 | 12.92 | 134,541.90 | 134,541.90 |
| 02.00 | OFICIAL | hh | 5,285.9313 | 11.43 | 60,418.19 | 60,418.19 |
| 03.00 | PEON | hh | 35,869.8960 | 10.32 | 370,177.33 | 370,177.33 |
| 04.00 | OPERADOR DE MAQUINARIA-EQUIPO | hh | 5,704.7169 | 12.92 | 73,704.94 | 73,704.94 |
| 05.00 | TOPOGRAFO | hh | 593.0163 | 12.92 | 7,661.82 | 7,661.65 |
| 06.00 | GUARDIAN | mes | 12.0000 | 750.00 | 9,000.00 | 9,000.00 |

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS - EQUIPOS

| ítem | Recurso | Unidad | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | Presupuestado \$/. |
|-------|---|--------|------------|-------------|--------------|--------------------|
| 01.00 | MEZCLADORA CONCRETO T/TAMBOR 23 HP 11-12 P3 | HE | 128.8440 | 22.13 | 2,851.23 | 2,850.71 |
| 02.00 | CAMION SEMI TRAYLER 6x4 330ho DE 35 TN | hm | 48.0000 | 98.00 | 4,704.00 | 4,704.00 |
| 03.00 | CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8m3 | hm | 242.0129 | 148.73 | 35,994.15 | 36,002.36 |
| 04.00 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 0,5-0,75 yd3 62 HP | hm | 902.9450 | 65.63 | 59,260.61 | 59,242.86 |
| 05.00 | COMPACTADORA VIBRAT. DE PLANCHA 7 HP | hm | 4,342.9151 | 8.58 | 37,262.25 | 37,197.07 |
| 06.00 | NIVEL | hm | 576.0000 | 7.77 | 4,475.52 | 4,475.52 |
| 07.00 | TEODOLITO | hm | 593.0163 | 12.00 | 7,116.24 | 7,116.40 |
| 08.00 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 18PL (1.5") | hm | 128.8440 | 7.32 | 943.11 | 943.80 |
| 09.00 | NIVEL TOPOGRAFICO | hm | 17.0163 | 21.00 | 357.42 | 357.70 |
| 10.00 | CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO | HE | 80.2296 | 2.00 | 160.46 | 160.43 |

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS - MATERIALES

| ítem | Recurso | Unidad | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | Presupuestado \$/. |
|-------|--|--------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 01.00 | CLAVO C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO) | kg | 334.6870 | 2.48 | 830.03 | 835.79 |
| 02.00 | ALAMBRE NEGRO N° 8 | kg | 211.8360 | 2.19 | 463.93 | 466.02 |
| 03.00 | Fo. construcción (costo promedio) | kg | 4,212.0540 | 2.19 | 9,224.39 | 9,226.42 |
| 04.00 | ALAMBRE NEGRO N° 16 | kg | 200.5740 | 2.19 | 439.25 | 441.22 |
| 05.00 | ARENA GRUESA | m3 | 184.7549 | 25.00 | 4,618.75 | 4,619.79 |
| 06.00 | ARENA FINA | m3 | 28.7135 | 19.50 | 559.85 | 560.67 |
| 07.00 | PIEDRA PARTIDA-GRAVA DE 1/2"-3/4" | m3 | 304.9935 | 45.00 | 13,724.55 | 13,724.79 |
| 08.00 | CEMENTO PORTLAND TIPO I | BOL | 3,843.3598 | 14.85 | 57,073.90 | 57,078.88 |
| 09.00 | CAL DE OBRA EN BOLSA | und | 0.7500 | 10.08 | 7.56 | 7.56 |
| 10.00 | PEGAMENTO PARA TUBO DE PVC 1/4 GALON | und | 39.7313 | 31.95 | 1,269.37 | 1,243.04 |
| 11.00 | ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 200 mm | und | 182.6157 | 9.83 | 1,795.15 | 1,793.93 |
| 12.00 | ANILLO JEBE P/TUBER. PVC UF DN 150 mm | und | 2,739.1968 | 6.43 | 17,613.06 | 17,572.41 |
| 13.00 | CONO FIBRA DE VIDRIO D=0.31, H=0.67 M CON BASE DE FIERRO | und | 15.0000 | 44.00 | 660.00 | 660.00 |
| 14.00 | AGUA, INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA | m3 | 3,489.1606 | 9.00 | 31,402.44 | 31,461.53 |
| 15.00 | MADERA P/ENCOFRADO Y CARPINTERIA | p2 | 8,637.8690 | 2.68 | 23,149.49 | 23,151.17 |
| 16.00 | TRIPLAY 6 MM x 4' x 8' | pln | 15.0000 | 25.00 | 375.00 | 375.00 |
| 17.00 | ESTACAS | und | 3.7500 | 0.55 | 2.06 | 2.07 |
| 18.00 | CINTA PLASTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA | und | 1.5000 | 35.00 | 52.50 | 52.50 |
| 19.00 | TAPA CONCRETO ARMADO (CEMENTO PV) PERFIL FF DE 0,60 m | und | 167.0000 | 150.50 | 25,133.50 | 25,133.50 |
| 20.00 | MARCO Fo.Fdo. DE DIAMETRO 0,60 m | und | 167.0000 | 95.75 | 15,990.25 | 15,990.25 |
| 21.00 | TAPA CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO DESAGÜE 12" X 24" | und | 511.0000 | 19.25 | 9,836.75 | 9,836.75 |
| 22.00 | LUBRICANTE P/TUBER. DE UNION FLEXIBLE | und | 14.6923 | 39.30 | 577.32 | 587.69 |
| 23.00 | TAPON DE ACERO DN 200 mm | und | 28.3625 | 152.19 | 4,316.11 | 4,254.38 |
| 24.00 | PINTURA ESMALTE SINTETICO | gln | 15.8260 | 60.00 | 949.80 | 949.56 |
| 25.00 | CACHIMBA DE PVC PARA CONEXION DOMICILIARIA Ø 6" | und | 511.0000 | 46.70 | 23,863.70 | 23,863.70 |
| 26.00 | TUBO DE UPVC PARA ALCANTARILLADO Ø 8" | m | 1,127.9205 | 18.52 | 20,883.70 | 20,883.70 |
| 27.00 | TUBO DE UPVC PARA ALCANTARILLADO Ø 6" | m | 13,762.3920 | 12.23 | 168,378.00 | 168,378.00 |

Fuente: Revista Costos. 1/2 Construcción, Catalogo SODIMAC, Ferreteria Progre SOL (Asia).

ANEXO VIII
COSTOS HORARIOS DE MANO DE OBRA

CALCULO DE PLANILLAS PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

| | | | | |
|---------------------|-----------|-----|-----------------|-----|
| CATEGORIA | Op | | | |
| DIAS TRAB (LUN-VIE) | 5 | 8.5 | NUMERO DE HIJOS | 1 |
| DIAS TRAB (SABADO) | 1 | 5.5 | AFP - PENSIONES | ONP |
| HORAS TRABAJADOS | 48 | | BONO CALIFICAC | |
| BASICO | 40.80 | | BONO PRODUCTIV | |
| HORA EXTRA 60% | | | | |
| HORA EXTRA 100% | | | | |
| DIFERENCIA DE HORAS | | | | |

| REMUNERACIONES | | | DESCUENTOS Y RETENCIONES | | | APORTACIONES | |
|----------------------|--------|---------------|--------------------------|-------|--------------|--------------------|---------------|
| REMUNERACION BASICA | 5.100 | 244.80 | AFP APORTACION OBLIG | 0.00% | 0.00 | ESSALUD | 34.96 |
| DOMINICAL | 0.850 | 40.80 | AFP SEG DE VIDA | 0.00% | 0.00 | AFP APORT OBLI EMP | 3.88 |
| HORA EXTRA 60% | 8.160 | 0.00 | AFP COMISION RA | 0.00% | 0.00 | SCTR | 6.02 |
| HORA EXTRA 100% | 10.200 | 0.00 | ONP | 13.0% | 37.13 | | |
| BUC | 1.632 | 78.34 | CONAFOVICER | 2% | 5.71 | | |
| GRATIFICACION F.P. | 1.587 | 76.16 | | | | | |
| ASIG. ESCOLAR | 0.496 | 23.80 | | | | TOT APOR EMPLEADOR | 44.86 |
| MOVILIDAD OBREROS | 7.2 | 43.20 | | | | | |
| INDEMNIZACION | 15% | 36.72 | | | | | |
| VACACIONES | 10% | 24.48 | | | | | |
| BONO CALIFICACION | | 0.00 | | | | | |
| BONO PRODUCTIVIDAD | | 0.00 | | | | | |
| BONO EXTRAORDINARIO | | 6.85 | | | | | |
| TOTAL INGRESO | | 575.15 | TOTAL DESCUENTO | | 42.84 | | 532.31 |

| C L A V E | INT | PRO | HOR | PRI | ONP |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| AFP APOTRTACION OBLIG | 11.00% | 11.00% | 11.00% | 11.00% | |
| AFP SEG DE VIDA | 0.95% | 1.05% | 0.95% | 0.87% | |
| AFP COMISION RA | 1.80% | 1.98% | 1.95% | 1.75% | |
| O.N.P | | | | | 13% |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|---------------|-------|-------|-------|
| JORNAL BASICO | 40.80 | 36.10 | 32.30 |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|-----------|-------|-------|-------|
| B.U.C. | 1.632 | 1.354 | 1.211 |

| | |
|--------------|--------|
| MONTO AFECTO | 388.42 |
| AFECTO CONAF | 285.60 |

CALCULO DE PLANILLAS PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

| | | | | |
|---------------------|-----------|-----|-----------------|-----|
| CATEGORIA | Of | | | |
| DIAS TRAB (LUN-VIF) | 5 | 8.5 | NUMERO DE HIJOS | 1 |
| DIAS TRAB (SABADO) | 1 | 5.5 | AFP - PENSIONES | ONP |
| HORAS TRABAJADOS | 48 | | BONO CALIFICAC | |
| BASICO | 36.10 | | BONO PRODUCTIV | |
| HORA EXTRA 60% | | | | |
| HORA EXTRA 100% | | | | |
| DIFERENCIA DE HORAS | | | | |

| REMUNERACIONES | | | DESCUENTOS Y RETENCIONES | | | APORTACIONES | |
|----------------------|-------|---------------|--------------------------|-------|--------------|--------------------|---------------|
| REMUNERACION BASICA | 4.513 | 216.60 | AFP APORTACION OBLIG | 0.00% | 0.00 | ESSALUD | 30.54 |
| DOMINICAL | 0.752 | 36.10 | AFP SEG DE VIDA | 0.00% | 0.00 | AFP APORT OBLI EMP | 3.39 |
| HORA EXTRA 60% | 7.220 | 0.00 | AFP COMISION RA | 0.00% | 0.00 | SCTR | 5.26 |
| HORA EXTRA 100% | 9.025 | 0.00 | ONP | 13.0% | 32.85 | | |
| BUC | 1.354 | 64.99 | CONAFOVICER | 2% | 5.05 | | |
| GRATIFICACION F.P. | 1.404 | 67.39 | | | | | |
| ASIG. ESCOLAR | 0.439 | 21.06 | | | | TOT APOR EMPLEADOR | 39.20 |
| MOVILIDAD OBREROS | 7.2 | 43.20 | | | | | |
| INDEMNIZACION | 15% | 32.49 | | | | | |
| VACACIONES | 10% | 21.66 | | | | | |
| BONO CALIFICACION | | 0.00 | | | | | |
| BONO PRODUCTIVIDAD | | 0.00 | | | | | |
| BONO EXTRAORDINARIO | | 6.06 | | | | | |
| TOTAL INGRESO | | 509.55 | TOTAL DESCUENTO | | 37.91 | | 471.65 |

| CLAVE | INT | PRO | HOR | PRI | ONP |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| AFP APOTRACION OBLIG | 11.00% | 11.00% | 11.00% | 11.00% | |
| AFP SEG DE VIDA | 0.95% | 1.05% | 0.95% | 0.87% | |
| AFP COMISION RA | 1.80% | 1.98% | 1.95% | 1.75% | |
| O.N.P | | | | | 13% |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|---------------|-------|-------|-------|
| JORNAL BASICO | 40.80 | 36.10 | 32.30 |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|-----------|-------|-------|-------|
| B.U.C. | 1.632 | 1.354 | 1.211 |

| | |
|--------------|--------|
| MONTO AFECTO | 339.35 |
| AFECTO CONAF | 252.70 |

CALCULO DE PLANILLAS PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

| CATEGORIA | Pe | | NUMERO DE HIJOS | 1 |
|---------------------|-------|-----|-----------------|-----|
| DIAS TRAB (LUN-VIE) | 5 | 8.5 | AFP - PENSIONES | ONP |
| DIAS TRAB (SABADO) | 1 | 5.5 | BONO CALIFICAC | |
| HORAS TRABAJADOS | 48 | | BONO PRODUCTIV | |
| BASICO | 32.30 | | | |
| HORA EXTRA 60% | | | | |
| HORA EXTRA 100% | | | | |
| DIFERENCIA DE HORAS | | | | |

| REMUNERACIONES | | | DESCUENTOS Y RETENCIONES | | | APORTACIONES | |
|----------------------|-------|---------------|--------------------------|-------|--------------|--------------------|---------------|
| REMUNERACION BASICA | 4.038 | 193.80 | AFP APORTACION OBLIG | 0.00% | 0.00 | ESSALUD | 27.32 |
| DOMINICAL | 0.673 | 32.30 | AFP SEG DE VIDA | 0.00% | 0.00 | AFP APORT OBLI EMP | 3.04 |
| HORA EXTRA 60% | 6.460 | 0.00 | AFP COMISION RA | 0.00% | 0.00 | SCTR | 4.71 |
| HORA EXTRA 100% | 8.075 | 0.00 | ONP | 13.0% | 29.39 | | |
| BUC | 1.211 | 58.13 | CONAFOVICER | 2% | 4.52 | | |
| GRATIFICACION F.P. | 1.256 | 60.29 | | | | TOT APOR EMPLEADOR | 35.07 |
| ASIG. ESCOLAR | 0.393 | 18.84 | | | | | |
| MOVILIDAD OBREROS | 7.2 | 43.20 | | | | | |
| INDEMNIZACION | 15% | 29.07 | | | | | |
| VACACIONES | 10% | 19.38 | | | | | |
| BONO CALIFICACION | | 0.00 | | | | | |
| BONO PRODUCTIVIDAD | | 0.00 | | | | | |
| BONO EXTRAORDINARIO | | 5.43 | | | | | |
| TOTAL INGRESO | | 460.44 | TOTAL DESCUENTO | | 33.92 | | 426.52 |

| CLAVE | INT | PRO | HOR | PRI | ONP |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| AFP APORTACION OBLIG | 11.00% | 11.00% | 11.00% | 11.00% | |
| AFP SEG DE VIDA | 0.95% | 1.05% | 0.95% | 0.87% | |
| AFP COMISION RA | 1.80% | 1.98% | 1.95% | 1.75% | |
| O.N.P | | | | | 13% |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|---------------|-------|-------|-------|
| JORNAL BASICO | 40.80 | 36.10 | 32.30 |

| CATEGORIA | OP | OF | PE |
|-----------|-------|-------|-------|
| B.U.C. | 1.632 | 1.354 | 1.211 |

| | |
|--------------|--------|
| MONTO AFECTO | 303.61 |
| AFECTO CONAF | 226.10 |

ANEXO IX

TARIFA HORARIA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

TARIFA TÉCNICA DE EQUIPO MECÁNICO PARA LA INDUSTRIA

(Costos Expresados en Nuevos Soles y sin IGV)

La presente Tarifa ha sido elaborada por el Comité Técnico para la formulación de tarifas referenciales.

Dicho Comité fue integrado por representantes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, quienes mediante Oficio Nro. 653-2006-MTC/02 de fecha 15 de Mayo de 2006, designaron a los Ings. Rodolfo Castillo A. y Hugo Córdor A. (Provias Nacional), Augusto Lazo y Pedro Saenz (Oficina de Equipo Mecánico – DGCyF).

Por su parte la Cámara Peruana de la Construcción - Capeco, mediante comunicación del 18 de mayo de 2006, designó a los Ings. Ernesto Tejeda Moscoso (Consejo Directivo de Capeco), Javier Jordán, Rodolfo Sotelo y Carlos Lazarte (Comité de Infraestructura de Capeco).

Junio 2006

| N° | EQUIPO | POTENCIA | CAPACIDAD | PESO (KG) | Vida Útil Años | VPI (n+1)/2n | Vida Útil Horas | VALOR | | VALOR | | COSTO DE | COSTO DE | COSTO |
|--|---------------------------|------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|-----------------------|-------------|-----------|----------|------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | ADQUISICION | | RESIDUAL | | TOTAL | TOTAL | HORARIO |
| | | | | | | | | US \$ | S/. | % | S/. | (A) | (B) | (A+B) |
| EQUIPOS PARA PERFORACION | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 44 HP | PCM | 845 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 27,399 | 90,417 | 16 | 14,466.67 | 13.18 | 31.69 | 44.87 |
| 2 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 76 HP | 125-175 PCM | 1,515 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 27,400 | 90,420 | 17 | 15,371.40 | 13.11 | 41.38 | 54.49 |
| 3 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 120 HP | PCM | 1,800 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 38,900 | 128,370 | 17 | 21,822.90 | 18.60 | 58.18 | 76.78 |
| 4 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 150 HP | PCM | 3,500 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 61,000 | 201,300 | 17 | 34,221.00 | 29.18 | 72.65 | 101.83 |
| 5 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 196 HP | PCM | 5,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 47,000 | 155,100 | 17 | 26,367.00 | 22.47 | 82.34 | 104.81 |
| 6 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 223 HP | PCM | 4,688 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 68,500 | 226,050 | 17 | 38,428.50 | 32.77 | 97.44 | 130.21 |
| 7 | COMPRESORAS NEUMATICAS | 240 HP | 700-800 PCM | 6,500 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 72,500 | 239,250 | 17 | 40,672.50 | 34.69 | 104.36 | 139.05 |
| 8 | MARTILLOS NEUMATICOS | | KG | 24 | 1.50 | 0.83 | 3,000 | 2,300 | 7,590 | 8 | 607.20 | 3.16 | 2.53 | 5.69 |
| 9 | MARTILLOS NEUMATICOS | | KG | 29 | 1.50 | 0.83 | 3,000 | 2,500 | 8,250 | 8 | 660.00 | 3.42 | 2.75 | 6.17 |
| 10 | MOTOPERFORADORA | 1400RPM | 185 CC | 26 | 2.00 | 0.75 | 3,000 | 4,974 | 16,413 | 8 | 1,313.03 | 7.16 | 5.47 | 12.63 |
| 11 | PERFORADORAS SOBRE ORUGAS | | 660-690 PCM | 6,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 145,000 | 478,500 | 25 | 119,625.00 | 66.22 | 51.29 | 117.51 |
| EQUIPO PARA MOVIMIENTO DE TIER YA | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | CARGADORES SOBRE ORUGA | 110-135 HP | 2.0-2.25 Yd3 | 16,275 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 196,250 | 647,625 | 25 | 161,906.25 | 89.63 | 104.84 | 194.47 |
| 13 | CARGADORES SOBRE ORUGA | 150-180 HP | 2.5-2.75 Yd3 | 18,387 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 219,100 | 723,030 | 25 | 180,757.50 | 100.06 | 123.42 | 223.48 |
| 14 | CARGADORES SOBRE ORUGA | 190-225 HP | 3.2-3.75 Yd3 | 25,173 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 346,229 | 1,142,556 | 25 | 285,638.93 | 158.12 | 168.79 | 326.91 |
| 15 | CARGADORES SOBRE ORUGA | 245 HP | 4.0-6.0 Yd3 | 28,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 420,000 | 1,386,000 | 25 | 346,500.00 | 191.81 | 203.07 | 394.88 |
| 16 | CARGADOR RETROEXCAVADOR | 62 HP | 1 Yd3 | 8,000 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 84,000 | 277,200 | 25 | 69,300.00 | 42.40 | 59.88 | 102.28 |
| 17 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 80-95 HP | 1.5-1.75 Yd3 | 9,031 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 140,000 | 462,000 | 25 | 115,500.00 | 70.47 | 86.74 | 157.21 |
| 18 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 100-115 HP | 2.0-2.35 Yd3 | 10,308 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 88,602 | 292,387 | 25 | 73,096.65 | 44.76 | 74.78 | 119.54 |
| 19 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 100-125 HP | 2.50 Yd3 | 11,500 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 130,446 | 430,472 | 25 | 107,617.95 | 65.90 | 90.12 | 156.02 |
| 20 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 125-155 HP | 3.0 Yd3 | 16,584 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 160,000 | 528,000 | 25 | 132,000.00 | 80.58 | 109.30 | 189.88 |
| 21 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 160-195 HP | 3.5 Yd3 | 18,585 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 180,000 | 594,000 | 25 | 148,500.00 | 90.57 | 127.38 | 217.95 |
| 22 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 200-250 HP | 4.0 - 4.1 Yd3 | 20,826 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 238,000 | 785,400 | 25 | 196,350.00 | 108.32 | 148.51 | 256.83 |
| 23 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 200-260 HP | 4.6 Yd3 | 22,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 338,000 | 1,115,400 | 25 | 278,850.00 | 153.99 | 177.46 | 331.45 |
| 24 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 260-300 HP | 5.0-5.50 Yd3 | 31,105 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 518,000 | 1,709,400 | 25 | 427,350.00 | 236.19 | 241.50 | 477.69 |
| 25 | CARGADORES SOBRE LLANTAS | 375 HP | 3.0 Yd3 | 49,738 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 542,338 | 1,789,715 | 25 | 447,428.85 | 247.30 | 275.19 | 522.49 |
| 26 | RETROEXC SOBRE LLANTAS | 58 HP | 1 Yd3 | 9,000 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 84,000 | 277,200 | 25 | 69,300.00 | 42.38 | 58.78 | 101.16 |
| 27 | RETROEXC SOBRE ORUGAS | 80-110 HP | 0.50-1.3 Yd3 | 17,300 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 131,080 | 432,564 | 25 | 108,141.00 | 66.21 | 84.90 | 151.11 |
| 28 | RETROEXC SOBRE ORUGAS | 115-165 HP | 0.75-1.60 Yd3 | 23,400 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 199,000 | 656,700 | 25 | 164,175.00 | 100.52 | 121.31 | 221.83 |
| 29 | RETROEXC SOBRE ORUGAS | 170-250 HP | 1.10-2.75 Yd3 | 33,800 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 338,000 | 1,115,400 | 25 | 278,850.00 | 170.73 | 188.43 | 359.16 |
| 30 | RETROEXC SOBRE ORUGAS | 325 HP | 2.0-3.8 Yd3 | 61,600 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 475,000 | 1,567,500 | 25 | 391,875.00 | 239.92 | 266.55 | 506.47 |
| 31 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 60-70 HP | | 6,711 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 121,000 | 399,300 | 25 | 99,825.00 | 61.12 | 72.84 | 133.96 |

Junio 2006

| N° | EQUIPO | POTENCIA | CAPACIDAD | PESO (KG) | Vida Útil Años | VPI (n+1)/2n | Vida Útil Horas | VALOR ADQUISICION | | VALOR RESIDUAL | | COSTO DE POSESION | COSTO DE OPERACION | COSTO HORARIO |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------|---------------|-----------|----------------|--------------|-----------------|-------------------|-----------|----------------|--------------|-------------------|--------------------|---------------|
| | | | | | | | | US \$ | S/. | % | S/. | TOTAL | TOTAL | |
| | | | | | | | | | | | | (A) | (B) | (A+B) |
| 32 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 75-100 HP | | 9.090 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 138,000 | 455,400 | 25 | 113,850.00 | 69.71 | 85.14 | 154.85 |
| 33 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 105-135 HP | | 12,300 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 266,000 | 877,800 | 25 | 219,450.00 | 134.36 | 137.60 | 271.96 |
| 34 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 140-160 HP | | 14,900 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 338,000 | 1,115,400 | 25 | 278,850.00 | 170.73 | 170.17 | 340.90 |
| 35 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 190-240 HP | | 20,520 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 420,000 | 1,386,000 | 25 | 346,500.00 | 191.81 | 193.93 | 385.74 |
| 36 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 270-295 HP | | 21,863 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 587,000 | 1,937,100 | 25 | 484,275.00 | 239.67 | 226.48 | 466.15 |
| 37 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 335-410 HP | | 37,170 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 737,189 | 2,432,724 | 25 | 608,180.93 | 300.99 | 286.51 | 587.50 |
| 38 | TRACTORES SOBRE ORUGAS | 650 HP | | 70,320 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 1,251,205 | 4,128,977 | 25 | 1,032,244.13 | 510.85 | 438.24 | 949.09 |
| 39 | TRACTORES SOBRE LLANTAS | 200-250 HP | | 20,500 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 375,000 | 1,237,500 | 25 | 309,375.00 | 188.96 | 206.65 | 395.61 |
| 40 | TRACTORES SOBRE LLANTAS | 300-350 HP | | 30,380 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 586,000 | 1,933,800 | 25 | 483,450.00 | 295.08 | 306.57 | 601.65 |
| 41 | TRACTORES SOBRE LLANTAS | 400-500 HP | | 46,355 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 911,288 | 3,007,250 | 25 | 751,812.60 | 459.30 | 452.85 | 912.15 |
| EQUIPO DE COMPACTACION | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | VIBRADOR DE CONCRETO | 4 HP | 1.25 Plg. | | 2.00 | 0.75 | 4,000 | 1,700 | 5,610 | 8 | 448.80 | 1.84 | 1.48 | 3.32 |
| 43 | VIBRADOR DE CONCRETO | 4 HP | 1.50 Plg. | | 2.00 | 0.75 | 4,000 | 1,750 | 5,775 | 8 | 462.00 | 1.89 | 1.52 | 3.41 |
| 44 | VIBRADOR DE CONCRETO | 4 HP | 2.40 Plg. | | 2.00 | 0.75 | 4,000 | 1,850 | 6,105 | 8 | 488.40 | 1.99 | 1.61 | 3.60 |
| 45 | COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA | 4 HP | | 95 | 2.00 | 0.75 | 4,000 | 2,100 | 6,930 | 8 | 554.40 | 2.27 | 11.51 | 13.78 |
| 46 | COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA | 5.8 HP | | 145 | 2.00 | 0.75 | 4,000 | 2,200 | 7,260 | 8 | 580.80 | 2.38 | 11.60 | 13.98 |
| 47 | ROD. LISO VIBRAT. MANUAL | 10.8 HP | 0.8 - 1.1 Tn. | 800 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 14,500 | 47,850 | 25 | 11,962.50 | 7.33 | 14.57 | 21.90 |
| 48 | RODILLO VIB. LISO AUTOPROPULSADO | 101-135 HP | 10-12 Tn. | 11,100 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 113,000 | 372,900 | 25 | 93,225.00 | 56.77 | 85.84 | 142.61 |
| 49 | RODILLO VIB. LISO AUTOPROPULSADO | 136-170 HP | 15-17 Tn. | 13,700 | 5.00 | 0.60 | 10,000 | 150,000 | 495,000 | 25 | 123,750.00 | 75.46 | 108.24 | 183.70 |
| 50 | RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO | 81-100 HP | 5.5-20 Tn. | 5,500 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 150,000 | 495,000 | 25 | 123,750.00 | 68.43 | 81.74 | 150.17 |
| 51 | PATA DE CABRA VIB. AUTO | 100-135 HP | 11-13 Tn. | 11,300 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 133,000 | 438,900 | 25 | 109,725.00 | 60.50 | 86.05 | 146.55 |
| 52 | PATA DE CABRA VIB. AUTO | 136-180 HP | 15-17 Tn. | 15,300 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 185,000 | 610,500 | 25 | 152,625.00 | 84.24 | 112.40 | 196.64 |
| EQUIPOS PARA OBRA DE CONCRETO | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | DOSIFICADORA CONCRETO | M.E. 40 | 50M3/Hr. | 17,000 | 10.00 | 0.55 | 20,000 | 96,200 | 317,460 | 25 | 79,365.00 | 34.62 | 27.60 | 62.22 |
| 54 | DOSIFICADORA CONCRETO | M.E. 45 | 50-90M3/Hr. | 20,000 | 10.00 | 0.55 | 20,000 | 148,400 | 489,720 | 25 | 122,430.00 | 53.40 | 36.22 | 89.62 |
| EQUIPOS PARA REFINE Y AFIRMAO | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | MOTONIVELADORA | 125 HP | | 11,515 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 201,000 | 663,300 | 25 | 165,825.00 | 81.99 | 96.15 | 178.14 |
| 56 | MOTONIVELADORA | 130-135 HP | | 12,365 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 216,000 | 712,800 | 25 | 178,200.00 | 88.12 | 101.78 | 189.90 |
| 57 | MOTONIVELADORA | 145-150 HP | | 13,540 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 262,000 | 864,600 | 25 | 216,150.00 | 106.90 | 116.25 | 223.15 |
| 58 | MOTONIVELADORA | 180-200 HP | | 18,370 | 7.50 | 0.57 | 15,000 | 281,000 | 927,300 | 25 | 231,825.00 | 114.54 | 132.92 | 247.46 |
| VEHICULOS | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | 4X4 PICK-UP CABINA SIMPLE | 148 HP | 3 Pasajeros | 2,740 | 4.00 | 0.63 | 8,000 | 19,916 | 65,723 | 25 | 16,430.67 | 11.48 | 66.49 | 77.97 |
| 60 | 4X2 PICK-UP CABINA SIMPLE | 84 HP | 5 Pasajeros | | 4.00 | 0.63 | 8,000 | 15,630 | 51,580 | 25 | 12,894.96 | 8.99 | 45.29 | 54.28 |
| 61 | 4X2 PICK-UP DOBLE CABINA | 84 HP | 5 Pasajeros | | 4.00 | 0.63 | 8,000 | 16,891 | 55,739 | 25 | 13,934.87 | 9.72 | 45.81 | 55.53 |
| 62 | CAMION IMPRIMADOR | 210 HP | 2000 gln | 13,500 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 75,281 | 248,428 | 25 | 62,107.09 | 34.36 | 97.84 | 132.20 |
| 63 | SEMI-TRAYLER 6X4 | 330 HP | 35 Tn. | 42,600 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 94,000 | 310,200 | 25 | 77,550.00 | 42.87 | 139.10 | 181.97 |
| 64 | SEMI-TRAYLER 6X4 | 330 HP | 40 Tn. | 54,420 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 94,000 | 310,200 | 25 | 77,550.00 | 42.85 | 139.19 | 182.04 |
| 65 | VOLQUETE 6X4 | 330 HP | 10 M3 | 26,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 82,000 | 270,600 | 25 | 67,650.00 | 37.34 | 135.99 | 173.33 |
| 66 | VOLQUETE 6X4 | 330 HP | 15 M3 | 26,000 | 6.00 | 0.58 | 12,000 | 105,000 | 346,500 | 25 | 86,625.00 | 47.86 | 142.32 | 190.18 |

ANEXO X
COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS

COSTO DIRECTO OBRA = : S/. 1,260,693.88

| ÍTEM | Descripción GASTOS GENERALES VARIABLES (Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de la Obra) | Nº Personal | Unidad | Cantidad Tiempo | PU S/. | PARCIAL S/. |
|-----------------|--|-------------|--------|-----------------|----------|----------------------|
| 01.00.00 | DIRECCION TECNICA | | | | | |
| 01.01.00 | Ing.Civil Residente de Obra | 1 | Mes | 3.00 | 6,000.00 | 18,000.00 |
| 01.02.00 | Ing. Control de Calidad | 1 | Mes | 3.00 | 4,000.00 | 12,000.00 |
| 01.03.00 | Ing. de Seguridad e Higiene Ocupacional | 1 | Mes | 3.00 | 3,000.00 | 9,000.00 |
| 01.04.00 | Ing. Asistente de Obra | 1 | Mes | 3.00 | 2,500.00 | 7,500.00 |
| 01.05.00 | Maestro de Obra | 1 | Mes | 3.00 | 3,500.00 | 10,500.00 |
| 02.00.00 | ADMINISTRACION | | | | | |
| 02.01.00 | Administrador de Obra | 1 | Mes | 3.00 | 2,000.00 | 6,000.00 |
| 02.02.00 | Almacenero | 1 | Mes | 3.00 | 1,250.00 | 3,750.00 |
| 03.00.00 | VARIOS | | | | | |
| 03.01.00 | Comunicación: telefono, fax, radios y otros | | Mes | 3.00 | 250.00 | 750.00 |
| 03.02.00 | Pruebas para Control de Calidad | | Mes | 3.00 | 800.00 | 2,400.00 |
| 03.03.00 | Implementos de Seguridad | | Mes | 3.00 | 1,750.00 | 5,250.00 |
| | SUB TOTAL - I | | | | | S/. 75,150.00 |

| ÍTEM | Descripción GASTOS GENERALES FIJOS (No Relacionados Directamente con el Tiempo de Ejecución de la Obra) | CANTIDAD | PU S/. | Nº de veces | PARCIAL S/. |
|-----------------|---|----------|--------------|-------------|----------------------|
| 04.00.00 | GASTOS GENERALES INDIRECTOS FIJOS | | | | |
| 04.01.00 | Carta Fianza de Fiel Cumplimiento | 4.00 % | 368,595.37 | 1.00 | 14,743.81 |
| 04.02.00 | Carta Fianza de Fondo de Garantía | 4.00 % | 368,595.37 | 1.00 | 14,743.81 |
| 04.03.00 | SCTR Salud 1.51 % | | | 1.00 | |
| 04.03.01 | Empleado | 1.51 % | 66,750.00 | 1.00 | 1,007.93 |
| 04.03.02 | Obreros | 1.51 % | 646,504.01 | 1.00 | 9,762.21 |
| 04.04.00 | SCTR Pensiones 2.11 % | | | 1.00 | |
| 04.04.01 | Empleado | 2.11 % | 66,750.00 | 1.00 | 1,408.43 |
| 04.04.02 | Obreros | 2.11 % | 646,504.01 | 1.00 | 13,641.23 |
| 04.05.00 | Vida Ley 0.71 % | | | 1.00 | |
| 04.05.01 | Empleado | 0.71 % | 66,750.00 | 1.00 | 473.93 |
| 04.05.02 | Obreros | 0.71 % | 646,504.01 | 1.00 | 4,590.18 |
| 04.06.00 | Pago a Sencico | 0.20 % | 1,260,693.88 | 1.00 | 2,521.39 |
| | SUB TOTAL - II | | | | S/. 62,892.92 |

| | | |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------|
| COSTO DIRECTO | | S/. 1,260,693.88 |
| GASTOS GENERALES VARIABLES | 5.961 % | S/. 75,150.00 |
| GASTOS GENERALES FIJOS | 4.989 % | S/. <u>62,892.92</u> |
| TOTAL GASTOS GENERALES | 10.950 % | S/. 138,042.92 |

% G. G. **10.95 %**

ANEXO XI
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS

