



**PROGRAMA DE COOPERACIÓN DANESA AL
SECTOR DE MEDIO AMBIENTE - PCDSMA**

**HONORABLE ALCALDÍA MUNICIPAL DE LAS
CARRERAS
TERCERA SECCIÓN - PROVINCIA SUR CINTI
CHUQUISACA**

Proyecto de gestión
Integrada y Plan
Maestro de la Cuenca
del Rio Pilcomayo
BIBLIOTECA

**PROYECTO DISEÑO FINAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO LAS CARRERAS**

Romualdo Berrios E.
CONSULTOR INDEPENDIENTE
Calle Tinidad Tobago No 27
Fono (04) 6446429
Sucre - Bolivia

Diciembre 2004

EP~025

RESUMEN EJECUTIVO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

RESUMEN EJECUTIVO

R. RESUMEN DEL PROYECTO

- R.1. NOMBRE DEL PROYECTO:** PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS
- R.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO:** Esta ubicado en la población urbana de Las Carreras Capital de la Tercera Sección de la Provincia de Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca a una altura 2.350 m.s.n.m.
- R.3. POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA:** La población del área del proyecto es de 595 habitantes en la localidad Las Carreras.
- R.4. TIPOLOGÍA DEL PROYECTO:** Refacción, mejoramiento y ampliación de infraestructura
- R.5. FASE A LA QUE POSTULA:** El Gobierno Municipal de Las Carreras con el financiamiento para la inversión del Programa de Cooperación Danesa al Sector del Medio Ambiente (PCDSMA).
- R.6. ENTIDAD EJECUTORA:** El Gobierno Municipal de Las Carreras.
- R.7. DURACIÓN:** El plazo de ejecución total del proyecto es de 135 días calendario.
- R.8. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto a ser ejecutado esta ubicado en la población urbana de Las Carreras Capital de la Tercera Sección de la Provincia de Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca a una altura 2.350 m.s.n.m. se encuentra vinculada mediante un camino troncal distante a 410 Km de la ciudad de Sucre, 250 Km de la ciudad de Potosí y a 110 Km de la ciudad de Tarija, sobre la ruta Víctor Paz Estensoro, que además lo vincula con otros centros urbanos importantes como Oruro, La Paz Tarija, Potosí y los pueblos de Villa Abecia, Camargo y Tupiza. También cuenta con el servicio de comunicación ENTEL Rural y correos a través de las diferentes oficinas de transporte de pasajeros (flotas interdepartamentales).

La población concentrada en la capital de la sección lugar del proyecto es de 595 habitantes. (Fuente: INE)

La principal actividad económica de la Localidad de Las Carreras esta basada en la agricultura, principalmente la horticultura con cultivos de zanahoria y cebolla, también cultivan tomate, arveja, papa, maíz, y frutas como durazno y uva.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

El proyecto permitirá el incremento de la oferta del servicio a todos los beneficiarios de la población y el correcto tratamiento de las aguas residuales, garantizando un saneamiento ambiental que permitirá una producción agrícola y pecuaria sana y sin contaminación mejorando de esta manera el bienestar de la población y de los consumidores de la producción de la zona del proyecto

Por lo tanto, se hace imprescindible y se justifica plenamente el mejoramiento ampliación del sistema de alcantarillado y la construcción de las dos plantas de tratamiento de las aguas residuales de Las Carreras.

Es importante mencionar que los usuarios del sistema de alcantarillado participaron activamente en el proceso de elaboración y ubicación de las plantas de tratamiento del presente estudio a diseño final y están dispuestos a participar y seguir cooperando hasta la ejecución final del proyecto.

R.10. OBJETIVOS

a) OBJETIVO GENERAL

El objetivo superior del proyecto es: Construir Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Ampliación del Sistema de Alcantarillado Sanitario Las Carreras.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Ampliación de la red de recolección de aguas residuales
- 2.- Ampliación de la cobertura del servicio
- 3.- Tratamiento de las aguas servidas
- 4.- Control de la calidad de las aguas que se descargan en el cuerpo receptor
- 5.- Reducción de la contaminación de las aguas superficiales

R.11. METAS

Las metas del proyecto son las siguientes:

- 1829,02 metros de red de tubo H° D=6"
- 1138,45 metros de red de tubo H° D=8"
- 93 conexiones domiciliarias
- 37 cámaras de inspección de H° C°
- 1 Planta de tratamiento Imhoff simple zona Norte
- 1 Planta de tratamiento Imhoff simple zona Sud
- 1 cámara séptica
- 139 metros de cerco perimetral de malla olímpica

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

R.12. INDICADORES SOCIALES Y DE SOSTENIBILIDAD

El proyecto permitirá el incremento de la oferta de servicio a todos los beneficiarios de la población y el correcto tratamiento de las aguas residuales, garantizando un saneamiento ambiental que permitirá una producción agrícola y pecuaria sana y sin contaminación mejorando de esta manera el bienestar de la población y de los consumidores de la producción de la zona del proyecto

R.13. ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto comprende toda la población de Las Carreras Capital de la Tercera Sección Provincia Sud Cinti.

R. 14. PRESUPUESTO Y ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

COSTO DEL PROYECTO **83025.28 \$us**

Estructura financiera:

**CUADRO R.1.
ESTRUCTURA FINANCIERA**

Descripción	Monto en Sus	Porcentaje
PCDSMA	70571.49	85%
ALCALDÍA LAS CARRERAS	12453.79	15%
TOTAL	83025.28	100%

Fuente: Elaboración por la consultora CIA. CSP. SRL.

**CUADRO R.2.
Indicadores de elegibilidad y de viabilidad del proyecto**

Relación beneficio/costo	0,26
T.I.R. al 10% (T.A.)	- 12%
V.A.N. al 10% (T.A.)	- 63,85

Presupuesto Total del Proyecto Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Ampliación del Sistema de Alcantarillado de Las Carreras

La inversión del proyecto Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Ampliación del Sistema de Alcantarillado de Las Carreras alcanza a un monto total de Ochenta y tres mil veinticinco 28/100 Dólares americanos (83025.28 \$us).

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

CUADRO R.3.
COSTO TOTAL DEL PROYECTO

RUBROS	MONTO (SUS)	PORCENTAJE (%)
Preinversión		
Obras civiles	70294.21	84.67%
Cap. y asistencia técnica (10.11%)	7107.53	8.56%
Supervisión (8 %)	5623.54	6.77%
TOTAL	83025.28	100,00%

CAPÍTULO I

**ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA
DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTES

- TITULO DEL PROYECTO

PROYECTO: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS

- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El proyecto esta ubicado al Sud de la capital del Departamento de Chuquisaca, a los 21°12'24" Latitud Sud y 35°12'33" Longitud oeste en la población urbana de Las Carreras Capital de la Tercera Sección de la Provincia de Sud Cinti del Departamento de Chuquisaca a una altura 2.350 m.s.n.m.

- DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

La creación de la tercera sección de la Provincia Sud Cinti, con su capital Las Carreras data de fecha 15 de febrero de 1993, con promulgación de Ley, conformada inicialmente por 8 cantones; San Juan, Las Carreras, Lime, Impora, Santa Rosa, La Torre, Socpora y Taraya.

El nombre de Las carreras, se establece durante su pertenencia al Cantón San Juan que era capital de la Segunda Sección Provincial, donde por sus características de planicie, se llevaban a cabo tradicionales carreras de caballos, conociendo posteriormente solo en el nombre de Las Carreras en referencia a esta actividad, poblándose gradualmente hasta construir un centro poblado.

En 1993, se cristaliza la creación de la Tercera Sección Municipal Las Carreras, con la promulgación de Ley del 15 de febrero, y que actualmente, en el marco de las Leyes de Participación Popular y de Municipalidades, se constituye en el Gobierno Municipal de Las Carreras, que administrativamente reorganiza su territorio en 4 distritos Municipales compuestos a la vez por un total de 18 comunidades u OTBs.

• LIMITES

Sus límites del Municipio de Las Carreras son los siguientes:

- ❖ Al Norte El Municipio de Villa Abecia (Provincia Sud Cinti Departamento de Chuquisaca)

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

- ❖ Al Sur El Municipio de Tupiza (Provincia Sud Chichas – Departamento de Potosí).
- ❖ Al Este El Municipio de El Puente, 2da Sección Provincia Méndez del (Departamento de Tarija)
- ❖ Al Oeste El Municipio de Tupiza 1ra Sección (Provincia de Sud Chichas – Departamento de Potosí).

• SUPERFICIE

El Municipio de Las Carreras tiene una extensión territorial de 1.074,36 km², que representa el 2.08% respecto a la extensión total del departamento de Chuquisaca (51.524 km²).

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El Gobierno Municipal de las Carreras se encuentra vinculada mediante un camino troncal distante a 410 Km de la ciudad de Sucre, 250 Km de la ciudad de Potosí y a 110 Km de la ciudad de Tarija, sobre la ruta Víctor Paz Estensoro, que además lo vincula con otros centros urbanos importantes como Oruro y La Paz por la conexión vial y por la distancia la comunidad beneficiaria esta vinculada más fácilmente con las ciudades de Tarija, Potosí y los pueblos de Villa Abecia, Camargo y Tupiza. También cuenta con el servicio de comunicación ENTEL Rural y correos a través de las diferentes oficinas de transporte de pasajeros (flotas interdepartamentales).

1.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

El Municipio de Las Carreras de acuerdo al censo 2001 tiene una población de 3.556 habitantes, que equivale el 50.87% al sexo masculino y el 49.13% al sexo femenino. Cuenta con los siguientes datos demográficos: número total de hogares 862 con una incidencia de pobreza del 89.9%, la tasa de mortalidad infantil es de 118 de cada 1000 nacidos y la esperanza de vida es de 56 años de edad, la tasa anual de crecimiento es de 0.69%, la tasa de fecundidad global es de 6 hijos por mujer, tamaño promedio del hogar es de 4.1 y una población económicamente activa de 1.243 habitantes. Tiene una densidad poblacional de 3.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población concentrada en la capital de la sección lugar del proyecto es de 595 habitantes.

Según las estadísticas del censo 2001 la población del municipio de Las Carreras se considera:

Población en pobreza moderada	2.152
Población en Indigencia marginal	934
Población en marginalidad	0

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

La mayoría de sus habitantes, se cree que tiene su origen en la civilización de los Chichas, sin embargo el quechua es el idioma que aún habla una mínima parte de la población (comunidades altas del occidente), predominantemente se habla el idioma español al igual que en muchos municipios del departamento existe una fuerte migración de sus habitantes hacia otras ciudades y a la República de la Argentina. Según datos ofrecidos por el INE de acuerdo al último censo (2001), la población urbana de Las Carreras cuenta con:

Total viviendas	176
Total hombres	289
Total mujeres	306
Total centro poblado	595

El Municipio de Las Carreras se encuentra clasificado dentro de la categoría "A".

1.2.1. POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIFERENCIADA POR SEXO CUADRO N° 1.1.

Localidad	Hombres		Mujeres		Totales	
	Número	%	Número	%	Número	%
Las Carreras	289	48.6	306	51.4	595	100

Fuente: INE

1.2.2. ESTABILIDAD POBLACIONAL (EMIGRACIÓN/ INMIGRACIÓN ESTACIONAL O PERMANENTE)

Los movimientos migratorios de la población en ciertas temporadas y en razón de cubrir necesidades económicas para el sustento familiar, prestar el servicio militar y en algunos casos por razones de estudio.

Las épocas de mayor frecuencia de migración se registran entre mayo y noviembre donde la actividad agrícola es menor. Generalmente es la población joven de 15 a 30 años de edad, existen casos aislados donde emigran toda la familia definitivamente, normalmente salen de su comunidad a centros de mayor actividad económica del interior (Tarija, Yacuiba, Bermejo, Santa Cruz, etc.) y al exterior del país como ser la República de la Argentina.

1.2.3. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN DIFERENTES ÉTNIAS EN PORCENTAJES

La población beneficiaria del Proyecto esta constituida en casi su totalidad por personas de origen mestizo chapaco, es decir en términos porcentuales el 95% de la población esta conformada por este grupo de origen.

Existe una mínima parte de la población de comunidades altas del occidente

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

1.2.4. LENGUAJES QUE HABLA LA POBLACIÓN

La mayoría de sus habitantes, en la región hablan predominantemente el español, sin embargo el quechua que es el idioma que se habla en una mínima parte de la población (comunidades altas del occidente).

En la zona no se tienen tradiciones y costumbres socioculturales arraigadas que la particularicen, más bien, mantienen una estrecha relación y afinidad con las costumbres del departamento de Tarija.

Sin embargo, en torno a la producción hortícola, común en toda la cuenca de San Juan del Oro, se mantiene vigente la realización de “las faenas”, modalidad de autoayuda que se establece entre las familias de productores para facilitar los trabajos de siembra, cosecha y comercialización.

Las fiestas más tradicionales son: Año Nuevo, Carnaval, Pascua, Fiestas Patrias y otras fiestas religiosas como: La Cruz, Virgen del Carmen, Santiago, Todos Santos, Navidad, etc.

1.2.5. NÚMERO DE FAMILIAS

Número de Familias según la encuesta realizada por la consultoría del proyecto en fecha 15 de julio del 2003 el número de familias en el lugar del proyecto es de 176 familias.

1.2.6. TAMAÑO PROMEDIO DE LAS FAMILIAS

Según la población y la cantidad de familias encuestadas en la zona del Proyecto, aproximadamente cada familia tiene un promedio de 3.4 miembros por hogar.

1.3. ASPECTOS ECONÓMICOS

1.3.1. TENENCIA DE LA TIERRA

En la actualidad el régimen de la tenencia de la tierra de los beneficiarios del proyecto es de propiedad, ya sea por herencia o compra directa, existen algunos casos aislados en los que se trabajan las tierras a medias o alquiladas con pago en efectivo o en especies.

El tamaño promedio de las áreas cultivables por familias varían entre 0.50 y 2.0 Hectáreas.

Como se pueden apreciar existen un mercado minifundio la agricultura que se practica en la zona es intensiva con dos cosechas por año, pero con muchos inconvenientes por las dificultades que tienen con el sistema de alcantarillado sanitario para el sistema de riego de los cultivos aguas abajo.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

1.3.2. PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LAS FAMILIAS

La principal actividad económica de la Localidad de Las Carreras esta basada en la agricultura, principalmente la horticultura con cultivos de zanahoria y cebolla, también cultivan tomate, arveja, papa, maíz choclo, grano y frutas como durazno y uva.

También existe comercio en pequeña escala por la existencia de tiendas variadas y algunas pensiones familiares.

La mayoría de los habitantes de la localidad pertenecen al tipo de economía agrícola ya que las familias complementan sus ingresos mediante la venta de la fuerza de trabajo en la producción agrícola y la venta de sus productos a los diferentes mercados locales y departamentales.

1.4. ASPECTOS SOCIALES

1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LOS BENEFICIARIOS

ENFOQUE DE GÉNERO

La actividad principal de los varones es la agricultura, es el responsable de la preparación de los terrenos de cultivo, la siembra, labores culturales, cosecha y comercialización de los productos agrícolas.

Las mujeres tienen como actividad principal las labores de casa que es muy importante porque es la persona encargada de la educación, salud de sus hijos y es la más beneficiada con los servicios de agua y alcantarillado sanitario, por tener las tareas domésticas bajo su responsabilidad y como actividad secundaria el apoyo en la agricultura, el cuidado del ganado menor y en algunos trabajos de post cosecha.

También se da en algunos casos aislados que la mujer es la que atiende los negocios de tiendas de abarrotes y pensiones familiares aportando de esta manera a la economía familiar.

1.4.2. ENFERMEDADES PREVALENTES DURANTE LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS, EN BASE A ESTADÍSTICAS DE SALUD EN EL DISTRITO DEL GOBIERNO MUNICIPAL DE LAS CARRERAS

Las enfermedades prevalentes durante los últimos tres años de acuerdo a las estadísticas de salud en el distrito son:

1.	IRAS. Infecciones Respiratorias Agudas	21.8%
2.	EDAS Enfermedades Diarreicas Agudas	14.13%
3.	Enfermedades digestivas	8.5%

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

1.5. SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES

1.5.1. AGUA POTABLE

La localidad de las Carreras actualmente cuenta con un sistema regular de agua potable con 176 conexiones domiciliarias y una cobertura del 100% con una oferta de 2,67 litros/segundo según información proporcionada por los beneficiarios y el Gobierno Municipal de Las Carreras.

1.5.2. ALCANTARILLADO SANITARIO

La población de Las Carreras, solo el 47,16% de los hogares cuentan con sistema de alcantarillado sanitario del total de hogares del centro poblado.

(Fuente elaboración propia)

El alcantarillado sanitario cuenta con una red de colectores con diámetros de 6" con cámaras de inspección, un colector principal de 6" y dos tanques sépticos como único tratamiento (tratamiento primario) ubicados al norte y al sud de la población.

El tratamiento primario de las aguas servidas se realiza a través de dos tanques sépticos enterrados, construido con H^oC^o y tapas de H^o Ao^o, cada una tiene las siguientes dimensiones:

Tanque séptico del lado norte es de 8.40 m. x 3.10 m. y una altura total de 2.00 m., Tanque séptico del lado sud mide 8.40 m. x 2.70 m. y una altura total de 2.00 m., Según verificación de la inspección técnica.

1.5.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

Existe una disponibilidad de la energía eléctrica no continua es generada por un motor a diesel que abastece a la localidad de Las Carreras con tres horas (nocturnas) por día. Su empleo es poco variado, principalmente de tipo doméstico en viviendas familiares, además del alumbrado público. Con un voltaje de 220 voltios.

La evolución de las conexiones en los últimos tres años es de una tasa de crecimiento anual de 2.39 %.

El precio de la energía eléctrica es único de Bs. 27.50 por mes. Según datos obtenidos del gobierno Municipal.

1.5.4. EDUCACIÓN

Las Carreras cuenta con la Escuela "Jaime Mendoza" y un Colegio Secundario "Las Carreras" con todos sus grados, con 353 alumnos 1 Director, 19 maestros y un portero.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

CUADRO N° 1.2.

RESUMEN DE EDUCACIÓN
N° DE ALUMNOS ESTUDIANTE EN
LA LOCALIDAD DE LAS CARRERAS

NIVELES	VARONES	MUJERES	TOTAL	PORCENTAJE
Nivel Inicial	18	16	34	9.6%
Nivel Primario	112	126	239	67.7%
Nivel Secundario	40	40	80	22.7%
Total			353	100%

Fuente: Dirección Distrital de Educación Las Carreras

Del total de alumnos de la localidad de Las Carreras el 9.6% corresponden al Nivel inicial, y el 67.7% al Nivel Primario, y el 22.7% al Nivel Secundario y se puede observar que el mayor porcentaje de alumnos se encuentra en el Nivel primario.

1.5.5. SALUD

El Hospital de Las Carreras, a nivel general tiene como área de atención todo el Municipio y ordinariamente 6 comunidades del distrito municipal; el Puesto de Salud Lime, con establecimiento en la misma comunidad, tiene como área de atención 4 comunidades; el Puesto de Salud La Torre atiende a 3 y el Puesto de Salud de Impora tiene como área de servicio 5 comunidades.

Para la atención en salud Las Carreras cuenta con personal médico y paramédico de 2 médicos, 1 Licenciada en enfermería, una Administradora que también se encarga de la atención de la Farmacia, 1 chofer y una encargada de limpieza.

Los pobladores cuando sienten malestares leves, tales como dolor de estómago o resfriados recurren a la medicina tradicional para su alivio. En caso de enfermedades moderadas, atención de niños o para vacunaciones, recién acuden al Hospital de Las Carreras.

1.5.6. MODALIDADES DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La modalidad de recolección y disposición de los residuos sólidos esta a cargo de La Honorable Alcaldía Municipal de Las Carreras, se hace un recorrido de 1 vez por semana depositándose estos en 7 Km de la localidad de Las Carreras.

1.5.7. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La capital del Municipio se encuentra a una altura de 2.360 m.s.n.m. y el resto de las comunidades entre 2.200 y 2.360 m. La temperatura media anual alcanza 16.5 grados centígrados, presenta un clima templado y una precipitación media anual de 274.3 mm.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

1.5.8. INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE SERVICIOS

El Municipio de Las Carreras está vinculado a la Capital del Departamento mediante un camino troncal que une los Departamentos de Potosí y Tarija y es transitable durante todo el año, las comunidades está vinculadas por caminos carreteros vecinales y de herradura, articulando al 80% de las comunidades. El Municipio de Las Carreras cuenta con los siguientes servicios básicos: energía eléctrica en 5.5% agua con un 84.20%, instalación sanitaria (alcantarillado y letrinas) un 52.60%, servicio de comunicación por radio y telefonía de las instituciones y comunidades alcanzan a 10.53%.

1.5.9. SUPERFICIE Y PREDIOS ESTIMADOS

De acuerdo a los datos estimados de predios y superficie promedio se tiene:

Superficie :

Superficie total terreno	125.500 m ²
Superficie total construcción	12.550 m ²

Promedio :

Superficie promedio terreno	500	m ²
Superficie promedio construcción	50	m ²
Total predios.....	251	

CAPÍTULO II

SITUACIÓN SIN PROYECTO

CAPITULO II

SITUACIÓN SIN PROYECTO

2.1. ESTUDIO DE LA DEMANDA

2.1.1. DEMANDA POTENCIAL DE SERVICIO POR GRUPO DE CONSUMIDORES (DOMÉSTICO, COMERCIAL INDUSTRIAL, ESPECIAL U OTROS), POBLACIÓN TOTAL (HABITANTES) COBERTURA ACTUAL.

DOMÉSTICO

La demanda total de los servicios de alcantarillado sanitario es como se muestra en el cuadro resumen existiendo una demanda total del servicio de 176 familias.

De las 176 familias, 83 tienen conectado el servicio de alcantarillado sanitario con una cobertura del 47,16% de los beneficiarios y el restante de las familias que ascienden a 93 familias tienen el servicio de letrinas secas.

COMERCIAL

En la comunidad beneficiaria existe 3 Hoteles – pensiones que pagan el mismo precio por los servicios básicos.

INDUSTRIAL

Como se ha mencionado anteriormente la comunidad beneficiaria no tiene ninguna actividad industrial en que se pueda utilizar el servicio de alcantarillado sanitaria y aguas residuales.

COBERTURA ACTUAL

La cobertura actual del alcantarillado sanitario es como se muestra en el cuadro resumen que es de 47,16% respecto al total de la demanda del servicio.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

I.- SUBSISTEMA ZONA NORTE

Este subsistema tiene los siguientes módulos:

a) CAMARA SEPTICA

CARACTERISTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La cámara séptica es de hormigón ciclópeo, y sus dimensiones es de 8,40X3,10X2 m., lleva una tapa de hormigón armado, y además lleva dos tapas pequeñas de inspección y limpieza. Tiene el colector de entrada y el colector de salida.

El diámetro del colector de la entrada a la cámara séptica es de 8 “.

En resumen, la cámara séptica, se encuentra en regular estado de conservación, esta herméticamente tapado, no tiene ninguna ventilación.

FUNCIONAMIENTO

La cámara séptica actual no cumple ninguna función, o no esta funcionando para el cual ha sido construido. Simplemente es un reservorio que se acumula el agua servida, y luego se pasa directamente. En otras palabras la parte sólida (excretas), no se detiene y se sedimenta al fondo, sino, las excretas, tal como llegan se pasan a medio campo (terrenos de sembradío).

CONTAMINACIÓN DE TERRENOS DE CULTIVO Y MEDIO AMBIENTE

Como se ha indicado anteriormente, que la cámara séptica, no cumple ninguna función, y que las aguas servidas, tal como llegan a la cámara se pasan y se desaguan en los terrenos de cultivo.

Esta agua servida, como no tiene ningún tratamiento, han inundado aproximadamente un hectárea de terreno cultivable. Actualmente no se siembra nada, como las aguas servidas contienen productos químicos, sales, grasas, etc. Los cultivos se secan.

Por otra parte, los terrenos están totalmente contaminados, y todo producto que se siembre, estará altamente contaminado con heces fecales, microorganismos, agentes patógenos, etc. También, la vegetación existente en el lugar con el agua se pudre y despide fuertes olores, que en ciertas épocas llegan incluso hasta la población de Las Carreras. Entonces podemos indicar que hay una elevada contaminación del aire y en general del medio ambiente.

Para evitar este tipo de contaminación la solución es construir una planta de tratamiento, en otro lugar que sea adecuado, donde no contamine los terrenos, y su ubicación debe ser lo mas alejado de la población.

b) RED DE ALCANTARILLADO - COLECTORES

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La red de colectores del alcantarillado, es de tubo prefabricado de cemento (hormigón simple), cuyo diámetro es de 6", es todos los colectores, que se encuentran dentro la población, luego el colector que lleva a la cámara séptica es de 8" de diámetro. La pendiente mínima se ha encontrado en el tramo (1A-2B), cuya pendiente mas baja es de 0,54 %, los demás son superiores, tal como se muestra en la planilla de calculo hidráulico de la red de colectores.

En este tramo, se ha observado, que el tubo se encuentra sedimentado en un 70 %, de la sección del tubo. Como un sistema construido, y que no se cambiará por otro, entonces se recomienda realizar la limpieza del mismo periódicamente (por lo menos cada 6 meses). Porque nos indicaron que hacen la limpieza cada ves que se tapa, aproximadamente cada año.

Las redes o colectores del alcantarillado, se encuentran en regular estado de conservación, salvo algunos tramos están deteriorados, las cuales es necesario el cambio de dichos tramos.

FUNCIONAMIENTO

En realidad, toda las redes del alcantarillado están funcionando, lo que se ha observado es que en promedio de un 15 % de la secciones de los tubos de todas las redes se encuentran sedimentadas tanto con arena, y materiales sólidos. Se requiere hacer la limpieza y el mantenimiento de todo el sistema de redes.

CONTAMINACIÓN DE LAS CALLES Y MEDIO AMBIENTE

Se ha observado, que no existen tubos rotos y filtraciones de las aguas servidas. También se ha visto que las tapas de las cámaras de inspección, están bien tapadas y no hay fugas de olores que contaminen el aire y el medio ambiente.

c) RED DE ALCANTARILLADO - EMISARIOS

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los emisarios son de tubo prefabricado de cemento (tubos de hormigón simple), de 8" de diámetro en toda su longitud (desde la salida de la población, hasta la cámara séptica). En toda su longitud el emisario atraviesa los terrenos de cultivos y frutales. Se ha observado que hay muchas partes filtraciones de agua. Posiblemente se debe a que los terrenos son blandos, y han sufrido pequeños asentamientos, y en otros casos las raíces de los árboles frutales y vegetales que han crecido cerca de los tubos han hecho rajarse dichos tubos.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

En cuanto a las pendientes, no se tiene problemas, como se indica en la plantilla de cálculo hidráulico.

En relación a la conservación se indica que los emisarios se encuentran en mal estado, porque hay varias roturas y filtraciones de los tubos.

FUNCIONAMIENTO

Actualmente, la red de los emisarios se encuentran funcionando, aunque con filtraciones. Se ha observado que no hay sedimentos en toda la longitud de la red. Tiene buena pendiente, que se hace la autolimpieza.

CONTAMINACIÓN DE LOS TERRENOS Y MEDIO AMBIENTE

Por las roturas de las tuberías, hay filtraciones de las aguas servidas, y estas se infiltran a los terrenos y los contaminan. Aunque no es de gran magnitud.

Todas las partes donde hay pequeñas filtraciones y aparecen húmedos los terrenos, hay malos olores que contaminan el aire y el medio ambiente.

d) CAMARAS DE INSPECCION

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Las cámaras de inspección son de hormigón ciclópeo, y tiene un diámetro interior de 1,00 metro. Llevan tapas de hormigón armado, con un espesor de 15 cm. Las profundidades son variables.

La mayoría de las cámaras de inspección están en regular estado de conservación. Pero hay algunas cámaras en la parte superior donde se aloja la tapa están rajadas, las cuales hay que repararlas.

FUNCIONAMIENTO

Todas las cámaras están funcionando, no se tiene problemas de funcionamiento hidráulico.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO DE FUNDACION Y MEDIO AMBIENTE

Como se ha observado, que las cámaras de inspección están funcionando bien, entonces no se tiene problemas de contaminación del suelo de fundación, y además como las tapas están cubiertas con tierra, por lo que no hay fugas de malos olores, y por lo tanto no hay contaminación del aire y medio ambiente.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

e) CONEXIONES Y ACOMETIDAS

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La mayor parte de las acometidas son tubo prefabricado de cemento (hormigón simple), y el resto de las acometidas son de tubo PVC desagüe de 4" de diámetro.

Las acometidas, se encuentran en regular estado de conservación, y el mantenimiento se realiza cada usuario del servicio.

FUNCIONAMIENTO

Todas acometidas instaladas están funcionando.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y MEDIO AMBIENTE

Como en las acometidas no se ha detectado roturas y filtraciones de agua, entonces se puede manifestar que no hay contaminación del suelo, por lo tanto no hay malos olores, y contaminación del aire y el medio ambiente.

Aunque posiblemente, haya pequeñas filtraciones dentro de las viviendas, que humedecen el subsuelo y no aparecen a la superficie.

II.- SUBSISTEMA ZONA SUR

Este subsistema tiene los siguientes módulos:

a) CAMARA SEPTICA

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La cámara séptica es de hormigón ciclópeo, y sus dimensiones es de 8,40X2,70X2 m., lleva una tapa de hormigón armado, y además lleva dos tapas pequeñas de inspección y limpieza. Tiene el colector de entrada y el colector de salida, y desagua en la quebrada.

La cámara séptica, se encuentra en regular estado de conservación, esta herméticamente tapado, no tiene ninguna ventilación.

FUNCIONAMIENTO

La cámara séptica actual no cumple ninguna función, o no esta funcionando para el cual ha sido construido. Simplemente es un reservorio que se acumula el agua servida, y luego se pasa directamente. En otras palabras la parte sólida (excretas), no se detiene y se sedimenta al fondo, sino, las excretas, tal como llegan se pasan al desagüe en la quebrada.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

CONTAMINACIÓN DE TERRENOS DE CULTIVO Y MEDIO AMBIENTE

Como se ha indicado anteriormente, que la cámara séptica, no cumple ninguna función, y que las aguas servidas, tal como llegan a la cámara se pasan y se desagua en la quebrada.

Esta agua servida como no tiene ningún tratamiento, llega a la quebrada con las excretas sin ninguna transformación. Estas son depositadas en media quebrada al aire libre, y vienen los animales y se alimentan de las mismas. Por otro lado, como están al aire libre, producen olores fétidos, y muy cerca se encuentran viviendas y han hecho los reclamos correspondientes para poder llevar a otro lugar la cámara y el desagüe correspondiente de las aguas servidas.

Se manifiesta que hay mucha contaminación del aire y del medio ambiente.

b) RED DE ALCANTARILLADO - COLECTORES

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La red de colectores del alcantarillado, es de tubo prefabricado de cemento (hormigón simple), cuyo diámetro es de 6", son todos los colectores, tanto, colectores principales y secundarios. La pendiente mínima que se tiene en este sector se encuentra en el tramo (4I-5I), es que tienen están por encima de las pendientes mínimas permisibles por la Norma Boliviana. Como ejemplo tenemos la pendiente mas baja que es de 0,97 %, los demás son superiores, como se indica en la planilla de cálculo hidráulico. Se ha observado que no tiene problemas de sedimentación.

Las redes o colectores del alcantarillado, se encuentran en regular estado de conservación, salvo algunos tramos están deteriorados, las cuales es necesario el cambio de dichos tramos.

FUNCIONAMIENTO

En realidad, toda las redes del alcantarillado están funcionando, lo que se ha observado es que en promedio de un 5 % de la secciones de los tubos de todas las redes se encuentran sedimentadas tanto con arena, y materiales sólidos. Se requiere hacer la limpieza y el mantenimiento de todo el sistema de redes.

CONTAMINACIÓN DE LAS CALLES Y MEDIO AMBIENTE

Se ha observado, que no existen tubos rotos y filtraciones de las aguas servidas. También se ha visto que las tapas de las cámaras de inspección, están bien tapadas y no hay fugas de olores que contaminen el aire y el medio ambiente.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

c) RED DE ALCANTARILLADO - EMISARIOS

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Los emisarios son de tubo prefabricado de cemento (tubos de hormigón simple), de 6" de diámetro en toda su longitud (desde la salida de la población, hasta la cámara séptica). En toda su longitud el emisario atraviesa los terrenos de cultivos y frutales.

En relación a la conservación se indica que los emisarios se encuentran en regular estado de conservación.

FUNCIONAMIENTO

Actualmente, la red de los emisarios se encuentran funcionando. Se ha observado que no hay sedimentos en toda la longitud de la red. Tiene buena pendiente, que se hace la autolimpieza.

CONTAMINACIÓN DE LOS TERRENOS Y MEDIO AMBIENTE

En la inspección de los tubos no se ha observado roturas y filtraciones de agua. Si las hubiera, serían pequeñas filtraciones profundas que no llegan a humedecer la superficie del suelo.

Por lo que se puede manifestar que no hay contaminación del aire y del medio ambiente, como así también de los terrenos.

d) CÁMARA DE INSPECCIÓN

CARACTERÍSTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Las cámaras de inspección son de hormigón ciclópeo, y tiene un diámetro interior de 1,00 metro. Llevan tapas de hormigón armado, con un espesor de 15 cm. Las profundidades son variables.

La mayoría de las cámaras de inspección están en regular estado de conservación. Pero hay algunas cámaras en la parte superior donde se aloja la tapa están rajadas, las cuales hay que repararlas.

FUNCIONAMIENTO

Todas las cámaras están funcionando, no se tiene problemas de funcionamiento hidráulico.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

CONTAMINACIÓN DEL SUELO DE FUNDACION Y MEDIO AMBIENTE

Como se ha observado, que las cámaras de inspección están funcionando bien, entonces no se tiene problemas de contaminación del suelo de fundación, y además como las tapas están cubiertas con tierra, por lo que no hay fugas de malos olores, y por lo tanto no hay contaminación del aire y medio ambiente.

e) CONEXIONES Y ACOMETIDAS

CARACTERISTICAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

La mayor parte de las acometidas son tubo prefabricado de cemento (hormigón simple), y el resto de las acometidas son de tubo PVC desagüe de 4" de diámetro.

Las acometidas, se encuentran en regular estado de conservación, y el mantenimiento se realiza cada usuario del servicio.

FUNCIONAMIENTO

Todas acometidas instaladas están funcionando.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y MEDIO AMBIENTE

Como en las acometidas no se ha detectado roturas y filtraciones de agua, entonces se puede manifestar que no hay contaminación del suelo, por lo tanto no hay malos olores, y contaminación del aire y el medio ambiente.

Aunque posiblemente, haya pequeñas filtraciones dentro de las viviendas, que humedecen el subsuelo y no aparecen a la superficie.

CALCULO DE VELOCIDADES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE

Con la finalidad, de ver las velocidades en las redes existentes, se ha medido, dicha velocidad.

El método utilizado para la medición de las velocidades, se ha realizado de cámara a cámara.

Para ello primero se ha medido, las distancias entre cámara y cámara. Luego se ha preparado agua con pintura roja. Esta agua se echa en la cámara superior, o de arriba, luego se controla el tiempo que tarda en llegar a la otra cámara.

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS**

Las mediciones se han realizado, especialmente para los tramos principales, vale decir las redes de las calles principales, y las calles que tienen mínima pendiente, porque allí es donde se requiere verificar las velocidades.

Las mediciones se han realizado para los dos sectores, los cuales se indica en las siguientes planillas.

SECTOR AMADOR (ZONA NORTE)

$$V = d/t$$

d = distancia en metros (m)

t = tiempo en segundos (seg.)

V = velocidad en metros por segundo (m/seg.)

No	TRAMO ENTRE CAMARAS	DISTANCIA (m)	TIEMPO (seg.)	VELOCIDAD (m/seg.)
1	1-2	100,13	529,788	0,189
2	1A-2B	107,19	669,937	0,16
3	2-3	117,69	327,827	0,359
4	2B-3C	119,48	292,867	0,408
5	3C-4B	110,06	236,688	0,465
6	3-4	115,51	290,226	0,398

En la inspección del alcantarillado se ha observado, la única calle que tiene problemas de sedimentación es la calle 1ª -2B. De acuerdo a la información dada por el encargado de realizar el mantenimiento, indica que este tramo se hace la limpieza aproximadamente cada año. Entonces, el problema no es de mucha importancia. Como se puede apreciar la velocidad de tramo, es el único menor, los demás son mayores, y no tienen problemas de sedimentación.

SECTOR PAICHITO (ZONA SUR)

No	TRAMO ENTRE CAMARAS	DISTANCIA (m)	TIEMPO (seg.)	VELOCIDAD (m/seg.)
1	1-II	106,41	403,068	0,264
2	1A-1B	109,49	536,715	0,204
3	1B-1III	43,30	98,858	0,438
4	2I-3I	68,39	178,563	0,383

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

AFORO DE CAUDALES A LA ENTRADA DE LAS CÁMARAS SÉPTICAS ACTUALES

CÁMARA SÉPTICA ZONA NORTE

AFORO DE CAUDALES A LA ENTRADA DE LAS CÁMARAS SÉPTICAS ACTUALES

CÁMARA SÉPTICA LADO NORTE

Se realizó el aforo el día jueves 20 de noviembre de 2003 años, en diferentes horarios en periodos de 1 hora, obteniéndose los siguientes resultados.

Muestra	Tiempo (segundos)	Volumen (litros)	Caudal (l/seg)
1.-	10	4	0,4
2.-	8	4	0,5
3.-	8	4	0,5
4.-	5	4	0,8
5.-	6	4	0,667
6.-	5	4	0,8
7.-	4	4	1
8.-	4	4	1
9.-	4	4	1
10.-	6	4	0,667

El caudal promedio es $Q_m = 0,733$ l/seg.

AFORO DE CAUDALES ENTRADA CÁMARA SÉPTICA LADO SUD

Muestra	Tiempo (segundos)	Volumen (litros)	Caudal (l/seg)
1.-	13	4	0,307
2.-	13	4	0,307
3.-	12	4	0,333
4.-	12	4	0,333
5.-	14	4	0,285
6.-	14	4	0,285
7.-	13	4	0,307
8.-	15	4	0,267
9.-	15	4	0,267
10.-	16	4	0,25
11.-	15	4	0,267
12.-	16	4	0,25

El caudal promedio es $Q_m = 0,288$ l/seg.

COBERTURA CON EL SERVICIO

Con el mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado, se cubrirá la demanda al 100 % de los beneficiarios del proyecto, o la cobertura con el servicio será al 100 % de los beneficiarios.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

2.3. ENTIDAD ENCARGADA DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La administración de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica y recolección de desechos sólidos esta a cargo del Gobierno Municipal de Las Carreras.

2.4. INGRESOS Y EGRESOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

2.4.1. COSTOS DE OPERACIÓN UNITARIOS (BS/MES) Y TOTALES (BS/AÑO) PARA INSUMOS, PERSONAL, SERVICIOS Y OTROS.

Los costos para insumos pago del personal por el servicio y otros imprevistos que actualmente se tiene, se muestra en los siguientes cuadros.

COSTOS DE OPERACIÓN Y PERSONAL TÉCNICO – PLOMERO, RECAUDADOR

CUADRO N° 2.4.

SALARIOS	POR MES (Bs./MES)	POR AÑO (Bs./AÑO)
Recaudador	75,75	909,00
Salario del plomero	72,25	867,00
TOTAL		1776,00

Son: Mil setecientos setenta y seis 00/100 Bolivianos

Son: Doscientos veinticinco con 66/100 Dólares Americanos (225,66 \$us)

Actividades del plomero	Salario del plomero por actividad (en Bs.)	Actividades del Recaudador	Salario del Recaudador por actividad (en Bs.)
1. Atención del servicio de luz eléctrica.	172,25	1. Recaudación servicios de luz eléctrica	147,00
2. Atención del servicio del servicio de agua potable	167,75	2. Recaudación servicios agua potable	150,00
3. Atención del servicio de recolección de residuos sólidos	137,50	3. Recaudación servicios de recolección de residuos sólidos	140,00
4. Atención de los servicios de alcantarillado sanitario	72,25	4. Recaudación alcantarillado sanitario.	75,75
		5. Recaudación de impuestos y patentes Municipales	187,25
Total	550,00		700,00

Fuente: Gobierno Municipal Las Carreras

El salario del plomero y el recaudador han sido prorrateado en las diferentes actividades de acuerdo al tiempo destinado a cada actividad de los servicios básicos atendidos, según información del Gobierno Municipal de Las Carreras de los servidores públicos.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

COSTOS DE SERVICIOS

COMUNIDAD BENEFICIARIA

CUADRO N° 2.5.

GASTOS DE TRANSPORTE	POR MES (Bs./MES)	POR AÑO (Bs./AÑO)
Servicio de transporte	5,00	60,00
TOTAL		60,00

Son: sesenta 00/100 Bolivianos

Son: siete 62/100 Dólares americanos (7.62 \$us)

**PRESUPUESTO DEL MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA –
MATERIALES E INSUMOS**

COMUNIDAD BENEFICIARIA

CUADRO N° 2.6.

INSUMOS-MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	TOTAL (Bs.)	(Bs./Año)
Materiales para sistema – red	Glb.	1	32,00	32,00	384,00
Accesorios en general	Glb.	1	10,00	10,00	120,00
TOTAL					504,00

Son: Quinientos cuatro 00/100 bolivianos

Son Sesenta y cuatro 04/100 dólares americanos (64,04 \$us).

COSTO DE MANTENIMIENTO POR AÑO

CUADRO N° 2.7.

AÑO	DE ADM. OP. Y MANTENIMIENTO (\$US)
1	64.04
2	64.04
3	64.04
.....
n	64.04

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

2.4.2. INGRESOS UNITARIOS (BS. MES) Y TOTALES (BS. AÑO) POR COBRO DE SERVICIOS, APORTES DE LOS BENEFICIARIOS, APORTES DEL GOBIERNO MUNICIPAL Y OTROS.

Solamente, se tiene el aporte de los beneficiarios por el cobro de los servicios, el Municipio aporta solo para la operación y mantenimiento del sistema.

CUADRO N° 2.8.

COBRO POR SERVICIOS	Bs/ Benef.	N° Beneficiarios	Bs./MES	Bs./AÑO
Tarifa con servicio de alcantarillado SI conectado	2	83	166,00	1992,00
Tarifa con servicio de alcantarillado NO conectado	1	29	29,00	348,00
TOTAL				2340,00

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Gobierno Municipal

2.4.3. FLUJO DE FONDOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

CUADRO N° 2.9.

DESCRIPCIÓN	POR /MES Bs./mes	POR AÑO Bs./año	OBSERVACIONES
EGRESOS			
Comunidad Beneficiaria – Recaudador	75,75	909,00	12 meses por año
Comunidad Beneficiaria – Salario de plomero	72,25	867,00	12 meses por año
Comunidad Beneficiaria – Servicio de transporte	5,00	60,00	12 meses por año
Comunidad Beneficiaria – Mantenimiento- materiales y suministros	42,00	504,00	12 meses por año
COSTOS TOTALES		2340,00	12 meses por año
INGRESOS			
Comunidad Beneficiaria – Por cobro de tarifas	195,00	2.340,00	12 meses por año
COSTOS TOTALES		2340,00	12 meses por año
FLUJO DE FONDOS		00,00	No hay pérdida, ni ganancias.

Fuente: Elaboración propia – Datos Gobierno Municipal Las Carreras

CAPÍTULO III
PROPUESTA DEL PROYECTO

CAPITULO III

PROPUESTA DEL PROYECTO

3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y MATRIZ DE PLANIFICACIÓN

3.1.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA Y EXHAUSTIVA DEL PROBLEMA QUE PRETENDE RESOLVER EL PROYECTO Y LAS RAZONES SOCIALES, ECONÓMICAS Y TÉCNICAS QUE LO JUSTIFICAN

El Objetivo General del Convenio entre el Gobierno Municipal con el Programa de Cooperación Danesa al Sector del Medio Ambiente (PCDSMA) es: "Mejorar la situación ambiental de la población en los Municipios seleccionados en el departamento de Chuquisaca, para la aplicación del Programa de Cooperación".

Los objetivos específicos del Convenio para los Municipios seleccionados son:

- Fortalecer y capacitar en gestión ambiental a los Municipios.
- Incluir consideraciones ambientales en los POAs y PDMs con el objeto de proporcionar la sostenibilidad de los recursos naturales y una gestión ambiental adecuada.
- Ejecutar proyectos de preinversión e inversión para resolver los problemas ambientales.

De esta manera el Municipio de Las Carreras y los pobladores han analizado, seleccionado y priorizado el proyecto Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Ampliación del Sistema de Alcantarillado para encarar los problemas ambientales más urgentes en la presente gestión 2003, habiendo incluido en el POAs y PDMs y la respectiva elaboración de los formularios SISIN y SGP respetando el techo presupuestario proporcionado por el PCDSMA y la asignación de fondos de contraparte del Municipio.

Con la asistencia de la Cooperación Danesa Sector del Medio Ambiente y el Municipio de Las Carreras, se pretende dar solución a esta situación de contaminación ambiental, a través de la disposición de fondos que posibiliten en la gestión 2003 la realización de un proyecto de preinversión e inversión.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Localidad de Las Carreras forma parte de los Valles de la cuenca del río San Juan del Oro y está asentada en el margen izquierdo. El área de cultivo existente en la localidad es reconocida por un potencial agrícola, principalmente hortícola y frutícola, asimismo los suelos de la zona son aptos para el desarrollo de una agricultura intensiva pero actualmente están siendo contaminadas por las aguas servidas que no están siendo tratadas de acuerdo a las normas técnicas de diseño para sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

3.1.2.- MARCO LÓGICO

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE		MEDIOS Y/O FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
Objetivo Superior: Construir Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Ampliación del Sistema de Alcantarillado Sanitario Las Carreras	Resumen de las variables de impacto: - La cobertura actual del sistema de Alcantarillado sanitario es de 83 familias que equivale al 47,16 % - 93 familias no tienen el servicio sanitario de alcantarillado que representan 52,48%	Resumen de las variables de Impacto - Se llegará a una cobertura total del 100%, con el alcantarillado sanitario y mejorará la calidad de vida de los habitantes. - 83 familias tienen el sistema mejorado. - 93 familias han sido beneficiadas con el sistema de alcantarillado	- Encuestas en el lugar del Proyecto. - Encuestas, reporte de educación, salud. - Informes de la entidad responsable de Las Carreras respecto a los servicios básicos	- La POA del Municipio garantiza la conclusión del proyecto de alcantarillado sanitario. - El sistema será duradero para el tiempo previsto.
Objetivos Especificos o Directos 1.- Ampliación de la red de recolección de aguas residuales 2.- Ampliación de la cobertura del servicio 3.- Tratamiento de las aguas servidas 4.- Control de la calidad de las aguas que se descargan en el cuerpo receptor 5.- Reducción de la contaminación de las aguas superficiales	VARIABLES DE EFICIENCIA Existe en la actualidad dos tanques sépticos como tratamiento de las Aguas Residuales que se encuentran deterioradas por inadecuado uso o mantenimiento. - 176 familias que corren el riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, diarreas, etc. - 176 familias que no están capacitadas en asistencia técnica y desarrollo comunitario y educación sanitaria.	VARIABLES DE EFICIENCIA Con el mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario, ampliación de la red de colectores y la construcción de las nuevas plantas de tratamiento se asegura la eliminación de la contaminación del medio ambiente. - 595 habitantes han elevado los indicadores de salud, mejorado y evitado las enfermedades causadas por la contaminación de las aguas residuales. - 176 familias han sido capacitadas en el manejo de la administración, organización y mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado sanitario.	- Informes de evaluación periódica de la entidad ejecutora.	- La estructura funciona adecuadamente como lo planteado. - Los comunarios se preocupan por el mantenimiento y operación de la obra.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE		MEDIOS Y/O FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
METAS Ó RESULTADOS - 1829,02 metros de red de tubo H° D=6" - 1138,45 metros de red de tubo H° D=8" - 93 conexiones domiciliarias - 37 cámaras de inspección de H° C° - 1 Planta de tratamiento Imhoff simple - 1 Planta de tratamiento Imhoff simple - 1 cámara séptica - 139 metros de cerco perimetral de malla olímpica	Actualmente la descarga del sistema de tratamiento pasa directamente a los terrenos de cultivo en el sector norte, mientras que en el sector sud se descarga al río chico, sin ningún tratamiento, produciendo en su conjunto un impacto negativo para el medio ambiente.	- Se asegura la ubicación y construcción de las dos plantas de tratamiento de las aguas residuales y la construcción necesaria de la red de alcantarillado sanitario. 1.- La construcción de dos plantas de tratamiento 2.- Una Cámara Séptica pequeña. 3.- El tendido de tubería H° D=8" de 1138,45 ml 4.- El tendido de tubería H° D=6" de 1829,02 ml. 5.- 93 conexiones domiciliarias nuevas.	- Visitas de campo - Informes del avance de las obras - Informes por parte de la supervisión a cargo - Entrega de la obra concluida	- El proyecto se realiza según el diseño. - El sistema de alcantarillado sanitario proporciona los beneficios esperados - Los comunarios cumplen con la contraparte. - La cancelación del ente financiador es puntual.

3.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES A LOS QUE BENEFICIARÁ CON EL PROYECTO, NÚMERO TOTAL DE JEFES DE HOGAR MONOLINGÜES, JEFES DE HOGAR CON EDUCACIÓN FORMAL MENOR A 5 AÑOS.

La localidad de las Carreras de la Tercera Sección de la Provincia Sud Cinti tiene una población moderadamente pobre.

Una de las principales características, es que la mayoría de los jefes de hogar son varones, solo en casos excepcionales existen mujeres en caso de viudas o madres solteras en estos casos asumen la responsabilidad de jefe de hogar.

La mayoría de los jefes de hogar hablan el castellano muy poco hablan otro idioma de esta manera se puede decir que la mayoría de los jefes de hogar son monolingües

Los beneficiarios del proyecto, jefes de hogar muy pocos tienen educación formal menores a 5 años, 15,5 % del total de los jefes de hogar y el 84,5 % tienen educación mayor a cinco años la tasa de analfabetismo el número de personas mayores a 15 años que no saben leer ni escribir en relación a la población total es de 34,8%

3.1.4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las fuentes de financiamiento provienen del Programa de Cooperación Danesa al Sector de Medio Ambiente (PCDSMA) con el 85%

Gobierno Municipal de Las Carreras con el 15 %.

La inversión para el Proyecto Plantas de Tratamiento de las aguas residuales y ampliación del sistema de alcantarillado Las Carreras, alcanza a un monto total 83025.28 \$us (Ochenta y tres mil veinticinco 28/100 Dólares Americanos)

3.2. PROYECCIÓN DE LA OFERTA Y DEMANDA Y DIMENSIONAMIENTO.

PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Los siguientes parámetros son de la propuesta del proyecto.

ATENCIÓN CON EL SERVICIO

Con el proyecto se atenderá a 176 viviendas (mejoramiento para 83 conexiones o viviendas) y ampliación para 93 conexiones domiciliarias.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

COBERTURA DEL SERVICIO

La cobertura con el servicio, se cubrirá el 100 % de la población que solicita el mejoramiento y ampliación sistema de alcantarillado sanitario.

TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento de la población de la Provincia Sud Cinti, de acuerdo al censo del año 2001, es del 0,69 %,

ÍNDICE DE POBREZA

El índice de pobreza de los beneficiarios del Proyecto es del 89,90 %. (fuente INE-2001)

3.2.1. COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA DEMANDA

La población de Las Carreras tiene sistema de alcantarillado sanitario, aquí se puede hacer un estudio cronológico, y ver como se ha comportado el proyecto existente a lo largo del tiempo, para esto se muestra el siguiente cuadro los datos desde el inicio, hasta la fecha.

Sistema existente, construido el año de 1987

CUADRO N° 3.1.

AÑO	N° DE BENEFICIARIOS- CONEXIONES	LONGITUD DE COLECTORES (M)
1987		1677,32
2003	83	1677,32

Fuente: Elaboración según encuesta por la consultora CIA.CSP. SRL.

No se tiene registro del número de conexiones, en el principio del proyecto, pero, ahora a la fecha son solamente 83 conexiones.

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En el siguiente cuadro, se tiene el número de conexiones actuales, el número de nuevos usuarios a la fecha, la longitud total de colectores para cubrir la demanda, y el número total de conexiones que solicitan el mejoramiento y ampliación del sistema.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

CUADRO N° 3.2.

AÑO	CON CONEXIONES (unidades)	SIN CONEXIONES (unidades)	DEMANDA TOTAL DE COLECTORES (m)	TOTAL DE CONEXIONES (pza)
1987				
2003	83 conexiones a domicilios	93 Conexiones-viviendas	3409,65	176 conexiones-viviendas

Fuente: Elaboración según encuesta, realizada por la consultora CIA. CSP. SRL.

La demanda, mejoramiento y ampliación del sistema es de 176 conexiones familiares, para una población total de 595 habitantes.

DEMANDA DE RED DE COLECTORES PARA AMPLIACIÓN

La población actual es de 595 habitantes, la tasa de crecimiento es de 0,69 %, y para un periodo de 20 años. Tenemos la población futura de 677 habitantes.

Demandan la ampliación de la red de colectores de d=6" es 1829,02 ml, d=8" 1138,45 ml, d=21" es 21 ml y de d=4" 710ml.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

De acuerdo a los parámetros anteriores y la propuesta del proyecto, en cuanto a la atención y cobertura con el servicio se cubrirá a la totalidad de la población que requiere el sistema de alcantarillado sanitario.

Por otro lado vemos, los ingresos económicos, y un índice de pobreza moderada, esto nos demuestra que la zona del proyecto, podrá pagar por el servicio, y con el mismo se realizará futuras ampliaciones del sistema para nuevas familias.

Analizando el sistema existente, el cual tiene 16 años de servicio, se observa que ahora a la fecha (año 2003), el número de usuarios son 83. A parte se tiene 93 viviendas-familias que requieren el servicio y solicitan la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario. Como se observa, se ha incrementado la demanda en 52,84 % que corresponde a 93 viviendas-familias solicitantes. Entonces como se puede ver, se ha aumentado el número de conexiones.

De todo lo expuesto anteriormente, se manifiesta, que la zona del proyecto es moderadamente pobre. Con los recursos por cobro de los servicios, el proyecto será autofinanciado para posteriores ampliaciones y conexiones.

3.2.2. COMPORTAMIENTO FUTURO DE LA OFERTA

La información que se ha recabado de los usuarios, y del personal técnico dependiente de la H. Alcaldía Municipal de Las Carreras, es que las aguas servidas de la zona Norte, descargan en medio de los terrenos de cultivo, estos se han inundado y se ha perdido terrenos de cultivos, y además los malos olores llegan hasta las viviendas.

El subsistema de la zona Sur, descarga en el río chico Las Carreras, y allí se encuentran muy cerca varias viviendas, que han hecho llegar sus reclamos, para que estas aguas servidas puedan ser llevadas a lugares mas alejados de las viviendas, porque no se puede soportar los olores fétidos que se producen.

Se ha informado también, que hay varias familias, que no tienen el servicio de alcantarillado, realizan sus necesidades de noche, muy cerca de las casas, o sea dentro de la misma población, causando mucha contaminación y malestar a la población.

Además también, cada usuario realiza su mantenimiento y reparación de su acometida domiciliaria, vale decir el cuidado y reparación de sus instalaciones en el interior de sus viviendas.

Con toda la información dada por los usuarios del sistema de alcantarillado sanitario, se realiza el siguiente análisis del comportamiento futuro de la oferta.

Primeramente indicar que todo proyecto para que se mantenga en funcionamiento durante mucho tiempo, debe realizarse el mantenimiento adecuado y constante, y para esto es necesario tener el personal técnico adecuado.

Entonces, el comportamiento futuro de la oferta será duradero a lo largo del tiempo, porque los usuarios del sistema de alcantarillado, a través del gobierno Municipal manejan responsablemente la administración, operación y mantenimiento.

3.2.3. DIMENSIONAMIENTO DEL PROYECTO, FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DEL PROYECTO

- **DEMANDA INSATISFECHA**

MEJORAMIENTO DEL PROYECTO ACTUAL

Actualmente la población de Las Carreras, tiene un sistema de alcantarillado sanitario, y beneficia a 83 conexiones-viviendas. El sistema actual tiene 16 años de servicio, y la red de colectores se encuentran en regular estado de funcionamiento, las dos cámaras sépticas no funcionan, las aguas residuales simplemente llegan y se pasan tal como entran.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

El problema que aqueja es que las cámaras sépticas se encuentran una en medio terreno de cultivo, produciendo gran contaminación, y la otra cámara séptica descarga muy cerca de las viviendas causando gran malestar a los habitantes por los malos olores y la contaminación del medio ambiente.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO

Como se ha manifestado anteriormente, hay 93 familias que no cuentan con el servicio de alcantarillado, y la mayor parte hacen sus necesidades a la intemperie, muy cerca de la población. Para dar solución a este problema, se requiere la ampliación de las redes de colectores.

• PORCENTAJE ÓPTIMO DE COBERTURA

Para el sistema actual, o sea para las 83 conexiones-viviendas, con el mejoramiento del proyecto, se cubre el 47,16 % que es el porcentaje óptimo de cobertura del Proyecto de Mejoramiento.

La ampliación del proyecto es para 93 conexiones-viviendas y se cubre el 52,84 %, o sea es la cobertura para los que no tienen alcantarillado sanitario en sus domicilios.

Pero en realidad es el 100 %, de la cobertura, tanto para el mejoramiento y la ampliación del proyecto.

• DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO

De acuerdo a la encuesta realizada, se ha verificado que los usuarios actuales pagan una tarifa por el servicio, y también los beneficiarios nuevos a pesar de las limitaciones económicas, pero concientes de la necesidad que tienen del Servicio están dispuestos a pagar por el Servicio, en un promedio de 4 Bs./ mes por conexión.

• LIMITACIONES TECNOLÓGICAS

El presente Proyecto de Alcantarillado sanitario, no presenta ninguna limitación técnica ni tecnológica, que condicione el dimensionamiento del proyecto.

• CAPACIDAD ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DEL OPERADOR

Actualmente la operación y mantenimiento esta a cargo del Gobierno Municipal de Las Carreras, la cual esta capacitada para realizar la administración y la parte financiera. Esta Institución cuenta con los reglamentos y resoluciones, tanto para el cobro por los servicios, operación y mantenimiento. Esta formado por los siguientes miembros.

- Recaudador
- Plomero - albañil

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

• CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS

La existencia de un sistema que permita cubrir la demanda a todos los hogares de la zona permite el mejoramiento de las condiciones de vida, siendo por tanto muchos los beneficios socioeconómicos, entre los cuales tenemos a los siguientes.

Con el Sistema se evitarán muchas enfermedades por contaminación del medio ambiente, contaminación de las aguas de riego, y el aire, mejorando la salud y estado físico de la población, evitando así los altos costos que significan los tratamientos médicos.

La implementación de un Sistema de Alcantarillado Sanitario permite cambiar ciertos hábitos y costumbres, especialmente en la disposición de las excretas en un lugar adecuado, y la higiene de los habitantes.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO

Para la determinación del tamaño del proyecto, en sistemas de alcantarillado, está en función directa del número de la población total, del número de familias que requieren el servicio, y de la cantidad de agua disponible.

Para nuestro caso en particular, el número de familias que demandan el mejoramiento y ampliación del proyecto son 176 conexiones - viviendas. Las cuales hacen un total de 595 habitantes.

El caudal total disponible de acuerdo a los aforos realizados es 2,67 lts/seg. de agua potable.

Para satisfacer la demanda, es necesario la construcción de los siguientes módulos.

- Conexiones domiciliarias
- Cámaras de inspección de H°C°
- Cierre perimetral de plantas de tratamiento Norte y Sur
- Red de colectores
- Planta de tratamiento Norte (tanque Imhoff simple)
- Planta de tratamiento Sur (tanque Imhoff simple)
- Cámara séptica Zona Paichito
- Capacitación y asistencia técnica

Estos son los módulos del Proyecto necesarios para satisfacer la demanda de Alcantarillado Sanitario. Mas adelante se realizará el dimensionamiento específico de cada módulo.

CAPÍTULO IV
EVALUACIÓN DEL PROYECTO

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

4.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

El área del proyecto, cuenta con las condiciones técnicas favorables para la construcción de las obras y la puesta en marcha del futuro sistema de alcantarillado sanitario, por lo tanto se determina la factibilidad del mismo, esta afirmación la sustentamos con las siguientes consideraciones:

- Para la construcción de las obras civiles del sistema de alcantarillado sanitario, las tecnologías de construcción son accesibles en el medio y los bancos de préstamos de agregados (ripió, arena y piedra) como los materiales de construcción (Cemento hierro, madera y otros), también son accesibles para el proyecto.
- La disponibilidad de agua para el sistema de alcantarillado está garantizada, toda vez que la fuente (oferta es de 2,67 litros/segundo) permite obtener la cantidad necesaria para la implementación del sistema de alcantarillado sanitario.
- Los suelos destinados para la construcción de las plantas son seguras para la construcción y sin problemas de contaminación y conservación respectivamente, lo que garantiza un buen servicio sostenible y permanente a largo plazo.
- Las condiciones ambientales están dadas a través de un uso racional de los recursos naturales agua y suelos.

4.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA – FINANCIERA

La evaluación económica y financiera del proyecto se realizó basándose en una inversión de 83025.28 \$us y se resume en el siguiente cuadro

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Relación beneficio/costo	0,26
T.I.R. al 10% (T.A.)	- 12%
V.A.N. al 10% (T.A.)	- 63,85

Como se observa en el cuadro anterior, los indicadores obtenidos con el proyecto se ajustan a los requisitos básicos de los proyectos de Saneamientos Básicos y Medio Ambiente planeados por PCDSMA – Gobierno Municipal Las Carreras y otras entidades financieras aunque los criterios de evaluación económica financiera requieren otro tipo valor de indicadores pero por tratarse de sistemas de saneamiento básico y preservación del medio ambiente se consideran necesarios y suficientes. Los respectivos indicadores.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

La presente evaluación permite determinar que la rentabilidad del proyecto es aceptable, ya que la Tasa Interna de Retorno es del -12% muestra una tasa de retorno del capital considerable baja pero para este tipo de proyectos de Saneamiento básico, aunque la tasa de descuento sea superior este aspecto se justifica la inversión del proyecto por tratarse de preservación del medio ambiente.

Los indicadores anteriores muestran que el proyecto cumple con las condiciones de financiamiento exigidas por el PCDSMA.

Una buena organización de la comunidad beneficiaria y su participación en el proyecto permitirá lograr a futura autogestión económica y administrativa mediante una Entidad Administradora de Agua y Alcantarillado organización matriz del proyecto.

El conjunto de beneficios que se tendrá en la región se pueden indicar como:

- a) Beneficiar a 176 familias con una cobertura total del servicio
- b) Llegar a una cobertura total con el servicio básico alcantarillado
- c) Mejorar la producción agrícola y ganadera sin contaminación
- d) Preservar el medio ambiente
- e) Preservar el recurso hídrico
- f) Preservar el recurso suelo
- g) Mejorar la salud de la población

4.3. FACTIBILIDAD SOCIAL

El proyecto nace como necesidad sentida de los usuarios del sistema de alcantarillado sanitario Las Carreras, quienes gestionaron el financiamiento ante diferentes Instituciones y finalmente el Gobierno Municipal de Las Carreras y el PCDSMA/DANIDA aprueban la preinversión.

Los beneficiarios del sistema de alcantarillado participaron activamente en la formulación del presente estudio y tienen un conocimiento general de los alcances de la propuesta de ampliación y mejoramiento del sistema, como así también las obligaciones de los usuarios en el mantenimiento y preservación del sistema.

Con la implementación del proyecto se pretende solucionar los problemas múltiples de contaminación de las aguas residuales y mejorar el medio ambiente y por ende la calidad de vida de los beneficiarios.

La ampliación de la oferta del sistema de alcantarillado sanitario trae consigo una mayor utilización de este servicio, mejora los servicios básicos, preserva el medio ambiente y reduce la contaminación de los suelos, aire y agua.

El proyecto incidirá fuertemente en la consolidación de la organización de los usuarios a través del entidad Administradora de Agua y Alcantarillado Sanitario el cual podrá

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

establecer sus propios Estatutos y Reglamentos e instrumentos legales enmarcados dentro de la Ley de Participación Popular para lograr la autogestión y sostenibilidad del proyecto.

4.4. FACTIBILIDAD AMBIENTAL

Del análisis de cada uno de los componentes ambientales y sus impactos se concluye que no habrán impactos negativos o alteraciones en las condiciones de la cuenca y del régimen natural del río San Juan del Oro.

La construcción de la obra del Sistema de Alcantarillado Sanitario estará basado en las normas de construcción de Alcantarillado Sanitario y no incidirá en el escurrimiento superficie de las aguas que es aprovecha por los pobladores aguas abajo, además la conducción del sistema será a través de tubería hasta la construcción de las Plantas de Tratamiento que reúne las condiciones necesarias y suficientes para realizar el tratamiento necesario.

En algunos casos deberá evaluarse la posible contaminación de suelos y aguas en las áreas de descarga de los sistemas de tratamiento, la mitigación para este impacto considera en capacitar a los beneficiarios en el control y uso del sistema sanitario debiendo proteger y conservar el medio ambiente.

Con la implementación del proyecto se debe considerar el asesoramiento a los usuarios en el manejo y uso del sistema, también apoyar en la capacitación del uso del agua y alcantarillado sanitario.

En resumen el impacto ambiental será positivo pues traduce en el mejoramiento del sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento.

4.5. EVALUACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CONCLUSIONES

En general el proyecto responde a los criterios económicos y financieros del PCDSMA siendo así que los indicadores financieros y económicos como el TIR y el VAN presentan valores razonables a los indicadores de la situación sin proyecto. Lo que permite asegurar que la factibilidad técnica económica financiera y social esta garantizada, recomendando su financiamiento y ejecución del proyecto. Sustentamos esta opinión con las siguientes consideraciones:

- La construcción de la red de alcantarillado sanitario y sus plantas de tratamiento garantizarán la conservación de los suelos de cultivos, del agua para riego el medio ambiente y por ende la salud de los pobladores por lo tanto se hace viable el proyecto de las plantas de tratamiento y mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

- El proyecto responde favorablemente a los criterios medio ambientales, puesto que la infraestructura no producirá efectos desfavorables en las condiciones ambientales.
- En la gestión del sistema del alcantarillado sanitario no se tendrá impactos adversos de ninguna índole.

CAPÍTULO V

ANEXOS

CAPITULO V

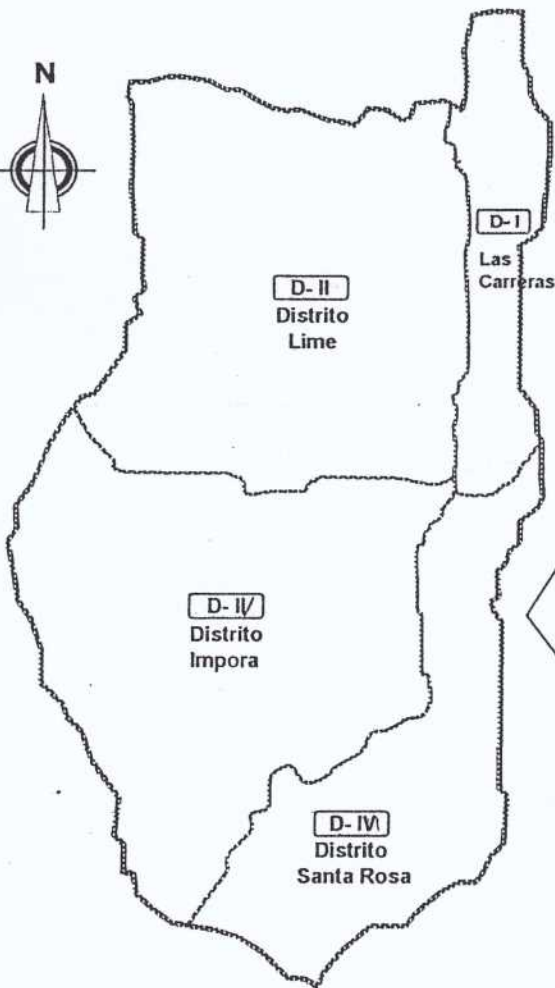
ANEXOS

- Anexo 1. Mapa de ubicación
- Anexo 2. Lista de beneficiarios
- Anexo 3. Análisis de agua.
- Anexo 4. Colectores de red I (zona Norte)
 - Colectores de red II (zona Sur)
 - Colectores de red III (zona Paichito)
- Anexo 5. Cálculo estructural y armadura de fierros
- Anexo 6. Presupuesto general – Módulos
- Anexo 7. Cómputos métricos.
- Anexo 8. Precios unitarios
- Anexo 9. Especificaciones técnicas.
- Anexo 10. Plan de capacitaciones.
- Anexo 11. Cronograma de ejecución.
- Anexo 12. Especificaciones técnicas del equipo necesario
- Anexo 13. Flujograma de las plantas de tratamiento

ANEXO 1. MAPA DE UBICACIÓN

MUNICIPIO LAS CARRERAS

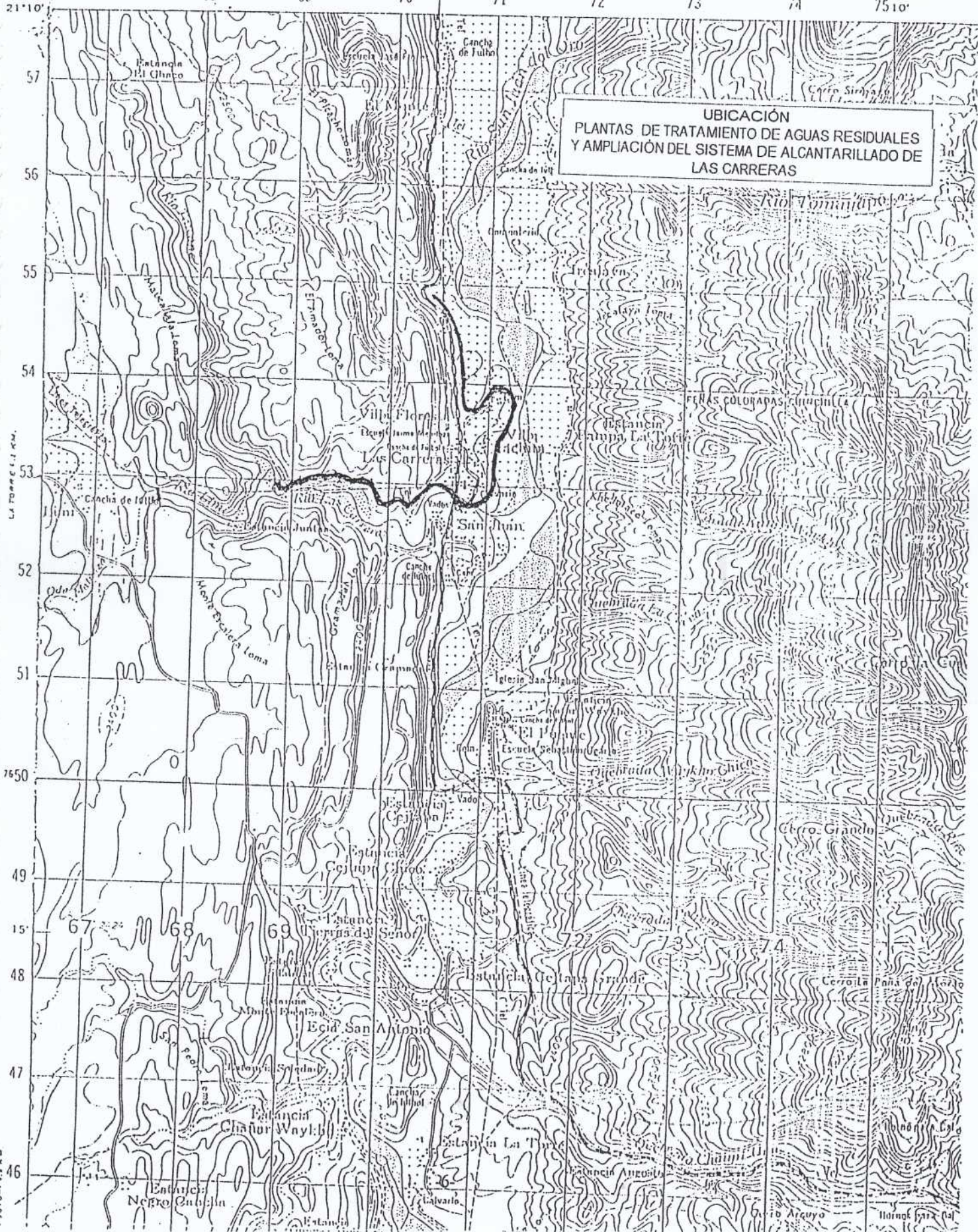
UBICACIÓN GEOGRAFICA



CARTA NACIONAL, BOLIVIA 1:50.000

ESTANCIA VACA MUERTE 1.1 KM.

65°15' 67 68 69 70 71 72 73 74 75 10'



UBICACIÓN
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE
LAS CARRERAS

LA TORRE 1.1 KM.

750

ESTANCIA VACA MUERTE 1.1 KM.

ANEXO 2. LISTA DE BENEFICIARIOS

Nº	USUARIOS	Servicio	Servicio	Servicio	Valor del servicio en Bs.	FIRMAS
1	Avila Rodriguez Seferino	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
2	Aguirre Armado	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Signature]</i>
3	Aramayo Pedro	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Signature]</i>
4	Andrade Aramayo Santiago	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
5	Andra de Lopez Asunción	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
6	Anagua Delfin	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Signature]</i>
7	Aguirre Maria	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Signature]</i>
8	Aracena Angel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>angel aracena</i>
9	Antuna Dorila	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i> 2
10	Aguirre Raul	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i> 2
11	Isabel Castro	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
12	Avila Teodoro	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i>
13	Aguirre Jorge	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
14	Burgos P. Arturo	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
15	Barea Sanchez Rosario	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
16	Bejarano Antonio	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Signature]</i>
17	Bustillo Armando	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Signature]</i>
18	Bejarano Pedro	Agua	Luz	Alcantarillado		
19	Pedro Bonifan	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Pedro Bonifan</i>
20	Burgos Rosa	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Signature]</i>
21	Burgos Epifania	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i>
22	Burgos Daniel	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i>
23	Buaiz Alfredo	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i>
24	Calizaya Cornelio	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Signature]</i>
25	Cavero Fidel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
26	Caceres Leoncio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
27	Cazón Favian	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>
28	Pedro Caceres	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Signature]</i>

29	Cazon Eusebio	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Eusebio Cazon</i>
30	Caceres Justino	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Justino Caceres</i>
31	Caceres Tiburcio	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Tiburcio Caceres</i>
32	Cortes Trinidad	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Trinidad Cortes</i>
33	Nazario Canaviri	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Nazario Canaviri</i>
34	Cazon Wilma	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Wilma Cazon</i>
35	Damian Condori	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Damian Condori</i>
36	Condorco Hilarión	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Hilarión Condorco</i>
37	Sidonio Correa	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Sidonio Correa</i>
38	Colque Lucia	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Lucia Colque</i>
39	Cruz Alberto	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Alberto Cruz</i>
40	Cazon Amador Eva	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Eva Amador Cazon</i>
41	Coro Antonia	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Antonia Coro</i>
42	Condori Eleuteria	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Eleuteria Condori</i>
43	Coro Bernardo	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Bernardo Coro</i>
44	Caceres Jacinto	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Jacinto Caceres</i>
45	Camacho Humberto	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Humberto Camacho</i>
46	Castillo Leoncio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Leoncio Castillo</i>
47	Cuenca Cleto	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Cleto Cuenca</i>
48	De la Parra Fermin	Agua	Luz	Alcantarillado		
49	Daroca Isabel	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Isabel Daroca</i>
50	Daroca Jhonny	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Jhonny Daroca</i>
51	Daroca Isabel	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Isabel Daroca</i>
52	Victorino Flores	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Victorino Flores</i>
53	Flores Elva	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Elva Flores</i>
54	Fernandez Sebastiana	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Sebastiana Fernandez</i>
55	Fernandez Teodora	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Teodora Fernandez</i>
56	Jacinto Fuentes	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Jacinto Fuentes</i>
57	Flores Jorge	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Jorge Flores</i>
58	Flores Josefina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Josefina Flores</i>

59	Flores Victorino	Agua	Luz	Alcantarillado		
60	Flores V. Mamani Santusa	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
61	Garcia Mamani Ricardo	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
62	Amado Gutierrez	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
63	Garcia Edgard	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
64	Galean Avila Franz	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
65	Gutierrez Delfin	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
66	Italo Giardina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
67	Gutierrez Hoyos Hector	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
68	Italo Giardina	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
69	Garcia Emilio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
70	Garcia Emilio	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
71	Galian Adolfo	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
72	Wilber Herrera	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
73	Pablo Salazar Herrera	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
74	Bernave Hilarión Camacho	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
75	Huanaco Colque Justiniano	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
76	Herrera Zardina <i>Nasario mariano</i>	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
77	Hoyos Esther	Agua	Luz	Alcantarillado		
78	Hilario Camacho Lazaro	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
79	Ibarra Justina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
80	Ibarra Noiverta <i>delgado</i>	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
81	Ibarra Delgado Mery	Agua	Luz	Alcantarillado	2	
82	Iglesia Evangelica	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
83	Iglesia Catolica	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
84	Ibarra Gregoria	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
85	Jurado Wilma	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
86	Jurado Wilma	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
87	Jijena Marina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
88	Jurado Ademar	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>

89	Jurado Alejandro	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
90	Jurado Alejandro	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
91	Laura Benita	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
92	Laura Alejandro	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
93	Laura Emiterio	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
94	Llanos Clara	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
95	Laura Wilson	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
96	Mamani Máximo	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
97	Mamani Nestor	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
98	Morales Victor	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
99	Morales Victor	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
100	Motalvo Donato	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
101	Mamani Miguel	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
102	Mercado Guadalupe	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
103	Mercado Guadalupe	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
104	Patricio Rios	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
105	Manscal Ruperta	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
106	Mealla Daniel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
107	Mamani Clemente	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
108	Mendoza Juana	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
109	Martinez Emiterio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
110	Mollo Esequiel	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
111	Mamani Serafin	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
112	Mamani Serafin	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>[Handwritten signature]</i>
113	Moor Ariel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
114	Martinez Benito	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
115	Martines Juana	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
116	Moclo Sebastian	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>[Handwritten signature]</i>
117	Martines Alicia	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
118	Martines Ipolita	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>

119	Mariscal Casasola Navor	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
120	Mercado Hilda	Agua	Luz	Alcantarillado	1	
121	Mariscal Lucas	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Lucas Mariscal</i>
122	Mamani Genaro	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Genaro M...</i>
123	Muños Lorenza	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>Lorenza M...</i>
124	Muños Ricardo	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
125	Muños Lazaro	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Lazaro M...</i>
126	Muños Lazaro	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Lazaro M...</i>
127	Ochoa Francisco	Agua	Luz	Alcantarillado	1	
128	Ochoa Francisco	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Francisco O...</i>
129	Olguera German	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>German O...</i>
130	Carlos Puma	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Carlos P...</i>
131	Portal Cira	Agua	Luz	Alcantarillado	2	
132	Portal Gloria	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Gloria P...</i>
133	Portal Genaro	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Genaro P...</i>
134	Alfonzo Pacello	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Alfonzo P...</i>
135	Rodriguez Julian	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Julian R...</i>
136	Rodriguez Catalaina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Catalaina R...</i>
137	Rodriguez Primitivo	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>Primitivo R...</i>
138	Rodriguez Esperanza	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
139	Rios Patricio	Agua	Luz	Alcantarillado	1	
140	Rivero Irene	Agua	Luz	Alcantarillado	1	<i>No sabe firmar</i>
141	Ramos Timoteo	Agua	Luz	Alcantarillado		
142	Reinoso Mario	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Mario Reinoso</i>
143	Reinoso Jose	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Jose Reinoso</i>
144	Sulca Alberto	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Alberto S...</i>
145	Soruco Mancilla Armando	Agua	Luz	Alcantarillado		<i>Armando S...</i>
146	Mancilla Armando	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
147	Segovia Cirila	Agua	Luz	Alcantarillado	2	
148	Sosa Veronica	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>Veronica S...</i>

149	Sosa Eduarda	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
150	Torrez Andres	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
151	Torrejon Sergio	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
152	Torrez Calixto	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
153	Torrez Catalino	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
154	Torrejon Daniel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
155	Velasquez Angela	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
156	Villalobos J. Carlos	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
157	Velasquez Agapito	Agua	Luz	Alcantarillado	2	<i>[Handwritten signature]</i>
158	Valdez Juan Jose	Agua	Luz	Alcantarillado		
159	Vaca Natalio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
160	Valdez V. Coctona	Agua	Luz	Alcantarillado	3	
161	Valdez Angel Fabio	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
162	Villa Marlene	Agua	Luz	Alcantarillado		
163	Valeriano Adhemar	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
164	Vidaurre Celidoneo	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
165	Vargas Sanchez Maria	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
166	Velasquez Leonel	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
167	Valeriano Florentino	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
168	Vargas Dora	Agua	Luz	Alcantarillado	2	
169	Valdez Natalio	Agua	Luz	Alcantarillado		
170	Valdez Teresa	Agua	Luz	Alcantarillado		
171	Yuera Juliana		Luz			<i>[Handwritten signature]</i>
172	Zelaya Nelida	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
173	Leonor Zardina	Agua	Luz	Alcantarillado	3	<i>[Handwritten signature]</i>
174	Daniel Zamora	Agua	Luz	Alcantarillado	1	
175	Daniel Zamora	Agua				<i>[Handwritten note: está en Faja Coque Guada]</i>
176	Torres Alejandro					<i>[Handwritten signature]</i>
177	Hector Gotierrez					<i>[Handwritten signature]</i>
178	Piquero V. Mercedes					<i>[Handwritten signature]</i>

Cster Hoyes

Antonio Herrera

Ardo Francisco

Isos Galea

Armando Aguirre

Carlota Bejarano

Helación Comacho Lozano

por F. Aguirre

Domingo Fernandez

Durán

Alfonso

Aguirre

Aguirre

→ Miguel

ANEXO 3. ANÁLISIS DE AGUA



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEL SARACHO

Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "GEANID"

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

INFORME DE ANALISIS N° 375-FO 346-MB 216/03

SOLICITANTE: CIACSP S.R.L
 PRODUCTO: Agua residual
 PROCEDENCIA: Las Carreras
 FUENTE: Descarga planta tratamiento lado Norte
 MUESTREADOR: Lic. Marcos Torrez
 FECHA DE MUESTREO: 13/08/03 Hrs 10:30
 FECHA DE RECEPCION EN LAB.: 13/08/03
 FECHA DE ANALISIS: 13/08/03
 OBSERVACIONES: Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente

RESULTADOS:

Parámetros analizados:	Unidad	Valor Muestra	Valor Referencia
------------------------	--------	---------------	------------------

Análisis Físicoquímico:

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) (21 °C)	mg O ₂ /l	506.00	300
Nitrógeno total	mg/l	58.21	15
Grasas y aceites	mg/l	132.40	200
pH (21 °C)		7.23	6.5 - 8.5
Sólidos suspendidos	mg/l	2000.20	500

Análisis Microbiológico

Coliformes totales	NMP/100 ml	2.4 x 10 ¹³	1000
Coliformes fecales	NMP/100 ml	9.3 x 10 ¹²	5000


Valor de referencia: Ley del Medio Ambiente 1333
 Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
 Descarga de Efluentes Cloacales

Nota: Los resultados informados, corresponden exclusivamente a la muestra recibida

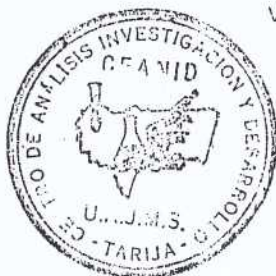
Tarija , 20 de agosto del 2003


 Ing. Freddy López Z.
 TECNICO ANALISTA
 AREA FÍSICOQUIMICA


 Tec. Sup. Héctor Zassal
 TECNICO ANALISTA
 AREA MICROBIOLOGIA


 VºEº Ing. Fidel Aceituno C.
 JEFE CEANID

c.c.Arch.



INFORME DEL ANÁLISIS N° 375-FQ 346 – MB216/03

Resultados:

Los resultados del análisis N° 375-FQ 346-MB 216/03 según el valor de referencia permitido por la Ley 1333 nos muestran:

Análisis Físicoquímico:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) (mgO₂/l) 508.00 no se encuentra dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia.
- Nitrógeno Total (MgN/l) 58.21 excede el valor de referencia permitido por la ley 1333.
- Grasas y aceites (mg/l) se encuentran dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia y de la Ley 1333.
- pH (21° C) 7.23 se encuentra dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia y de la Ley 1333.
- Sólidos suspendidos mg/l no se encuentran dentro de los parámetros del valor de referencia.

Análisis microbiológico:

- Los coliformes totales sobrepasan el valor de referencia.
- Coliformes fecales sobrepasan el valor permisibles.

Valor de Referencia:

De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente 1333 y sus Reglamentos en materia de contaminación hídrica la descarga de afluentes cloacales estarían sobrepasando los valores de Referencia por lo tanto se sugiere o se recomienda la construcción de nuevas plantas de tratamiento que mejoren la calidad de descarga de los afluentes cloacales.



UNIVERSIDAD AUTONOMA
JUAN MISAEI SARACHO

Centro de Análisis Investigación y Desarrollo "GEANID"

Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Previsión Social, Miembro de la
Red Nacional de Laboratorios de Control de Calidad de Alimentos y Bebidas
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes

INFORME DE ANALISIS N° 529-FQ 482-MB 327/03

SOLICITANTE: CIACSP S.R.L
PRODUCTO: Agua residual
PROCEDENCIA: Las Carreras
FUENTE: Descarga planta tratamiento lado Sud
MUESTREADOR: Lic. Amado Mario Sihuairo
FECHA DE MUESTREO: 20/11/03 Hrs 7:00 a 19:00
FECHA DE RECEPCION EN LAB: 21/11/03
FECHA DE ANALISIS: 21/11/03
OBSERVACIONES: Los datos de la muestra y del muestreo, fueron suministrados por el cliente

RESULTADOS:

Parámetros analizados	Unidad	Valor Muestra	Valor Referencia
Análisis Fisicoquímico:			
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /l	240.00	300
Nitrógeno total	mgN/l	54.25	15
Grasas y aceites	mg/l	93.50	200
pH (20 ° C)		8.03	6.5 - 8.5
Sólidos suspendidos	mg/l	149.20	500

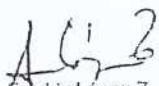
Análisis Microbiológico

Coliformes totales	NMP/100 ml	4,6 x 10 ¹⁴	1000
Coliformes fecales	NMP/100 ml	9,6 x 10 ¹²	5000

Valor de referencia: Ley del Medio Ambiente 1333
Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
Descarga de Efluentes Cloacales

Nota: Los resultados informados, corresponden exclusivamente a la muestra recibida.

Tarija , 27 de noviembre del 2003


Ing. Freddy López Z.
TECNICO ANALISTA
AREA FISICOQUIMICA


VºBº Ing. Adalid Aceituno G.
JEFE GEANID


Tec. Sup. Helga Cassal
TECNICO ANALISTA
AREA MICROBIOLOGIA

c.c.Arch.



INFORME DEL ANÁLISIS N° 529-FQ 482 – MB 327/03

Resultados:

Los resultados del análisis N° 529-FQ 482-MB 327/03 según el valor de referencia permitido por la Ley 1333 nos muestran:

Análisis Fisicoquímico:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) (mgO₂/l) 240.000 se encuentran dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia.
- Nitrógeno Total (MgN/l) 54.25 excede el valor de referencia permitido por la ley 1333.
- Grasas y aceites (mg/l) se encuentran dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia y de la Ley 1333.
- pH (28° C) 8.03 se encuentra dentro de los parámetros permitidos del valor de Referencia y de la Ley 1333.
- Sólidos suspendidos mg/l se encuentra dentro de los parámetros.

Análisis microbiológico:

- Los coliformes totales sobrepasan el valor de referencia.
- Coliformes fecales sobrepasan el valor permisibles.

Valor de Referencia:

De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente 1333 y sus Reglamentos en materia de contaminación hídrica la descarga de afluentes cloacales estarían sobrepasando los valores de Referencia por lo tanto se sugiere o se recomienda la construcción de nuevas plantas de tratamiento que mejoren la calidad de descarga de los afluentes cloacales.

**ANEXO 4. COLECTORES DE RED
(ZONA NORTE)**

**COLECTORES DE RED
(ZONA SUR)**

**COLECTORES DE RED
(ZONA PAICHITO)**

POBLACION EXISTENTE EN TRAMOS PROYECTADOS

PROYECTO :ALCANTARILLADO SANITARIO (RED I ZONA NORTE)

MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	Nº lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo
4C-4B	68,91	0,75	80	3	5	15	17
5C-5B	44,55	0,75	80	3	5	15	17
5B-5A	85,60	0,75	80	3	5	15	17
2A-2	85,54	0,75	80	3	2	6	7
5-5A	68,67	0,75	80	3	0	0	0
3A-4A	112,67	0,75	80	3	8	0	0
4A-6A	81,59	0,75	80	3	5	15	17
6A-7A	82,90	0,75	80	3	6	18	20
7A-7	56,00	0,75	80	3	0	0	0
6_7	73,19	0,75	80	3	5	15	17
7_8	59,94	0,75	80	3	6	18	20
8_9	73,88	0,75	80	3	2	6	7
5E-5I	66,00	0,75	80	3	0	0	0
5I-5II	66,00	0,75	80	3	0	0	0
5II-9	66,00	0,75	80	3	0	0	0
9_10	89,15	0,75	80	3	0	0	0
10_11	80,00	0,75	80	3	4	12	14
11_12	80,00	0,75	80	3	0	0	0
12_13	80,00	0,75	80	3	0	0	0
13_14	80,00	0,75	80	3	4	12	14
14_15	80,00	0,75	80	3	9	27	31
15 - 16	80,00	0,75	80	3	3	9	10
16 - 17	80,00	0,75	80	3	5	15	17
17 - 18	80,00	0,75	80	3	2	6	7
18 - PTE	60,00	0,75	80	3	2	6	7
1880,59					78	210	239

CAUDALES DE APORTE POR TRAMO

PROYECTO :ALCANTARILLADO SANITARIO (RED I)
MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coefficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	N° lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo	Coefficiente Varia.diaria K1	Coefficiente Varia.horaria K2	Qmd (C*D*P)/86400 l/s	Qmax.d. (Qmd*K1) l/s	Qmax.h. (Qmax.d.*K2) l/s	Q. Infiltración (0,0005*L) l/s/m	Q.Conex. Errad. (Qmax.h*10%) l/s/m	Qaporte tramo l/s	Qdiseño Acumulado l/s	Caudal Asumido l/s
1A-2B	107,19	0,75	80	3	9	27	31	1,5	2,2	0,021	0,0320	0,07041	0,0536	0,007	0,131	0,131	2,00
2C-2B	32,27	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0161	0,000	0,016	0,016	2,00
2B-3C	119,48	0,75	80	3	11	33	38	1,5	2,2	0,026	0,0391	0,08606	0,0597	0,009	0,154	0,302	2,00
3C-4B	110,05	0,75	80	3	8	24	27	1,5	2,2	0,019	0,0285	0,06259	0,0550	0,006	0,124	0,425	2,00
4C-4B	68,91	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0345	0,004	0,077	0,503	2,00
4B-5A	77,45	0,75	80	3	7	21	24	1,5	2,2	0,017	0,0249	0,05477	0,0387	0,005	0,099	0,602	2,00
5C-5B	44,55	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0223	0,004	0,065	0,065	2,00
5B-5A	85,60	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0428	0,004	0,086	0,086	2,00
1A-1	40,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0200	0,000	0,020	0,020	2,00
1_2	100,13	0,75	80	3	10	30	34	1,5	2,2	0,024	0,0356	0,07824	0,0501	0,008	0,136	0,156	2,00
2B-2	50,99	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0255	0,000	0,025	0,025	2,00
2A-2	85,54	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0428	0,002	0,060	0,060	2,00
2_3	117,69	0,75	80	3	12	36	41	1,5	2,2	0,028	0,0427	0,09389	0,0588	0,009	0,162	0,404	2,00
3A-3	56,93	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0285	0,000	0,028	0,028	2,00
3_4	115,51	0,75	80	3	8	24	27	1,5	2,2	0,019	0,0285	0,06259	0,0578	0,006	0,127	0,559	2,00
4A-4	56,42	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0282	0,000	0,028	0,028	2,00
4_5	55,34	0,75	80	3	8	24	27	1,5	2,2	0,019	0,0285	0,06259	0,0277	0,006	0,097	0,684	2,00
6_5	21,97	0,75	80	3	4	12	14	1,5	2,2	0,009	0,0142	0,03130	0,0110	0,003	0,045	0,045	2,00
5-5A	68,67	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0343	0,000	0,034	0,763	2,00
5A-5E	34,92	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0175	0,000	0,017	1,468	2,00
3A-4A	112,67	0,75	80	3	8	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0563	0,000	0,056	0,056	2,00
4A-5A	81,59	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0408	0,004	0,084	0,140	2,00
6A-7A	82,90	0,75	80	3	6	18	20	1,5	2,2	0,014	0,0213	0,04694	0,0415	0,005	0,093	0,233	2,00
7A-7	56,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0280	0,000	0,028	0,261	2,00
6_7	73,19	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0366	0,004	0,080	0,080	2,00
7_8	59,94	0,75	80	3	6	18	20	1,5	2,2	0,014	0,0213	0,04694	0,0300	0,005	0,082	0,422	2,00
8_9	73,88	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0369	0,002	0,054	0,477	2,00
5E-5I	66,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0330	0,000	0,033	1,501	2,81
5I-5II	66,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0330	0,000	0,033	1,534	2,85
5II-9	66,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0330	0,000	0,033	1,567	2,88
9_10	89,15	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0446	0,000	0,045	2,089	3,75
10_11	80,00	0,75	80	3	4	12	14	1,5	2,2	0,009	0,0142	0,03130	0,0400	0,003	0,074	2,163	3,84
11_12	80,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0400	0,000	0,040	2,203	3,88
12_13	80,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0400	0,000	0,040	2,243	3,92
13_14	80,00	0,75	80	3	4	12	14	1,5	2,2	0,009	0,0142	0,03130	0,0400	0,003	0,074	2,318	4,01
14_15	80,00	0,75	80	3	9	27	31	1,5	2,2	0,021	0,0320	0,07041	0,0400	0,007	0,117	2,435	4,15
15_16	80,00	0,75	80	3	3	9	10	1,5	2,2	0,007	0,0107	0,02347	0,0400	0,002	0,066	2,501	4,20
16_17	80,00	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0400	0,004	0,083	2,584	4,29
17_18	80,00	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0400	0,002	0,057	2,641	4,38
18 - PTE	60,00	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0300	0,002	0,047	2,688	4,46

2976,93			146	414	471
---------	--	--	-----	-----	-----

CALCULO HIDRAULICO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO LAS CARRERAS DE LA RED I ZONA NORTE

NOMBRE DE LA CALLE	TRAMO	CAMARA DE SALIDA			CAMARA DE LLEGADA			CAIDA		DISEÑO			FUNC. TUBO LLENO			CAUDAL APORTE			VERIFICACION CON CAUDAL DE DISEÑO											
		Nº	C.RASANTE	PROF.	C.SOL.	Nº	C.RASANTE	LONG.	PROF.	C.SOL.	(m)	D (")	I (mm)	I (TERR)	I (MIN)	I (MAX)	D (m)	Q (m³/seg)	V (m/seg)	Ca (l/seg)	Q d (m³/seg)	Y (m)	Di2	Y+Di2	ANG RAD	FALSC	ANG. RAD.	PERIM.(m)	AREA (m²)	RADIO
C. D'INERNO PASADUEI	Tramo 1A-B	1A	2342.052	0.70	2341.352	2B	2341.780	107.19	1.01	2340.773	8	0.0054	0.0025	0.0040	1.6001	0.1524	0.01189	0.94	0.1311	0.00200	0.0452	0.0782	0	3.9794	2.3038	0.1755	0.0045	0.0258	0.49	0.30
	Tramo 2C-B	2C	2346.270	1.00	2345.270	2B	2341.780	32.27	1.01	2340.785	8	0.1396	0.0391	0.0040	1.6001	0.1524	0.06942	3.28	0.0181	0.00200	0.0198	0.0782	0	4.8092	1.4740	0.1123	0.0014	0.0124	1.54	0.13
C. D'INERNO CALLE 4	Tramo 2B-C	2B	2341.730	1.01	2340.770	3C	2337.142	119.48	0.78	2338.361	8	0.0369	0.0368	0.0040	1.6001	0.1524	0.03055	1.87	0.3016	0.00200	0.0277	0.0782	0	4.5205	1.7529	0.1243	0.0023	0.0189	0.97	0.18
	Tramo 3C-B	3C	2337.142	0.78	2336.362	4B	2333.010	110.05	0.98	2332.026	8	0.0364	0.0375	0.0040	1.6001	0.1524	0.03157	1.73	0.4255	0.00200	0.0273	0.0782	0	4.5360	1.7472	0.1331	0.0022	0.0186	0.99	0.18
C. D'INERNO CALLE 4	Tramo 4C-B	4C	2335.430	1.00	2334.430	4B	2333.010	98.91	0.98	2332.032	8	0.0343	0.0351	0.0040	1.6001	0.1524	0.02967	1.63	0.5030	0.00200	0.0281	0.0782	0	4.5082	1.7770	0.1354	0.0023	0.0171	0.95	0.18
	Tramo 4B-A	4B	2333.010	0.98	2332.030	5A	2329.810	77.45	1.00	2328.308	8	0.0416	0.0413	0.0040	1.6001	0.1524	0.03244	1.78	0.8019	0.00200	0.0269	0.0782	0	4.5488	1.7344	0.1322	0.0022	0.0164	1.01	0.18
C. D'INERNO CALLE 3	Tramo 5C-B	5C	2331.750	1.00	2330.790	5B	2331.580	44.55	1.65	2330.332	8	0.0096	-0.0049	0.0040	1.6001	0.1524	0.01558	0.85	0.0653	0.00200	0.0391	0.0782	0	4.1600	2.1232	0.1818	0.0037	0.0228	0.81	0.26
	Tramo 5B-A	5B	2331.580	1.65	2330.330	5A	2329.810	88.19	1.00	2328.813	8	0.0172	0.0248	0.0040	1.6001	0.1524	0.02086	1.14	0.0658	0.00200	0.0337	0.0782	0	4.3258	1.9574	0.1492	0.0030	0.0201	0.75	0.22
C. D'INERNO PASADUEI	Tramo 1A-1	1A	2342.052	0.70	2341.352	1	2338.350	40.00	0.85	2337.579	8	0.0082	0.0081	0.0040	1.6001	0.1524	0.02086	1.14	0.0658	0.00200	0.0337	0.0782	0	4.7054	1.5778	0.1202	0.0017	0.0140	1.29	0.15
	Tramo 1-5	1	2336.650	0.65	2334.000	2	2338.030	100.13	0.95	2337.079	8	0.0082	0.0062	0.0040	1.6001	0.1524	0.01525	0.94	0.1561	0.00200	0.0395	0.0782	0	4.1473	2.1359	0.1623	0.0037	0.0230	0.60	0.26
AV EST. DIANTE CALLE 8	Tramo 2B-2	2B	2341.730	1.01	2340.770	2	2338.030	50.99	0.96	2337.079	8	0.0724	0.0735	0.0040	1.6001	0.1524	0.03542	1.94	0.2620	0.00200	0.0257	0.0782	0	4.4199	1.8632	0.1420	0.0029	0.0185	0.84	0.20
	Tramo 2A-2	2A	2342.870	1.55	2341.320	2	2338.030	85.54	0.95	2337.079	8	0.0458	0.0566	0.0040	1.6001	0.1524	0.02484	1.37	0.4037	0.00200	0.0307	0.0782	0	4.5235	1.7586	0.1341	0.0023	0.0188	0.98	0.18
AV EST. DIANTE CALLE 5	Tramo 3A-3	3A	2338.472	1.00	2337.472	3	2335.130	117.89	0.88	2334.165	8	0.0246	0.0248	0.0040	1.6001	0.1524	0.02484	1.37	0.4037	0.00200	0.0307	0.0782	0	4.5235	1.7586	0.1341	0.0023	0.0188	0.98	0.18
	Tramo 3-4	3	2335.130	0.95	2334.180	4	2332.850	115.51	1.02	2331.829	8	0.0374	0.0380	0.0040	1.6001	0.1524	0.03076	1.59	0.0285	0.00200	0.0276	0.0782	0	4.3707	1.9125	0.1457	0.0028	0.0193	0.79	0.21
AV EST. DIANTE CALLE 4	Tramo 4A-4	4A	2332.563	1.00	2332.563	4	2332.850	56.42	1.02	2331.830	8	0.0130	0.0128	0.0040	1.6001	0.1524	0.01813	0.99	0.0282	0.00200	0.0362	0.0782	0	4.2482	2.0350	0.1551	0.0033	0.0214	0.88	0.24
	Tramo 4-5	4	2332.850	1.02	2331.830	5	2332.140	55.34	1.56	2330.585	8	0.0225	0.0128	0.0040	1.6001	0.1524	0.02388	1.31	0.8835	0.00200	0.0314	0.0782	0	4.3970	1.8662	0.1437	0.0027	0.0189	0.82	0.21
AV EST. DIANTE CALLE 3	Tramo 5-5	5	2331.750	1.00	2330.790	5	2332.140	21.97	1.56	2330.577	8	0.0097	-0.0159	0.0040	1.6001	0.1524	0.01598	0.86	0.0454	0.00200	0.0390	0.0782	0	4.1631	2.1201	0.1815	0.0037	0.0228	0.81	0.26
	Tramo 5-4	5	2332.140	1.56	2330.580	5A	2329.810	88.87	1.00	2328.808	8	0.0258	0.0339	0.0040	1.6001	0.1524	0.02555	1.40	0.7933	0.00200	0.0304	0.0782	0	4.4321	1.8511	0.1411	0.0026	0.0183	0.86	0.20
C. D'INERNO CALLE 6	Tramo 5A-5A	5A	2329.810	1.00	2328.810	5E	2328.049	34.92	1.45	2327.602	8	0.0346	0.0219	0.0040	1.6001	0.1524	0.02958	1.62	1.4686	0.00200	0.0282	0.0782	0	4.5048	1.7734	0.1355	0.0023	0.0171	0.95	0.18
	Tramo 3A-4A	3A	2338.472	1.00	2337.472	4A	2333.563	112.67	1.02	2332.543	8	0.0458	0.0456	0.0040	1.6001	0.1524	0.03327	1.82	0.0563	0.00200	0.0299	0.0782	0	4.5806	1.7226	0.1313	0.0021	0.0162	1.03	0.17
C. D'INERNO CALLE 6	Tramo 4A-7A	4A	2333.563	1.02	2332.543	6A	2332.010	81.59	1.10	2330.911	8	0.0200	0.0190	0.0040	1.6001	0.1524	0.02249	1.23	0.1402	0.00200	0.0324	0.0782	0	4.1568	1.9170	0.1461	0.0028	0.0194	0.79	0.21
	Tramo 6A-7A	6A	2332.010	1.10	2330.910	7A	2331.428	82.90	1.30	2330.122	8	0.0056	0.0070	0.0040	1.6001	0.1524	0.01550	0.85	0.2332	0.00200	0.0392	0.0782	0	4.1568	1.9170	0.1461	0.0028	0.0194	0.79	0.21
AV EST. DIANTE CALLE 2	Tramo 7A-7	7A	2331.428	1.30	2330.126	7	2330.860	56.00	1.27	2329.618	8	0.0091	0.0096	0.0040	1.6001	0.1524	0.01517	0.93	0.2612	0.00200	0.0398	0.0782	0	4.1440	2.1392	0.1830	0.0038	0.0231	0.60	0.28
	Tramo 7-7	7	2331.790	1.00	2330.790	7	2330.860	59.94	1.45	2329.009	8	0.0180	0.0123	0.0040	1.6001	0.1524	0.02012	1.10	0.0756	0.00200	0.0343	0.0782	0	4.3061	1.9771	0.1507	0.0031	0.0204	0.73	0.23
AV EST. DIANTE CALLE 2	Tramo 7-5	7	2330.860	1.27	2329.620	8	2330.460	59.94	1.45	2329.009	8	0.0122	0.0072	0.0040	1.6001	0.1524	0.01498	0.88	0.4225	0.00200	0.0385	0.0782	0	4.1780	2.1052	0.1604	0.0036	0.0225	0.82	0.25
	Tramo 8-5	8	2330.460	1.45	2329.010	9	2329.990	73.88	3.88	2329.114	8	0.0382	0.0064	0.0040	1.6001	0.1524	0.03149	1.73	0.4786	0.00200	0.0273	0.0782	0	4.5348	1.7484	0.1332	0.0022	0.0167	0.99	0.18
CF. ROY. STA. DA	Tramo 9E-9E	9E	2329.049	1.45	2327.599	9	2329.040	66.00	1.94	2327.104	8	0.0075	0.0001	0.0034	1.2749	0.1524	0.01377	0.76	1.5015	0.00281	0.0494	0.0782	0	3.8590	2.4241	0.1847	0.0051	0.0278	0.61	0.32
	Tramo 9B-9B	9B	2329.040	1.94	2327.100	9B	2328.043	66.00	2.44	2326.905	8	0.0075	0.0000	0.0034	1.2851	0.1524	0.01377	0.76	1.5345	0.00285	0.0497	0.0782	0	3.8590	2.4241	0.1847	0.0051	0.0278	0.61	0.32
CF. ROY. STA. DA	Tramo 9B-10	9B	2329.043	2.44	2328.603	9	2329.990	66.00	3.88	2328.108	8	0.0075	-0.0143	0.0033	1.2554	0.1524	0.01377	0.76	1.5675	0.00288	0.0500	0.0782	0	3.8425	2.4406	0.1860	0.0052	0.0280	0.61	0.33
	Tramo 9A-10	9A	2329.990	3.88	2328.110	10	2329.800	89.15	4.25	2326.548	8	0.0083	0.0021	0.0030	1.0518	0.2032	0.02719	0.84	2.0867	0.00375	0.0540	0.1016	0	4.1190	2.1872	0.2202	0.0069	0.0314	0.61	0.27
AV EST. DIANTE CALLE 10-11	Tramo 10-11	10	2329.800	4.25	2326.550	11	2329.440	80.00	4.40	2325.038	8	0.0064	0.0045	0.0029	1.0380	0.2032	0.02740	0.84	2.1931	0.00388	0.0554	0.1016	0	4.1089	2.1783	0.2211	0.0070	0.0316	0.62	0.27
	Tramo 11-12	11	2329.440	4.40	2325.040	12	2328.650	80.00	4.10	2324.552	8	0.0061	0.0099	0.0029	1.0289	0.2032	0.02975	0.82	2.2031	0.00388	0.0554	0.1016	0	4.0856	2.1975	0.2233	0.0072	0.0323	0.60	0.28
AV EST. DIANTE CALLE 12-13	Tramo 12-13	12	2328.650	4.10	2324.550	13	2327.870	80.00	3.80	2324.070	8	0.0090	0.0098	0.0029	1.0218	0.2032	0.02853	0.82	2.2431	0.00392	0.0559	0.1016	0	4.0741	2.2091	0.2244	0.0073	0.0326	0.61	0.28
	Tramo 13-14	13	2327.87																											

POBLACION EXISTENTE EN TRAMOS PROYECTADOS

PROYECTO :ALCANTARILLADO SANITARIO (RED II ZONA SUR)

MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coefficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	Nº lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo
3I-4I	31,74	0,75	80	3	1	3	3
4I-5I	49,46	0,75	80	3	0	0	0
5I-PTE	22,56	0,75	80	3	0	0	0
	72,02				1	3	3

CAUDALES DE APOORTE POR TRAMO

PROYECTO :ALCANTARILLADO SANITARIO (RED II ZONA SUR)
MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coefficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	Nº lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo	Coefficiente Varia.diaria K1	Coefficiente Varia.horaria K2	Qmd (C*D*P)/86400 l/s	Qmax.d. (Qmd*K1) l/s	Qmax.h. (Qmax.d.*K2) l/s	Q. Infiltración (0,0005*L) l/s/m	Conex. Erra Qmax.h*10% l/s/m	Qaporte tramo l/s	Qdiseño Acumulado l/s	Caudal Asumido l/s
1-1I	106,91	0,75	80	3	16	48	55	1,5	2,2	0,038	0,0569	0,12518	0,0535	0,013	0,191	0,191	2,00
1A-1B	109,49	0,75	80	3	10	30	34	1,5	2,2	0,024	0,0356	0,07824	0,0547	0,008	0,141	0,141	2,00
1B-1II	43,30	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0217	0,002	0,039	0,180	2,00
1II-1I	32,00	0,75	80	3	2	6	7	1,5	2,2	0,005	0,0071	0,01565	0,0160	0,002	0,033	0,213	2,00
1I-2I	31,11	0,75	80	3	3	9	10	1,5	2,2	0,007	0,0107	0,02347	0,0156	0,002	0,041	0,445	2,00
1II-2III	35,00	0,75	80	3	1	3	3	1,5	2,2	0,002	0,0036	0,00782	0,0175	0,001	0,026	0,026	2,00
2IV-2III	44,04	0,75	80	3	3	9	10	1,5	2,2	0,007	0,0107	0,02347	0,0220	0,002	0,048	0,048	2,00
2III-2II	14,65	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0073	0,000	0,007	0,081	2,00
2II-2I	16,65	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0083	0,000	0,008	0,116	2,00
2I-3I	68,39	0,75	80	3	10	30	34	1,5	2,2	0,024	0,0356	0,07824	0,0342	0,008	0,120	0,681	2,00
2II-4I	70,00	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0350	0,000	0,035	0,035	2,00
3I-4I	31,74	0,75	80	3	1	3	3	1,5	2,2	0,002	0,0036	0,00782	0,0159	0,001	0,024	0,706	2,00
4I-5I	49,46	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0247	0,000	0,025	0,766	2,00
5I-PTE	34,81	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0174	0,000	0,017	0,783	2,00

687,55				48	144	164
--------	--	--	--	----	-----	-----

CALCULO HIDRAULICO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO LAS CARRERAS DE LA RED II ZONA SUR

NOMBRE DE LA CALLE	TRAMOS	CAMARA DE SALIDA			CAMARA DE LLEGADA			CAIDA (m)	DISEÑO		FUNC.TUBO LL CAUDAL APORT				VERIFICACION CON CAUDAL DE DISEÑO															
		N°	C.RASANTE	PROF.	C.SOL.	N°	C.RASANTE		LONG.	PROF.	C.SOL.	D (")	I (m/m)	I TERR.	I MIN	IMAX	D (m)	Q (m³/seg)	Q (m³/seg)	Q d (m³/seg)	Y (m)	D/2	Y+D/2	RNG RAD FALS	ANG. RAD.	PERIM (m)	AREA (m²)	RADIO	VEL (m/seg)	Y/D
AV. ESTUDIANTE	Tramo 1-1)	1	2338.950	0.55	2338.000	11	2335.990	108.91	1.06	2334.932	6	0.0287	0.0249	0.0040	1.6001	0.1524	0.02694	1.46	0.1912	0.00200	0.0296	0.0762	0	4.4569	1.6243	0.1390	0.0028	0.0179	0.89	0.19
C/6 DE ENERO	Tramo 1A-1B	1A	2342.052	0.70	2341.352	1B	2341.800	109.49	1.90	2339.896	6	0.0133	0.0023	0.0040	1.6001	0.1524	0.01834	1.01	0.1408	0.00200	0.0359	0.0762	0	4.2547	2.0285	0.1548	0.0033	0.0213	0.98	0.24
CALLE 7	Tramo 1B-111	1B	2342.360	1.10	2341.260	11	2338.600	43.30	0.77	2336.029	6	0.1208	0.1284	0.0040	1.6001	0.1524	0.06528	3.03	0.1797	0.00200	0.0205	0.0762	0	4.7805	1.5027	0.1145	0.0015	0.0128	1.46	0.13
CALLE 7	Tramo 11-11	11	2338.800	0.77	2338.030	11	2335.990	32.00	1.06	2334.926	6	0.0345	0.0253	0.0040	1.6001	0.1524	0.02954	1.82	0.2129	0.00200	0.0282	0.0762	0	4.5041	1.7791	0.1356	0.0023	0.0171	0.95	0.19
AV. ESTUDIANTE	Tramo 11-2)	11	2335.990	1.06	2334.930	21	2335.180	31.11	1.07	2334.106	6	0.0285	0.0260	0.0040	1.6001	0.1524	0.02589	1.42	0.4454	0.00200	0.0302	0.0762	0	4.4388	1.8443	0.1405	0.0026	0.0182	0.87	0.20
CALLE IGLESIA	Tramo 11-211	11	2338.800	1.00	2335.800	211	2335.810	95.00	0.85	2334.964	6	0.0239	0.0293	0.0040	1.6001	0.1524	0.02459	1.35	0.0261	0.00200	0.0310	0.0762	0	4.4125	1.8706	0.1425	0.0027	0.0188	0.84	0.20
CALLE 9	Tramo 21V-211	21V	2340.430	1.50	2338.930	211	2335.810	44.04	0.95	2334.958	6	0.0902	0.1049	0.0040	1.6001	0.1524	0.04776	2.62	0.0478	0.00200	0.0221	0.0762	0	4.7207	1.5625	0.1191	0.0016	0.0137	1.32	0.14
CALLE 9	Tramo 211-211	211	2335.810	0.85	2334.960	211	2335.478	14.95	1.00	2334.474	6	0.0332	0.0227	0.0040	1.6001	0.1524	0.02999	1.59	0.0813	0.00200	0.0285	0.0762	0	4.4948	1.7884	0.1393	0.0024	0.0173	0.94	0.19
CALLE 9	Tramo 211-211	211	2335.478	1.00	2334.478	211	2335.180	18.65	1.07	2334.112	6	0.0220	0.0179	0.0040	1.6001	0.1524	0.02359	1.29	0.1157	0.00200	0.0316	0.0762	0	4.3911	1.8921	0.1442	0.0027	0.0190	0.81	0.21
AV. ESTUDIANTE	Tramo 21-31	21	2335.180	1.07	2334.110	31	2333.932	66.39	1.30	2332.633	6	0.0218	0.0182	0.0040	1.6001	0.1524	0.02337	1.28	0.6814	0.00200	0.0316	0.0762	0	4.3663	1.6968	0.1445	0.0028	0.0191	0.81	0.21
PROYECTADA	Tramo 21-41	21	2335.478	1.00	2334.478	41	2334.715	70.00	1.92	2332.798	6	0.0240	0.0109	0.0040	1.6001	0.1524	0.02464	1.35	0.0350	0.00200	0.0309	0.0762	0	4.4138	1.8696	0.1425	0.0027	0.0186	0.84	0.20
PROYECTADA	Tramo 31-41	31	2333.932	1.30	2332.632	41	2334.715	31.74	2.40	2332.318	6	0.0099	-0.0247	0.0040	1.6001	0.1524	0.01582	0.87	0.7058	0.00200	0.0387	0.0762	0	4.1892	2.1140	0.1611	0.0037	0.0227	0.61	0.25
PROYECTADA	Tramo 41-51	41	2334.715	2.40	2332.318	51	2333.220	49.48	1.38	2331.838	6	0.0097	0.0302	0.0040	1.6001	0.1524	0.01566	0.96	0.7856	0.00200	0.0390	0.0762	0	4.1631	2.1201	0.1615	0.0037	0.0228	0.61	0.26
PROYECTADA	Tramo 51-PTE	51	2333.220	1.38	2331.840	PTE	2332.079	22.56	0.48	2331.599	6	0.0107	0.0508	0.0040	1.6001	0.1524	0.01645	0.90	0.7830	0.00200	0.0380	0.0762	0	4.1921	2.0911	0.1593	0.0038	0.0223	0.63	0.25
PROYECTADA	Tramo PTE-71	PT8	2331.870	0.59	2331.185	71	2330.640	62.10	1.19	2329.446	6	0.0280	0.0158	0.0040	1.6001	0.1524	0.02991	1.46	0.7830	0.00200	0.0297	0.0762	0	4.4527	1.8505	0.1395	0.0025	0.0180	0.88	0.20
PROYECTADA	Tramo 71-81	71	2330.640	1.19	2329.450	81	2330.304	51.09	1.86	2328.426	6	0.0200	0.0099	0.0040	1.6001	0.1524	0.02249	1.23	0.7830	0.00200	0.0324	0.0762	0	4.3661	1.9170	0.1461	0.0028	0.0194	0.79	0.21
PROYECTADA	Tramo 81-101	81	2330.304	1.88	2328.424	101	2328.330	95.58	1.92	2326.512	6	0.0200	0.0207	0.0040	1.6001	0.1524	0.02249	1.23	0.9790	0.00200	0.0309	0.0762	0	4.3961	1.9170	0.1461	0.0028	0.0194	0.79	0.21
PROYECTADA	Tramo 101-111	101	2328.330	1.82	2326.510	111	2325.150	114.64	1.39	2325.759	6	0.0240	0.0277	0.0040	1.6001	0.1524	0.02464	1.35	0.9790	0.00200	0.0309	0.0762	0	4.4138	1.8696	0.1425	0.0027	0.0186	0.84	0.20
PROYECTADA	Tramo 111-121	111	2325.150	1.39	2323.760	121	2323.760	80.09	1.62	2322.158	6	0.0200	0.0171	0.0040	1.6001	0.1524	0.02249	1.23	0.9790	0.00200	0.0324	0.0762	0	4.3661	1.9170	0.1461	0.0028	0.0194	0.79	0.21

POBLACION EXISTENTE EN TRAMOS PROYECTADOS

PROYECTO :ALCANTARILLADO SANITARIO (RED III ZONA PAICHITO)

MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coefficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	Nº lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo
9III-9II	53,40	0,75	80	3	5	15	17
9II-9I	70,00	0,75	80	3	4	12	14
9I-CSE	55,59	0,75	80	3	3	9	10
	178,99				12	36	41

CAUDALES DE APOORTE POR TRAMO

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO (RED III ZONA PAICHITO)
MUNICIPIO: LAS CARRERAS

Tramo	Long. m.	Coefficiente Aporte C	Dotación D l/hab/día	Hab. por lote	Nº lotes p/tramo	Pobl. p/tramo	Población Futura p/tramo	Coefficiente Varia.diaria K1	Coefficiente Varia.horaria K2	Qmd C*D*P/86400 l/s	Qmax.d. (Qmd*K1) l/s	Qmax.h. (Qmax.d.*K2) l/s	Q. Infiltración (0,0005*L) l/s/m	Conex. Error Qmax.h*10% l/s/m	Qaporte tramo l/s	Qdiseño Acumulado l/s	Caudal Asumido l/s
9III-9II	53,40	0,75	80	3	5	15	17	1,5	2,2	0,012	0,0178	0,03912	0,0267	0,004	0,070	0,070	2,00
9II-9I	70,00	0,75	80	3	4	12	14	1,5	2,2	0,009	0,0142	0,03130	0,0350	0,003	0,069	0,139	2,00
9I-CSE	55,59	0,75	80	3	3	9	10	1,5	2,2	0,007	0,0107	0,02347	0,0278	0,002	0,054	0,193	2,00
CSS-QD	42,85	0,75	80	3	0	0	0	1,5	2,2	0,000	0,0000	0,00000	0,0214	0,000	0,021	0,193	2,00

221,84					12	36	41
--------	--	--	--	--	----	----	----

CALCULO HIDRAULICO RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO LAS CARRERAS DE LA RED III ZONA PAICHITO

NOMBRE DE LA CALLE	TRAMOS	CAMARA DE SALIDA			CAMARA DE LLEGADA			CAIDA (m)	DISEÑO			FUNC.TUBO LL CAUDAL APORT					VERIFICACION CON CAUDAL DE DISEÑO													
		N°	C.RASANTE	PROF.	C.SOL.	N°	C.RASANTE		LONG.	PROF.	C.SOL.	D (")	I (m/m)	I TERR.	I MIN	IMAX	D (m)	Q (m³/seg)	Qd (m³/seg)	Qd (m³/seg)	Y (m)	D/2	Y-D/2	ANG RAD	FALSO	ANG. RAD	PERIM.(m)	AREA (m²)	RADIO	VEL.(m/seg)
CDETRAS CERRC	Tramo 9II-9II	9II	2338.650	1.00	2337.950	9II	2338.540	53.40	1.30	2335.238	8	0.0452	0.0395	0.0040	1.8001	0.1524	0.03381	1.85	0.0700	0.00200	0.0263	0.0762	0	4.5882	1.7150	0.1307	0.0021	0.0161	1.04	0.17
CDETRAS CERRC	Tramo 9II-9I	9II	2338.540	1.30	2335.240	9I	2335.208	70.30	1.68	2333.553	8	0.0241	0.0190	0.0040	1.8001	0.1524	0.02489	1.35	0.1380	0.00200	0.0309	0.0762	0	4.4147	1.8885	0.1424	0.0028	0.0186	0.34	0.20
CDETRAS CERRC	Tramo 9I-CSE	9I	2335.208	1.88	2333.548	CSE	2331.870	55.59	0.82	2331.049	8	0.0450	0.0600	0.0040	1.8001	0.1524	0.03374	1.85	0.1930	0.00200	0.0264	0.0762	0	4.5672	1.7160	0.1308	0.0021	0.0161	1.04	0.17
PROYECTADA	Tramo CSS-8I	CSS	2331.870	0.87	2331.000	8I	2330.304	37.76	1.19	2329.112	8	0.0500	0.0415	0.0040	1.8001	0.1524	0.03558	1.95	0.1930	0.00200	0.0257	0.0762	0	4.5915	1.8917	0.1289	0.0020	0.0157	1.08	0.17

**ANEXO 5. CÁLCULO ESTRUCTURAL
Y ARMADURA DE FIERROS**

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA NORTE
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA DIC. DE 2004

1. DATOS

Ancho menor	a =	3.60 m	
Ancho mayor	b =	4.20 m	
Altura del depósito	h =	4.00 m	
Esfuerzo del hormigon	fck =	210.00 kp/cm ²	
Esfuerzo del acero	fyk =	4100.00 kp/cm ²	
Coefficientes de seguridad	yc =	1.50	ys = 1.15
	yf =	1.50	
Tensión admisible acero a traccion simple	Ss ad =	1000.00 kp/cm ²	
Abertura máxima de las fisuras	w max =	0.10 mm	
Recubrimiento	c =	4.70 cm	
Peso específico del agua	Sa =	1.00 t/m ³	
Peso específico del suelo	St =	1.80 t/m ³	
Peso específico del HoAo	Sh =	2.50 t/m ³	
diámetro del fierro (se asume)	Ø =	10.00 mm	

2. ESPESOR DE LA PARED Y DEL FONDO

Se adopta para la pared un espesor de: e = 0.20 m.
 El espesor del fondo de: e' = 0.20 m.

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.90	0.039	0.011	0.034	0.015	0.320	0.014
	0.95	0.037	0.010	0.032	0.014	0.307	0.012
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010

3. ESFUERZOS CORTANTES Estados de carga

$$S = Sa = 1.00 \text{ t/m}^3$$

$$S = St/3 = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$S = Sa - St/3 = 0.40 \text{ t/m}^3$$

$$S = Sa + St/3 = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$yf * V \leq 0.5 * fvd * (1.6 - d) * (1 + 50 * \rho) * d = 6.63 \text{ t/m}$$

$$h/b = 0.95 \quad V \text{ max} = 0.307 * S * h^2 = 2.95 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

Si consideramos una cuantía de:

$$\rho = 0.002$$

Canto útil de:

$$d = e - c - \text{Ø}/2 = 0.148 \text{ m.}$$

$$fcd = fck/yc = 140.00 \text{ kg/cm}^2.$$

Se tiene: $fvd = 0.50 * (0.90 * fcd)^{(1/2)} = 5.61 \text{ kg/cm}^2 = 56.1 \text{ t/m}^2$
 (hormigonado vertical)

$$yf * V_{\text{max}} = 4.42 \text{ t/m.} < 6.63 \text{ t/m} \quad \text{Satisfactorio}$$

4. ARMADURA MÍNIMA

$$\text{Øp} = 10 \quad s = 20 \quad \text{No barras} \quad 5.00 \text{ Unid.}$$

$$\text{Øf} = 10 \quad s = 20 \quad \text{No barras} \quad 5.00 \text{ Unid.}$$

$$A \text{ min pared} = 0.002 * 100 * e = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad Ap = A \text{ min} = 3.93 \text{ cm}^2 \quad 98.2 \%$$

$$A \text{ min fondo} = 0.002 * 100 * e' = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad Af = A \text{ min} = 3.93 \text{ cm}^2 \quad 98.2 \%$$

1.8

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA NORTE
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA DIC. DE 2004

Se tiene armadura paralela al lado b:

$$N_b = a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bf} = \beta_f \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$$N_a = b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{ap} = \beta_p \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{af} = \beta_f \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$A_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 1.30 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Que se distribuirá entre las dos caras:

$$A_h' = A_{he} = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.65 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(8)}$$

$$\emptyset = 10.00 \quad a = 16.5 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 6.06 \text{ unid.}$$

$$A_h' = \text{No barras} \cdot \pi \cdot \emptyset^2 / 4 = 4.76 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

7 ARMADURAS INFERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan suponiendo el depósito vacío, en función del peso unitario de la pared:

$$e' = 0.20 \text{ m.}$$

$$p = 2 \text{ t/m.}$$

$$M_{ae} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) = 1.56 \text{ t} \cdot \text{m}/\text{m.}$$

$$\emptyset = 0.00 \quad s = 17.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{ae} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.025$$

$$A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$M_{be} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) \cdot a/b = 1.34 \text{ t} \cdot \text{m}/\text{m.}$$

$$\emptyset = 0.00 \quad s = 20.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{be} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.021$$

$$A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$\text{Con } h/b = 0.952$$

$$\text{Con } h/a = 1.00$$

Seg. tabla 2

$$\beta_f = 0.41$$

$$\beta_f = 0.400$$

$$A_{af} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 1.97 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$A_{bf} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 1.92 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Por lo tanto, las armaduras totales son:

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.98 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(4)}$$

$$A_b = A_{be} + A_{bf}/2 = 4.96 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(4)}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\emptyset_a = 10.00 \quad a = 15 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 6.67 \text{ unid.}$$

$$\sqrt{(4)} \quad A_a = \text{No barras} \cdot \pi \cdot \emptyset_a^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\emptyset_b = 10.00 \quad a = 15 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 6.67 \text{ unid.}$$

$$\sqrt{(4)} \quad A_b = \text{No barras} \cdot \pi \cdot \emptyset_b^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA NORTE
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF
 FECHA DIC. DE 2004

8 ARMADURAS SUPERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan a partir de los momentos de empotramiento de los arranques de las paredes correspondientes, con depósito lleno. $e' = 0.20$ m.

$$M_{ae} = M_{ve} = 1.42 \text{ t}^*/\text{m} \quad \emptyset = 12.00 \quad s = 13.50$$

$$k = 7.5 * M_{ae} / ((1.39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.022 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_{be} = M_{ve} = 1.34 \text{ t}^*/\text{m} \quad \emptyset = 12.00 \quad s = 13.50$$

$$k = 7.5 * M_{be} / ((1.39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.021 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.98 \text{ cm}^2/\text{m} \quad A_b = A_{be} + A_{bf}/2 = 4.96 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\sqrt{(6)} \quad \emptyset_a = 10.00 \quad a = 15 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 6.67 \text{ unid.}$$

$$A_a = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset_a^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\emptyset_b = 10.00 \quad a = 15 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 6.67 \text{ unid.}$$

$$\sqrt{(6)} \quad A_b = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset_b^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

9 CUADRO RESUMEN

$$e = 0.20 \text{ m.} \quad e' = 0.20 \text{ m.}$$

PLACA	Armadura tipo	Momento de servicio (t*m/m)	Por fisuración		Por tracción		Armadura total	
			k	A (cm2)	N (t/m)	A (cm2)	A (cm2)	Ø - s
pared mayor b x h	V e r t	1-exterior	M _{vm} = 0.40	0.006	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		2-interior	- -	-	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		3-esquina	M _{ve} = 1.42	0.022	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Fondo // b	F o n d o	4-inferior	M _b = 1.34	0.021	4.00	1.92	0.96	4.96 Ø10-15
Idem		5-esquina	solapo -	-	-	-	-	- Ø10-15
Idem		6-superior	1.34	0.021	4.00	1.92	0.96	4.96 Ø10-15
pared mayor b x h	H o r i z	7-exterior	M _{hm} = 0.54	0.008	4.00	1.30	0.65	4.65 Ø10-16.5
Idem		8-interior	M _{he} = 1.23	0.019	4.00	1.30	0.65	4.65 Ø10-16.5
Idem		9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	- Ø10-16.5
pared menor a x h	V e r t	1-exterior	M _{vm} = 0.38	0.006	A min	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		2-interior	- -	-	A min	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		3-esquina	M _{ve} = 1.34	0.021	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Fondo // a	F o n d o	4-inferior	M _a = 1.56	0.025	4.00	1.97	0.98	4.98 Ø10-15
Idem		5-esquina	solapo -	-	-	-	-	- Ø10-15
Idem		6-superior	1.42	0.022	4.00	1.97	0.98	4.98 Ø10-15
pared menor a x h	H o r i z	7-exterior	M _{hm} = 0.50	0.008	A min	1.49	0.74	4.74 Ø10-16.5
Idem		8-interior	M _{he} = 1.15	0.018	4.00	1.49	0.74	4.74 Ø10-16.5
Idem		9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	- Ø10-16.5

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA NORTE
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA DIC. DE 2004

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.90	0.035	0.011	0.034	0.015	0.320	0.014
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010

10 ESFUERZOS CORTANTES

$$S = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$y_f * V \leq 0.5 * f_{vd} * (1.6 - d) * (1 + 50 * \rho) * d = 6.63 \text{ t/m}$$

$$h/a = 1.00 \quad V_{\max} = 0.295 * S * h^2 = 2.83 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

Si consideramos una cuantía de: $\rho = 0.002$

Canto útil de: $d = e - c - \emptyset/2 = 0.148 \text{ m.}$

$$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 140.00 \text{ kg/cm}^2.$$

Se tiene: $f_{vd} = 0.50 * (0.90 * f_{cd})^{1/2} = 5.61 \text{ kg/cm}^2 = 56.1 \text{ t/m}^2$
 (hormigonado vertical)

$$y_f * V_{\max} = 4.25 \text{ t/m.} < 6.63 \text{ t/m} \quad \text{Satisfactorio}$$

11 ARMADURA VERTICAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

$$\text{Con } h/a = 1 \quad M_{ve} = 0.035 * S * h^3 = 1.34 \text{ t}^2/\text{m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

$$k = 7.5 * M_{ve} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.0212$$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\emptyset = 12.00 \text{ mm.}$ si $k > 0.02$ Seg. Fig. 24.24
 $s = 15.00 \text{ cm.}$

$$A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad (3)$$

$$\emptyset = 10.00 \quad a = 19.5 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.13 \text{ unid.}$$

$$A_{ve} = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset^2 / 4 = 4.03 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$$d = e - c - \emptyset/2 = 14.80 \text{ cm.}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3565.22 \text{ kp/cm}^2 \quad ; \quad w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.069$$

$$u = w * (1 - 0.6 * w) = 0.066$$

$$M_u = u * b * d^2 * (0.90 * f_{cd}) = 1.82 \text{ t}^2/\text{m}$$

$$y_f = M_u / M_{ve} = 1.35 < 1.50 \quad \text{Recalcular}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA NORTE
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF
 FECHA DIC. DE 2004

5.

6. ARMADURA HORIZONTAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

Con $h/a = 1$ $M_{he} = 0.030 * S * h^3 = 1.15 \text{ t}^*m/m.$ Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{he} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.018$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\phi = 12.00 \text{ mm.}$ Seg. Fig.24.24
 $s = 13.50 \text{ cm.}$

$A_{min} = 4.00 \text{ cm}^2/m.$

$\phi = 10.00$ a 19.5 cm No de barras = 5.13 unid.

$A_{min} = \text{No barras} * \text{PI} * \phi^2 / 4 = 4.03 \text{ cm}^2/m$ (comprobación)

A esta armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático.

Tabla No 2 Armadura paralela al lado b

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Fondo β_f	Pared β_p
Valores de α	0.90	0.420	0.290
$h/a =$	1.00	0.400	0.300
	1.00	0.400	0.300

Armadura paralela al lado a

Rango	Pared β_p	Fondo β_f
0.900	0.290	0.420
$h/b =$ 0.952	0.295	0.410
1.000	0.300	0.400

Con $h/b = 0.952$ Pared: $\beta_p = 0.295$ Seg. tabla 2

Se tiene armadura paralela al lado b:

$N_b = a * h^2 * S / 2$

$N_{bp} = \beta_p * a * h^2 * S / 2$

$N_{bf} = \beta_f * a * h^2 * S / 2$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$N_a = b * h^2 * S / 2$

$N_{ap} = \beta_p * b * h^2 * S / 2$

$N_{af} = \beta_f * b * h^2 * S / 2$

$A_{ap} = \beta_p * b * h * S / (2 * S_s \text{ ad}) = 1.49 \text{ cm}^2/m.$

Que se distribuirá entre las dos caras: $A_{he} = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.74 \text{ cm}^2/m.$ (18)

$\phi = 10.00$ a 19.5 cm No de barras = 6.06 unid.

$A_{h'} = \text{No barras} * \text{PI} * \phi^2 / 4 = 4.76 \text{ cm}^2/m$ (comprobación)

NOTA DE CALCULO

PROYECTO:	PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES	FECHA: DIC. DE 2004
COMUNIDAD:	LAS CARRERAS - ZONA NORTE	
TEMA:	CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO	

1. DATOS

Radio	r =	2.010 m
Altura del depósito	h =	2.50 m
Esfuerzo del hormigon	fck =	210.00 kp/cm ²
Esfuerzo del acero	fyk =	4200.00 kp/cm ²
Coeficientes de seguridad	yc =	1.50
	ys =	1.15
	yf =	1.50
Tensión admisible acero a traccion simple	Ss ad =	1000.00 kp/cm ²
Abertura máxima de las fisuras	w max =	0.10 mm
	p =	0.002
Recubrimiento	c =	4.70 cm
Peso específico del agua	Sa =	1.00 t/m ³
Espesor placa de fondo	e' =	0.20 m
diametro del fierro (se asume)	Ø =	10.00 mm

2. ESPESOR DE LA PARED

$$e = 0,05 * h + 0,01 * r = 0.1451 \text{ m.}$$

$$e = 0.20 \text{ m}$$

3. CORTANTE MÁXIMO (V max)

$$K = 1,3 * h / (r * e)^{(1/2)} = 5.13 \quad (\text{Tabla 24.4})$$

de acuerdo a tabla :	K1 = 5	@m1 = 0.235	@v1 = -2.647
	k = 5.13	@m = 0.236	@v = 2.721
	K2 = 10	@m2 = 0.265	@v2 = -5.588

$$V \text{ max} = @v * r * e * Sa = 1.09 \text{ t/m}$$

COMPROBACIÓN A CORTE

$$d = e - 0,047 - \text{Ø}/2 = 0.148 \text{ m}$$

donde:

$$fcd = fck / yc = 140.00 \text{ kp/cm}^2$$

$$fvd = 0,50 * (0,90 * fcd)^{(1/2)} = 5.61 \text{ kg/cm}^2$$

$$yf * V \text{ max} \leq 0,50 * fvd * (1,6 - d) * (1 + 50 * p) * d$$

$$1.64 \leq 6.63 \quad (\text{Bien})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO:	PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES	FECHA: DIC. DE 2004
COMUNIDAD:	LAS CARRERAS - ZONA NORTE	
TEMA:	CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO	

4. ARMADURA MÍNIMA

$$A_{\min \text{ pared}} = p * 100 * e = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{\min \text{ fondo}} = p * 100 * e' = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

5. ARMADURA VERTICAL DE LA PARED

MOMENTO MÁXIMO DE EMPOTRAMIENTO

$$M_{ve} = @m * r * h * e * S_a = 0.24 \text{ t}^*\text{m}/\text{m}$$

MODULO DE FISURACION

$$K_f = 7,5 * M_{ve} / ((1,39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.004 \text{ t}/\text{m}^3$$

ARMADURA VERTICAL DE LA PARED

(Figura 24.24)

$$A_{ve} = A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\varnothing = 10.00$	$a = 20$	cm	No de barras = 5.00	unid.
-----------------------	----------	----	---------------------	-------

$$A_v = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (comprobación)}$$

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3652.17 \text{ kp}/\text{cm}^2 ; \quad w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.071$$

$$u = w * (1 - 0,6 * w) = 0.06752$$

$$M_u = u * b * d^2 * f_{cd} = 2.07 \text{ t}^*\text{m}/\text{m}$$

$$y_f = M_u / M_{ve} = 8.74 > 1.50$$

6. ARMADURA HORIZONTAL DE LA PARED

con: K = 5.13 (Figura 24.28)

$$@ = 0.52$$

$$n_p = @ * r * h * S_a = 2.61 \text{ t}/\text{m}$$

$$A_h = n_p / S_{s \text{ ad}} = 2.61 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La mitad de esta armadura hay que ponerla en cada cara:

$$A_{h'} = 1.31 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\varnothing = 6.00$	$a = 20$	cm	No de barras = 5.00	unid.
----------------------	----------	----	---------------------	-------

$$A_{h'} = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 1.41 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (comprobación)}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO:	PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES	FECHA: DIC. DE 2004
COMUNIDAD:	LAS CARRERAS - ZONA NORTE	
TEMA:	CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO	

7. ARMADURA ORTOGONAL DE LA SOLERA

CARA INFERIOR

$$pf = 2500 * e * H = 1.25 \text{ t/m}$$

$$M_{ci} = 0,34 * p * r = 0.85 \text{ t * m / m}$$

$$K_f = 7,5 * M_{ci} / ((1,39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.013 \quad (\text{Figura 24.24})$$

$$A_{fi} = A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

CARA SUPERIOR

$$M_{cs} = M_{ve} = 0.24 \text{ t * m / m}$$

$$K_f = 7,5 * M_{cs} / ((1,39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.004 \quad (\text{Figura 24.24})$$

$$A_{fs} = A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A estas armaduras hay que sumarle las de tracción correspondiente al empuje hidrostático sobre las paredes
Entrando en la figura con

$$K = 5.13$$

$$@ = 0.52$$

$$n_f = 0,5 * H^2 * S_a * (1 - @) = 1.50 \text{ t/m}$$

$$A = n_f / (2 * S_s \text{ ad}) = 0.75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

con lo que las armaduras totales serán:

CARA INFERIOR

$$A_{ci} = A_{fi} + A = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\varnothing = 10.00$	$a = 16.5$	cm	No de barras = 6.06	unid.
-----------------------	------------	-------------	---------------------	-------

$$\text{Area}_{ci} = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 4.76 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

CARA SUPERIOR

$$A_{cs} = A_{fs} + A = 4.75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\varnothing = 10.00$	$a = 16.5$	cm	No de barras = 6.06	unid.
-----------------------	------------	-------------	---------------------	-------

$$\text{Area}_{cs} = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 4.76 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO:	PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES	FECHA: DIC. DE 2004
COMUNIDAD:	LAS CARRERAS - ZONA NORTE	
TEMA:	CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO	

8 ARMADURA LOSA PERFORADA

Empotradas con carga uniforme

Momento de servicio:

$$m = q * (r + e')^2 / 12 = 1485.58 \text{ kg*m}$$

Cargas actuantes:	Peso específico de la grava saturado	Pg = 2100.00 kg/m3
	Peso específico de la losa	PI = 2500.00 kg/m3
	Espesor de la losa	el = 0.20 m.
	Altura del filtro	h = 1.50 m.

Peso del filtro	Pf = Pg * h = 3150.00 kg/m2
Peso de la losa	PI = PI * el = 500.00 kg/m2
	Pt = 3650.00 kg/m2

$$d = hl - c - \varnothing/2 = 0.143$$

$$md = yf * m = 2228.4 \text{ kg*m}$$

$$u = md * / (b * d^2 * fcd) = 0.07784$$

$$\xi = (0.34 - (0.1156 - 0.272 * u)^{(1/2)}) / 0.272 = 0.12025$$

$$u1 = 0.07 \quad \xi1 = 0.1076$$

$$u = 0.0778 \quad \xi = 0.1203$$

$$u2 = 0.08 \quad \xi2 = 0.1238$$

$$w = 0.68 * \xi = 0.0818$$

$$As = w * b * d * fcd / fyd = 4.48 \text{ cm}^2$$

$$A \text{ min} = p * 100 * el = 4.00 \text{ cm}^2$$

$\varnothing = 10.00$	$a = 15$	cm	No de barras = 6.67	unid.
-----------------------	----------	-------------	---------------------	-------

$$\text{Area ci} = \text{No barras} * PI * \varnothing^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA: DIC. DE 2004

1. DATOS

Ancho menor	a =	2.50 m	
Ancho mayor	b =	3.10 m	
Altura del depósito	h =	3.00 m	
Esfuerzo del hormigon	fck =	210.00 kp/cm ²	
Esfuerzo del acero	fyk =	4200.00 kp/cm ²	
Coefficientes de seguridad	yc =	1.50	ys = 1.15
	yf =	1.50	
Tensión admisible acero a traccion simple	Ss ad =	1000.00 kp/cm ²	
Abertura máxima de las fisuras	w max =	0.10 mm	
Recubrimiento	c =	4.70 cm	
Peso específico del agua	Sa =	1.00 t/m ³	
Peso específico del suelo	St =	1.80 t/m ³	
Peso específico del HoAo	Sh =	2.50 t/m ³	
diámetro del fierro (se asume)	Ø =	10.00 mm	

2. ESPESOR DE LA PARED Y DEL FONDO

Se adopta para la pared un espesor de: e = 0.20 m.
 El espesor del fondo de: e' = 0.20 m.

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.90	0.039	0.011	0.034	0.015	0.320	0.014
	h/b = 0.97	0.036	0.010	0.031	0.014	0.303	0.011
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010

3. ESFUERZOS CORTANTES Estados de carga

$$S = Sa = 1.00 \text{ t/m}^3$$

$$S = St/3 = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$S = Sa - St/3 = 0.40 \text{ t/m}^3$$

$$S = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$yf * V \leq 0.5 * fvd * (1.6 - d) * (1 + 50 * \rho) * d = 6.63 \text{ t/m}$$

$$h/b = 0.97 \quad V \text{ max} = 0.303 * S * h^2 = 1.64 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

Si consideramos una cuantía de:

$$\rho = 0.002$$

Canto útil de:

$$d = e - c - \text{Ø}/2 = 0.148 \text{ m.}$$

$$fcd = fck/yc = 140.00 \text{ kg/cm}^2.$$

Se tiene: $fvd = 0.50 * (0.90 * fcd)^{(1/2)} = 5.61 \text{ kg/cm}^2 = 56.1 \text{ t/m}^2$
 (hormigonado vertical)

$$yf * V_{\text{max}} = 2.45 \text{ t/m.} < 6.63 \text{ t/m}$$

4. ARMADURA MÍNIMA

$$\text{Ø}_p = 10 \quad s = 20 \quad \text{No barras} \quad 5.00 \text{ Unid.}$$

$$\text{Ø}_f = 10 \quad s = 20 \quad \text{No barras} \quad 5.00 \text{ Unid.}$$

$$A_{\text{min pared}} = 0.002 * 100 * e = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad A_p = A_{\text{min}} = 3.93 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{min fondo}} = 0.002 * 100 * e' = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad A_f = A_{\text{min}} = 3.93 \text{ cm}^2$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF
 FECHA: DIC. DE 2004

5. ARMADURA VERTICAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MAYOR

Con $h/b = 0.96774$ $M_{ve} = 0.036 * S * h^3 = 0.59$ t*m/m. Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{ve} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.009$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\varnothing = 16.00$ mm. Seg. Fig.24.24
 $s = 12.00$ cm.

$A_{min} = 4.00$ cm²/m. $\sqrt{(3)}$

$\varnothing = 10.00$ a 20 cm No de barras = 5.00 unid.

$A_{ve} = \text{No barras} * \pi * \varnothing^2 / 4 = 3.93$ cm²/m (comprobación)

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$d = e - c - \varnothing/2 = 14.80$ cm.

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3652.17$ kp/cm² ; $w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.069$

$u = w * (1 - 0.6 * w) = 0.06634$

$M_u = u * b * d^2 * (0.90 * f_{cd}) = 1.83$ t*m/m

$\gamma_f = M_u / M_{ve} = 3.11 > 1.50$ Satisfactorio

6. ARMADURA HORIZONTAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MAYOR

Con $h/b = 0.96774$ $M_{he} = 0.031 * S * h^3 = 0.51$ t*m/m. Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{he} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.008$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\varnothing = 16.00$ mm. Seg. Fig.24.24
 $s = 16.00$ cm.

$A_{min} = 4.00$ cm²/m.

A esta armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático.

Tabla No 2 Armadura paralela al lado b

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Fondo β_f	Pared β_p
Valores de α	0.90	0.420	0.290
	1.00	0.400	0.300
	1.00	0.400	0.300

Armadura paralela al lado a

Rango	Pared β_p	Fondo β_f
0.900	0.290	0.420
0.968	0.297	0.406
1.000	0.300	0.400

Con $h/a = 1.00$

Pared:

$\beta_p = 0.300$

Seg. tabla 2

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA: DIC. DE 2004

Se tiene armadura paralela al lado b:

$$N_b = a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bf} = \beta_f \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$$N_a = b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{ap} = \beta_p \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{af} = \beta_f \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$A_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 0.68 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Que se distribuirá entre las dos caras: $A_{h'} = A_{he} = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.34 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(8)}$

$$\varnothing = 10.00 \quad a = 18 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.56 \text{ unid.}$$

$$A_{h'} = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \varnothing^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

7 ARMADURAS INFERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan suponiendo el depósito vacío, en función del peso unitario de la pared:

$$e' = 0.20 \text{ m.} \quad p = 1.5 \text{ t/m.}$$

$$M_{ae} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) = 0.84 \text{ t}^*\text{m/m.} \quad \varnothing = 16.00 \quad s = 17.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{ae} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.013 \quad A_{\text{min}} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$M_{be} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) \cdot a/b = 0.68 \text{ t}^*\text{m/m.} \quad \varnothing = 12.00 \quad s = 18.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{be} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.011 \quad A_{\text{min}} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$\text{Con } h/b = 0.968 \quad \text{Con } h/a = 1.00 \quad \text{Seg. tabla 2}$$

$$\beta_f = 0.41 \quad \beta_f = 0.400$$

$$A_{af} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 1.10 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad A_{bf} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 1.08 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Por lo tanto, las armaduras totales son:

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.55 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(4)}$$

$$A_b = A_{be} + A_{bf}/2 = 4.54 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(4)}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\varnothing_a = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_a = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \varnothing_a^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\varnothing_b = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_b = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \varnothing_b^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA: DIC. DE 2004

8 ARMADURAS SUPERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan a partir de los momentos de empotramiento de los arranques de las paredes correspondientes, con depósito lleno. $e' = 0.20$ m.

$$M_{ae} = M_{ve} = 0.59 \text{ t}^* \text{m/m.} \quad \emptyset = 18.00 \quad s = 12.00$$

$$k = 7.5 * M_{ae} / ((1.39 - e') * e' ^2 * 10^4) = 0.009 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$M_{be} = M_{ve}/2 = 0.57 \text{ t}^* \text{m/m.} \quad \emptyset = 18.00 \quad s = 15.50$$

$$k = 7.5 * M_{be} / ((1.39 - e') * e' ^2 * 10^4) = 0.009 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.55 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad A_b = A_{\min} + A_{bf}/2 = 4.54 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\emptyset a = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_a = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset a^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\emptyset b = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_b = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset b^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

9 CUADRO RESUMEN

$$e = 0.20 \text{ m.} \quad e' = 0.20 \text{ m.}$$

PLACA	Armadura tipo	Momento de servicio (t*m/m)	Por fisuración		Por tracción		Armadura total	
			k	A (cm ²)	N (t/m)	A (cm ²)	A (cm ²)	Ø - s
pared mayor b x h	V e r t	1-exterior	M _{vm} = 0.17	0.003	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		2-interior	- -	-	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		3-esquina	M _{ve} = 0.59	0.009	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Fondo // b	F o n d o	4-inferior	M _b = 0.68	0.011	4.00	1.08	0.54	4.54 Ø10-17
Idem		5-esquina	solapo -	-	-	-	-	- Ø10-17
Idem		6-superior	0.57	0.009	4.00	1.08	0.54	4.54 Ø10-17
pared mayor b x h	H o r i z	7-exterior	M _{hm} = 0.22	0.003	4.00	0.68	0.34	4.34 Ø10-18
Idem		8-interior	M _{he} = 0.51	0.008	4.00	0.68	0.34	4.34 Ø10-18
Idem		9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	- Ø10-18
pared menor a x h	V e r t	1-exterior	M _{vm} = 0.16	0.003	A min	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		2-interior	- -	-	A min	-	-	4.00 Ø10-20
Idem		3-esquina	M _{ve} = 0.57	0.009	4.00	-	-	4.00 Ø10-20
Fondo // a	F o n d o	4-inferior	M _a = 0.84	0.013	4.00	1.10	0.55	4.55 Ø10-17
Idem		5-esquina	solapo -	-	-	-	-	- Ø10-17
Idem		6-superior	0.59	0.009	4.00	1.10	0.55	4.55 Ø10-17
pared menor a x h	H o r i z	7-exterior	M _{hm} = 0.21	0.003	A min	0.83	0.41	4.41 Ø10-18
Idem		8-interior	M _{he} = 0.49	0.008	4.00	0.83	0.41	4.41 Ø10-18
Idem		9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	- Ø10-18

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF

FECHA: DIC. DE 2004

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.90	0.039	0.011	0.034	0.015	0.320	0.014
$h/a =$	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010

10 ESFUERZOS CORTANTES

$$S = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$y_f * V \leq 0.5 * f_{vd} * (1.6 - d) * (1 + 50 * \rho) * d = 6.63 \text{ t/m}$$

$$h/a = 1.00 \quad V_{max} = 0.295 * S * h^2 = 1.59 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

Si consideramos una cuantía de: $\rho = 0.002$

Canto útil de: $d = e - c - \emptyset/2 = 0.148 \text{ m.}$

$$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 140.00 \text{ kg/cm}^2.$$

Se tiene: $f_{vd} = 0.50 * (0.90 * f_{cd})^{1/2} = 5.61 \text{ kg/cm}^2 = 56.1 \text{ t/m}^2$
 (hormigonado vertical)

$$y_f * V_{max} = 2.39 \text{ t/m.} < 6.63 \text{ t/m}$$

11 ARMADURA VERTICAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

$$\text{Con } h/a = 1 \quad M_{ve} = 0.035 * S * h^3 = 0.57 \text{ t}^* \text{m/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

$$k = 7.5 * M_{ve} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.009$$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\emptyset = 16.00 \text{ mm.}$ si $k > 0.02$ Seg. Fig.24.24
 $s = 15.00 \text{ cm.}$

$$A_{min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(3)}$$

$$\emptyset = 10.00 \quad a = 20 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.00 \text{ unid.}$$

$$A_{ve} = \text{No barras} * \pi * \emptyset^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$$d = e - c - \emptyset/2 = 14.80 \text{ cm.}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3652.17 \text{ kp/cm}^2 \quad ; \quad w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.071$$

$$u = w * (1 - 0.6 * w) = 0.06752$$

$$M_u = u * b * d^2 * (0.90 * f_{cd}) = 1.86 \text{ t}^* \text{m/m}$$

$$y_f = M_u / M_{ve} = 3.29 > 1.50 \quad \text{Satisfactorio}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - IMHOFF
 FECHA: DIC. DE 2004

5.

6. ARMADURA HORIZONTAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

Con $h/a = 1$ $M_{he} = 0.030 * S * h^3 = 0.49 \text{ t}^* \text{m/m.}$ Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{he} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.008$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\varnothing = 12.00 \text{ mm.}$ Seg. Fig 24.24
 $s = 11.50 \text{ cm.}$

$A_{min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$

$\varnothing = 10.00$ $a = 20 \text{ cm}$ No de barras = 5.00 unid.

$A_{min} = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ (comprobación)

A esta armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático.

Tabla No 2 Armadura paralela al lado b

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Fondo β_f	Pared β_p
Valores de α	0.90	0.420	0.290
$h/a =$	1.00	0.400	0.300
	1.00	0.400	0.300

Armadura paralela al lado a

Rango	Pared β_p	Fondo β_f
0.900	0.290	0.420
$h/b =$ 0.968	0.297	0.406
1.000	0.300	0.400

Con $h/b = 0.968$ Pared: $\beta_p = 0.297$ Seg. tabla 2

Se tiene armadura paralela al lado b:

$N_b = a * h^2 * S / 2$ $N_{bp} = \beta_p * a * h^2 * S / 2$ $N_{bf} = \beta_f * a * h^2 * S / 2$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$N_a = b * h^2 * S / 2$ $N_{ap} = \beta_p * b * h^2 * S / 2$ $N_{af} = \beta_f * b * h^2 * S / 2$

$A_{ap} = \beta_p * b * h * S / (2 * S_s \text{ ad}) = 0.83 \text{ cm}^2/\text{m.}$

Que se distribuirá entre las dos caras: $A = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.41 \text{ cm}^2/\text{m.}$ (8)

$\varnothing = 10.00$ $a = 16 \text{ cm}$ No de barras = 5.56 unid.

$A_{h'} = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/\text{m}$ (comprobación)

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO

FECHA DIC. DE 2004

1. DATOS

Radio	r =	2.010 m
Altura del depósito	h =	1.50 m
Esfuerzo del hormigon	fck =	210.00 kp/cm ²
Esfuerzo del acero	fyk =	4200.00 kp/cm ²
Coeficientes de seguridad	yc =	1.50
	ys =	1.15
	yf =	1.50
Tensión admisible acero a traccion simple	Ss ad =	1000.00 kp/cm ²
Abertura máxima de las fisuras	w max =	0.10 mm
	p =	0.002
Recubrimiento	c =	4.70 cm
Peso específico del agua	Sa =	1.00 t/m ³
Espesor placa de fondo	e' =	0.20 m
diametro del fierro (se asume)	Ø =	10.00 mm

2. ESPESOR DE LA PARED

$$e = 0,05 * h + 0,01 * r = 0.0951 \text{ m.}$$

$$e = 0.20 \text{ m}$$

3. CORTANTE MÁXIMO (V max)

$$K = 1,3 * h / (r * e)^{(1/2)} = 3.08 \quad (\text{Tabla 24.4})$$

de acuerdo a tabla :	K1 = 3	@m1 = 0.196	@v1 = -1.471
	k = 3.08	@m = 0.197	@v = 1.515
	K2 = 5	@m2 = 0.235	@v2 = -2.647

$$V \text{ max} = @v * r * e * Sa = 0.61 \text{ t/m}$$

COMPROBACIÓN A CORTE

$$d = e - 0,047 - \text{Ø}/2 = 0.148 \text{ m}$$

donde:

$$fcd = fck / yc = 140.00 \text{ kp/cm}^2$$

$$fvd = 0,50 * (0,90 * fcd)^{(1/2)} = 5.61 \text{ kg/cm}^2$$

$$yf * V \text{ max} \leq 0,50 * fvd * (1,6 - d) * (1 + 50 * p) * d$$

$$0.91 \leq 6.63 \quad (\text{Bien})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR FECHA DIC. DE 2004
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO

4. ARMADURA MÍNIMA

$$A_{\text{min pared}} = p * 100 * e = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{\text{min fondo}} = p * 100 * e' = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

5. ARMADURA VERTICAL DE LA PARED

MOMENTO MÁXIMO DE EMPOTRAMIENTO

$$M_{ve} = @ * r * h * e * S_a = 0.12 \text{ t}^*\text{m}/\text{m}$$

MODULO DE FISURACION

$$K_f = 7,5 * M_{ve} / ((1,39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.002 \text{ t}/\text{m}^3$$

ARMADURA VERTICAL DE LA PARED

(Figura 24.24)

$$A_{ve} = A_{\text{min}} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\boxed{\varnothing = 10.00 \quad a = 20 \text{ cm}} \quad \text{No de barras} = 5.00 \text{ unid.}$$

$$A_v = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (comprobación)}$$

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3652.2 \text{ kp}/\text{cm}^2 \quad ; \quad w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.071$$

$$u = w * (1 - 0,6 * w) = 0.06752$$

$$M_u = u * b * d^2 * f_{cd} = 2.07 \text{ t}^*\text{m}/\text{m}$$

$$y_f = M_u / M_{ve} = 17.39 > 1.50$$

6. ARMADURA HORIZONTAL DE LA PARED

con: K = 3.08 (Figura 24.28)

$$@ = 0.32$$

$$n_p = @ * r * h * S_a = 0.96 \text{ t}/\text{m}$$

$$A_h = n_p / S_{s \text{ ad}} = 0.96 \text{ cm}^2/\text{m}$$

La mitad de esta armadura hay que ponerla en cada cara:

$$A_{h'} = 0.48 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\boxed{\varnothing = 6.00 \quad a = 20 \text{ cm}} \quad \text{No de barras} = 5.00 \text{ unid.}$$

$$\text{Area } h = \text{No barras} * \text{PI} * \varnothing^2 / 4 = 1.41 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ (comprobación)}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - ZONA SUR
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO

FECHA DIC. DE 2004

7. ARMADURA ORTOGONAL DE LA SOLERA

CARA INFERIOR

$$pf = 2500 * e * H = 0.75 \text{ t/m}$$

$$M_{ci} = 0,34 * p * r = 0.51 \text{ t * m / m}$$

$$K_f = 7,5 * M_{ci} / ((1,39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.008 \quad (\text{Figura 24.24})$$

$$A_{fi} = A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

CARA SUPERIOR

$$M_{cs} = M_{ve} = 0.12 \text{ t * m / m}$$

$$K_f = 7,5 * M_{cs} / ((1,39 - e') * e'^2 * 10^4) = 0.002 \quad (\text{Figura 24.24})$$

$$A_{fs} = A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

A estas armaduras hay que sumarle las de tracción correspondiente al empuje hidrostático sobre las paredes
 Entrando en la figura con

$$K = 3.08 \quad @ = 0.32$$

$$n_f = 0,5 * H^2 * S_a * (1 - @) = 0.77 \text{ t/m}$$

$$A = n_f / (2 * S_s \text{ ad}) = 0.38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

con lo que las armaduras totales serán:

CARA INFERIOR

$$A_{ci} = A_{fi} + A = 4.38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\emptyset = 10.00$	$a = 18$	cm	No de barras = 5.56	unid.
---------------------	----------	----	---------------------	-------

$$\text{Area}_{ci} = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación}) \quad 99.6$$

0.4

CARA SUPERIOR

$$A_{cs} = A_{fs} + A = 4.38 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$\emptyset = 10.00$	$a = 18$	cm	No de barras = 5.56	unid.
---------------------	----------	----	---------------------	-------

$$\text{Area}_{cs} = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO:	PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES	FECHA DIC. DE 2004
COMUNIDAD:	LAS CARRERAS - ZONA SUR	
TEMA:	CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO CILINDRICO - FILTRO	

8 ARMADURA LOSA PERFORADA

Empotradas con carga uniforme

Momento de servicio:

$$m = \gamma * (r + e')^2 / 12 = 1485.58 \text{ kg*m}$$

Cargas actuantes:

Peso específico de la grava saturado	Pg = 2100.00 kg/m3
Peso específico de la losa	Pl = 2500.00 kg/m3
Espesor de la losa	el = 0.20 m.
Altura del filtro	h = 1.50 m.

Peso del filtro	Pf = Pg * h = 3150.00 kg/m2
Peso de la losa	Pl = Pl * el = 500.00 kg/m2
	Pt = 3650.00 kg/m2

$$d = hl - c - \varnothing/2 = 0.143$$

$$md = \gamma f * m = 2228.4 \text{ kg*m}$$

$$u = md * / (b * d^2 * fcd) = 0.0778$$

$$\xi = (0.34 - (0.1156 - 0.272 * u)^{1/2}) / 0.272 = 0.12025$$

u1 = 0.06	$\xi_1 = 0.1312$
u = 0.0778	$\xi = 0.1501$
u2 = 0.07	$\xi_2 = 0.1418$

$$w = .68 * \xi = 0.08177$$

$$As = w * b * d * fcd / fyd = 4.48 \text{ cm}^2$$

$$A_{min} = p * 100 * el = 4.00 \text{ cm}^2$$

$\varnothing = 10.00$	a	15	cm	No de barras = 6.67	unid.
-----------------------	---	----	----	---------------------	-------

$$Area_{ci} = No \text{ barras} * Pl * \varnothing^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/m \text{ (Comprobación)}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO **FECHA:** DIC. DE 2004
TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

1. DATOS

Ancho menor a = 1.70 m
 Ancho mayor b = 3.20 m
 Altura del depósito h = 2.60 m
 Esfuerzo del hormigon fck = 200.00 kp/cm2
 Esfuerzo del acero fyk = 4100.00 kp/cm2
 Coeficientes de seguridad yc = 1.50 ys = 1.15
 yf = 1.50
 Tensión admisible acero a traccion simple Ss ad = 1000.00 kp/cm2
 Abertura máxima de las fisuras w max = 0.10 mm
 Recubrimiento c = 4.70 cm
 Peso especifico del agua Sa = 1.00 t/m3
 Peso especifico del suelo St = 1.80 t/m3
 Peso especifico del HoAo Sh = 2.50 t/m3
 diametro del fierro (se asume) Ø = 10.00 mm

2. ESPESOR DE LA PARED Y DEL FONDO

Se adopta para la pared un espesor de: e = 0.20 m.
 El espesor del fondo de: e' = 0.20 m.

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.80	0.046	0.013	0.036	0.017	0.340	0.020
h/b =	0.81	0.045	0.013	0.038	0.017	0.338	0.019
	0.90	0.039	0.011	0.034	0.016	0.320	0.014

3. ESFUERZOS CORTANTES Estados de carga

S = Sa = 1.00 t/m3
 S = St/3 = 0.60 t/m3
 S = Sa - St/3 = 0.40 t/m3
 S = 0.60 t/m3

$yf * V \leq 0.5 * fvd * (1.6 - d) * (1 + 50 * \rho) * d = 6.47 \text{ t/m}$

$h / b = 0.81 \quad V \text{ max} = 0.338 * S * h^2 = 1.37 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$

Si consideramos una cuantía de: ρ = 0.002
 Canto útil de: d = e - c - Ø/2 = 0.148 m.

$fcd = fck / yc = 133.33 \text{ kg/cm2.}$

Se tiene: $fvd = 0.50 * (0.90 * fcd)^{(1/2)} = 5.48 \text{ kg/cm2} = 54.8 \text{ t/m2}$
 (hormigonado vertical)
 $yf * V_{max} = 2.05 \text{ t/m.} < 6.47 \text{ t/m}$ Satisfactorio

4. ARMADURA MÍNIMA

Øp = 10 s = 20 No barras : 5.00 Unid.
 Øf = 10 s = 20 No barras : 5.00 Unid.

$A \text{ min pared} = 0.002 * 100 * e = 4.00 \text{ cm2/m} \quad A_p = A \text{ min} = 3.93 \text{ cm2}$

$A \text{ min fondo} = 0.002 * 100 * e' = 4.00 \text{ cm2/m} \quad A_f = A \text{ min} = 3.93 \text{ cm2}$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO **FECHA:** DIC. DE 2004
TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

5. ARMADURA VERTICAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MAYOR

Con $h/b = 0.8125$ $M_{ve} = 0.045 * S * h^3 = 0.48$ t*m/m. Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{ve} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.007$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\emptyset = 16.00$ mm. Seg. Fig.24.24
 $s = 17.00$ cm.

$A_{min} = 4.00$ cm²/m. $\sqrt{(3)}$

$\emptyset = 10.00$ a 20 cm No de barras = 5.00 unid.

$A_{ve} = \text{No barras} * \pi * \emptyset^2 / 4 = 3.93$ cm²/m (comprobación)

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$d = e - c - \emptyset/2 = 14.80$ cm.

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3565.22$ kp/cm² ; $w = A_v * f_{yd} / (b * d * f_{cd}) = 0.071$

$u = w * (1 - 0.6 * w) = 0.0679$

$M_u = u * b * d^2 * (0.90 * f_{cd}) = 1.79$ t*m/m

$\gamma_f = M_u / M_{ve} = 3.75 > 1.50$ Satisfactorio

6. ARMADURA HORIZONTAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MAYOR

Con $h/b = 0.8125$ $M_{he} = 0.038 * S * h^3 = 0.40$ t*m/m. Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{he} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.006$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\emptyset = 12.00$ mm. Seg. Fig.24.24
 $s = 13.50$ cm.

$A_{min} = 4.00$ cm²/m.

A esta armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático.

Tabla No 2 Armadura paralela al lado b

Espuezos, flechas (1)	Rango	Fondo β_f	Pared β_p
Valores de α	0.90	0.420	0.290
	1.00	0.400	0.300
	1.00	0.400	0.300

Armadura paralela al lado a

Rango	Pared β_p	Fondo β_f
0.800	0.275	0.450
0.813	0.277	0.446
0.900	0.290	0.420

Con $h/a = 1.00$

Pared: $\beta_p = 0.300$

Seg. tabla 2

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

FECHA: DIC. DE 2004

Se tiene armadura paralela al lado b:

$$N_b = a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{bf} = \beta_f \cdot a \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$$N_a = b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{ap} = \beta_p \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$N_{af} = \beta_f \cdot b \cdot h^2 \cdot S_a / 2$$

$$A_{bp} = \beta_p \cdot a \cdot h \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 0.40 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Que se distribuirá entre las dos caras: $A_{h'} = A_{he} = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.20 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(8)}$

$$\emptyset = 10.00 \quad a = 18 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.56 \text{ unid.}$$

$$A_{h'} = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \emptyset^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

7 ARMADURAS INFERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan suponiendo el depósito vacío, en función del peso unitario de la pared:

$$e' = 0.20 \text{ m.} \quad p = 1.3 \text{ t/m.}$$

$$M_{ae} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) = 0.64 \text{ t} \cdot \text{m}/\text{m.} \quad \emptyset = 0.00 \quad s = 17.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{ae} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.010 \quad A_{\text{min}} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$M_{be} = 0.10 \cdot p \cdot (a + b) \cdot a/b = 0.34 \text{ t} \cdot \text{m}/\text{m.} \quad \emptyset = 0.00 \quad s = 20.00$$

$$k = 7.5 \cdot M_{be} / ((1.39 - e') \cdot e'^2 \cdot 10^4) = 0.005 \quad A_{\text{min}} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$\text{Con } h/b = 0.813 \quad \text{Con } h/a = 1.00 \quad \text{Seg. tabla 2}$$

$$\beta_f = 0.45 \quad \beta_f = 0.400$$

$$A_{af} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 0.90 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad A_{bf} = \beta_f \cdot h^2 \cdot S / (2 \cdot S_s \text{ ad}) = 0.81 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Por lo tanto, las armaduras totales son:

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.45 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad A_b = A_{be} + A_{bf}/2 = 4.41 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\emptyset_a = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$\sqrt{(4)} \quad A_a = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \emptyset_a^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\emptyset_b = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$\sqrt{(4)} \quad A_b = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \emptyset_b^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

FECHA: DIC. DE 2004

8 ARMADURAS SUPERIORES DE LA PLACA DE FONDO

Se determinan a partir de los momentos de empotramiento de los arranques de las paredes correspondientes, con depósito lleno. $e' = 0.20$ m.

$$M_{ae} = M_{ve} = 0.48 \text{ t}^*/\text{m.} \quad \emptyset = 16.00 \quad s = 17.00$$

$$k = 7.5 * M_{ae} / ((1.39 - e') * e' ^2 * 10^4) = 0.007 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

$$M_{be} = M_{ve}/2 = 0.37 \text{ t}^*/\text{m.} \quad \emptyset = 0.00 \quad s = 20.00$$

$$k = 7.5 * M_{be} / ((1.39 - e') * e' ^2 * 10^4) = 0.006 \quad A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

A estas armaduras, paralelas a "a" y "b", respectivamente, es necesario sumarles las de tracción simple.

$$A_a = A_{ae} + A_{af}/2 = 4.45 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad A_b = A_{\min} + A_{bf}/2 = 4.41 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

Se tiene las siguientes armaduras:

$$\emptyset a = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_a = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset a^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

$$\emptyset b = 10.00 \quad a = 17 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.88 \text{ unid.}$$

$$A_b = \text{No barras} * \text{PI} * \emptyset b^2 / 4 = 4.62 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

9 CUADRO RESUMEN

$$e = 0.20 \text{ m.} \quad e' = 0.20 \text{ m.}$$

PLACA	Armadura tipo	Momento de servicio (t*/m)	Por fisuración		Por tracción		Armadura total	
			k	A (cm2)	N (t/m)	A (cm2)	A (cm2)	Ø - s
pared mayor b x h	V e r t 1-exterior	M _{vm} = 0.13	0.002	4.00	-	-	4.00	Ø10-20
Idem	2-interior	- -	-	4.00	-	-	4.00	Ø10-20
Idem	3-esquina	M _{ve} = 0.48	0.007	4.00	-	-	4.00	Ø10-20
Fondo // b	F o n d 4-inferior	M _b = 0.34	0.005	4.00	0.81	0.41	4.41	Ø10-17
Idem	5-esquina	solapo -	-	-	-	-	-	Ø10-17
Idem	6-superior	0.37	0.006	4.00	0.81	0.41	4.41	Ø10-17
pared mayor b x h	H o r i z 7-exterior	M _{hm} = 0.18	0.003	4.00	0.40	0.20	4.20	Ø10-18
Idem	8-interior	M _{he} = 0.40	0.006	4.00	0.40	0.20	4.20	Ø10-18
Idem	9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	-	Ø10-18
pared menor a x h	V e r t 1-exterior	M _{vm} = 0.11	0.002	A min	-	-	4.00	Ø10-20
Idem	2-interior	- -	-	A min	-	-	4.00	Ø10-20
Idem	3-esquina	M _{ve} = 0.37	0.006	4.00	-	-	4.00	Ø10-20
Fondo // a	F o n d 4-inferior	M _a = 0.64	0.010	4.00	0.90	0.45	4.45	Ø10-17
Idem	5-esquina	solapo -	-	-	-	-	-	Ø10-17
Idem	6-superior	0.48	0.007	4.00	0.90	0.45	4.45	Ø16-17
pared menor a x h	H o r i z 7-exterior	M _{hm} = 0.14	0.002	A min	0.69	0.35	4.35	Ø10-18
Idem	8-interior	M _{he} = 0.32	0.005	4.00	0.69	0.35	4.35	Ø10-18
Idem	9-esquina	refuerzo -	-	-	-	-	-	Ø10-18

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES

COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO

FECHA: DIC. DE 2004

TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

Tabla No 1

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Mve	Mvm	Mhe	Mhm	V max	f max
Valores de α	0.90	0.039	0.011	0.034	0.016	0.320	0.014
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010
	1.00	0.035	0.010	0.030	0.013	0.295	0.010

10 ESFUERZOS CORTANTES

$$S = 0.60 \text{ t/m}^3$$

$$y_f \cdot V \leq 0.5 \cdot f_{vd} \cdot (1.6 - d) \cdot (1 + 50 \cdot \rho) \cdot d = 6.47 \text{ t/m}$$

$$h/a = 1.00 \quad V_{\max} = 0.295 \cdot S \cdot h^2 = 1.20 \text{ t/m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

Si consideramos una cuantía de: $\rho = 0.002$ Canto útil de: $d = e - c - \emptyset/2 = 0.148 \text{ m.}$

$$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 133.33 \text{ kg/cm}^2.$$

Se tiene: $f_{vd} = 0.50 \cdot (0.90 \cdot f_{cd})^{1/2} = 5.48 \text{ kg/cm}^2 = 54.8 \text{ t/m}^2$
 (hormigonado vertical)
 $y_f \cdot V_{\max} = 1.79 \text{ t/m.} < 6.47 \text{ t/m}$ Satisfactorio

11 ARMADURA VERTICAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

$$\text{Con } h/a = 1 \quad M_{ve} = 0.035 \cdot S \cdot h^3 = 0.37 \text{ t}^2/\text{m.} \quad \text{Seg. tabla 1}$$

$$k = 7.5 \cdot M_{ve} / ((1.39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4) = 0.006$$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm." se determina: $\emptyset = 18.00 \text{ mm.}$ si $k > 0.02$ Seg. Fig.24.24
 $s = 17.00 \text{ cm.}$

$$A_{\min} = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m.} \quad \sqrt{(3)}$$

$$\emptyset = 10.00 \quad a = 20 \text{ cm} \quad \text{No de barras} = 5.00 \text{ unid.}$$

$$A_{ve} = \text{No barras} \cdot \text{PI} \cdot \emptyset^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{comprobación})$$

COMPROBACION EN ROTURA DE ESTA SECCION

$$d = e - c - \emptyset/2 = 14.80 \text{ cm.}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 3565.22 \text{ kp/cm}^2 \quad ; \quad w = A_v \cdot f_{yd} / (b \cdot d \cdot f_{cd}) = 0.072$$

$$u = w \cdot (1 - 0.6 \cdot w) = 0.0691$$

$$M_u = u \cdot b \cdot d^2 \cdot (0.90 \cdot f_{cd}) = 1.82 \text{ t}^2/\text{m}$$

$$y_f = M_u / M_{ve} = 4.92 > 1.50 \quad \text{Satisfactorio}$$

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES
 COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO
 TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO
 FECHA: DIC. DE 2004

12 ARMADURA HORIZONTAL DE EMPOTRAMIENTO DE LA PARED MENOR

Con $h/a = 1$ $M_{he} = 0.030 * S * h^3 = 0.32 \text{ t}^*m/m.$ Seg. tabla 1

$k = 7.5 * M_{he} / ((1.39 - e) * e^2 * 10^4) = 0.005$

Con valor de "k" y "w = 0.1 mm," se determina: $\phi = 12.00 \text{ mm.}$ Seg. Fig.24.24
 $s = 13.50 \text{ cm.}$

$A_{min} = 4.00 \text{ cm}^2/m.$

$\phi = 10.00$ $a = 20 \text{ cm}$ No de barras = 5.00 unid.

$A_{min} = \text{No barras} * \text{PI} * \phi^2 / 4 = 3.93 \text{ cm}^2/m$ (comprobación)

A esta armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático.

Tabla No 2 Armadura paralela al lado b

Espuerzos, flechas (1)	Rango	Fondo β_f	Pared β_p
Valores de α	0.90	0.420	0.290
$h/a =$	1.00	0.400	0.300
	1.00	0.400	0.300

Armadura paralela al lado a

Rango	Pared β_p	Fondo β_f
0.800	0.275	0.450
$h/b =$ 0.813	0.277	0.446
0.900	0.290	0.420

Con $h/b = 0.813$ Pared: $\beta_p = 0.277$ Seg. tabla 2

Se tiene armadura paralela al lado b:

$N_b = a * h^2 * S / 2$

$N_{bp} = \beta_p * a * h^2 * S / 2$

$N_{bf} = \beta_f * a * h^2 * S / 2$

Se tiene armadura paralela al lado a:

$N_a = b * h^2 * S / 2$

$N_{ap} = \beta_p * b * h^2 * S / 2$

$N_{af} = \beta_f * b * h^2 * S / 2$

$A_{ap} = \beta_p * b * h * S / (2 * S_s \text{ ad}) = 0.69 \text{ cm}^2/m.$

Que se distribuirá entre las dos caras: $A = A_{he} + A_{bp}/2 = 4.35 \text{ cm}^2/m.$

$\phi = 10.00$ $a = 15 \text{ cm}$ No de barras = 5.56 unid.

$A_{h'} = \text{No barras} * \text{PI} * \phi^2 / 4 = 4.36 \text{ cm}^2/m$ (comprobación)

NOTA DE CALCULO

PROYECTO: PLANTA DE TRAT. DE AGUAS RESIDUALES

COMUNIDAD: LAS CARRERAS - PAICHITO

FECHA: DIC. DE 2004

TEMA: CALCULO ESTRUCTURAL DEPOSITO RECTANGULAR - SÉPTICO

13 ARMADURA LOSA TAPA

4 bordes libres con carga uniforme

Cargas actuantes:	Peso específico de la losa	PI = 2500.00 kg/m ³
	Espesor de la losa	el = 0.10 m.
	Sobre peso	Ps = 500.00 kg/m ²
	Peso de la losa	PI = PI * el = 250.00 kg/m ²
		q = 750.00 kg/m ²

$$ma = k * q * a^2 = 237.94 \text{ kg*m/m} \quad d \geq 2.2 * ((yf * m) / (b * fcd))^{(0.5)} = 3.60 \text{ cm}$$

$$mb = \phi * ma = 79.78 \text{ kg*m/m} \quad d \geq 3.2 * m + 5 = 5.76 \text{ cm}$$

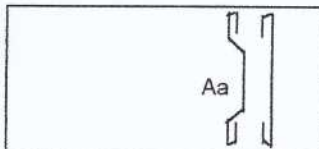
donde:	a = 1.90 m	a/b = 0.55	$\phi 1 = 0.3$	k1 = 0.090
	b = 3.40 m	a/b = 0.5588	$\phi = 0.3353$	k = 0.088
	c = 0.04 m	a/b = 0.6	$\phi 2 = 0.5$	k2 = 0.076
	$\emptyset = 10.00 \text{ mm}$			

$$d = el - c - \emptyset / 2 = 0.055 \quad m \approx 0.06 \text{ cm}$$

Lado mayor:

$$u = yf * ma * / (b * d^2 * fcd) = 0.074357$$

$$\xi = (0.34 - (0.1156 - 0.272 * u)^{(1/2)}) / 0.272 = 0.1146$$



$u1 = 0.07$	$\xi 1 = 0.1076$	
$u = 0.0744$	$\xi = 0.1147$	$w = 1.68 * \xi = 0.0779$
$u2 = 0.08$	$\xi 2 = 0.1238$	
$Aa = w * b * d * fcd / fyd =$	1.60	cm ²

$$A \text{ min} = \rho * 100 * el = 2.00 \text{ cm}^2$$

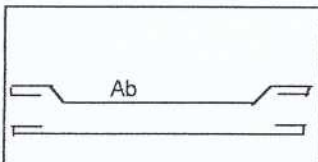
$\emptyset = 10.00$	a	15	cm	No de barras = 6.67	unid.
---------------------	---	----	----	---------------------	-------

$$\text{Area ci} = \text{No barras} * PI * \emptyset^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

Lado menor:

$$u = yf * ma * / (b * d^2 * fcd) = 0.02967$$

$$\xi = (0.34 - (0.1156 - 0.272 * u)^{(1/2)}) / 0.272 = 0.04442$$



$u1 = 0.02$	$\xi 1 = 0.0449$	
$u = 0.0297$	$\xi = 0.0449$	$w = 1.68 * \xi = 0.0302$
$u2 = 0.03$	$\xi 2 = 0.0449$	
$Ab = w * b * d * fcd / fyd =$	0.62	cm ²

$\emptyset = 10.00$	a	15	cm	No de barras = 6.67	unid.
---------------------	---	----	----	---------------------	-------

$$\text{Area ci} = \text{No barras} * PI * \emptyset^2 / 4 = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{Comprobación})$$

**ANEXO 6. PRESUPUESTO GRAL
Y POR MÓDULOS**

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS**

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (US\$)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1.00	1161.71	1,161.71	143.95
2	REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA	m	3677.47	0.95	3,493.60	432.91
3	REPLANTEO	m	141.00	0.95	133.95	16.60
4	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	126.75	5.90	747.83	92.67
5	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m ³	743.34	26.22	19,490.37	2415.16
6	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m ³	3666.35	12.18	44,656.14	5533.60
7	EXCAVACION EN ROCA	m ³	411.60	67.82	27,914.71	3459.07
8	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP.)	m ³	213.55	73.51	15,698.06	1945.24
9	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA H° D=4"	m	710.00	26.42	18,758.20	2324.44
10	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA DE H° D = 6"	m	1846.77	34.28	63,307.28	7844.77
11	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	m	1159.77	51.12	59,287.44	7346.65
12	PRUEBA HIDRÁULICA	m	3677.47	1.22	4,486.51	555.95
13	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	3.00	1129.48	3,388.44	419.88
14	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1-1.5 + TAPA DE HoAo	pza	17.00	1039.84	17,677.28	2190.49
15	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5-2 + TAPA DE HoAo	pza	8.00	1234.58	9,876.64	1223.87
16	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2-2.5 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	1498.00	4,494.00	556.88
17	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2.5-3 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	1692.08	5,076.24	629.03
18	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3-3.5 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1920.59	1,920.59	237.99
19	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3.5-4 + TAPA DE HoAo	pza	2.00	2128.27	4,256.54	527.45
20	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=4-4.4 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	2273.63	6,820.89	845.22
21	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1120.46	1,120.46	138.84
22	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1313.95	1,313.95	162.82
23	CÁMARA DE H°C° DE 60X60 CM	pza	95.00	366.83	34,848.85	4318.32
24	CIMIENOS DE H°C° 50% P.D	m ³	12.51	326.49	4,084.39	506.12
25	SOBRECIMENTOS DE H°C° 50% P. D.	m ³	4.17	471.94	1,967.99	243.86
26	HORMIGON CICLOPEO 1:2:3 50% P.D.	m ³	5.47	471.94	2,581.51	319.89
27	HORMIGON ARMADO	m ³	61.38	2143.96	131,596.26	16306.85
28	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	m ²	44.92	46.13	2,072.16	256.77
29	REJILLA DE RETENCION 80X45 CM	pza	1.00	135.00	135.00	16.73
30	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	pza	4.00	112.81	451.24	55.92
31	REJILLA DE RETENCION 40X30 CM	pza	1.00	100.58	100.58	12.46
32	TAPA METÁLICA DE 60 X 60 CM	pza	2.00	140.11	280.22	34.72
33	CERCO DE MALLA OLÍMPICA C/F°G°2" C/2.5	m	139.00	141.08	19,610.12	2430.00
34	PROV. Y COLOCADO DE PUERTA C/MALLA	m ²	2.00	1797.38	3,594.76	445.45
35	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	m ³	19.25	118.28	2,276.89	282.14
36	GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA INFILTRACION	m ³	10.00	112.45	1,124.50	139.34
37	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA	m ³	852.35	14.20	12,103.37	1499.80
38	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	3011.68	11.28	33,971.75	4209.63
39	RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL	glb	1.00	1393.88	1,393.88	172.72
TOTAL					567274.31	70294.21
SON: SETENTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO 21/100 DOLARES AMERICANOS						

PRESUPUESTO POR MODULOS

Bs/\$us = 8.07

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS**MODULO 1: RED DE COLECTORES**

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (\$US)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1.00	1161.71	1161.71	143.95
2	REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA	m	2967.47	0.95	2819.10	349.33
3	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m³	3128.42	12.18	38104.16	4721.70
4	EXCAVACION EN ROCA	m³	411.60	67.82	27914.71	3459.07
5	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP.)	m³	178.05	73.51	13088.46	1621.87
6	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA DE H° D = 6"	m	1829.02	34.28	62698.81	7769.37
7	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	m	1138.45	51.12	58197.56	7211.59
8	PRUEBA HIDRÁULICA	m	2967.47	1.22	3620.31	448.61
9	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA	m³	715.62	14.20	10161.80	1259.21
10	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m³	2587.38	11.28	29185.65	3616.56
11	RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL	glb	1.00	1393.88	1393.88	172.72
TOTAL					248346.14	30774.00

SON: TREINTA MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO 00/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 2: CAMARAS DE INSPECCION DE H°C°

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (\$US)
1	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m³	244.67	26.22	6415.25	794.95
2	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1-1.5 + TAPA DE HoAo	pza	17.00	1039.84	17677.28	2190.49
3	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5-2 + TAPA DE HoAo	pza	8.00	1234.58	9876.64	1223.87
4	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2-2.5 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	1498.00	4494.00	556.88
5	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2.5-3 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	1692.08	5076.24	629.03
6	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3-3.5 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1920.59	1920.59	237.99
7	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3.5-4 + TAPA DE HoAo	pza	2.00	2128.27	4256.54	527.45
8	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=4-4.4 + TAPA DE HoAo	pza	3.00	2273.63	6820.89	845.22
TOTAL					56537.43	7005.88

SON: SIETE MIL CINCO 88/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 3: CONEXIONES DOMICILIARIAS

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (\$US)
1	REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA	m	710.00	0.95	674.50	83.58
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m³	434.88	26.22	11402.55	1412.96
3	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP.)	m³	35.50	73.51	2609.61	323.37
4	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA H° D=4"	m	710.00	26.42	18758.20	2324.44
5	PRUEBA HIDRAULICA		710.00	1.22	866.20	107.34
6	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	1.00	1129.48	1129.48	139.96
7	CÁMARA DE H°C° DE 60X60 CM	pza	93.00	366.83	34115.19	4227.41
8	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA	m³	136.73	14.20	1941.57	240.59
9	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m³	241.40	11.28	2722.99	337.42
TOTAL					74220.29	9197.06

SON: NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE 06/100 DOLARES AMERICANOS

PRESUPUESTO POR MODULOS**MODULO 4: PLANTA DE TRATAMIENTO NORTE**

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (SUS)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	66.11	5.90	390.05	48.33
2	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m ³	376.86	12.18	4590.15	568.79
3	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	m	21.32	51.12	1089.88	135.05
4	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	1.00	1129.48	1129.48	139.96
5	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1120.46	1120.46	138.84
6	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1313.95	1313.95	162.82
7	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	m ³	3.29	471.94	1552.68	192.40
8	HORMIGON ARMADO	m ³	33.97	2143.96	72830.32	9024.82
9	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	m ²	22.46	46.13	1036.08	128.39
10	REJILLA DE RETENCION 80X45 CM	pza	1.00	135.00	135.00	16.73
11	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	m ³	13.75	118.28	1626.35	201.53
12	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	114.00	11.28	1285.92	159.35
13	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	pza	2.00	112.81	225.62	27.96
TOTAL					88325.95	10944.97

SON: DIES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO 97/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 5: PLANTA DE TRATAMIENTO SUR

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (SUS)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	54.18	5.90	319.66	39.61
2	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m ³	161.07	12.18	1961.83	243.10
3	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=6"	m	17.75	34.28	608.47	75.40
4	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	1.00	1129.48	1129.48	139.96
5	CAMARA DE HoCo DE 60 X 60 CM		2.00	366.83	733.66	90.91
6	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	m ³	2.18	471.94	1028.83	127.49
7	HORMIGON ARMADO	m ³	20.52	2143.96	43994.06	5451.56
8	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	m ²	22.46	46.13	1036.08	128.39
9	REJILLA DE RETENCION 40X30 CM	pza	1.00	100.58	100.58	12.46
10	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	m ³	5.50	118.28	650.54	80.61
11	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	50.00	11.28	564.00	69.89
12	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	pza	2.00	112.81	225.62	27.96
TOTAL					52352.81	6487.34

SON: SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE 34/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 6: CAMARA SEPTICA ZONA PAICHITO

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (SUS)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	6.46	5.90	38.11	4.72
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m ³	38.28	26.22	1003.70	124.37
3	HORMIGON ARMADO	m ³	6.89	2143.96	14771.88	1830.47
4	TAPA METÁLICA 60 X 60 CM	pza	2.00	140.11	280.22	34.72
6	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	18.90	11.28	213.19	26.42
TOTAL					16307.11	2020.71

SON: DOS MIL VEINTE 71/100 DOLARES AMERICANOS

PRESUPUESTO POR MODULOS**MODULO 4: PLANTA DE TRATAMIENTO NORTE**

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (US\$)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	66.11	5.90	390.05	48.33
2	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m ³	376.86	12.18	4590.15	568.79
3	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	m	21.32	51.12	1089.88	135.05
4	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	1.00	1129.48	1129.48	139.96
5	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1120.46	1120.46	138.84
6	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5 + TAPA DE HoAo	pza	1.00	1313.95	1313.95	162.82
7	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	m ³	3.29	471.94	1552.68	192.40
8	HORMIGON ARMADO	m ³	33.97	2143.96	72830.32	9024.82
9	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	m ²	22.46	46.13	1036.08	128.39
10	REJILLA DE RETENCION 80X45 CM	pza	1.00	135.00	135.00	16.73
11	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	m ³	13.75	118.28	1626.35	201.53
12	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	114.00	11.28	1285.92	159.35
13	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	pza	2.00	112.81	225.62	27.96
TOTAL					88325.95	10944.97

SON: DIES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO 97/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 5: PLANTA DE TRATAMIENTO SUR

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (US\$)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	54.18	5.90	319.66	39.61
2	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	m ³	161.07	12.18	1961.83	243.10
3	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=6"	m	17.75	34.28	608.47	75.40
4	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	glb	1.00	1129.48	1129.48	139.96
5	CAMARA DE HoCo DE 60 X 60 CM		2.00	366.83	733.66	90.91
6	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	m ³	2.18	471.94	1028.83	127.49
7	HORMIGON ARMADO	m ³	20.52	2143.96	43994.06	5451.56
8	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	m ²	22.46	46.13	1036.08	128.39
9	REJILLA DE RETENCION 40X30 CM	pza	1.00	100.58	100.58	12.46
10	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	m ³	5.50	118.28	650.54	80.61
11	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	50.00	11.28	564.00	69.89
12	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	pza	2.00	112.81	225.62	27.96
TOTAL					52352.81	6487.34

SON: SEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE 34/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 6: CAMARA SEPTICA ZONA PAICHITO

ÍTEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (US\$)
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m ²	6.46	5.90	38.11	4.72
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m ³	38.28	26.22	1003.70	124.37
3	HORMIGON ARMADO	m ³	6.89	2143.96	14771.88	1830.47
4	TAPA METÁLICA 60 X 60 CM	pza	2.00	140.11	280.22	34.72
6	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	m ³	18.90	11.28	213.19	26.42
TOTAL					16307.11	2020.71

SON: DOS MIL VEINTE 71/100 DOLARES AMERICANOS

PRESUPUESTO POR MODULOS**MODULO 7: CIERRE PERIMETRAL PLANTAS DE TRATAMIENTO**

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (SUS)
1	REPLANTEO	m	141.00	0.95	133.95	16.60
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m ³	12.51	26.22	328.01	40.65
3	CIMIENTOS DE H ² C° 50% P.D	m ³	12.51	326.49	4084.39	506.12
4	SOBRECIMENTOS DE H ² S°	m ³	4.17	471.94	1967.99	243.86
5	CERCO DE MALLA OLIMPICA C/F°G°2" C/2.5	m	139.00	141.08	19610.12	2430.00
6	PROV. Y COLOCADO DE PUERTA C/MALLA	pza	2.00	1797.38	3594.76	445.45
TOTAL					29719.22	3682.68

SON: TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS 68/100 DOLARES AMERICANOS

MODULO 8: ZANJA DE INFILTRACION

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT. (Bs.)	PRECIO TOTAL (Bs.)	MONTO TOTAL (SUS)
1	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	m ³	13.00	26.22	340.86	42.24
2	GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA INFILTRACION	m ³	10.00	112.45	1124.50	139.34
TOTAL					1465.36	181.58

SON: CIENTO OCHENTA Y UN 58/100 DOLARES AMERICANOS

PRESUPUESTO TOTAL =	567274.31	70294.21
----------------------------	------------------	-----------------

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: PLANTA DE TRATAMIENTO SUR

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL
4	HORMIGON ARMADO							
	TANQUE IMHOFF SIMPLE							
	Canal de reparto de entrada pared vertical	M3	1.00		1.20	0.15	0.50	0.09
		M3	2.00		0.40	0.15	0.50	0.06
	Base	M3	1.00		1.20	0.55	0.15	0.10
								0.25
	Muro vertical lado mayor	M3	2.00		3.20	0.20	2.51	3.21
	Muro vertical lado menor	M3	2.00		2.60	0.20	2.51	2.61
	Piso (sección rectangular)	M3	1.00		3.40	2.80	0.11	1.05
	Piso (sección prisma)	M3	1.00	4.91			0.79	3.88
	Piso (sección prisma)	M3	-1.00	3.65			0.88	-3.21
								1.71
	Cámara sedimentador (lado menor-vertical)	M3	1.00		1.12	0.15	3.00	0.50
	Cámara sedimentador (lado menor-inclinado)	M3	1.00		0.47	0.15	3.00	0.21
	Cámara sedimentador (lado mayor-vertical)	M3	1.00		1.12	0.15	3.00	0.50
	Cámara sedimentador (lado mayor-inclinado)	M3	1.00		1.30	0.15	3.00	0.58
								1.80
	Deflectores	M3	2.00		0.90	0.15	1.10	0.30
	Canal de entrada (base)	M3	1.00		1.20	0.55	0.15	0.10
	Canal de entrada (muro central)	M3	1.00		0.90	0.15	0.50	0.07
	Canal de entrada (muro lateral)	M3	2.00		0.55	0.15	0.50	0.08
	Canal de salida (base)	M3	1.00		1.20	0.55	0.15	0.10
	Canal de salida (muro central)	M3	1.00		0.90	0.15	0.70	0.09
	Canal de salida (muro lateral)	M3	2.00		0.55	0.15	0.70	0.12
								0.56
	CAMARA INGRESO AL FILTRO BIOLÓGICO							
	Muro vertical (lado mayor)	M3	4.00		1.20	0.20	1.40	1.34
	Muro vertical (lado menor)	M4	4.00		0.70	0.20	1.40	0.78
								2.13
	Piso (sección rectangular)	M3	1.00		1.40	0.90	0.20	0.25
	FILTRO BIOLÓGICO							
	Muro vertical	M3	1.00		12.63	0.20	1.40	3.54
	Piso base	M3	1.00	13.26			0.20	2.65
	Losa perforada	M3	1.00	12.00			0.10	1.20
	CÁMARA DE REJAS							
	Tapa de cámara de reja	M3	1.00		0.60	0.60	0.08	0.03
	CÁMARA DE ENTRADA AL FILTRO BIOLÓGICO							
	Tapa de cámara entrada al filtro	M3	1.00		1.20	0.70	0.08	0.07
	CÁMARA DE SALIDA DE FILTRO							
	Tapa de cámara de salida del filtro biologico	M3	1.00		0.60	0.50	0.08	0.02
	LOSA TAPA ENTRADA A CÁMARA REJAS							
	Losa tapa simplemente apoyada	M3	1.00		1.35	0.60	0.08	0.06
		M3	1.00		0.55	0.60	0.08	0.03
								0.09
	LOSA TAPA DE DESARENADOR							
	Losa tapa simplemente apoyada	M3	1.00		2.20	0.60	0.08	0.11
								20.52

ANEXO 7. CÓMPUTOS MÉTRICOS

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1					1,00	1,00
2	REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERIAS								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91			68,91	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55			44,55	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19			88,19	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54			85,54	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67			68,67	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67			112,67	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59			81,59	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90			82,90	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00			56,00	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19			73,19	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94			59,94	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88			73,88	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15			89,15	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89			95,89	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76			24,76	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98			61,98	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74			77,74	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93			68,93	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74			31,74	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46			49,46	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56			22,56	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08			73,08	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09			51,09	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58			95,58	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64			114,64	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09			80,09	
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40			53,40	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00			70,00	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59			55,59	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76			37,76	
								2967,470	2967,47

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

TEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
3	EXCAVACION TERRENO DURO C/MAQUINARIA								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91	0,60	0,99	40,93	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55	0,60	1,33	35,42	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19	0,60	1,33	70,11	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54	0,60	1,25	64,16	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67	0,60	1,28	52,74	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67	0,60	1,01	68,28	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59	0,60	1,06	51,89	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90	0,60	1,20	59,69	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00	0,60	1,29	43,18	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19	0,60	1,14	49,84	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94	0,60	1,36	48,91	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88	0,60	2,67	118,13	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00	0,60	1,70	67,12	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00	0,60	2,19	86,72	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00	0,60	3,16	125,14	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15	0,60	4,07	217,44	
	Tramo 10-11	ML	1						
	Tramo 11-12	ML	1						
	Tramo 12-13	ML	1		80,00	0,60	3,95	189,60	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00	0,60	3,15	151,20	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00	0,60	2,65	127,20	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00	0,60	2,90	139,20	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00	0,60	3,00	144,00	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00	0,60	3,10	148,80	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89	0,60	2,67	153,62	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76	0,60	1,80	26,74	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98	0,60	1,79	66,38	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74	0,60	1,50	69,97	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00	0,60	1,28	61,20	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93	0,60	1,12	46,11	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74	0,60	1,85	35,23	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46	0,60	1,89	56,09	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56	0,60	0,93	12,59	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08	0,60	0,95	41,44	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09	0,60	1,75	53,64	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58	0,60	1,56	89,46	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64	0,60	1,20	82,54	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09	0,60	1,49	71,60	
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40	0,60	1,15	36,85	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00	0,60	1,48	62,16	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59	0,60	1,24	41,36	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76	0,60	0,96	21,75	
								3128,42	3128,42

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
4	EXCAVACION EN ROCA (RED I ZONA NORTE)								
	Tramo 10-11	M3	1		80,00	0,60	4,33	207,60	
	Tramo 11-12	M3	1		80,00	0,60	4,25	204,00	
								411,60	411,60
5	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP)								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91	0,60	0,10	4,13	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55	0,60	0,10	2,67	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19	0,60	0,10	5,29	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54	0,60	0,10	5,13	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67	0,60	0,10	4,12	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67	0,60	0,10	6,76	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59	0,60	0,10	4,90	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90	0,60	0,10	4,97	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00	0,60	0,10	3,36	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19	0,60	0,10	4,39	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94	0,60	0,10	3,60	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88	0,60	0,10	4,43	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00	0,60	0,10	3,96	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00	0,60	0,10	3,96	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00	0,60	0,10	3,96	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15	0,60	0,10	5,35	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89	0,60	0,10	5,75	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76	0,60	0,10	1,49	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98	0,60	0,10	3,72	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74	0,60	0,10	4,66	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00	0,60	0,10	4,80	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93	0,60	0,10	4,14	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74	0,60	0,10	1,90	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46	0,60	0,10	2,97	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56	0,60	0,10	1,35	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08	0,60	0,10	4,38	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09	0,60	0,10	3,07	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58	0,60	0,10	5,73	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64	0,60	0,10	6,88	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09	0,60	0,10	4,81	
								165,04	

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
	Continuación de capa de apoyo								
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40	0,60	0,10	3,20	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00	0,60	0,10	4,20	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59	0,60	0,10	3,34	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76	0,60	0,10	2,27	
								178,05	178,05
6	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=6"								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91			68,91	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55			44,55	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19			88,19	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54			85,54	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67			68,67	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67			112,67	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59			81,59	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90			82,90	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00			56,00	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19			73,19	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94			59,94	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88			73,88	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00			66,00	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74			31,74	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46			49,46	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56			22,56	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08			73,08	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09			51,09	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58			95,58	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64			114,64	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09			80,09	
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40			53,40	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00			70,00	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59			55,59	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76			37,76	
								1829,02	1829,02

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
7	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 9-10	ML	1		89,15			89,15	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89			95,89	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76			24,76	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98			61,98	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74			77,74	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93			68,93	
								1138,45	1138,45
8	PRUEBA HIDRAULICA								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91			68,91	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55			44,55	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19			88,19	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54			85,54	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67			68,67	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67			112,67	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59			81,59	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90			82,90	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00			56,00	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19			73,19	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94			59,94	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88			73,88	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00			66,00	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15			89,15	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00			80,00	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89			95,89	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76			24,76	

1943,83

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
9	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91	0,60	0,45	18,61	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55	0,60	0,45	12,03	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19	0,60	0,45	23,81	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54	0,60	0,45	23,10	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67	0,60	0,45	18,54	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67	0,60	0,45	30,42	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59	0,60	0,45	22,03	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90	0,60	0,45	22,38	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00	0,60	0,45	15,12	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19	0,60	0,45	19,76	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94	0,60	0,45	16,18	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88	0,60	0,45	19,95	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00	0,60	0,45	17,82	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00	0,60	0,45	17,82	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00	0,60	0,45	17,82	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15	0,60	0,45	24,07	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89	0,60	0,45	25,89	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76	0,60	0,45	6,69	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98	0,60	0,45	16,73	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74	0,60	0,45	20,99	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00	0,60	0,45	21,60	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93	0,60	0,45	18,61	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74	0,60	0,45	8,57	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46	0,60	0,45	13,35	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56	0,60	0,45	6,09	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08	0,60	0,45	19,73	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09	0,60	0,45	13,79	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58	0,60	0,45	25,81	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64	0,60	0,45	30,95	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09	0,60	0,45	21,62	
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40	0,60	0,45	14,42	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00	0,60	0,45	18,90	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59	0,60	0,45	15,01	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76	0,60	0,45	10,20	
	Restar el volumen del tubo d=0,2032 m	ML	-1	0,032429	2639,58			-85,60	
								715,62	715,62

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : RED DE COLECTORES

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
10	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN								
	RED 1 - ZONA NORTE								
	Tramo 4C-4B	ML	1		68,91	0,60	0,44	18,19	
	Tramo 5C-5B	ML	1		44,55	0,60	0,775	20,72	
	Tramo 5B-5A	ML	1		88,19	0,60	0,775	41,01	
	Tramo 2A-2	ML	1		85,54	0,60	0,7	35,93	
	Tramo 5-5A	ML	1		68,67	0,60	0,73	30,08	
	Tramo 3A-4A	ML	1		112,67	0,60	0,46	31,10	
	Tramo 4A-6A	ML	1		81,59	0,60	0,51	24,97	
	Tramo 6A-7A	ML	1		82,90	0,60	0,65	32,33	
	Tramo 7A-7	ML	1		56,00	0,60	0,735	24,70	
	Tramo 6-7	ML	1		73,19	0,60	0,585	25,69	
	Tramo 7-8	ML	1		59,94	0,60	0,81	29,13	
	Tramo 8-9	ML	1		73,88	0,60	2,115	93,75	
	Tramo 5E-5I	ML	1		66,00	0,60	1,145	45,34	
	Tramo 5I-5II	ML	1		66,00	0,60	1,64	64,94	
	Tramo 5II-9	ML	1		66,00	0,60	2,61	103,36	
	Tramo 9-10	ML	1		89,15	0,60	3,515	188,02	
	Tramo 10-11	ML	1		80,00	0,60	3,775	181,20	
	Tramo 11-12	ML	1		80,00	0,60	3,7	177,60	
	Tramo 12-13	ML	1		80,00	0,60	3,4	163,20	
	Tramo 13-14	ML	1		80,00	0,60	2,6	124,80	
	Tramo 14-15	ML	1		80,00	0,60	2,1	100,80	
	Tramo 15-16	ML	1		80,00	0,60	2,35	112,80	
	Tramo 16-17	ML	1		80,00	0,60	2,45	117,60	
	Tramo 17-18	ML	1		80,00	0,60	2,55	122,40	
	Tramo 18-PTE (planta tratamiento entrada)	ML	1		95,89	0,60	2,12	121,97	
	Tramo PTS-21 (planta tratamiento salida)	ML	1		24,76	0,60	1,25	18,57	
	Tramo 21-22	ML	1		61,98	0,60	1,235	45,93	
	Tramo 22-23	ML	1		77,74	0,60	0,95	44,31	
	Tramo 23-24	ML	1		80,00	0,60	0,725	34,80	
	Tramo 24-ZIN(zanja infiltracion)	ML	1		68,93	0,60	0,565	23,37	
	RED 2 - ZONA SUR								
	Tramo 3I-4I	ML	1		31,74	0,60	1,3	24,76	
	Tramo 4I-5I	ML	1		49,46	0,60	1,34	39,77	
	Tramo 5I-PTE	ML	1		22,56	0,60	0,38	5,14	
	Tramo PTS-7I	ML	1		73,08	0,60	0,495	21,70	
	Tramo 7I-8I	ML	1		51,09	0,60	1,295	39,70	
	Tramo 8I-10I	ML	1		95,58	0,60	1,11	63,66	
	Tramo 10I-11I	ML	1		114,64	0,60	0,75	51,59	
	Tramo 11I-12I	ML	1		80,09	0,60	1,035	49,74	
	RED 3 - ZONA PAICHITO								
	Tramo 9III-9II	ML	1		53,40	0,60	0,6	19,22	
	Tramo 9II-9I	ML	1		70,00	0,60	0,93	39,06	
	Tramo 9I-CSE (camara septica entrada)	ML	1		55,59	0,60	0,69	23,01	
	Tramo CSS-8I	ML	1		37,76	0,60	0,505	11,44	
								2587,38	2587,38

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 1.0 - 1.5

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCH	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO DURO								
	El alto es el promedio H = 2.36	M3	33.00	3.14			2.36	244.67	244.67
	D = 2m A = 3.14159 m2								
2	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 1.0 - 1.5								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	17.00	2.27			0.30	11.58	11.58
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 1.25 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 1.25 - 0.60 = 0.65								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	17.00	4.56		0.25	0.65	12.58	12.58
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi H}{12} (D^2 + D*d + d^2)$	M3	17.00	0.94				15.94	
	Restar el volumen cono interior H = 0.60;	M3	-17.00	0.40				-6.73	
	D = 1.20; d = 0.60							9.21	9.21
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	17.00	0.57			0.10	0.96	0.96
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	17.00	3.17		0.10	0.13	0.67	
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	17.00	2.67		0.10	0.25	1.13	
								1.81	1.81

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 1.5 - 2.0

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD	
			IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
3	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 1.5 - 2.0								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	8.00	2.27			0.30	5.45	5.45
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 1.75 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 1.75 - 0.60 = 1.15								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	8.00	4.56		0.25	1.15	10.48	10.48
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi \cdot H}{12} (D^2 + D \cdot d + d^2)$	M3	8.00	0.94				7.50	
	Restar el volúmen cono interior H = 0.60;	M3	-8.00	0.40				-3.17	
	D = 1.20; d = 0.60							4.34	4.34
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	8.00	0.57			0.10	0.45	0.45
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	8.00	3.17		0.10	0.13	0.32	
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	8.00	2.67		0.10	0.25	0.53	
								0.85	0.85

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 2.0 - 2.5

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
4	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 2.0 - 2.5								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	3.00	2.27			0.30	2.04	2.04
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 2.25 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 2.25 - 0.60 = 1.65								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	3.00	4.56		0.25	1.65	5.64	5.64
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi \cdot H}{12} (D^2 + D \cdot d + d^2)$	M3	3.00	0.94				2.81	
	Restar el volumen cono interior H = 0.60;	M3	-3.00	0.40				-1.19	
	D = 1.20; d = 0.60							1.63	1.63
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	3.00	0.57			0.10	0.17	0.17
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	3.00	3.17		0.10	0.13	0.12	
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	3.00	2.67		0.10	0.25	0.20	
								0.32	0.32

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 2.5 - 3.0

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCH	CALTO	PARCIAL	TOTAL
5	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 2.5 - 3.0								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	3.00	2.27		0.30	2.04	2.04	
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 2.75 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 2.75 - 0.60 = 2.15								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	3.00	4.56	0.25	2.15	7.35	7.35	
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi \cdot H \cdot (D^2 + D \cdot d + d^2)}{12}$	M3	3.00	0.94			2.81		
	Restar el volumen cono interior H = 0.60;	M3	-3.00	0.40			-1.19		
	D = 1.20; d = 0.60						1.63	1.63	
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	3.00	0.57		0.10	0.17	0.17	
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	3.00	3.17	0.10	0.13	0.12		
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	3.00	2.67	0.10	0.25	0.20		
							0.32	0.32	

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 3.0 - 3.5

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	CALTO	PARCIAL	TOTAL
6	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 3.0 - 3.5								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	1.00	2.27			0.30	0.68	0.68
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas H = 3.25 de aquí la altura vertical es la diferencia de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 3.25 - 0.60 = 2.65								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	1.00	4.56		0.25	2.65	3.02	3.02
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi \cdot H}{12} (D^2 + D \cdot d + d^2)$	M3	1.00	0.94				0.94	
	Restar el volumen cono interior H = 0.60; D = 1.20; d = 0.60	M3	-1.00	0.40				-0.40	
								0.54	0.54
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	1.00	0.57			0.10	0.06	0.06
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	1.00	3.17		0.10	0.13	0.04	
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	1.00	2.67		0.10	0.25	0.07	
								0.11	0.11

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 3.5 - 4.0

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCH	ALTO	PARCIAL	TOTAL
7	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 3.5 - 4.0								
	HORMIGÓN CICLÓPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	2.00	2.27			0.30	1.36	1.36
	HORMIGÓN CICLÓPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 3.75 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 3.75 - 0.60 = 3.15								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	2.00	4.56			0.25	3.15	7.17
	HORMIGÓN CICLÓPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \frac{\pi \cdot H \cdot (D^2 + D \cdot d + d^2)}{12}$	M3	2.00	0.94					1.88
	Restar el volúmen cono interior H = 0.60;	M3	-2.00	0.40					-0.79
	D = 1.20; d = 0.60								1.08
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	2.00	0.57			0.10	0.11	0.11
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	2.00	3.17			0.10	0.13	0.08
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	2.00	2.67			0.10	0.25	0.13
								0.21	0.21

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 4.0 - 4.4

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD	
			IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
8	CAMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo H = 4.0 - 4.4								
	HORMIGÓN CICLOPEO BASE								
	D = 1.70 M	M3	3.00	2.27			0.30	2.04	2.04
	HORMIGÓN CICLOPEO PARED VERTICAL								
	La altura total es el promedio, de las alturas								
	H = 4.20 de aquí la altura vertical es la diferencia								
	de la altura cónica, tapa y anillo								
	H = 4.20 - 0.60 = 3.6								
	D. exterior = 1.70; D. interior = 1.20	M3	3.00	4.56		0.25	3.60	12.30	12.30
	HORMIGÓN CICLOPEO DEL CONO								
	Altura del cono H = 0.60; D = 1.70; d = 1.10								
	$V = \text{PI}() \cdot H \cdot (D^2 + D \cdot d + d^2) / 12$	M3	3.00	0.94				2.81	
	Restar el volumen cono interior H = 0.60;	M3	-3.00	0.40				-1.19	
	D = 1.20; d = 0.60							1.63	1.63
	HORMIGÓN ARMADO PARA TAPA								
	Tapa conica D = 0.90; d = 0.80; a = 0.10	M3	3.00	0.57			0.10	0.17	0.17
	HORMIGÓN ARMADO ANILLO DE CIERRE								
	D medio = 1.01; H = 0.10; a = 0.13	M3	3.00	3.17		0.10	0.13	0.12	
	D medio = 0.85; H = 0.10; a = 0.25	M3	3.00	2.67		0.10	0.25	0.20	
								0.32	0.32

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : PLANTA DE TRATAMIENTO NORTE

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS								
	Entrada Bay Pass, rejas, y desarenador	M2	1		5,15	1,45		7,47	
	Tanque de sedimentacion Imhoff	M2	1		5,50	3,80		20,90	
	Camara de ingreso al filtro biologico	M2	1		1,40	1,40		1,96	
	Filtro biológico D=4,22	M2	1	13,98668				13,99	
	Camara de salida del filtro biologico	M2	1		2,00	0,90		1,80	
	Deposito de lecho de secado	M2	1		5,00	4,00		20,00	
								66,11	66,11
2	EXCAVACION TERRENO DURO C/MAQUINARIA								
	Entrada Bay Pass, rejas, y desarenador	M3	1		5,80	1,45	2,34	19,68	
	Tanque de sedimentacion Imhoff	M3	1		6,50	4,80	6,05	188,76	
	Camara de ingreso al filtro biologico	M3	1		3,40	2,40	3,93	32,07	
	Filtro biológico D=5,22	M3	1	21,4008			3,82	81,75	
	Camara de salida del filtro biologico	M3	1		3,00	1,90	2,085	11,88	
	Deposito de lecho de secado	M3	1		6,00	5,00	0,6	18,00	
	Bay Pass	M3	1		1,37	0,60	2,14	1,76	
		M3	1		17,83	0,60	1,94	20,75	
		M3	1		2,12	0,60	1,73	2,20	
								376,86	376,86
3	H° C° 50 % PIEDRA DESPLAZADORA								
	ENTRADA A CAMARA DE REJAS								
	Laterales	M3	2		1,35	0,15	0,3	0,12	
		M3	2		0,30	0,15	0,3	0,03	
		M3	2		0,55	0,15	0,3	0,05	
	Base	M3	1		1,35	0,60	0,2	0,16	
		M3	1		0,55	0,60	0,2	0,07	
	Restar area de entrada a Bay pass	M3	-1		0,30	0,15	0,3	-0,01	
	CAMARA DE LIMPIEZA DE REJAS								
	Muros laterales	M3	2		1,20	0,20	0,9	0,43	
		M3	2		0,80	0,20	0,9	0,29	
	Base	M3	1		1,20	1,20	0,2	0,29	
	DESARENADOR								
	Muros laterales	M3	2		2,60	0,15	0,4	0,31	
		M3	2		0,40	0,10	0,4	0,03	
	Base	M3	1		2,60	0,70	0,2	0,36	
	CAMARA DE SALIDA DEL FILTRO BIOLOGICO								
	Muros laterales	M3	2		2,00	0,20	0,8	0,64	
		M3	2		0,50	0,20	0,8	0,16	
	Base	M3	1		2,00	0,90	0,2	0,36	
								3,29	3,29

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : PLANTA DE TRATAMIENTO NORTE

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
5	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA								
	Accra zampeada	M2	2		5,00	0,50		5,00	
		M2	2		3,00	0,50		3,00	
	Base	M2	1		3,00	2,00		6,00	
	Laterales inclinadas	M2	2		2,50	0,71		3,53	
		M2	2		3,50	0,71		4,94	
								22,46	22,46
6	REJILLA DE RETENCION 0,45X0,80 DE MATERIAL								
		PZA	1					1,00	1,00
7	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA								
	D=3,82; H=1,20	M3	1	11,4608			1,2	13,75	13,75
8	PROV. COLOCACION TUBO PVC D=6" NB6 PERFORADO								
		ML	2		4,22			8,44	8,44
9	PROV. COLOCACION TUBO H° D=8"								
		ML	1		1,37			1,37	
		ML	1		17,83			17,83	
		ML	1		2,12			2,12	
								21,32	21,32
10	CAMARA DE INSPECCION H°C° H=2,0								
		PZA	1					1,00	1,00
11	CAMARA DE INSPECCION H°C° H=1,50								
		PZA	1					1,00	1,00
12	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN								
		M3	1		30,00	2,00	1,9	114,00	114,00
13	COMPUERTA DE MADERA DURA 30*40CM								
		PZA	1					1,00	1,00
14	ACCESORIOS Y PLOMERIA								
		GLB	1					1,00	1,00
15	ESCALINES DE Fe CORRUG Ø16MM								
		PZA	9					9,00	9,00

COMPUTOS METRICOS

Proyecto : PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACION DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo : PLANTA DE TRATAMIENTO SUR

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES		DIMENSIONES			CANTIDAD		
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
5	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA								
	Accra zampeada	M2	2		5,00	0,50		5,00	
		M2	2		3,00	0,50		3,00	
	Basc	M2	1		3,00	2,00		6,00	
	Laterales inclinadas	M2	2		2,50	0,71		3,53	
		M2	2		3,50	0,71		4,94	
								22,46	22,46
6	REJILLA DE RETENCION 0,40X0,30 DE MATERIAL								
		PZA	1					1,00	1,00
7	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA								
	D=3,82; H=0,48	M3	1	11,4608			0,48	5,50	5,50
8	PROV. COLOCACION TUBO PVC D=6" NB6 PERFORADO								
		ML	2		4,22			8,44	8,44
9	PROV. COLOCACION TUBO H° D=6"								
		ML	1		0,86			0,86	
		ML	1		15,27			15,27	
		ML	1		1,62			1,62	
								17,75	17,75
10	CAMARA DE INSPECCION H° C° 60X60CM								
		PZA	2					2,00	2,00
11	PROV. COLOCACION TUBO H° D=21"								
		ML	1		21,00			21,00	21,00
12	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN								
		M3	1		25,00	2,00	1	50,00	50,00
13	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM								
		PZA	1					1,00	1,00
14	ACCESORIOS Y PLOMERIA								
		GLB	1					1,00	1,00
15	ESCALINES DE Fe CORRUG Ø16MM								
		PZA	6					6,00	6,00

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS
Módulo: CÁMARA SÉPTICA ZONA PAICHITO

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	1.00		3.40	1.90		6.46	6.46
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	M3	1.00		4.40	2.90	3.00	38.28	38.28
3	HORMIGÓN ARMADO								
	Muro vertical lado mayor	M3	2.00		3.20	0.20	2.40	3.07	
	Muro vertical lado menor	M3	2.00		1.70	0.20	2.40	1.63	
	Piso (sección rectangular)	M3	1.00		3.40	1.90	0.20	1.29	
	Deflector (h = 0.50)	M3	1.00		1.50	0.12	0.50	0.09	
	Deflector (h = 0.85)	M3	1.00		1.50	0.12	0.85	0.15	
								0.24	
	Losa tapa	M3	1.00		3.40	1.90	0.10	0.65	6.89
4	TAPA METÁLICA DE 60 X 60CM	PZA	2.00					2.00	2.00
5	ESCALINES DE FIERRO CORRUGADO D = 16 MM	PZA	12.00					12.00	12.00
6	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN								
		M3	1.00		4.40	2.90	3.00	38.28	
		M3	-1.00		3.40	1.90	3.00	-19.38	
								18.90	18.90

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA
DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS
Módulo: ZANJA DE INFILTRACIÓN

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	M3	1.00		15.00	0.40	1.30	7.80	
		M3	1.00		10.00	0.40	1.30	5.20	
								13.00	13.00
2	GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA INFILTRACIÓN								
	En zona norte	M3	1.00		15.00	0.40	1.00	6.00	
	En zona sur	M3	1.00		10.00	0.40	1.00	4.00	
								10.00	10.00

COMPUTOS METRICOS

Proyecto: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Módulo: CERCO PERIMETRAL PLANTAS DE TRATAMIENTO

ITEM	ACTIVIDAD	PARTES			DIMENSIONES			CANTIDAD	
		UNIDAD	IGUALES	ÁREA	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
1	REPLANTEO								
	Zona Sur	ML	2.00		25.00			50.00	
		ML	2.00		10.00			20.00	
	Zona Norte	ML	2.00		25.00			50.00	
		ML	2.00		10.50			21.00	
								141.00	141.00
2	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO								
	Zona Sur	M3	2.00		25.00	0.30	0.30	4.50	
		M3	2.00		10.00	0.30	0.30	1.80	
	Zona Norte	M3	2.00		25.00	0.30	0.30	4.50	
		M3	2.00		10.50	0.30	0.30	1.89	
		M3	-2.00		1.00	0.30	0.30	-0.18	
								12.51	12.51
3	CIMIENTO DE HoCo 50% P.D.								
	Zona Sur	M3	2.00		25.00	0.30	0.30	4.50	
		M3	2.00		10.00	0.30	0.30	1.80	
	Zona Norte	M3	2.00		25.00	0.30	0.30	4.50	
		M3	2.00		10.50	0.30	0.30	1.89	
		M3	-2.00		1.00	0.30	0.30	-0.18	
								12.51	12.51
4	SOBRECIMIENTO DE HoCo								
	Zona Sur	M3	2.00		25.00	0.15	0.20	1.50	
		M3	2.00		10.00	0.15	0.20	0.60	
	Zona Norte	M3	2.00		25.00	0.15	0.20	1.50	
		M3	2.00		10.50	0.15	0.20	0.63	
		M3	-2.00		1.00	0.15	0.20	-0.06	
								4.17	4.17
5	CERCO PERIMETRAL DE MALLA OLÍMPICA C/FG 2" C/2.50 M								
	Zona Sur	ML	2.00		25.00			50.00	
		ML	2.00		10.00			20.00	
	Zona Norte	ML	2.00		25.00			50.00	
		ML	2.00		10.50			21.00	
		ML	-2.00		1.00			-2.00	
								139.00	139.00
6	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PUERTA C/MALLA P/GARAJE								
	Zona Sur y Norte	PZA	2.00					2.00	2.00

ANEXO 8. PRECIOS UNITARIOS

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: GBL

Item (1) : INSTALACION DE FAENAS

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					600.00	
MATERIAL DE INSTALACION DE FAENAS	GBL	1.000	600.000		600.00	

B. Mano de Obra :**225.00**

PEON	HR.	24.000	3.125		75.00	
ALBAÑIL	HR.	24.000	6.250		150.00	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	11.25
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	67.50
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	600.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	292.50
I. Total Equipo:	(C+D) =	11.25
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	903.75
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	90.38
L. Utilidad:	10% de (J) =	90.38
M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,084.50
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	43.70
O. I.T.:	3.09% de (M) =	33.51
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,161.71

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (2) : REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUB.

Unidad: ML

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					0.19	
PINTURA LATEX	LT	0.010	15.000		0.15	
ESTACAS 1,5" X 1,5" X 30 CM	PZA	0.040	1.000		0.04	

B. Mano de Obra :**0.25**

TOPOGRAFO	hr	0.020	9.380		0.19	
PEON	HR.	0.020	3.125		0.06	

C. Equipo y Maquinaria :**0.20**

EQUIPO DE TOPOGRAFIA	hr	0.010	20.000		0.20	
----------------------	----	-------	--------	--	------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.01
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	0.08
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	0.19
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	0.33
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.21
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	0.73
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	0.07
L. Utilidad:	10% de (J) =	0.07
M. Subtotal:	(J+K+L) =	0.87
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	0.05
O. I.T.:	3.09% de (M) =	0.03
P. Total Item:	(M+N+O) =	0.95

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (3) : REPLANTEO

Unidad: M

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					0.19	
ESTACAS 1,5" X 1,5" X 30 CM	PZA	0.100	1.000		0.10	
CLAVOS	KG	0.010	8.500		0.09	

B. Mano de Obra :**0.19**

PEON	HR.	0.015	3.125		0.05	
TOPOGRAFO	hr	0.015	9.380		0.14	

C. Equipo y Maquinaria :**0.30**

EQUIPO DE TOPOGRAFIA	hr	0.015	20.000		0.30	
----------------------	----	-------	--------	--	------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =				0.01	
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =				0.06	
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =				0.00	
G. Total Materiales:	(A) =				0.19	
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =				0.24	
I. Total Equipo:	(C+D) =				0.31	
J. Parcial Item:	(G+H+I) =				0.74	
K. Gastos Generales:	10% de (J) =				0.07	
L. Utilidad:	10% de (J) =				0.07	
M. Subtotal:	(J+K+L) =				0.89	
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =				0.04	
O. I.T.:	3.09% de (M) =				0.03	
P. Total Item:	(M+N+O) =				0.95	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: M2

Item (4) : REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					3.93	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	1.000	3.500		3.50	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.030	8.500		0.26	
CLAVOS	KG	0.020	8.500		0.17	

B. Mano de Obra :**0.56**

ALBAÑIL	HR.	0.050	6.250		0.31	
AYUDANTE	HR.	0.080	3.125		0.25	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.03
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	0.17
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	3.92
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	0.73
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.03
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	4.68
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	0.47
L. Utilidad:	10% de (J) =	0.47
M. Subtotal:	(J+K+L) =	5.62
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	0.11
O. I.T.:	3.09% de (M) =	0.17
P. Total Item:	(M+N+O) =	5.90

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (5) : EXCAVACION TERRENO DURO

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					0.00	

B. Mano de Obra :**14.06**

PEON	HR.	4.500	3.125		14.06	
------	-----	-------	-------	--	-------	--

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =				0.70	
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =				4.22	
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =				0.00	
G. Total Materiales:	(A) =				0.00	
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =				18.28	
I. Total Equipo:	(C+D) =				0.70	
J. Parcial Item:	(G+H+I) =				18.98	
K. Gastos Generales:	10% de (J) =				1.90	
L. Utilidad:	10% de (J) =				1.90	
M. Subtotal:	(J+K+L) =				22.78	
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =				2.73	
O. I.T.:	3.09% de (M) =				0.70	
P. Total Item:	(M+N+O) =				26.22	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (6) : EXCAVACION TERRENO DURO C/MAQUINARIA

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					0.00	

B. Mano de Obra :**0.38**

PEON	HR.	0.040	3.125		0.13	
TRACTORISTA	hr	0.040	6.250		0.25	

C. Equipo y Maquinaria :**9.28**

RETROEXCAVADORA	hr	0.040	232.000		9.28	
-----------------	----	-------	---------	--	------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =				0.02	
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =				0.11	
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =				0.00	
G. Total Materiales:	(A) =				0.00	
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =				0.49	
I. Total Equipo:	(C+D) =				9.30	
J. Parcial Item:	(G+H+I) =				9.79	
K. Gastos Generales:	10% de (J) =				0.98	
L. Utilidad:	10% de (J) =				0.98	
M. Subtotal:	(J+K+L) =				11.74	
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =				0.07	
O. I.T.:	3.09% de (M) =				0.36	
P. Total Item:	(M+N+O) =				12.18	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: M3

Item (7) : EXCAVACION EN ROCA

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					7.73	
DINAMITA	carga	1.000	2.580		2.58	
FULMINANTES	pza	2.000	1.030		2.06	
GUIA BLANCA	m	1.000	3.090		3.09	

B. Mano de Obra :**31.25**

ALBAÑIL	HR.	2.000	6.250		12.50	
PEON	HR.	6.000	3.125		18.75	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	1.56
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	9.38
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	7.73
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	40.63
I. Total Equipo:	(C+D) =	1.56
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	49.92
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	4.99
L. Utilidad:	10% de (J) =	4.99
M. Subtotal:	(J+K+L) =	59.90
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	6.07
O. I.T.:	3.09% de (M) =	1.85
P. Total Item:	(M+N+O) =	67.82

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (8) : APOYO TIPO C (10 CM MAT.GRANULAR COMP)

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :						50.00
ARENA FINA	M3	1.000	50.000		50.00	

B. Mano de Obra :**6.25**

PEON	HR.	2.000	3.125		6.25	
------	-----	-------	-------	--	------	--

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.31
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	1.88
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	50.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	8.13
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.31
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	58.44
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	5.84
L. Utilidad:	10% de (J) =	5.84
M. Subtotal:	(J+K+L) =	70.13
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	1.21
O. I.T.:	3.09% de (M) =	2.17
P. Total Item:	(M+N+O) =	73.51

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (9) : PROV. Y TEND. TUB. DE CEMENTO D=4"

Unidad: ML.

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					14.29	
CEMENTO PORTLAND	KG	1.500	0.860		1.29	
ARENA FINA	M3	0.020	50.000		1.00	
TUBERIA DE CEMENTO 4	M	1.000	12.000		12.00	

B. Mano de Obra :**4.69**

ALBAÑIL	HR.	0.500	6.250		3.13	
AYUDANTE	HR.	0.500	3.125		1.56	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.23
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	1.41
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	14.29
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	6.09
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.23
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	20.62
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	2.06
L. Utilidad:	10% de (J) =	2.06
M. Subtotal:	(J+K+L) =	24.74
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	0.91
O. I.T.:	3.09% de (M) =	0.76
P. Total Item:	(M+N+O) =	26.42

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (10) : PROV. Y TEND. TUB. DE CEMENTO D=6"

Unidad: ML

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					20.65	
CEMENTO PORTLAND	KG	2.500	0.860		2.15	
ARENA FINA	M3	0.030	50.000		1.50	
TUBERIA DE CEMENTO 6	ML	1.000	17.000		17.00	

B. Mano de Obra :**4.69**

ALBAÑIL	HR.	0.500	6.250		3.13	
PEON	HR.	0.500	3.125		1.56	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.23
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	1.41
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	20.65
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	6.09
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.23
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	26.98
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	2.70
L. Utilidad:	10% de (J) =	2.70
M. Subtotal:	(J+K+L) =	32.37
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	0.91
O. I.T.:	3.09% de (M) =	1.00
P. Total Item:	(M+N+O) =	34.28

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (11) : PROV. Y TEND. DE TUB. DE CEMENTO D=8"

Unidad: ML.

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					33.08	
CEMENTO PORTLAND	KG	3.000	0.860		2.58	
ARENA FINA	M3	0.030	50.000		1.50	
TUBERIA DE CEMENTO 8	M	1.000	29.000		29.00	
B. Mano de Obra :					5.47	
ALBAÑIL	HR.	0.600	6.250		3.75	
AYUDANTE	HR.	0.550	3.125		1.72	
C. Equipo y Maquinaria :					0.00	
D. Herramientas Menores:		5% de (B) =			0.27	
E. Beneficios Sociales:		30% de (B) =			1.64	
F. Mano de Obra Indirecta:		0% de (B) =			0.00	
G. Total Materiales:		(A) =			33.08	
H. Total Mano de Obra:		(B+E+F) =			7.11	
I. Total Equipo:		(C+D) =			0.27	
J. Parcial Item:		(G+H+I) =			40.46	
K. Gastos Generales:		10% de (J) =			4.05	
L. Utilidad:		10% de (J) =			4.05	
M. Subtotal:		(J+K+L) =			48.56	
N. I.V.A.:		14.94% de (B+E) =			1.06	
O. I.T.:		3.09% de (M) =			1.50	
P. Total Item:		(M+N+O) =			51.12	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (12) : PRUEBA HIDRAULICA

Unidad: ML

Descripción del insumo / Parámetro

Und.

Cantidad

Unit.(Bs)

Unit.(\$US.)

Parcial (Bs)

Parcial (\$US.)

A. Materiales :

0.00

B. Mano de Obra :

0.66

PEON

HR.

0.070

3.125

0.22

PLOMERO

HR.

0.070

6.250

0.44

C. Equipo y Maquinaria :

0.00

D. Herramientas Menores: 5% de (B) = 0.03

E. Beneficios Sociales: 30% de (B) = 0.20

F. Mano de Obra Indirecta: 0% de (B) = 0.00

G. Total Materiales: (A) = 0.00

H. Total Mano de Obra: (B+E+F) = 0.85

I. Total Equipo: (C+D) = 0.03

J. Parcial Item: (G+H+I) = 0.89

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 0.09

L. Utilidad: 10% de (J) = 0.09

M. Subtotal: (J+K+L) = 1.06

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 0.13

O. I.T.: 3.09% de (M) = 0.03

P. Total Item: (M+N+O) = 1.22

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: GLB.

Item (13) : ACCESORIOS Y PLOMERIA

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					800.00	
ACCESORIOS P/INSTALACIÓN	GBL	1.000	800.000		800.00	

B. Mano de Obra :**75.00**

PLOMERO	HR.	8.000	6.250		50.00	
PEON	HR.	8.000	3.125		25.00	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	3.75
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	22.50
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	800.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	97.50
I. Total Equipo:	(C+D) =	3.75
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	901.25
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	90.13
L. Utilidad:	10% de (J) =	90.13
M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,081.50
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	14.57
O. I.T.:	3.09% de (M) =	33.42
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,129.48

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (14) : CAMARA INSP. H°C° H=1.0-1.5 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					584.51	
CEMENTO PORTLAND	KG	330.580	0.860		284.30	
ARENA COMUN	m³	0.570	50.000		28.50	
GRAVA COMUN	m³	0.810	65.000		52.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	29.780	3.500		104.23	
CLAVOS	KG	0.420	8.500		3.57	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.420	8.500		3.57	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	0.980	50.000		49.00	

B. Mano de Obra :**150.00**

ALBAÑIL	HR.	16.000	6.250		100.00	
PEON	HR.	16.000	3.125		50.00	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	7.50
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	45.00
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	584.51
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	195.00
I. Total Equipo:	(C+D) =	37.50
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	817.01
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	81.70
L. Utilidad:	10% de (J) =	81.70
M. Subtotal:	(J+K+L) =	980.42
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	29.13
O. I.T.:	3.09% de (M) =	30.29
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,039.84

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (15) : CAMARA INSP. H°C° H=1.5-2.0 + TAPA H°A°

Unidad: PZA.

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					713.67	
CEMENTO PORTLAND	KG	410.380	0.860		352.93	
ARENA COMUN	m³	0.720	50.000		36.00	
GRAVA COMUN	m³	1.010	65.000		65.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	36.540	3.500		127.89	
CLAVOS	KG	0.530	8.500		4.51	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.530	8.500		4.51	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	1.270	50.000		63.50	

B. Mano de Obra :**168.75**

ALBAÑIL	HR.	18.000	6.250		112.50	
PEON	HR.	18.000	3.125		56.25	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	8.44
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	50.63
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	713.67
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	219.38
I. Total Equipo:	(C+D) =	38.44
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	971.48
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	97.15
L. Utilidad:	10% de (J) =	97.15
M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,165.78
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	32.77
O. I.T.:	3.09% de (M) =	36.02
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,234.58

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (16) : CAMARA INSP. H°C° H=2.0-2.5 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					841.84	
CEMENTO PORTLAND	KG	490.040	0.860		421.43	
ARENA COMUN	m³	0.860	50.000		43.00	
GRAVA COMUN	m³	1.210	65.000		78.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	43.290	3.500		151.52	
CLAVOS	KG	0.650	8.500		5.53	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.650	8.500		5.53	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	1.550	50.000		77.50	

B. Mano de Obra :**225.00**

ALBAÑIL	HR.	24.000	6.250		150.00	
PEON	HR.	24.000	3.125		75.00	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	11.25
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	67.50
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	841.84
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	292.50
I. Total Equipo:	(C+D) =	41.25

J. Parcial Item:	(G+H+I) =	1,175.59
-------------------------	------------------	-----------------

K. Gastos Generales:	10% de (J) =	117.56
----------------------	--------------	--------

L. Utilidad:	10% de (J) =	117.56
--------------	--------------	--------

M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,410.71
---------------------	------------------	-----------------

N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	43.70
------------	-------------------	-------

O. I.T.:	3.09% de (M) =	43.59
----------	----------------	-------

P. Total Item:	(M+N+O) =	1,498.00
-----------------------	------------------	-----------------

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (17) : CAMARA INSP. H°C° H=2.5-3.0 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					970.47	
CEMENTO PORTLAND	KG	569.840	0.860		490.06	
ARENA COMUN	m³	1.000	50.000		50.00	
GRAVA COMUN	m³	1.410	65.000		91.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	50.040	3.500		175.14	
CLAVOS	KG	0.760	8.500		6.46	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.760	8.500		6.46	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	1.840	50.000		92.00	

B. Mano de Obra :**243.75**

ALBAÑIL	HR.	26.000	6.250		162.50	
PEON	HR.	26.000	3.125		81.25	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	12.19
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	73.13
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	970.47
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	316.88
I. Total Equipo:	(C+D) =	42.19

J. Parcial Item: (G+H+I) = 1,329.53

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 132.95

L. Utilidad: 10% de (J) = 132.95

M. Subtotal: (J+K+L) = 1,595.44

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 47.34

O. I.T.: 3.09% de (M) = 49.30

P. Total Item: (M+N+O) = 1,692.08

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (18) : CAMARA INSP. H°C° H=3.0-3.5 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					1,098.68	
CEMENTO PORTLAND	KG	649.500	0.860		558.57	
ARENA COMUN	m³	1.140	50.000		57.00	
GRAVA COMUN	m³	1.610	65.000		104.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	56.800	3.500		198.80	
CLAVOS	KG	0.880	8.500		7.48	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.880	8.500		7.48	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	2.120	50.000		106.00	

B. Mano de Obra :**281.25**

ALBAÑIL	HR.	30.000	6.250		187.50	
PEON	HR.	30.000	3.125		93.75	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	14.06
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	84.38
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	1,098.68
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	365.63
I. Total Equipo:	(C+D) =	44.06
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	1,508.36
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	150.84
L. Utilidad:	10% de (J) =	150.84
M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,810.04
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	54.62
O. I.T.:	3.09% de (M) =	55.93
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,920.59

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (19) : CAMARA INSP. H°C° H=3.5-4.0 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					1,238.30	
CEMENTO PORTLAND	KG	729.300	0.860		627.20	
ARENA COMUN	m³	1.290	50.000		64.50	
GRAVA COMUN	m³	1.810	65.000		117.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	66.550	3.500		232.93	
CLAVOS	KG	0.990	8.500		8.42	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.990	8.500		8.42	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	2.410	50.000		120.50	
B. Mano de Obra :					300.00	
ALBAÑIL	HR.	32.000	6.250		200.00	
PEON	HR.	32.000	3.125		100.00	
C. Equipo y Maquinaria :					30.00	
HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
D. Herramientas Menores:		5% de (B) =			15.00	
E. Beneficios Sociales:		30% de (B) =			90.00	
F. Mano de Obra Indirecta:		0% de (B) =			0.00	
G. Total Materiales:		(A) =			1,238.30	
H. Total Mano de Obra:		(B+E+F) =			390.00	
I. Total Equipo:		(C+D) =			45.00	
J. Parcial Item:		(G+H+I) =			1,673.30	
K. Gastos Generales:		10% de (J) =			167.33	
L. Utilidad:		10% de (J) =			167.33	
M. Subtotal:		(J+K+L) =			2,007.96	
N. I.V.A.:		14.94% de (B+E) =			58.27	
O. I.T.:		3.09% de (M) =			62.05	
P. Total Item:		(M+N+O) =			2,128.27	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (20) : CAMARA INSP. H°C° H=4.0-4.4 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					1,355.80	
CEMENTO PORTLAND	KG	808.960	0.860		695.71	
ARENA COMUN	m³	1.430	50.000		71.50	
GRAVA COMUN	m³	2.010	65.000		130.65	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.300	3.500		246.05	
CLAVOS	KG	1.100	8.500		9.35	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	1.100	8.500		9.35	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	2.690	50.000		134.50	

B. Mano de Obra :**300.00**

ALBAÑIL	HR.	32.000	6.250		200.00	
PEON	HR.	32.000	3.125		100.00	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	15.00
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	90.00
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	1,355.80
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	390.00
I. Total Equipo:	(C+D) =	45.00

J. Parcial Item:	(G+H+I) =	1,790.80
-------------------------	------------------	-----------------

K. Gastos Generales:	10% de (J) =	179.08
----------------------	--------------	--------

L. Utilidad:	10% de (J) =	179.08
--------------	--------------	--------

M. Subtotal:	(J+K+L) =	2,148.96
---------------------	------------------	-----------------

N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	58.27
------------	-------------------	-------

O. I.T.:	3.09% de (M) =	66.40
----------	----------------	-------

P. Total Item:	(M+N+O) =	2,273.63
-----------------------	------------------	-----------------

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (21) : CAMARA INSP. H°C° H=1.5 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					649.68	
CEMENTO PORTLAND	KG	370.480	0.860		318.61	
ARENA COMUN	m³	0.650	50.000		32.50	
GRAVA COMUN	m³	0.910	65.000		59.15	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	33.160	3.500		116.06	
CLAVOS	KG	0.480	8.500		4.08	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.480	8.500		4.08	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	1.130	50.000		56.50	

B. Mano de Obra :**150.00**

ALBAÑIL	HR.	16.000	6.250		100.00	
PEON	HR.	16.000	3.125		50.00	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	7.50
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	45.00
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	649.68
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	195.00
I. Total Equipo:	(C+D) =	37.50

J. Parcial Item:	(G+H+I) =	882.18
-------------------------	------------------	---------------

K. Gastos Generales:	10% de (J) =	88.22
----------------------	--------------	-------

L. Utilidad:	10% de (J) =	88.22
--------------	--------------	-------

M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,058.61
---------------------	------------------	-----------------

N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	29.13
------------	-------------------	-------

O. I.T.:	3.09% de (M) =	32.71
----------	----------------	-------

P. Total Item:	(M+N+O) =	1,120.46
-----------------------	------------------	-----------------

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (22) : CAMARA INSP. H°C° H=2.0 + TAPA H°A°

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					777.84	
CEMENTO PORTLAND	KG	450.280	0.860		387.24	
ARENA COMUN	m³	0.790	50.000		39.50	
GRAVA COMUN	m³	1.110	65.000		72.15	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	39.920	3.500		139.72	
CLAVOS	KG	0.590	8.500		5.02	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.590	8.500		5.02	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	9.030	6.500		58.70	
PIEDRA	M3	1.410	50.000		70.50	

B. Mano de Obra :**168.75**

ALBAÑIL	HR.	18.000	6.250		112.50	
PEON	HR.	18.000	3.125		56.25	

C. Equipo y Maquinaria :**30.00**

HORMIGONERA	hr	1.000	30.000		30.00	
-------------	----	-------	--------	--	-------	--

D. Herramientas Menores: 5% de (B) = 8.44

E. Beneficios Sociales: 30% de (B) = 50.63

F. Mano de Obra Indirecta: 0% de (B) = 0.00

G. Total Materiales: (A) = 777.84

H. Total Mano de Obra: (B+E+F) = 219.38

I. Total Equipo: (C+D) = 38.44

J. Parcial Item: (G+H+I) = 1,035.65

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 103.56

L. Utilidad: 10% de (J) = 103.56

M. Subtotal: (J+K+L) = 1,242.78

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 32.77

O. I.T.: 3.09% de (M) = 38.40

P. Total Item: (M+N+O) = 1,313.95

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA.

Item (23) : CAMARA DE H°C° DE 60 X60 CM

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					176.00	
CEMENTO PORTLAND	KG	100.000	0.860		86.00	
ARENA COMUN	m³	0.130	50.000		6.50	
GRAVA COMUN	m³	0.190	65.000		12.35	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	6.000	3.500		21.00	
CLAVOS	KG	0.400	8.500		3.40	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.500	8.500		4.25	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	5.000	6.500		32.50	
PIEDRA	M3	0.200	50.000		10.00	

B. Mano de Obra :**75.00**

ALBAÑIL	HR.	8.000	6.250		50.00	
PEON	HR.	8.000	3.125		25.00	

C. Equipo y Maquinaria :**7.50**

HORMIGONERA	hr	0.250	30.000		7.50	
-------------	----	-------	--------	--	------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	3.75
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	22.50
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	176.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	97.50
I. Total Equipo:	(C+D) =	11.25
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	284.75
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	28.48
L. Utilidad:	10% de (J) =	28.48
M. Subtotal:	(J+K+L) =	341.70
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	14.57
O. I.T.:	3.09% de (M) =	10.56
P. Total Item:	(M+N+O) =	366.83

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (24) : CIMENTO DE H°C° 50% P.D.

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :						179.15
CEMENTO PORTLAND	KG	140.000	0.860		120.40	
GRAVA	M3	0.250	65.000		16.25	
ARENA	M3	0.350	50.000		17.50	
PIEDRA	M3	0.500	50.000		25.00	

B. Mano de Obra :

56.25

ALBAÑIL	HR.	6.000	6.250		37.50	
PEON	HR.	6.000	3.125		18.75	

C. Equipo y Maquinaria :

0.00

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	2.81
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	16.88
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	179.15
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	73.13
I. Total Equipo:	(C+D) =	2.81
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	255.09
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	25.51
L. Utilidad:	10% de (J) =	25.51
M. Subtotal:	(J+K+L) =	306.11
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	10.92
O. I.T.:	3.09% de (M) =	9.46
P. Total Item:	(M+N+O) =	326.49

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (25) : SOBRECIMENTOS DE H°C° 50% P.D.

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					278.10	
CEMENTO PORTLAND	KG	165.000	0.860		141.90	
ARENA	M3	0.250	50.000		12.50	
GRAVA	M3	0.350	65.000		22.75	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	20.000	3.500		70.00	
CLAVOS	KG	0.500	8.500		4.25	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.200	8.500		1.70	
PIEDRA	M3	0.500	50.000		25.00	

B. Mano de Obra :

65.63

ALBAÑIL	HR.	7.000	6.250		43.75	
PEON	HR.	7.000	3.125		21.88	

C. Equipo y Maquinaria :

4.50

HORMIGONERA	hr	0.150	30.000		4.50	
-------------	----	-------	--------	--	------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	3.28
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	19.69
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	278.10
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	85.31
I. Total Equipo:	(C+D) =	7.78

J. Parcial Item: (G+H+I) = 371.19

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 37.12

L. Utilidad: 10% de (J) = 37.12

M. Subtotal: (J+K+L) = 445.43

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 12.75

O. I.T.: 3.09% de (M) = 13.76

P. Total Item: (M+N+O) = 471.94

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: M3

Item (26) : HORMIGON CICLOPEO 1:2:3 50% P.D.

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					278.10	
CEMENTO PORTLAND	KG	165.000	0.860		141.90	
ARENA	M3	0.250	50.000		12.50	
GRAVA	M3	0.350	65.000		22.75	
CLAVOS	KG	0.500	8.500		4.25	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	0.200	8.500		1.70	
PIEDRA	M3	0.500	50.000		25.00	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	20.000	3.500		70.00	

B. Mano de Obra :**65.63**

ALBAÑIL	HR.	7.000	6.250		43.75	
PEON	HR.	7.000	3.125		21.88	

C. Equipo y Maquinaria :**4.50**

HORMIGONERA	hr	0.150	30.000		4.50	
-------------	----	-------	--------	--	------	--

D. Herramientas Menores: 5% de (B) = 3.28

E. Beneficios Sociales: 30% de (B) = 19.69

F. Mano de Obra Indirecta: 0% de (B) = 0.00

G. Total Materiales: (A) = 278.10

H. Total Mano de Obra: (B+E+F) = 85.31

I. Total Equipo: (C+D) = 7.78

J. Parcial Item: (G+H+I) = 371.19

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 37.12

L. Utilidad: 10% de (J) = 37.12

M. Subtotal: (J+K+L) = 445.43

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 12.75

O. I.T.: 3.09% de (M) = 13.76

P. Total Item: (M+N+O) = 471.94

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: M3

Item (27) : HORMIGON ARMADO

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					1,254.25	
CEMENTO PORTLAND	KG	350.000	0.860		301.00	
ARENA	M3	0.500	50.000		25.00	
GRAVA	M3	0.750	65.000		48.75	
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	70.000	3.500		245.00	
CLAVOS	KG	1.000	8.500		8.50	
ALAMBRE DE AMARRE	KG.	1.000	8.500		8.50	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	95.000	6.500		617.50	

B. Mano de Obra :**309.38**

ALBAÑIL	HR.	25.000	6.250		156.25	
PEON	HR.	25.000	3.125		78.13	
ARMADOR	hr	12.000	6.250		75.00	

C. Equipo y Maquinaria :**12.60**

HORMIGONERA	hr	0.300	30.000		9.00	
VIBRADORA	hr	0.150	24.000		3.60	

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =				15.47	
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =				92.81	
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =				0.00	
G. Total Materiales:	(A) =				1,254.25	
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =				402.19	
I. Total Equipo:	(C+D) =				28.07	
J. Parcial Item:	(G+H+I) =				1,684.51	
K. Gastos Generales:	10% de (J) =				168.45	
L. Utilidad:	10% de (J) =				168.45	
M. Subtotal:	(J+K+L) =				2,021.41	
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =				60.09	
O. I.T.:	3.09% de (M) =				62.46	
P. Total Item:	(M+N+O) =				2,143.96	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (28) : ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA

Unidad: M2

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :						16.10
CEMENTO PORTLAND	KG	10.000	0.860		8.60	
ARENA FINA	M3	0.030	50.000		1.50	
PIEDRA MANZANA	M3	0.120	50.000		6.00	

B. Mano de Obra :**14.06**

PEON	HR.	1.500	3.125		4.69	
ALBAÑIL	HR.	1.500	6.250		9.38	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.70
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	4.22
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	16.10
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	18.28
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.70
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	35.08
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	3.51
L. Utilidad:	10% de (J) =	3.51
M. Subtotal:	(J+K+L) =	42.10
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	2.73
O. I.T.:	3.09% de (M) =	1.30
P. Total Item:	(M+N+O) =	46.13

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA

Item (29) : REJILLA DE RETENCIÓN 80 X 45 CM

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					95.00	
REJILLA METALICA 80 X 65 CM	PZA	1.000	95.000		95.00	

B. Mano de Obra :**9.38**

ALBAÑIL	HR.	1.000	6.250		6.25	
PEON	HR.	1.000	3.125		3.13	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.47
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	2.81
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	95.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	12.19
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.47
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	107.66
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	10.77
L. Utilidad:	10% de (J) =	10.77
M. Subtotal:	(J+K+L) =	129.19
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	1.82
O. I.T.:	3.09% de (M) =	3.99
P. Total Item:	(M+N+O) =	135.00

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA

Item (30) : COMPUERTA MAD. DURA 30 X 40 + MARCO MET.

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					70.00	
COMPUERTA DE MADERA DURA 30 X 40 CM	PZA	1.000	70.000		70.00	

B. Mano de Obra :**14.06**

ALBAÑIL	HR.	1.500	6.250		9.38	
PEON	HR.	1.500	3.125		4.69	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.70
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	4.22
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	70.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	18.28
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.70
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	88.98
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	8.90
L. Utilidad:	10% de (J) =	8.90
M. Subtotal:	(J+K+L) =	106.78
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	2.73
O. I.T.:	3.09% de (M) =	3.30
P. Total Item:	(M+N+O) =	112.81

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (31) : REJILLA DE RETENCION 40 X 30 CM

Unidad: PZA

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					70.00	
REJILLA METALICA 40 X 30	PZA	1.000	70.000		70.00	

B. Mano de Obra :**7.50**

ALBAÑIL	HR.	0.800	6.250		5.00	
PEON	HR.	0.800	3.125		2.50	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.38
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	2.25
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	70.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	9.75
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.38

J. Parcial Item: (G+H+I) = 80.13

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 8.01

L. Utilidad: 10% de (J) = 8.01

M. Subtotal: (J+K+L) = 96.15

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 1.46

O. I.T.: 3.09% de (M) = 2.97

P. Total Item: (M+N+O) = 100.58

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA

Item (32) : TAPA METALICA 60 X 60 CM

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :						85.00
TAPA METALICA 60 X 60 CM	PZA	1.000	85.000		85.00	

B. Mano de Obra :

18.75

ALBAÑIL	HR.	2.000	6.250		12.50	
PEON	HR.	2.000	3.125		6.25	

C. Equipo y Maquinaria :

0.00

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =				0.94	
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =				5.63	
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =				0.00	
G. Total Materiales:	(A) =				85.00	
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =				24.38	
I. Total Equipo:	(C+D) =				0.94	

J. Parcial Item: (G+H+I) = 110.31

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 11.03

L. Utilidad: 10% de (J) = 11.03

M. Subtotal: (J+K+L) = 132.38

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 3.64

O. I.T.: 3.09% de (M) = 4.09

P. Total Item: (M+N+O) = 140.11

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (33) : CERCO DE MALLA OLIMPICA C/FG 2" C/2.5 M

Unidad: ML

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					83.90	
MALLA OLIMPICA	M2	1.800	28.000		50.40	
TUBERIA FG 2	ML	0.800	37.000		29.60	
ANGULAR 1" X 1" X 1/8"	ML	0.100	7.500		0.75	
ALAMBRE DE PUAS	ML	3.000	0.400		1.20	
HIERRO DE CONSTRUCCION	KG	0.300	6.500		1.95	
B. Mano de Obra :					20.00	
SOLDADOR	hr	2.000	6.250		12.50	
ALBAÑIL	HR.	0.800	6.250		5.00	
PEON	HR.	0.800	3.125		2.50	
C. Equipo y Maquinaria :					0.00	
D. Herramientas Menores:		5% de (B) =			1.00	
E. Beneficios Sociales:		30% de (B) =			6.00	
F. Mano de Obra Indirecta:		0% de (B) =			0.00	
G. Total Materiales:		(A) =			83.90	
H. Total Mano de Obra:		(B+E+F) =			26.00	
I. Total Equipo:		(C+D) =			1.00	
J. Parcial Item:		(G+H+I) =			110.90	
K. Gastos Generales:		10% de (J) =			11.09	
L. Utilidad:		10% de (J) =			11.09	
M. Subtotal:		(J+K+L) =			133.08	
N. I.V.A.:		14.94% de (B+E) =			3.88	
O. I.T.:		3.09% de (M) =			4.11	
P. Total Item:		(M+N+O) =			141.08	

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: PZA

Item (34) : PUERTA MET. C/MALLA OLIMPICA 2.7 X 2.0

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					1,189.20	
MALLA OLIMPICA	M2	5.400	28.000		151.20	
TUBERIA FG 2	ML	18.000	37.000		666.00	
TUBERIA FG 1 1/2	ML	2.700	30.000		81.00	
ACCESORIOS PARA SEGURO Y VISAGRA	GBL	1.000	150.000		150.00	
ANGULAR 1" X 1" X 1/8"	ML	18.800	7.500		141.00	

B. Mano de Obra :**175.00**

SOLDADOR	hr	25.000	6.250		156.25	
ALBAÑIL	HR.	2.000	6.250		12.50	
PEON	HR.	2.000	3.125		6.25	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	8.75
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	52.50
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	1,189.20
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	227.50
I. Total Equipo:	(C+D) =	8.75
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	1,425.45
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	142.54
L. Utilidad:	10% de (J) =	142.54
M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,710.54
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	33.99
O. I.T.:	3.09% de (M) =	52.86
P. Total Item:	(M+N+O) =	1,797.38

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Unidad: M3

Item (35) : FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					65.00	
GRAVA	M3	1.000	65.000		65.00	

B. Mano de Obra :**20.31**

PEON	HR.	5.500	3.125		17.19	
ALBAÑIL	HR.	0.500	6.250		3.13	

C. Equipo y Maquinaria :**0.00**

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	1.02
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	6.09
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	65.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	26.41
I. Total Equipo:	(C+D) =	1.02
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	92.42
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	9.24
L. Utilidad:	10% de (J) =	9.24
M. Subtotal:	(J+K+L) =	110.91
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	3.95
O. I.T.:	3.09% de (M) =	3.43
P. Total Item:	(M+N+O) =	118.28

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (36) : GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA INFILTRACION

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					65.00	
GRAVA	M3	1.000	65.000		65.00	

B. Mano de Obra :

17.19

PEON	HR.	4.500	3.125		14.06	
ALBAÑIL	HR.	0.500	6.250		3.13	

C. Equipo y Maquinaria :

0.00

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.86
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	5.16
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	65.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	22.34
I. Total Equipo:	(C+D) =	0.86

J. Parcial Item: (G+H+I) = 88.20

K. Gastos Generales: 10% de (J) = 8.82

L. Utilidad: 10% de (J) = 8.82

M. Subtotal: (J+K+L) = 105.84

N. I.V.A.: 14.94% de (B+E) = 3.34

O. I.T.: 3.09% de (M) = 3.27

P. Total Item: (M+N+O) = 112.45

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (37) : RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
A. Materiales :					0.00	

B. Mano de Obra :**5.63**

ALBAÑIL	HR.	0.250	6.250	1.56
AYUDANTE	HR.	1.300	3.125	4.06

C. Equipo y Maquinaria :**3.00**

COMPACTADORA	hr	0.200	15.000	3.00
--------------	----	-------	--------	------

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	0.28
E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	1.69
F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
G. Total Materiales:	(A) =	0.00
H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	7.31
I. Total Equipo:	(C+D) =	3.28
J. Parcial Item:	(G+H+I) =	10.59
K. Gastos Generales:	10% de (J) =	1.06
L. Utilidad:	10% de (J) =	1.06
M. Subtotal:	(J+K+L) =	12.71
N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	1.09
O. I.T.:	3.09% de (M) =	0.39
P. Total Item:	(M+N+O) =	14.20

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (38) : RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMÚN

Unidad: M3

Descripción del insumo / Parámetro

Und.

Cantidad

Unit.(Bs)

Unit.(\$US.)

Parcial (Bs)

Parcial (\$US.)

A. Materiales :**0.00****B. Mano de Obra :****4.06**

ALBAÑIL

HR.

0.250

6.250

1.56

PEON

HR.

0.800

3.125

2.50

C. Equipo y Maquinaria :**3.00**

COMPACTADORA

hr

0.200

15.000

3.00

D. Herramientas Menores:

5% de (B) =

0.20

E. Beneficios Sociales:

30% de (B) =

1.22

F. Mano de Obra Indirecta:

0% de (B) =

0.00

G. Total Materiales:

(A) =

0.00

H. Total Mano de Obra:

(B+E+F) =

5.28

I. Total Equipo:

(C+D) =

3.20

J. Parcial Item:**(G+H+I) =****8.48**

K. Gastos Generales:

10% de (J) =

0.85

L. Utilidad:

10% de (J) =

0.85

M. Subtotal:**(J+K+L) =****10.18**

N. I.V.A.:

14.94% de (B+E) =

0.79

O. I.T.:

3.09% de (M) =

0.31

P. Total Item:**(M+N+O) =****11.28**

Ing. Romualdo Berrios Espinoza

CONSULTOR INDEPENDIENTE

Dirección: Arturo Borda N° 20

Tel. 6446429 Sucre - Bolivia

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Proyecto: PLANTA TRAT. AGUAS RESID. LAS CARRERAS-> [C: PTARLC00]

Fecha: 11/Mar/05

Tipo de cambio: 8.07

Item (39) : RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL

Unidad: GBL

Descripción del insumo / Parámetro	Und.	Cantidad	Unit.(Bs)	Unit.(\$US.)	Parcial (Bs)	Parcial (\$US.)
------------------------------------	------	----------	-----------	--------------	--------------	-----------------

A. Materiales :**0.00****B. Mano de Obra :****250.00**

PEON	HR.	80.000	3.125		250.00	
------	-----	--------	-------	--	--------	--

C. Equipo y Maquinaria :**750.00**

VOLQUETA	Hr.	15.000	50.000		750.00	
----------	-----	--------	--------	--	--------	--

D. Herramientas Menores:	5% de (B) =	12.50
--------------------------	-------------	-------

E. Beneficios Sociales:	30% de (B) =	75.00
-------------------------	--------------	-------

F. Mano de Obra Indirecta:	0% de (B) =	0.00
----------------------------	-------------	------

G. Total Materiales:	(A) =	0.00
----------------------	-------	------

H. Total Mano de Obra:	(B+E+F) =	325.00
------------------------	-----------	--------

I. Total Equipo:	(C+D) =	762.50
------------------	---------	--------

J. Parcial Item:	(G+H+I) =	1,087.50
-------------------------	------------------	-----------------

K. Gastos Generales:	10% de (J) =	108.75
----------------------	--------------	--------

L. Utilidad:	10% de (J) =	108.75
--------------	--------------	--------

M. Subtotal:	(J+K+L) =	1,305.00
---------------------	------------------	-----------------

N. I.V.A.:	14.94% de (B+E) =	48.56
------------	-------------------	-------

O. I.T.:	3.09% de (M) =	40.32
----------	----------------	-------

P. Total Item:	(M+N+O) =	1,393.88
-----------------------	------------------	-----------------

**ANEXO 9. ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR ÍTEM

1. INSTALACION DE FAENAS

Definición

Este ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarias.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

Procedimiento para la ejecución

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Ordenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

Medición

Este ítem será medido en forma global, considerándose la instalación de la oficina y la movilización, debidamente ejecutados.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada ejecución de los trabajos.

- 2. REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**
- 3. REPLANTEO Y CONTROL DE LINEAS DE TUBERÍA**
- 4. REPLANTEO**

Definición

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para el replanteo de las áreas destinadas a las obras con equipos de topografía y la participación de un topógrafo, las actividades se clasifican en dos partes:

Replanteo de estructuras

Se refiere al replanteo del área donde se ubicarán las obras relacionadas con la planta de tratamiento; vale decir, incluye el replanteo de la superficie para la ubicación de las obras, la nivelación del terreno y la línea de los cercos de protección.

Replanteo y control de las líneas de tubería

Se refiere al replanteo y control de las profundidades y líneas para la excavación de la zanja y su respectiva profundidad, además de la ubicación de las cámaras de inspección.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las obras.

El contratista debe tener el equipo topográfico necesario para el replanteo de las obras.

Utilizará estacas de madera 1 ½" x 1 ½" x 30 cm. para la ubicación de puntos.

Las estacas deben estar pintadas en la parte superior para mayor visibilidad.

Procedimiento para la ejecución

El replanteo y trazado de las fundaciones tanto aisladas como continuas, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señaladas en los planos respectivos.

El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 mts. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijadas a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

Medición

El replanteo de las obras de la planta de tratamiento será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

El replanteo de la ampliación del sistema de alcantarillado, será medido en metros lineales.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

5. EXCAVACIÓN TERRENO DURO

6. EXCAVACION EN ROCA

Definición

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación en terrenos duros (clase III) y rocosa, sean éstas corridas o aisladas, realizadas manualmente, hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Excavaciones en edificaciones

Se refiere a las excavaciones realizadas para:

- Cerco de malla olímpica y otras construcciones.

Excavaciones en obras de la planta de tratamiento

Se refiere a las excavaciones realizadas en:

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

- las cámaras de distribución, canales y conducción de aguas residuales, desarenadores, cámara séptica y otras que surjan de acuerdo a requerimiento

Excavación en zanjas

Se refiere a las excavaciones realizadas para el tendido de tuberías y cámaras de inspección para la ampliación del sistema de alcantarillado y que la tierra en exceso se trasladará en volquete.

Las profundidades varían entre 1.00 m. hasta 4.40 m.

Los anchos de excavación tienen las siguientes características:

- Ancho en tubos de cemento de 4" 0.60 m.
- Ancho en tubos de cemento de 6" 0.60 m.
- Ancho en tubos de cemento de 8" 0.60 m.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

Suelo Clase III (duro)

Suelos compuestos por materiales como arcilla conglomerado, que se requiere picotas, palas y barretas.

Suelo Rocoso

Suelos compuestos por materiales como roca fisurada y compacta, que se requiere de material explosivo.

Procedimiento para la ejecución.

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados con picotas y palas.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden excepcionalmente de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran de agotamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros. Todo esto con autorización del Supervisor de Obra.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista rellenará el exceso por su cuenta y riesgo relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización.

Medición.

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

7. EXCAVACIÓN TERRENO DURO CON MAQUINARIA

Definición

Este ítem se refiere a la ejecución de todos los trabajos correspondientes a excavación de zanjas para el tendido de tuberías y la excavación para las obras de la planta de tratamiento, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, a objeto de obtener superficies de terreno en función de los niveles establecidos en los planos.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipo y maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos y de acuerdo a su propuesta.

El Contratista estará obligado a emplear maquinaria pesada como una retroexcavadora.

Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo, se establece la clasificación de los suelos III.

Procedimiento para la ejecución.

Zanjas y hoyos.

El Contratista utilizará maquinaria, debiendo someter a la aprobación del Supervisor de Obra de calidad y cantidad del equipo a emplearse.

A medida que se vaya realizando la excavación de las zanjas y de las obras de la planta de tratamiento, el Contratista estará obligado a revisar constantemente los niveles del terreno, con la finalidad de obtener el perfil requerido de acuerdo a planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

En el caso que se excaven volúmenes mayores por error en la determinación de cotas o cualquier otro motivo, el Contratista deberá realizar el relleno correspondiente por su cuenta y riesgo, dejando el terreno en las mismas condiciones que cumplan con los perfiles proyectados.

Relleno y compactado.

En la ejecución del relleno, el Contratista deberá emplear solamente aquellos materiales que hubieran sido aprobados previamente por el supervisor de obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo, igualmente se prohíbe la utilización de suelos con piedras mayores a 10 cm de diámetro; finalmente no se admitirán materiales con residuos orgánicos, raíces, ramas, etc.

Los materiales provenientes del corte, siempre que a juicio del Supervisor de Obra sean aptos para rellenos, serán transportados a los lugares indicados para el efecto, caso contrario se transportará a los bordes del cerco perimetral de las lagunas, realizando una nivelación en el espacio cercado.

Los rellenos se realizarán en capas de 20 cm como máximo proporcionando la humedad

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

adecuada y efectuando el compacto correspondiente.

La compactación deberá avanzar gradualmente en franjas paralelas desde los bordes hacia el eje, cuidando que todas las capas sean de espesor uniforme, hasta conseguir la altura total del relleno, la última capa recibirá el acabado final para tener la forma de la sección transversal indicada en los planos.

El control de la compactación se hará tomando densidades del sector compactado cada 40 o 60 cm de profundidad. Las muestras serán extraídas de los lugares que indique el Supervisor. Se aceptará como mínimo requerido el 95% de la densidad de ensayo de la prueba Proctor modificada, en la Norma AASHTO T – 180.

Medición

La excavación será medido en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto movido.

EL CORTE incluye en la medición en su posición original, debiendo el Contratista considerar el esponjamiento correspondiente.

Cualquier volumen adicional que hubiera sido ejecutado para facilitar el trabajo o por cualquier otra causa y que no hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, expresamente en forma escrita, correrá por cuenta y riesgo del Contratista.

Forma de pago.

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será, compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

8. APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMPACTO)

Definición

Este ítem se refiere al empleo de apoyos o camas de asiento, empleando material apropiado y de acuerdo a los anchos, espesores y diseños establecidos en los planos correspondientes.

Materiales, herramientas y equipo

El material a utilizar es arena media o fina; el resto de materiales, herramientas y equipo serán los adecuados y proporcionados por el Contratista a satisfacción del Supervisor de Obra y en conformidad a las Especificaciones Técnicas Generales.

De acuerdo a las características del terreno, forma de instalación, altura de relleno, ancho de zanja, se utilizará el Asiento Tipo Cama de Arena, como se indica en los respectivos planos de

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

construcción. Antes de su colocación, el Contratista obtendrá la aprobación del Supervisor de Obra.

Procedimiento para la ejecución

El tubo descansa en una base de arena media o fina, con un espesor por debajo de la generatriz inferior del tubo de $\frac{1}{4}$ del diámetro exterior del tubo o 10cm, eligiendo el mayor de ellos; a continuación, hasta un mínimo de 15cm sobre la clave de la tubería, será rellena con tierra cernida compactada manualmente.

Los asientos serán construidos antes del tendido de la tubería y deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. La obtención del material para la construcción de asientos es responsabilidad del Contratista.

El material seleccionado para el relleno deberá ser aprobado por el Supervisor. El Contratista deberá solicitar la aprobación de los bancos de préstamo tanto de los materiales granulares como del material seleccionado que utilice en los asientos y el relleno por capas.

El material será compactado manualmente, luego se dispondrá de un relleno con compactación manual con material seleccionado de acuerdo a las especificaciones correspondientes al relleno.

Medición

Las camas de arena serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el ancho establecido. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

9. PROVISION Y TENDIDO DE TUBERÍA DE CONCRETO 4"
10. PROVISIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍA DE CONCRETO 6"
11. PROVISIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍA DE CONCRETO 8"

Definición

Este ítem comprende la provisión y el tendido de tubos de concreto y la ejecución de las juntas según diseño. Si no se especifica otra cosa, dichas juntas serán del tipo rígido con morteros de cemento, todo de acuerdo a los planos constructivos y/o instrucciones del supervisor de obra.

El tendido de tubería será en doble disposición; vale decir, desde la cámara para vertedor hasta la última cámara de inspección próxima a los humedales filtrantes serán tendidos paralelamente dos tubos de cemento.

Materiales, herramientas y equipo

Los tubos de concreto deberán satisfacer las normas de calidad, siendo el contratista responsable de su almacenaje y cuidado.

El mortero a emplearse en la ejecución de las juntas será en proporción 1:1, cuando se trabaje en condiciones húmedas y 1:2 cuando se trabaje en condiciones secas.

La arena deberá ser limpio y de granulometría apropiada.

Las herramientas y el equipo deberán ser los adecuados para el manipuleo de los tubos y para efectuar la alineación correspondiente sin dificultades en la zanja.

El contratista deberá disponer del equipo topográfico necesario para controlar el alineamiento y pendiente del tendido.

Los tubos deberán ser producidos mediante sistemas mecanizadas exclusivamente por vibración, comprensión longitudinal, giro comprensión, centrifugado o combinación de estos efectos, de acuerdo a las exigencias establecidas.

No se permitirá la producción de tubos en forma artesanal o manual.

Aceptación de tuberías

Los ensayos físicos y las bases de aceptación para tubos de hormigón deberán regirse estrictamente a lo establecido en las normas DIN 4032 ó AASHO T-33.

En la recepción de los tubos y sus accesorios en el terreno, se verificará si éstos no sufrieron daño en las campanas o espigas y serán reemplazados en caso requerido por cuenta del contratista.

Los tubos y las piezas especiales de hormigón simple estarán sujetos a rechazo cuando se presentara cualquiera de las situaciones siguientes:

- Fracturas o fisuras que atraviesen las paredes de los tubos, exceptuando una mínima fisura en la extremidad cuya profundidad no sobrepase a la de la junta. Sin embargo, si

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

estas fisuras se presentaran en más del 10% de los tubos inspeccionados, los mismos serán rechazados.

- Defectos que indiquen mezclado o moldeado imperfecto del hormigón.
- Defectos de superficie, mostrando nidos de abeja o textura abierta.
- Salientes más gruesas que la mitad de la junta o que se extiendan más de 10 cm. alrededor de la circunstancia. Con mayor razón si éstas salientes existieran en más del 10%.

Procedimiento para la ejecución

Una vez aprobadas por el supervisor de obra, las zanjas excavadas y las camas o apoyos destinados a recibir las tuberías con las pendientes correspondientes. Este podrá autorizar el tendido y colocación de los tubos.

El contratista deberá tener cuidado con el manipuleo de los tubos, no permitiéndose tirar los tubos al cargarlos o descargarlos.

El tendido de la tubería se efectuará de acuerdo con las pendientes y cotas fijadas en los planos de construcción o instrucciones del supervisor de obra, empezando desde aguas abajo hacia arriba, teniendo cuidado de que los tubos descansen uniformemente en toda su longitud y que la campana de cada tubo esté aguas arriba.

Cualquier cambio, referentes a pendientes y alineación deberá ser previamente conocido y aprobado por el Supervisor de Obra.

Entre dos cámaras de inspección consecutivas, la tubería deberá quedar perfectamente alineada.

Luego de que los tubos se encuentran en posición en el fondo de las zanjas, se procederá a limpiar cuidadosamente sus espigas y campanas, quitándoles la tierra, grasa y materiales extrañas con la ayuda de cepillos metálicos para proceder luego con la ejecución de las juntas.

El mortero será preparado en una mezcladora o manualmente sobre una plataforma impermeable para evitar la pérdida de lechada de cemento. Este mortero deberá ser utilizado máximo dentro de los 30 minutos siguientes a partir de su elaboración.

Si la fundación fuera susceptible de asentamiento, el Supervisor de Obra podrá ordenar el cambio de tipo de junta rígida por juntas semi rígidas o flexibles, debiendo para el efecto seguir los procedimientos establecidos para Ordenes de Cambio.

El método recomendado para la ejecución de las juntas de cemento y arena será el siguiente:

- Luego de efectuado la limpieza de los tubos, en la parte interna inferior de la campana y la mitad superior de la espiga se colocará el mortero de cemento. Una vez enchufada la junta, se efectuará un chaflán exterior entre la espiga y la campana igualmente con mortero de cemento.
- Previamente a la colocación del mortero se humedecerán las superficies que quedarán en contacto con el mismo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

- El espesor de esta faja (chaflán) de mortero deberá ser tal que al insertar el macho en la campana, la junta quede llena totalmente y escape hacia fuera el mortero excedente.
- Con la ayuda de una bolsa de arena colocada interiormente y jalando de tubo en tubo se removerá y extraerá el exceso de mortero de cada junta. Al final de cada jornada de trabajo, el saco de arena quedará tapando el extremo de la tubería instalada, evitando de esta manera la penetración de materias extrañas.

Los tubos deberán quedar totalmente apoyados sobre la cama, para lo cual en caso de tubos tipo campana, se excavarán nichos a la altura de las juntas, de tal forma que el cuerpo del tubo quede totalmente apoyado.

Si se diera el caso de cruces con tubos de agua potable que pasen debajo o muy próximos a los colectores o conexiones domiciliarias, se deberá revestir exteriormente el tubo mediante un hormigonado.

El Supervisor de Obra podrá exigir la realización de cualquier prueba de alineamiento del tendido y aprobar o rechazar el mismo.

En todo trabajo con zanjas abiertas, deberán dejarse barreras de madera, señalizaciones de advertencia e iluminaciones nocturna para evitar accidentes de transeúntes y vehículos.

Medición

La provisión y tendido de tuberías de concreto será medida en metros lineales de colector tendido y concluido.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones. Medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

12. PRUEBA HIDRÁULICA

Definición

Este ítem comprende la realización de pruebas de estanqueidad en todos los tramos de las tuberías de concreto, como requisito indispensable para la aceptación y cancelación del tendido de las tuberías, en presencia imprescindible del Supervisor de Obra.

Todas las tuberías destinadas a conducir desechos líquidos por gravedad deberán ser sometidas a pruebas contra filtraciones, las mismas que podrán ser de exfiltración o infiltración.

Materiales, herramientas y equipo

Los materiales, herramientas y equipo para la realización de éstas pruebas serán proporcionados por el contratista.

El agua necesaria para efectuar las pruebas, igualmente será provista por el contratista, así como el equipo para el drenaje correspondiente.

Procedimiento para la ejecución

Estas pruebas se las realizarán después de que las juntas hayan fraguado lo suficiente, efectuándose generalmente entre dos cámaras de inspección consecutivos y hasta un diámetro máximo de 12 pulgadas.

Pruebas de exfiltración

Se taponarán los orificios del tramo a ensayar, teniendo cuidado de dejar tubos verticales instalados en los extremos. Estos tubos servirán para purgar el aire durante el llenado con agua y para controlar los niveles de presión requeridos.

Se empezará llenando el tramo con agua por la parte superior y dejando escapar el aire por el extremo inferior, hasta una altura no menor a 60 centímetros sobre la clave del tubo ené. Extremo superior del tramo.

Se dejará saturada la tubería por un periodo de cuatro horas, preferentemente 24 horas.

La presión media de ensayo en el tramo (presión superior más inferior dividido entre dos) no deberá ser menor a 1,00 metros de columna de agua.

En gradiente con fuerte pendiente deberá tenerse cuidado de que no se exceda la capacidad de presión interna de la tubería.

La pérdida admisible será de tres litros por minuto por un centímetro de diámetro por cada kilómetro de tubería instalada con uniones de mortero de cemento o de componentes asfálticos vaciados en caliente.

Para el cálculo de las pérdidas se tomará en cuenta la pérdida debida al tramo más la pérdida debida a las conexiones domiciliarias.

Pruebas de infiltración

Esta prueba será realizada en todos los tramos que se encuentren bajo nivel freático.

La infiltración máxima admisible será de 0,30 litros por minuto por un centímetro de diámetro por cada kilómetro de tubería instalada con uniones de mortero de cemento.

Prueba de la bola

Las pruebas anteriores deben reforzarse indefectiblemente con la prueba de bola, para determinar la alineación de las tuberías entre dos cámaras de inspección consecutivos.

Consiste en hacer rodar bolas de madera o metálicas por el interior de las tuberías, de manera que si no existen rebabas de mortero en las juntas ni salientes, estas bolas saldrán por las cámaras de inspección agua abajo sin dificultad.

Los resultados deberán ser registrados en el libro de ordenes.

Todas las pruebas deberán realizarse en presencia del Supervisor de Obra, quién deberá observar si existen fugas en los tubos y juntas. En caso de presencia de las mismas, el contratista estará obligado a subsanar estas dificultades tantas veces como sea necesario e igualmente repetir las pruebas hasta su total conformidad.

Medición

Las pruebas hidráulicas serán medidas por metro lineal de colector ensayado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado la precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Se deja claramente establecido que la repetición de pruebas por defectos y arreglos en los colectores ensayados, no serán motivo de pago adicional alguno.

13. ACCESORIOS Y PLOMERÍA

Definición.

Este ítem comprende la provisión e instalación de una tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) de 6" E-40, con sus respectivos trípodes de apoyo en el extremo inferior, de acuerdo a los planos constructivos, y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Este ítem, también se refiere a la provisión e instalación de accesorios en las obras de la planta de tratamiento de los sectores Norte, Sur y cámara séptica; de acuerdo a lo señalado en los planos de construcción y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo.

Las tuberías, juntas y piezas especiales serán de PVC de 6 pulgadas, tipo y clase especificadas en los planos de construcción.

La tubería tiene una longitud mayor a 6 m.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Las superficies externa e interna de los tubos deberán ser lisas y estar libres de grietas, fisuras, ondulaciones y otros defectos que alteren su calidad. Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares el eje del tubo.

La tubería deberá ser de color uniforme, y de una sola pieza, a menos que supere los seis metros, o el Supervisor disponga lo contrario. En ningún caso las tuberías deberán ser calentadas y luego doblados, debiendo para este objeto utilizarse codos de diferentes ángulos, según lo requerido. Las juntas serán del tipo campana-espiga.

El contratista proveerá de todas las herramientas necesarias para la correcta instalación de las obras de la planta de tratamiento.

El Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra, suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

Los accesorios estarán de acuerdo a lo establecido en los planos, con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.

Procedimiento para la ejecución.

Las tuberías cuando sean descargadas no deberán ser lanzadas sino colocados en el suelo.

El contratista será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones, sin que se le reconozca paga adicional alguna.

Para el trípode de apoyo del tubo para la extracción de lodos, se utilizará acero inoxidable cuya anilla superior se ajuste exactamente al diámetro exterior de la tubería, para lograr un acoplamiento firme entre los dos elementos.

Previa la localización de cada uno de los nudos de las redes de distribución donde deberán ser instalados los accesorios y tuberías, el Contratista con la aprobación del Supervisor de Obra, procederá a la instalación de los mismos, respetando los diagramas de nudos y todos los otros detalles señalados en los planos o planillas respectivas.

Antes de proceder a la instalación de los accesorios, estos deberán ser verificados por el Contratista.

Cualquier fuga que se presentara, durante la prueba de presión, será reparada por cuenta y costo del Contratista.

Medición.

Este ítem será medido en forma global o por pieza, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago.

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

- 14. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 1.0 – 1.5 + TAPA HoAo**
- 15. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 1.5 – 2.0 + TAPA HoAo**
- 16. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 2.0 – 2.5 + TAPA HoAo**
- 17. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 2.5 – 3.0 + TAPA HoAo**
- 18. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 3.0 – 3.5 + TAPA HoAo**
- 19. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 3.5 – 4.0 + TAPA HoAo**
- 20. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 4.0 – 4.4 + TAPA HoAo**
- 21. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 2.0 + TAPA HoAo**
- 22. CÁMARAS DE HoCo DE INSPECCIÓN H = 1.5 + TAPA HoAo**
- 23. CÁMARAS DE HoCo DE 60 X 60 CM**

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de cámaras de inspección de HoCo, que incluyen: tapa de HoAo, anilla de HoAo muro de HoCo, piso de HoCo y hormigón perfilado para conectar las tuberías de concreto.

los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, Herramientas y equipo

Piso y muro de HoCo

Se empleará piedra de canto rodado, conocida como "piedra manzana" o similar, cuyas dimensiones varíen entre 15 a 20 cm. Con dosificación de 1:2:3 y 50% de piedra desplazable, el diámetro de la cámara de inspección debe ser de 1.20 m, el ancho del muro es de 0.25 m. con profundidades variables.

Anilla de Ho Ao

En la anilla de HoAo, se debe utilizar HoAo; el cemento, arena y grava a ser empleado será en proporción 1:2:3, salvo indicación contraria señalada en los planos respectivos.

El cemento será del tipo portland, fresco y de calidad probada.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de alcantarillas, pantano o ciénagas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El Contratista deberá lavar los agregados a su costo, a objeto de cumplir con las condiciones señaladas anteriormente.

Tapa de HoAo

La tapa de HoAo tiene un diámetro de 60 cm y una altura de 10 cm, el hormigón está preparada en una proporción de 1:2:3 con fierro de construcción de 6 mm.

Procedimiento para la ejecución

Piso y muro de HoCo.

En todos los casos, previamente se procederá a retirar del área especificada todo material suelto, así como la primera capa de tierra vegetal, reemplazándola hasta las cotas de nivelación por tierra arcillosa con contenido de arena del 30% aproximadamente.

Se procederá a vaciar el piso en una superficie nivelado y respetando la altura del piso de acuerdo a los planos; posteriormente, se armará el encofrado en forma interno de acuerdo al diámetro establecido, y se procederá al vaciado del hormigón, hasta la altura que une con la anilla de HoAo.

Anilla de Ho Ao.

Una vez terminado el muro de HoCo, se procederá al preparado del encofrado y del fierro, tomando en cuenta las dimensiones del plano, se procederá al vaciado del hormigón armado.

Tapa de HoAo.

En una superficie plana y horizontal, principalmente sobre madera, se armará el encofrado y la parrilla de fierro; el vaciado del HoAo se procederá de acuerdo a las especificaciones técnicas del hormigón armado.

Se dejará fraguar regándole continuamente, como tres veces por día, se vaciará con una altura de 8 cm. hormigón, con dosificación de 1:3:3 en volumen, con un contenido mínimo de cemento de 350 kilogramos por metro cúbico de hormigón, teniendo especial cuidado de llenar y compactar (chuzear con varillas de fierro) los intersticios de la soladura de piedra y dejando las pendientes apropiadas de acuerdo a lo establecido en los planos de detalle ó instrucciones del Supervisor de Obra.

Medición

Las cámaras de inspección serán medido en piezas.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

24. CIMIENTO DE HoCo

25. SOBRECIMIENTO DE HoCo 50% P.D.

26. HORMIGÓN CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.

Definición

Este ítem se refiere a la construcción de cimientos, sobrecimientos y hormigón ciclópeo en general, de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Las piedras serán de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

La dimensión de la piedra a ser utilizada como desplazadora será:

- En cimientos está entre 15 a 20 cm. de diámetro o un medio (1/2) de la dimensión mínima del elemento a vaciar.
- En sobrecimientos, está entre 8 a 10 cm.
- En hormigón ciclópeo en general está entre 8 a 10 cm.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllos que provengan de pantanos o ciénagas.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

El contratista necesariamente debe emplear una o dos hormigoneras para el preparado de las mezclas, la capacidad de la hormigonera debe estar de acuerdo a volumen del trabajo.

Procedimiento para la ejecución

Cimientos de HoCo

Se empleará un hormigón de dosificación 1:2:3, el volumen de la piedra desplazadora será el 50%. El volumen de hormigón es de 280 kg/m³.

Sobrecimiento de HoCo

Se empleará un hormigón de dosificación 1:2:3 con 50% de piedra desplazadora. El volumen de hormigón es de 330 kg/m³

Hormigón ciclópeo en general

Se empleará un hormigón de dosificación 1:2:3 con el 50% de piedra desplazadora. El volumen de hormigón es de 330 kg/m³.

Las dosificaciones señaladas anteriormente serán empleadas, cuando las mismas no se encuentren especificadas en el formulario de presentación de propuestas o en los planos correspondientes.

Para la fabricación del hormigón se deberá efectuar la dosificación de los materiales por peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera e indeformables.

Se colocará una capa de hormigón pobre de 5 cm. de espesor de dosificación 1:3:5 para emparejar las superficies y al mismo tiempo que sirva de asiento para la primera hilada de piedra.

Previamente al colocado de la capa de hormigón pobre, se verificará que el fondo de las zanjas estén bien niveladas y compactadas.

Las piedras serán colocadas por capas asentadas sobre base de hormigón y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedras en diferentes puntos.

Las piedras deberán ser humedecidas abundantemente antes de su colocación a fin de que no absorban el agua presente en el hormigón.

Las cantidades mínimas de cemento para las diferentes clases de hormigón serán las siguientes.

Dosificación	Cantidad mínima de cemento (kg/m ³)
1:2:3	325
1:3:3	300
1:2:4	280
1:3:4	250
1:3:5	225

Las dimensiones de los cimientos, sobrecimientos y muros se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

En los sobrecimientos y los muros, los encofrados deberán ser rectos, estar libres de deformaciones o torceduras, de resistencia suficiente para contener el hormigón ciclópeo y resistir los esfuerzos que ocasione el vaciado sin deformarse.

El vaciado se realizará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras en un 50% de volumen total, cuidando que entre piedra y piedra exista suficiente espacio para que sean completamente cubiertas por el hormigón

Para el caso de sobrecimientos con una cara vista, se utilizarán maderas cepilladas en una cara y aceitada ligeramente para su fácil retiro.

El hormigón ciclópeo se compactara a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del sobrecimiento y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo indicación contraria del Supervisor de Obra.

La remoción de los encofrados se podrá realizar recién las veinticuatro horas de haberse efectuado el vaciado.

Medición

Los cimientos, sobrecimientos y muros de hormigón ciclópeo serán medidos en metros cúbicos, tomando las dimensiones profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de Obra hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

27. HORMIGÓN ARMADO.

Definición

Este ítem comprende los siguientes obras:

Piso de HoAo.

El piso de HoAo consiste en la construcción de los pisos de las obras del tanque Imhoff, filtros y cámaras de carga.

Zapatas de HoAo

Es la construcción de las zapatas de HoAo para la sujeción de los postes de FG de 2" como soporte de las puertas metálicas con malla olímpica para la entrada a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Losa perforada de HoAo.

Corresponde a la losa ubicada en los filtros anaeróbicos, a una altura de 30 cm. Del piso del filtro; las perforaciones en las losas tienen la finalidad de la comunicación del agua hacia los filtros y cumpliendo además de soportar el material granular del filtro.

Muro de HoAo

Consiste en la fabricación, colocación, compactación, protección y curado del Hormigón Armado para las paredes del tanque imhoff, de las cámaras de carga y para el filtro anaeróbico de flujo ascendente, así como demás obras de hormigón armado, según las presentes indicaciones.

Tapas de HoAo

Consiste en la fabricación de tapas de HoAo para cubrir los canales de HoCo en la misma planta de tratamiento y de las cámaras de inspección, cuya obra esta destinado a la conducción de las aguas residuales.

Viga de HoAo

Consiste en la fabricación, colocación, compactación, protección y curado del HoAo para la cámara séptica.

La dosificación y el volumen de cemento debe ser de acuerdo al siguiente detalle:

- Zapatas de HoAo	300 kg/m ³ de cemento	Dosif: 1:2:3
- Muro de HoAo	350 kg/m ³ de cemento	Dosif: 1:2:3
- Tapas de HoAo	350 kg/m ³ de cemento	Dosif: 1:2:3
- Viga de HoAo	350 kg/m ³ de cemento	Dosif: 1:2:3
- Piso de HoAo	350 kg/m ³ de cemento	Dosif: 1:2:3
- Losa perforada de HoAo	350 kg/m ³ de cemento	Dosis:1:2:3

Materiales, herramientas y equipo

Todos los trabajos señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las resistencias establecidas en los planos, y/o instrucciones del Supervisor de Obra y en sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87

Se deberá emplear Cemento Portland del tipo normal. Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigón serán aquéllas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

La arena o árido fino será aquel que pase la tamiz de 5 mm de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz.

El agua a utilizarse para mezcla, curación u otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

El 90% en peso del árido grueso (grava) será de tamaño inferior a la menor de las dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre armaduras independientes, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón o de la distancia libre entre una armadura y el paramento más próximo.
- b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza a hormigonar.
- c) Un tercio de la anchura libre de los nervios de los entrepisos.
- d) Un medio del espesor mínimo de la losa superior en los entrepisos.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües. La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5°C.

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

El equipo con el que se llevará a cabo este ítem estará constituido por: una hormigonera con una capacidad mínima de 220 lt, además de las herramientas necesarias para la buena ejecución de los cimientos.

Los aceros de distintos diámetros y características se almacenarán separadamente, a fin de evitar la posibilidad de intercambio de barras.

El tipo de acero y su fatiga de fluencia será aquel que esté especificado en los planos estructurales.

Procedimiento para la ejecución

Fabricación, transporte, colocación y compactación

Para la fabricación del hormigón se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe por peso. Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

En el caso de los tanques Imhoff, cámaras de carga y filtros anaeróbicas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

El hormigón será mezclado mecánicamente. Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. El hormigón se deberá compactar mediante barretas, varillas de fierro, y una vibradora de dimensión adecuada.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

Encofrados

Podrán ser de madera, metálicas o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Durante el período de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Encofrado laterales de vigas y muros:	2 a 3 días
Encofrado de columnas:	a 7 días
Encofrados debajo de losas, dejando puntales de seguridad	7 a 14 días
Fondos de vigas, dejando puntales de seguridad:	14 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días

Armaduras

El fierro de las armaduras deberá ser de la clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas adecuadas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados, éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro, pinturas y todo aquello capaz de disminuir la adherencia.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a los planos. Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimiento mínimos especificados en los planos.

En caso de no especificarse los recubrimientos en los planos se aplicarán los siguientes:

Ambientes interiores protegidos:	1.0 a 1.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera normal:	1.5 a 2.0 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera humedad:	2.0 a 2.5 cm.
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva:	3.0 a 5.0 cm.

Para sostener y para que las armaduras tengan el recubrimiento respectivo se emplearán soportes de mortero de cemento con ataduras metálicas (galletas) que se fabricarán con la debida anticipación, quedando terminantemente prohibido el empleo de piedras como separadores.

En lo posible no se realizarán empalmes en barras sometidas a tracción.

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, éstos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones (puntos de momento nulos).

Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días. Siendo esta de 210 kg/cm².

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

a) Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el .

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

Casos de secciones corrientes 3 a 7 cm. (máximo)

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm. (máximo)

Los asentamientos indicados se regirán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un superplastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 15 cm.

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

b) Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Condiciones de Exposición	Extrema	Severa	Moderada
Naturaleza de la obra	Hormigón sumergido en medios agresivos.	Hormigón en contacto con agua a presión Hormigón en contacto alternado con agua y aire	Hormigón expuesto a la intemperie. Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de $C = 300$ a 400 Kg/m^3 se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

c) Ensayos de resistencia mecánica del hormigón

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en la obra diez cilindros de las dimensiones especificadas. El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 % , caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservaran en condiciones normalizadas de laboratorio.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

Se determinará la resistencia características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga f_c , $est = f_{ck}$, se aceptará dicha parte.

Si resultase $f_c, est < f_{ck}$, se procederá como sigue:

a) Si $f_c, est = 0.9 f_{ck}$, la obra se aceptará.

b) Si $f_c, est < 0.9 f_{ck}$, El supervisor podrán disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

Medición

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

El ítem ejecutado por completo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo indicado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Podrá ser cancelado en pagos parciales según el avance medido de los elementos aprobados.

28. ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA

Definición.

Este ítem comprende la ejecución de revestimiento con piedra manzana o bolón en los taludes de los lechos de secado de lodos y de acuerdo a las presentes especificaciones e instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo.

La piedra a emplearse será de canto rodado, conocida como "piedra manzana o bolón", cuyas dimensiones deberán variar entre 15 y 20 cm, tomando como mínimo 15 cm.

Procedimiento para la ejecución.

Previamente se procederá a nivelar del área especificada y retirar el material inservible.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

Luego se procederá al relleno con material granular para el colocado las piedras, en un espesor de 5 a 10 cm.

Sobre el terreno preparado según lo señalado, se procederá a la colocación de maestras debidamente niveladas. Ente ellas se asentará a combo la piedra, procurando que éstas presenten la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir.

Deberán mantenerse el nivel y las pendientes apropiadas de acuerdo a lo señalado en los planos constructivos e instrucciones del Supervisor de Obra.

Medición.

El revestimiento con piedra será medido por metro cuadrado, tomando en cuenta las superficies netas ejecutadas.

Forma de pago.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

29. COMPUERTA DE MADERA DURA 30 X 40 CM + MARCO METÁLICO

Definición

Este ítem comprende la construcción de compuertas de madera dura reforzadas por los bordes con angulares y con pintura anticorrosiva, de acuerdo al diseño y dimensiones establecidas en los planos.

El marco para la compuerta, donde pueda deslizarse para manipular es de fierro angular formando una "U" de 1" x 1" x 1" x 1/8".

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo para la ejecución de los trabajos, debiendo presentar una muestra al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previo su empleo en obra.

Para la fabricación de la compuerta se utilizará madera dura de 1" de espesor, para el borde se usará fierro angular de 1" x 1" x 1/8" y para los refuerzos centrales se requiere pletina de 1/8".

Finalmente se utilizará pintura anticorrosivo para cubrir la parte metálica.

Procedimiento para la ejecución

Se iniciará con el trazado de la sección en que se irá a colocar según se indica en los planos. La colocación será hecha en una sola pieza, sin fragmentar la pieza en sus diferentes elementos. Para ello se debe fijar la compuerta mediante elementos de sujeción rígidos que eviten el desplazamiento de la pieza durante el hormigonado de alojamiento.

El hormigonado debe tener un acabado que permita un alojamiento perfecto a las guías de la hoja de la compuerta.

Una vez concluida la instalación de la compuerta se deberá realizar una prueba de retención de agua, en la que se llenará de agua hasta 2/3 de la altura máxima. El supervisor dará su aprobación o rechazo según exista filtraciones excesivas al de goteo.

Esta prueba podrá ser hecha sólo al cabo de las dos semanas de la instalación de la compuerta.

Medición

Las compuertas de madera dura se medirán por pieza instalada en el punto indicado por los planos.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada; y luego de su instalación aprobada.

30. REJILLA DE RETENCIÓN 80 X 45 CM.

31. REJILLA DE RETENCIÓN 40 X 30 CM.

Definición

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de rejillas de fierro y/o con angulares situadas en la cámara antes de la desarenadora, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem deberán ser provistos por el Contratista.

Como condición general, el acero de los elementos a emplearse será de grano fino y homogéneo, no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas y otra clase de defectos.

La soldadura a emplearse será del tipo y calibre adecuado a los elementos a soldarse.

Todos los elementos fabricados en carpintería de fierro deberán salir de la maestranza con una mano de pintura anticorrosiva.

Procedimiento para la ejecución

Las rejillas deberán ser fabricadas empleando angulares y aceros, en las secciones, espesores, diámetros y diseño establecidos en los planos de detalle.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

La base o el brocal que alojará la rejilla será de tal forma que quede asegurada contra desplazamientos horizontales y tendrá suficiente área de apoyo para transmitir las cargas hacia la estructura inferior.

La holgura entre la rejilla y el brocal de los canales o sumideros no deberá ser mayor a 5 mm. y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas.

El nivel de acabado de la rejilla colocada, deberá coincidir con el nivel del coronamiento de los canales o sumideros. No se admitirán diferencias de nivel.

La rejilla deberá ser protegida con dos manos de pintura antioxidante y otra capa de esmalte o pintura al aceite, previa una limpieza y lijada prolija.

Las rejillas deberán ser instaladas en los sectores singularizados en los planos.

Medición

Las rejas metálicas serán medias en piezas, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

32. TAPA METÁLICA DE 60 X 60 CM.

Definición

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de tapas metálicas para las 2 cámaras de 60 x 60 cm.

Materiales, herramientas y equipo

Plancha de acero de 1/16 pulgadas para la cubierta de la tapa metálica, perfiles de 1 x 1 x 1/8 pulgadas para los bordes de las tapas, pletina de 1 pulg. para reforzar la parte central de la tapa y finalmente soldadura para arco y oxígeno.

Procedimiento para la ejecución

Se cortará la plancha metálica de acuerdo a las dimensiones que tengan cada tapa metálica y de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

La soldadura debe ser uniforme a lo largo del borde de las tapas metálicas para evitar que existe orificios que permitan la entrada del agua.

Las tapas metálicas deben tener dos bisagras metálicas y un accesorio para fijar seguro; recubierto con pintura anticorrosivo tanto exterior como interior de la tapa.

Medición

Las tapas metálicas deben medirse por pieza, de acuerdo a las dimensiones que tengan cada uno, además debidamente aprobada, mediante pruebas de tiraje.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

33. CERCO DE MALLA OLÍMPICA C/F°G° 2" C/2.50 CM.

Definición

Este ítem se refiere a la ejecución de cercos de protección con postes de fierro galvanizado y malla olímpica, de acuerdo a dimensiones y sectores singularizados en los planos, y las instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Los postes a emplearse serán de fierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro, cada una de 2,00 m. y será de grano fino, homogéneo y no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N° 10 y con aberturas de forma rómbica de 2.5x2.5 pulgadas.

La malla olímpica tiene una altura de 1,80 m.

Procedimiento para la ejecución

Se instalarán los postes de tubería de fierro galvanizado de 2 m. de altura, a las distancias indicadas en los planos y se empotrarán en sobrecimientos de HoCo de 15x15 cm.

En la parte superior de los postes se instalarán bayonetas de 30 cm. y extendidas con alambre de púas, Además el extremo superior de la tubería deberá llevar una tapa para evitar el ingreso de humedad al interior de la tubería.

La malla olímpica irá sujeta a la tubería mediante amarres con alambre galvanizado o soldadura y tener cinco puntos de sujeción como mínimo por poste. Asimismo en su instalación se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesado. Asimismo la malla olímpica irá sujeta en la parte inferior, empotrado en el sobrecimiento de Ho.

Medición

Los cercos con malla olímpica serán medidos en metro lineal, tomando en cuenta únicamente las superficies netas colocadas con malla.

Forma de pago

El presente ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

34. PROV. Y COLOCADO DE PUERTA C/MALLA

Definición

Este ítem se refiere a la ejecución de puertas metálicas construidas con tuberías de FG. de 2", protegidas con malla olímpica, con soportes de tuberías de FG de 2" y los postes de sujeción de las puertas están empotradas en zapatas de HoAo, al mismo tiempo las puertas están provistas de bisagras y seguros, de acuerdo a dimensiones y sectores singularizados en los planos, y las instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Los postes a emplearse serán de fierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro y será de grano fino, homogéneo y no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N° 10 y con aberturas de forma rómbica de 2.5x2.5 pulgadas.

La puerta tienen la siguiente característica:

- La puerta para garaje tiene las dimensiones de 2,70 x 2,00 m.

Procedimiento para la ejecución

Se instalarán las puertas metálicas en el espacio asignado por el Supervisor de Obra, los postes de tubería que sirven para soporte de las puertas se empotrarán en las zapatas de HoAo.

Los postes de sujeción de la puertas se unirá a los postes de los cercos, para conformar una sola pieza mediante soldadura realizada en el lugar de la obra, o de acuerdo a sugerencia del supervisor de Obra.

Medición

Las puertas metálicas serán medidos en piezas, tomando en cuenta únicamente las superficies netas colocadas con malla.

Forma de pago

El presente ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

35. FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA D = 2”

Definición

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de grava seleccionada para la formación del filtro anaerobio, que será instalado de acuerdo a los planos e instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en la obra, previa aprobación del Supervisor de Obra, en cuanto a la calidad del material su gradación y otros aspectos específicos que sean requeridos.

En general, las gravas a ser empleados deberán ser de origen cuarzoso o granítico. No se aceptará, bajo ninguna condición, materiales de origen pizarroso. Las dimensiones del material serán entre 3 y 5 pulgadas.

Procedimiento para la ejecución

La grava a ser instalada como filtro, será colocada manualmente, y no arrojada al estanque del filtro anaerobio. Deberá tenerse cuidado de no golpear la losa con perforaciones existente en el piso del estanque, y mucho menos las paredes del mismo.

Medición

La grava seleccionada y colocada en el filtro será medida en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos colocados.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

36. GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA DE INFILTRACIÓN

Definición

Este ítem se refiere a la selección, transporte y colocado de los agregados seleccionados para la zanja de infiltración del efluente final hacia el cuerpo receptor.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todas las herramientas, volquetas, equipo y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

En general, las gravas a ser empleados deberán ser de origen cuarzoso o granítico. No se aceptará, bajo ninguna condición, materiales de origen pizarroso. Las dimensiones del material serán entre 3 y 4 pulgadas.

Procedimiento para la ejecución

Una vez excavado la zanja del afluente final, se perfila el terreno con las dimensiones de 40 x 100 cm.

Una vez limpiado la zanja, se procede al colocado del agregado seleccionado de acuerdo a las dimensiones establecidas por el Supervisor de Obra.

Concluido el drenaje, se coloca en la parte superior una franja de polietileno para evitar que la tierra del relleno llene los espacios vacíos entre las piedras.

Medición

El colocado del material seleccionado será medido por metro cúbico de acuerdo a la especificada en el formulario de presentación de propuestas.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

37. RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA

38. RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMÚN.

Definición

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado de las zanjas y excavaciones ejecutadas para alojar tuberías y pequeñas estructuras del proyecto. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrara todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o en el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.

Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de compactadoras con placa vibrador o pisones a explosión mecánica, en caso de que el Supervisor de Obra autorice, se podrá utilizar pisones manuales de peso adecuado.

Los pisones manuales serán de base circular y deberán tener un peso aproximado de 50 kg.

Procedimiento para la ejecución

Zanjas

Una vez concluidos los trabajos de tendido de tubería y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.

El material de relleno ya sea el precedente de la excavación o de préstamo estará especificado en los planos o formulario de presentación de propuestas.

La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán ser efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm. con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según vea conveniente el contratista.

A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuaran pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Así mismo en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por el Contratista o podrá solicitar la realización de este trabajo a un laboratorio especializado, quedando a su cargo el costo de la misma. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, se deberá exigir el grado de compactación indicado.

ESPECIFICACIONES TECNICAS: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS CARRERAS.

El supervisor realizará en cualquier momento y a cualquier nivel del relleno, los ensayos de comprobación de la compactación; para esto el contratista pondrá a disposición los equipos necesarios para el método de la arena y el del cilindro hincado.

El relleno en las zanjas deberá tener un peralte final de acuerdo al coeficiente de asentamiento del suelo. En ningún caso se dejarán depresiones en las superficies de las zanjas que pudieran dar lugar a la acumulación y/o corrientes de agua.

El material de roca encontrado será reemplazado por suelo de clase 2; actividad que debe ser aprobada por el supervisor de obras.

En la ejecución del relleno, el Contratista deberá emplear solamente aquellos materiales que hubieran sido aprobados previamente por el supervisor de obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo, igualmente se prohíbe la utilización de suelos con piedras mayores a 10 cm de diámetro; finalmente no se admitirán materiales con residuos orgánicos, raíces, ramas, etc.

Los materiales provenientes del corte, siempre que a juicio del Supervisor de Obra sean aptos para rellenos, serán transportados a los lugares indicados para el efecto, caso contrario se transportará a los bordes del cerco perimetral de las lagunas, realizando una nivelación en el espacio cercado.

Los rellenos se realizarán en capas de 20 cm como máximo proporcionando la humedad adecuada y efectuando el compacto correspondiente.

La compactación deberá avanzar gradualmente en franjas paralelas desde los bordes hacia el eje, cuidando que todas las capas sean de espesor uniforme, hasta conseguir la altura total del relleno, la última capa recibirá el acabado final para tener la forma de la sección transversal indicada en los planos.

El control de la compactación se hará tomando densidades del sector compactado cada 40 o 60 cm de profundidad. Las muestras serán extraídas de los lugares que indique el Supervisor. Se aceptará como mínimo requerido el 95% de la densidad de ensayo de la prueba Proctor modificada, en la Norma AASHO T – 180.

Medición

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

No serán considerados rellenos adicionales ocasionados por ensanchamientos o por profundizaciones erradas por parte del contratista.

Forma de pago

Este ítem realizado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

39. RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL.

Definición

Este ítem se refiere al traslado de todos los escombros en carretillas y otros medios de traslado, que quedan después de realizados la nivelación y excavación y otros tipos de escombros sobrantes en los diferentes trabajos de la planta de tratamiento.

Materiales, herramientas y equipo

El Contratista suministrará todas las herramientas que se utilizarán, como el caso de carretillas, picotas, palas, rastrillos, barretas, volquetes y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

Procedimiento para la ejecución

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán trasladados y almacenados en los lugares que éste indique, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra o edificación.

Los materiales desechables serán trasladados fuera de obra, incluso hasta los lugares donde se construirán los espigones de gaviones.

Medición

El retiro de los escombros y limpieza en general se medirá en forma global.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

ANEXO 10. PLAN DE CAPACITACIÓN

PLAN DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES “LAS CARRERAS”

INDICE	Página 1
1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	
1.1. Administración acompañada	Página 3
1.2. Administración autónoma	Página 4
2. RECURSOS PARA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
2.1. Humanos	Página 5
2.2. Materiales	
2.3. Equipos y herramientas	
3. PLAN DE CAPACITACIÓN	Página 6
3.1. Administración	Página 7
3.1.1. Objetivo	
3.1.2. Metas	
3.1.3. Actividades	
3.1.4. Costos de capacitación	Página 8
3.2. Operación	
3.2.1. Objetivo	Página 8
3.2.2. Metas	
3.2.3. Actividades	Página 9
3.2.4. Costos de capacitación	
3.3. Mantenimiento	
3.3.1. Objetivo	Página 10
3.3.2. Metas	
3.3.3. Actividades	
3.3.4. Costos de capacitación	Página 11
3.4. Medio Ambiente	
3.4.1. Objetivo	Página 11
3.4.2. Metas	
3.4.3. Actividades	Página 12
3.4.4. Costos de capacitación	
3.5. Resumen de costos de capacitación	Página 13
3.6. Cronograma de capacitación	Página 14

4. ANÁLISIS FINANCIERO DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 4.1. Costos de administración | Página 15 |
| 4.2. Costos de operación | |
| 4.3. Costos de mantenimiento | Página 16 |
| 4.4. Estructura de costos | |

5. ANÁLISIS TARIFARIO

- | | |
|---|-----------|
| 5.1. Cálculo de tarifas | Página 17 |
| 5.1.1. Tarifa según el costo fijo por usuario | Página 17 |
| 5.1.2. Tarifa según el costo variable por consumo | Página 17 |
| 5.2. Tarifa de Mercado | Página 18 |
| 5.3. Tarifa Social | Página 19 |

6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- | | |
|---|-----------|
| 6.1. Cámara desarenadora / reja metálica | Página 20 |
| 6.2. Tubería de desvío (bas pass). | |
| 6.3. Cámara Séptica | |
| 6.4. Tanque Imhoff. | |
| 6.5. Lecho de secado. | Página 21 |
| 6.6. Cámara de carga. | Página 22 |
| 6.7. Filtro anaeróbico de flujo ascendente. | |
| 6.8. Compuertas. | |
| 6.9. Zanjas de infiltración. | Página 22 |

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| 7. PLAN ANUAL DE ACTIVIDADES EN O&M. | Página 23 |
|--------------------------------------|-----------|

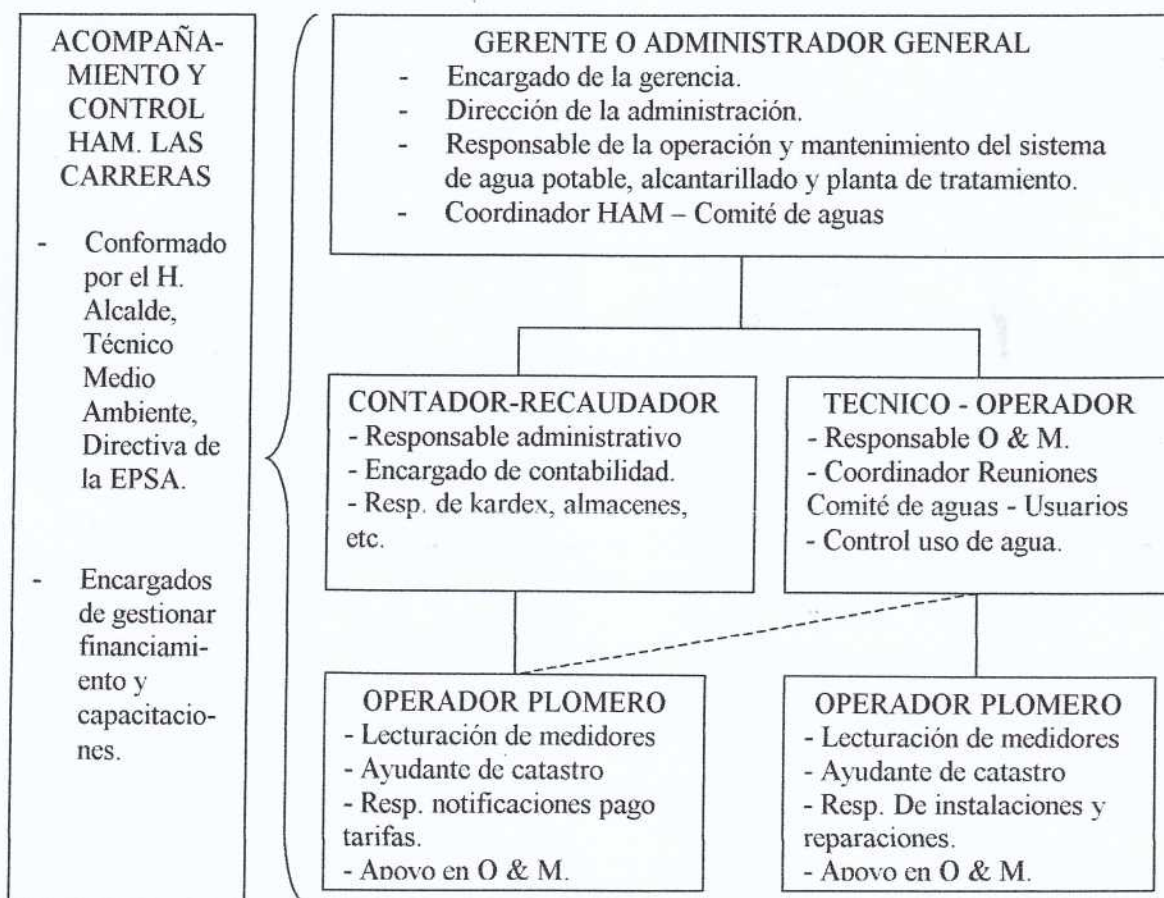
1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional se plantea en función a la capacidad organizativa actual de la ETAR; en ese sentido, se rescata todo el estudio realizado por la Consultora del Ing. Ivan Albis, en el que plantea una organización inicialmente dependiente de la H.A.M. de Las Carreras.

1.1. Administración acompañada

La EPSA Las Carreras fue organizada y posesionada como una cooperativa de agua potable y alcantarillado, con la siguiente conformación: Presidente, Vicepresidente, Strio. De Actas y Vocales.

De acuerdo al planteamiento, se determina el siguiente personal operativo y su respectiva estructura organizativa:

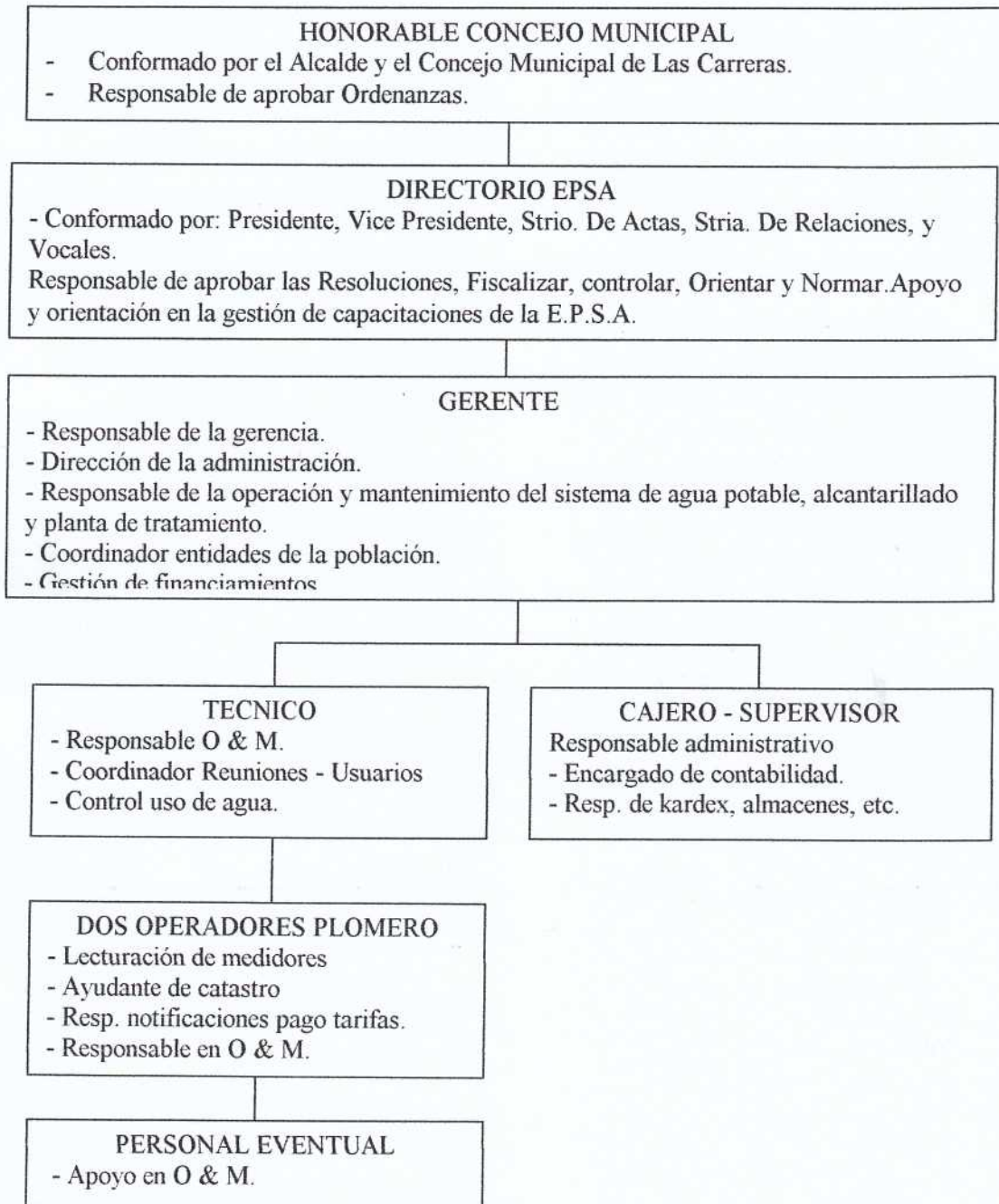


1.2. Administración autónoma

El objetivo principal de una administración autónoma, es que la organización de aguas administre sus propios recursos, sin necesidad de apoyo financiero externo; sin embargo, el apoyo continua en la capacitación del personal y financiamiento económico por parte de la HAM. De Las Carreras.

Como parte del planteamiento de la conformación de la futura estructura organizacional, se sugiere la siguiente estructura:

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.



La conformación del Directorio, se realizará en función a varios aspectos, como ser : consenso de los usuarios, participación de las entidades de la comunidad y la estabilidad administrativa y Técnica de la E.P.S.A; sin embargo, la parte crítica de una EPSA es la falta de un técnico de profesión Ing. Civil con especialidad en sanitaria, por lo que se debe tomar en cuenta para una organización eficiente y sostenible..

2. RECURSOS PARA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable, Alcantarillado y planta de tratamiento, se propone los siguientes recursos necesarios con la finalidad de lograr un servicio adecuado y sostenible a lo largo del tiempo.

2.1. Humanos

Los recursos humanos necesarios son:

- | | |
|-----------------------------|---|
| - Administrativo | Un Gerente (1/2 tiempo)
Un Cajero – Secretaria (1/2 tiempo) |
| - Operación y mantenimiento | Un Técnico (1/4 tiempo)
dos operadores plomeros
Personal eventual |

2.2. Materiales

Los materiales requeridos para la administración, operación y mantenimiento son:

- | | |
|-----------------------------|---|
| - Administrativo | Material de escritorio |
| - Operación y mantenimiento | Material de construcción
Agregados
Tuberías
Material de desinfección |

2.3. Equipo y herramienta

Los materiales requeridos para la administración, operación y mantenimiento son:

- | | |
|-----------------------------|--|
| - Administrativo | Un escritorio
Computadora
Material de escritorio |
| - Operación y mantenimiento | Una bomba de lodos de 3 – 4 HP.
Una escalera portátil de perfil cuadrado y rectangular.
Palas y picotas.
Un rastrillo.
Una carretilla. |

3. PLAN DE CAPACITACIÓN

Para el Plan de Capacitación y Asistencia Técnica en Administración, Operación y Mantenimiento y Medio Ambiente del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento, se propone emplear la siguiente metodología:

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

- Iniciar esta etapa con la participación activa de las actuales autoridades del EPSA, desde el principio de la construcción, delegándoles responsabilidades, principalmente en el inventario del empleo de los materiales de construcción, con la finalidad de fortalecer en el manejo de libros de control e inventariación.
- Posteriormente, un mes antes de la conclusión del proyecto, se iniciará con el fortalecimiento de la organización y elaboración de estatutos para la administración, operación y mantenimiento de las obras del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento.
- Los dos meses restantes estarán dirigidas a las capacitaciones mediante talleres prácticos y giras de observación con la finalidad de intercambiar experiencias.

El tiempo de capacitación para las personas responsables del EPSA, se establece durante TRES MESES.

La estrategia del proceso de capacitación para la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento, se procede en tres etapas:

Primera Etapa

Como la entidad administradora de agua potable y alcantarillado en la población de Las Carreras tiene dificultades en su organización, principalmente en la parte técnica y que requiere ser apoyada y fortalecida, se propone que el Gobierno Municipal de Las Carreras, convoque a empresas consultoras, con experiencia en capacitación y asistencia técnica en proyectos de alcantarillado y plantas de tratamiento. Este proceso puede ser por invitación directa o invitación pública.

Segunda Etapa

En esta segunda etapa, la H.A.M. de Las Carreras y la participación de PCDSMA, haga el seguimiento por DOS años, durante este tiempo, continúe apoyando en promover y financiar talleres prácticos y giras de observación para el intercambio de experiencias entre las E.P.S.As. de las poblaciones de Camargo, Villa Abecia, Culpina e Incahuasi, empleando metodologías participativas.

Tercera Etapa

Esta etapa consiste en la transferencia de responsabilidades del personal capacitadas del E.P.S.A., para que ellos tengan una administración autónoma y que generen sus propios ingresos y sean autofinanciadas.

El plan de capacitación, para mayor comprensión se definirá en cuatro temas importantes; Administración, Operación, Mantenimiento y Medio Ambiente:

3.1. Administración

3.1.1. Objetivo

El objetivo es apoyar, fortalecer y consolidar la organización que administra el sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la población de Las Carreras, mediante

capacitaciones en la parte administrativa de la organización, de tal manera que se convierta en una E.P.S.A. con autonomía propia.

3.1.2. Metas

- Fortalecer la EPSA para que se responsabilice de la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento.
- Establecer los reglamentos y estatutos existentes que normen el funcionamiento de la organización.
- Analizar las tarifas existentes y concensuar con los beneficiarios.
- Fortalecer al personal administrativo en conocimiento de contabilidad y manejo de documentos.

3.1.3. Actividades

Realizar:

- Diagnósticos de la estructura de la organización.
- Reuniones de concertación con las autoridades de la organización de agua potable, H.A.M., comité cívico, OTBs. Personas civiles y otras autoridades de la población de Las Carreras y comunidades beneficiarias.
- Talleres para la revisión de los reglamentos y estatutos para la organización.
- Empadronamiento de usuarios.
- Curso taller de capacitación en Organización y Administración.
- Curso taller sobre contabilidad y manejo de documentos.

3.1.4. Costos de capacitación en administración

No	Actividades y/o temas	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs.)
1. Personal					4000.00
1.1	Economista o Contador	día	10.00	120.00	1200.00
1.2	Educador o sociólogo	día	7.00	150.00	1050.00
1.3	Ingeniero civil sanitario	día	7.00	250.00	1750.00
2. Servicios no personales					725.00
2.1	Transporte Sucre-Las Carrera	viaje	6.00	75.00	450.00
2.2	Alojamiento	día	9.00	25.00	225.00
2.3	Gastos de publicidad	gbl	1.00	50.00	50.00
3. Materiales y suministros					491.40
3.1	Material de escritorio	gbl	1.00	100.00	100.00
3.2	Fotocopias de Manual de Adm	doc	10.00	35.00	350.00
3.3	Rollos y revelados de fotos	Unid.	36.00	1.15	41.40
4. Maquinaria, equipo y herramientas					1600.00
4.1	Alquiler computadora + impre	día	20.00	20.00	400.00
4.2	Alquiler movilidad	día	3.00	400.00	1200.00
5. Gastos de capacitación					360.00
5.1	Un taller p/10 participantes	día	3.00	70.00	210.00
5.2	Viaje de intercambio	día	1.00	150.00	150.00
6. Equipamiento a la organización					7677.50
6.1	Escritorio	pza	1.00	450.00	450.00
6.2	Silla	pza	2.00	60.00	120.00
6.3	Computadora + accesorios	pza	1.00	4770.00	4770.00
6.4	Impresora	pza	1.00	1987.50	1987.50
6.5	Mueble para computadora	pza	1.00	350.00	350.00
Total aproximado (Bs.)					14853.90

3.2. Operación

3.2.1. Objetivo

- Fortalecer las capacidades del personal clave de la organización para el buen manejo de las obras mediante una correcta operación del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento.

3.2.2. Metas

- Seleccionar personal encargado para la responsabilidad de Operador, en función a sus cualidades y habilidades.
- Capacitar al personal seleccionado para funciones de operador, en temas de manejo y manipulación de obras, principalmente en la planta de tratamiento.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

3.2.3. Actividades

- Reuniones de coordinación y planificación.
- Inventario de las obras del sistema.
- Curso – Taller de control del uso de agua y toma de muestra de aguas residuales
- Elaboración de manual de operación y mantenimiento
- Aprobación de normas y reglamentos

3.2.4. Costos de capacitación en operación

No	Actividades y/o temas	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs.)
1. Personal					4800.00
1.1	Ing. Civil Sanitario	día	15.00	250.00	3750.00
1.2	Educador o sociólogo	día	7.00	150.00	1050.00
1.3	Técnico en plomería y albañilería	día	5.00	85.00	425.00
2. Servicios no personales					725.00
2.1	Transporte Sucre-Las Carreras	viaje	6.00	75.00	450.00
2.2	Alojamiento	día	9.00	25.00	225.00
2.3	Gastos de publicidad	gbl	1.00	50.00	50.00
3. Materiales y suministros					1016.40
3.1	Material de escritorio	gbl	1.00	100.00	100.00
3.2	Fotocopias Manual de Operación	doc	25.00	35.00	875.00
3.3	Rollos y revelados de fotos	Unid.	36.00	1.15	41.40
4. Maquinaria, equipo y herramientas					1600.00
4.1	Alquiler computadora + impresora	día	20.00	20.00	400.00
4.2	Alquiler movilidad	día	3.00	400.00	1200.00
5. Gastos de capacitación					900.00
5.1	Un taller p/25 participantes	día	3.00	175.00	525.00
5.2	Viaje de intercambio	día	1.00	375.00	375.00
6. Equipamiento a la organización					1400.00
6.1	Rastrillos	pza	2.00	60.00	120.00
6.2	Escalera metálica de 6 m.	pza	1.00	300.00	300.00
6.3	Guantes	par	10.00	10.00	100.00
6.4	Botas	par	2.00	120.00	240.00
6.5	Baldes	pza	2.00	20.00	40.00
6.6	Bozal	pza	5.00	120.00	600.00
Total aproximado (Bs.)					10441.40

3.3. Mantenimiento

3.3.1. Objetivo

Capacitar a la organización en mantenimiento de las obras civiles para garantizar el buen funcionamiento y sostenibilidad del sistema.

3.3.2. Metas

- Personal seleccionado y capacitado en practicas de albañilería y plomería.
- Personal capacitado en las diferentes instancias de mantenimiento de obras.

3.3.3. Actividades

Realizar:

- Reuniones de coordinación y planificación.
- Curso taller sobre albañilería y plomería
- Practicas de mantenimiento del sistema y conexiones domiciliarias
- Elaboración de cartillas

3.3.4. Costos de capacitación en mantenimiento

No	Actividades y/o temas	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs.)
1. Personal					4800.00
1.1	Ing. Civil Sanitario	día	15.00	250.00	3750.00
1.2	Educador o sociólogo	día	7.00	150.00	1050.00
1.3	Técnico en plomería y albañilería	día	5.00	85.00	425.00
2. Servicios no personales					725.00
2.1	Transporte Sucre-Las Carreras	viaje	6.00	75.00	450.00
2.2	Alojamiento	día	9.00	25.00	225.00
2.3	Gastos de publicidad	gbl	1.00	50.00	50.00
3. Materiales y suministros					1016.40
3.1	Material de escritorio	gbl	1.00	100.00	100.00
3.2	Fotocopias Manual de Mantenimiento	doc	25.00	35.00	875.00
3.3	Rollos y revelados de fotos	Unid.	36.00	1.15	41.40
4. Maquinaria, equipo y herramientas					1600.00
4.1	Alquiler computadora + impresora	día	20.00	20.00	400.00
4.2	Alquiler movilidad	día	3.00	400.00	1200.00
5. Gastos de capacitación					900.00
5.1	Un taller p/25 participantes	día	3.00	175.00	525.00
5.2	Viaje de intercambio	día	1.00	375.00	375.00
6. Equipamiento a la organización					675.00
6.1	Pala	pza	5.00	25.00	125.00
6.2	Picota + mango	pza	5.00	20.00	100.00
6.3	Guantes	par	10.00	5.00	50.00
6.4	Carretilla	pza	2.00	200.00	400.00
Total aproximado (Bs.)					9716.40

3.4. Medio ambiente

3.4.1. Objetivo

- Profundizar conocimientos sobre medio ambiente relacionados con los efectos de las aguas residuales sobre los efluentes.

3.4.2. Metas

- Determinación de parámetros de contaminación
- Establecer formas de prevenir la contaminación
- Personal capacitado en medio ambiente relacionado con los recursos hídricos
- Análisis del impacto ambiental relacionado con el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

- Definir medidas de impacto ambiental para el funcionamiento de cada obra de la planta de tratamiento

3.4.3. Actividades

- Cursos sobre medio ambiente y su importancia
- Practicas de análisis de impacto ambiental y medidas de mitigación
- Practicas de plantación de plantas acuáticas como medida de mitigación

3.4.4. Costos de capacitación en medio ambiente

No	Actividades y/o temas	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs.)
1. Personal					3550.00
1.1	Ing. Ambientalista	día	10.00	250.00	2500.00
1.2	Educador o sociólogo	día	7.00	150.00	1050.00
1.3	Ing. Agrónomo	día	7.00	200.00	1400.00
2. Servicios no personales					725.00
2.1	Transporte Sucre-Las Carreras	viaje	6.00	75.00	450.00
2.2	Alojamiento	día	9.00	25.00	225.00
2.3	Gastos de publicidad	gbl	1.00	50.00	50.00
3. Materiales y suministros					891.40
3.1	Material de escritorio	gbl	1.00	100.00	100.00
3.2	Fotocopias Manual Medio Amb.	doc	50.00	15.00	750.00
3.3	Rollos y revelados de fotos	Unid.	36.00	1.15	41.40
4. Maquinaria, equipo y herramientas					1600.00
4.1	Alquiler computadora + impresora	día	20.00	20.00	400.00
4.2	Alquiler movilidad	día	3.00	400.00	1200.00
5. Gastos de capacitación					1800.00
5.1	Un taller p/50 participantes	día	3.00	350.00	1050.00
5.2	Viaje de intercambio	día	1.00	750.00	750.00
6. Equipamiento a la organización					600.00
6.1	Plantas acuáticas	pza	20.00	30.00	600.00
Total aproximado (Bs.)					9166.40

3.5. Resumen de costos de capacitación

Capacitaciones	Costos (Bs.)	Costos (\$us.)
Administración	14853.90	1840.63
Operación	10441.40	1293.85
Mantenimiento	9716.40	1204.01
Medio ambiente	9166.40	1135.86
Total (Bs.)	44178.10	5474.36

Nota: 8.07 Bs/\$us

Concepto	Costos (Bs.)	Costo (\$us.)
Costos directos	44178.10	5474.36
Imprevistos (10%)	4417.81	547.44
Costo Total Gestión	48595.91	6021.80
Impuestos (18,03%)	8761.84	1085.73
Costo Total Servicio	57357.75	7107.53

El costo de capacitación es de Bs. 57357.75 que alcanza el 10.11 % del presupuesto total del proyecto a diseño final.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

3.6. Cronograma de capacitaciones

Actividades	Semanas												Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1. Organización																								
Diagnostico de la estructura	■																							
Reuniones de concertación	■																							
Empadronamiento		■																						
Taller para reglamentos y estatutos		■																						
Curso-taller Cap. Org.y Adm.		■																						
Actualizar Estatutos y reglamentos			■																					
Curso-taller s/contabilidad básica			■																					
2. Operación																								
Reunión de coordinación y planif.					■																			
Inventario de las obras del sistema					■																			
Curso-taller control uso agua/toma muestras aguas					■																			
Elab. Manual O&M.						■																		
Actualizar Normas y reglamentos								■																
3. Mantenimiento																								
Reunión de coordinación y planif.									■															
Curso-taller s/albañilería y plomería									■															
Practicas de Mant. Y conex. Dom.									■															
Elaboración de cartilas en O&M									■															
4. Medio Ambiente																								
Curso sobre M.A. y su importancia														■										
Practicas de análisis de impacto ambiental y medidas de														■										
Pract.de plantación de plantas acuáticas														■										
5. Capacitaciones por HAM																								

De acuerdo al planteamiento, la consultora se encarga de capacitar al E.P.S.A. por un tiempo de TRES MESES; los nueve meses restantes, la HAM y PCDSMA se encargaría de gestionar las respectivas capacitaciones.

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

4. ANÁLISIS FINANCIERO DE COSTOS DE ADM, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

4.1. Costos de Administración

No	Detalle	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs/año)
Personal Administrativo					25200.00
1	Gerente (1/2 tiempo)	mes	12.00	1500.00	18000.00
2	Cajero/Stria. (1/2 tiempo)	mes	12.00	600.00	7200.00
Gastos Administrativos					3430.00
1	Comunicaciones	gbl	1.00	20.00	20.00
2	Energía electrica	gbl	1.00	360.00	360.00
3	Servicios telefónicos	gbl	1.00	200.00	200.00
4	Pasajes	gbl	1.00	250.00	250.00
5	Viáticos	gbl	1.00	500.00	500.00
6	Fletes y almacenamientos	gbl	1.00	0.00	0.00
7	Mant. Y Rep. Edif. Y Equipos	gbl	1.00	300.00	300.00
8	Comisiones bancarias	gbl	1.00	200.00	200.00
9	Publicidad	gbl	1.00	100.00	100.00
10	Impresión de facturas	gbl	1.00	600.00	600.00
11	Otros servicios no personales	gbl	1.00	100.00	100.00
12	Alimentos y bebidas p/personas	gbl	1.00	200.00	200.00
13	Papel de escritorio	gbl	1.00	200.00	200.00
14	Combustibles y lubricantes	gbl	1.00	0.00	0.00
15	Útiles de escritorio y oficina	gbl	1.00	200.00	200.00
14	Otros materiales y suministros	gbl	1.00	200.00	200.00
Total aproximado (Bs.)					28630.00

4.2. Costos de Operación

No	Detalle	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs/año)
Personal Operativo					30000.00
1	Asistente técnico (1/4 tiempo)	mes	12.00	1750.00	21000.00
2	Plomero (1)	mes	12.00	750.00	9000.00
Gastos operativos					850.00
1	Flete de moto bomba 4 HP	hra	8.00	25.00	200.00
2	Prendas de vestir	gbl	1.00	150.00	150.00
3	Herramientas	gbl	1.00	500.00	500.00
4					0.00
5					
Total aproximado (Bs.)					30850.00

4.3. Costos de Mantenimiento

Para el cálculo de materiales a ser reemplazados, analizaremos las probabilidades en las que determinado material puede malograrse, considerando las características particulares de cada uno y como parte componente de un sistema de agua potable y alcantarillado.

No	Detalle	Unid.	Cantidad	Precio Unit. (Bs.)	Precio (Bs/año)
Personal eventual					300.00
1	Apoyo eventual	gbl	1.00	300.00	300.00
Material					972.00
1	Tuberías	gbl	1.00	300.00	300.00
2	Accesorios	gbl	1.00	100.00	100.00
3	Cemento	bolsa	4.00	44.00	176.00
4	Clavos	kg	1.00	8.50	8.50
5	Alambre de amarre	kg	1.00	8.50	8.50
6	Cepillo de acero	pza	1.00	10.00	10.00
7	Lavandina	litro	12.00	12.00	144.00
8	Detergente (250 gr)	bolsa	3.00	3.00	9.00
9	Balde de 10 Litros	pza	1.00	10.00	10.00
10	Pegamento para PVC	litro	1.00	28.00	28.00
11	Limpiador para PVC	litro	1.00	28.00	28.00
12	Cinta Teflón	rollo	10.00	2.00	20.00
13	Agregados	m3	2.00	65.00	130.00
Total aproximado (Bs.)					1272.00

4.4. Estructura de costos

Resumen de Egresos	Egreso Anual		Egreso Mensual	
	(Bs.)	(\$us.)	(Bs.)	(\$us)
Administración	28630.00	3547.71	2385.83	295.64
Operación	30850.00	3822.80	2570.83	318.57
Mantenimiento	1272.00	157.62	106.00	13.14
Total (Bs.)	60752.00	7528.13	5062.67	627.34

Concepto				
Costos directos	60752.00	7528.13	5062.67	627.34
Imprevistos (10%)	6075.20	752.81	506.27	62.73
Costo Total Gestión	66827.20	8280.94	5568.93	690.08
Impuestos (18,03%)	12048.94	1493.05	1004.08	124.42
Costo Total Servicio	78876.14	9774.00	6573.01	814.50

Nota: 8.07 Bs/\$us

5. ANALISIS TARIFARIO

5.1. Cálculo de tarifas

Para este tipo de sistema, existen dos modelos para estimar el calculo de tarifas:

El modelo de Costo Fijo por Usuario, que resulta de la distribución de los costos en forma equitativa a todos los usuarios del sistema. Esta estructura es muy útil en sistemas pequeños con poca o ninguna capacidad de gestión institucional.

El modelo de Costo Variable por Consumo, que resulta de la premisa básica de quien consume más paga más. Este concepto tarifario consiste en establecer un costo por metro cúbico de agua distribuida y consumida, que el usuario pagará en función a su registro de medidor de agua domiciliario.

Este criterio resulta más complejo, está en función al tamaño de la población, su estructura socioeconómica, su heterogeneidad social, gestión institucional y otros.

Con una buena capacitación de la EPSA, se logrará una potencialidad de desarrollar una capacidad de gestión adecuada, la población no resulta heterogénea en sus características socioeconómicas.

La estructura tarifaria actual del sistema es el siguiente:

Radio de acción	Servicios	Tarifa adicional (Bs/mes)	No de hogares	Costo por mes (Bs.)
Urbano	Uso de alcantarillado.	2.00	83	166.00
	Sin uso de alcantarillado.	1.00	29	29.00
	Uso de agua potable doméstico	7.00	176	1232.00
	Uso de agua potable comercial	10	3	30.00
	Uso de agua y alcantarillado institucional	9	1	9.00
TOTAL:			176	1466.00

Conclusiones: Si se mantienen estas escalas tarifarios, la entidad prestadora de servicios no podrá cubrir los gastos realizados, si se quiere lograr una EPSA con administración propia y sostenible, por lo tanto, se tiene que buscar otras alternativas de administración.

5.1.1. Tarifa según el costo fijo por usuario

Para lograr una EPSA con autonomía propia y con una sostenibilidad en la administración, operación y mantenimiento de las obras del sistema de agua potable, alcantarillado y de la planta de tratamiento, se plantea la administración de del área urbana y de las 6 comunidades que corresponden al distrito; por lo tanto se propone:

En caso de ser 176 usuarios del área urbana y 400 usuarios del área rural, tenemos

$$6573.01/576 = 11.40 \text{ Bs / Mes}$$

Finalmente la tarifa mensual FIJA por socio, llegaría a ser: **11.50 BOLIVIANOS MES / SOCIO**

Una familia promedio en Las Carreras, está compuesta por 3.40 habitantes y consume 80 litros de agua por miembro por día, lo que equivale a 8.00 m³/mes

5.1.2. Tarifa según el costo variable por consumo

De acuerdo a estudios realizados por la consultora, el consumo en la EPSA, se tiene una dotación más de 120 l/hab*día, dato que está en función de la oferta de agua; sin embargo, para fines de estudio, una dotación de 80 l/hab*día.

Se tiene un registro del volumen de consumo promedio anual de agua en la población, considerando 576 conexiones por 3.40 habitantes consumiendo 80 litros por día, nos arroja un probable volumen consumido de 1382.40 m³ al mes.

Entonces el costo por metro cúbico de agua consumida será de $6573.01/1382.40 = 4.75 \text{ Bs/m}^3$; haciendo que 8 m³. tiene un valor de Bs. 38.00.

En este caso, el costo por metro cúbico medido y consumido será:

4,75 BOLIVIANOS / METRO CUBICO (0.59 \$us/m³)

Esto significa, que una familia que consume 8 m³/mes o menos tendría que cancelar por el servicio: 38.00 Bs.

En resumen las tarifas a analizar son las siguientes:

Sistema Tarifario	Costo	Costo por familia promedio
Costo Fijo	11.40 Bs	11.40 Bs
Costo por consumo	4.75 Bs /m ³	38.00 Bs

Para reducir el costo de las tarifas, se tiene dos alternativas:

- Rescatando las experiencias que se tiene en la EPSA de Culpina, donde la Administración de la Entidad prestadora de servicios de agua de la población de Las Carreras agrupe a todas las comunidades del Distrito, donde se tiene servicios de agua potable para responsabilizarse de la Administración, operación y mantenimiento de la EPSA; vale decir conglomerar a las 6 comunidades del distrito Las Carreras.
- Que la EPSA de Las Carreras, sea parte de la administración de la EPSA de Villa Abecia, y conforme una sola institución para la Administración, operación y mantenimiento de las dos poblaciones aledañas; lo cual , les permite reducir los gastos de asministración.

5.2. Tarifa de Mercado

Una categorización de tarifas, de acuerdo a la Ley sigue dos conceptos claros:

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

- Quien consume más, paga más; Esto significa principalmente que, ante igualdad de tarifas unitarias por metro cúbico, quien ha consumido más en el mes, obviamente su cuenta será mayor. Para esta situación debe existir medidores.
- Quien utiliza el agua para producción industrial, artesanal debe ingresar a una tarifa diferenciada, caso en el que actualmente se rige la población de Las Carreras.

Para el caso nuestro, una clara diferenciación se puede establecer una categorización básica:

- Domiciliaria: casas, viviendas familiares.
- Comercial: hoteles, chicherías y fábricas artesanales.
- Pública: escuela, colegio, internado.

Es importante destacar que en la determinación de la tarifa por el servicio de agua potable no se toma en cuenta el costo de inversión propiamente, ya que los recursos para la ejecución del proyecto serán otorgados con carácter de no reembolsables, lo cual no origina costos financieros que, incluidos al costo total, elevarían el nivel de tarifas por el servicio.

En este sentido, la estructura tarifaria definida en los capítulos anteriores sólo involucra la recuperación de aquellos costos de Operación, Administración y Mantenimiento del Sistema.

En consecuencia, **asumiendo** el comportamiento actual de la población de Las Carreras y de la EPSA, se recomienda la siguiente estructura tarifaria:

Rango de consumo (m3)	Costo mensual Bs	Categoría	Observaciones
Radio Urbana			
0.0 – 9.0	11.50	Doméstica	Costo Fijo
9.0 o más	1.00	Doméstica	Por m3. adicional consumido.
0.0 – 9.0	20.00	Comercial	Costo Fijo
9.0 o más	2.00	Comercial	Por m3. adicional consumido.
0.0 – 20.0	15.00	Institucional - público	Costo Fijo
20.5 o más	1.00	Institucional - publico	Por m3. adicional consumido.
0.0 – 9.0	20.00	Institucional - privado	Costo Fijo
9.0 o más	2.50	Institucional - privado	Por m3. adicional consumido.
	11.50	Todas las categorías	Costo fijo
Radio Rural			
0.0 – 12.0	6.00	Todas las categorías	Costo Fijo

Debido a que la existencia de sistema de alcantarillado y la necesidad de mejorar el servicio será necesario considerar ciertos costos adicionales de monitoreo, operación y programas de capacitación. Esto nos permite sugerir la modificación tarifaria recomendada.

La estructura propuesta permite un ingreso promedio de:

No	Detalle de Ingresos	No de usuarios	Ingreso Unit. Prom. Estimado por mes	Ingreso Promedio por mes
1	Cobro de servicio de agua potable área urbana – doméstico.	176	11.50	2024.00
2	Cobro de servicio de agua potable área urbana – comercial.	3	20.00	60.00
3	Servicio de agua potable área urbana – institucional.	2	15.00	30.00
4	Sistema de alcantarillado área urbana	181	5.00	905.00
6	Servicio de agua potable área rural	400	6.00	2400.00
Totales				5419.00

Por lo tanto, se tiene una diferencia de: $(6573.01 - 5419) = -1154.00$ Bs/mes. en contra de la E.P.S.A; por lo que la HAM de Las Carreras, tendría que cubrir estos gastos en forma mensual; sin embargo, es necesario recalcar que las tarifas se tendría que incrementar en forma anual, hasta anular la diferencia negativa.

5.3. Tarifa social

El ingreso familiar promedio de la población de la comunidad de Las Carreras es de 200 Bs./Mes, por lo tanto la tarifa recomendada representa el **5.75% del ingreso familiar**.

6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la realización de las capacitaciones en administración, operación, mantenimiento y medio ambiente, se establece que el personal técnico-administrativo de la consultora, responsable de la capacitación, tienen conocimientos respecto al manejo de plantas de tratamiento; sin embargo, se mencionan algunos parámetros para la operación y mantenimiento de las obras, principalmente de la planta de tratamiento de aguas residuales.

6.1. Cámara desarenadora/Reja metálica.

La cámara desarenadora debe operarse de acuerdo a la actividad por realizar; vale decir, que cuando se efectúe el mantenimiento una de las cámaras, la otra obra debe funcionar normalmente. El mantenimiento de estas obras deben ser realizados periódicamente, todas las tardes, para prevenir que por las noches ocurra algún problema de carga excesiva o taponamiento; lo propio se debe tomar en cuenta para las rejillas metálicas.

6.2. Tubería de derivación (Bay pass).

Se proyectan tuberías de 6" de diámetro con las siguiente finalidad:

- Los lodos deben ser extraídos en un $\frac{3}{4}$ partes del volumen total de los lodos y se debe dejar $\frac{1}{4}$ parte del volumen para que continúe el proceso de digestión de los lodos.

6.5. Lecho de secado.

- Estas obras como tienen la función de secar los lodos, a un principio escurren bastante agua mezclada con material coloidal e incluso algo de lodo digerido, lo cual tiene la tendencia de colmatarse en el futuro y ocasionar taponamiento en las tuberías de desagüe, por lo tanto la limpieza de estas conducciones deben ser realizadas inmediatamente sean secado los lodos.
- Una vez que el lodo digerido inicie el proceso de secado, continuamente debe ser removido con un rastrillo para agilizar el secado. La humedad final del lodo tiene que estar entre el 70 y 80% aproximadamente y se considera concluido el proceso de secado.
- Una vez concluido el secado y transportado el material, se tiene que lavar el lecho de secado y controlar que la tubería de desagüe está completamente limpio.

6.6. Cámaras de carga.

Las cámaras de carga, deben ser limpiadas al mismo tiempo que los filtros, cada 6 a 12 meses.

6.7. Filtro anaeróbico de flujo ascendente.

Los filtros tienen el siguiente proceso de operación y mantenimiento:

- La limpieza de los filtros deben ser realizadas al mismo tiempo que los tanques Imhoff en mantenimiento, ya que el diseño de las obras están diseñadas para esta forma de operación y mantenimiento.
- En principio, se realizará el bombeo de las aguas residuales contenidas en las cámaras de carga con la finalidad de extraer al mismo tiempo los materiales coloidales incrustadas en los filtros de grava.
- Posteriormente, se regará con agua limpia por encima del filtro de grava para que el material coloidal pegada entre la grava se desprenda y sea evacuada por flujo descendente hacia las cámaras de carga, desde allí nuevamente bombear todo el agua existente en la cámara y el filtro.
- Se extrae y/o remueve el filtro de grava para que los agregados queden limpios y nuevamente funcione sin dificultades.

- Esta conducción tiene la finalidad principal de desviar las aguas residuales durante el tiempo que dure la limpieza del desarenador, Imhoff y filtros; en casos de emergencia, se utilizará en épocas críticas de lluvias.

6.3. Cámara Séptica.

Las cámaras séptica, es una obra destinada a remover el lodo producido en la zona de Paichito (zona sur).

La limpieza de esta obra será realizada semestralmente y una vez oreada en el ambiente, será enterrada o trasladada a lugares autorizadas por la H.A.M. de Las Carreras; esta limpieza será efectuada mediante bombeo.

6.4. Tanques Imhoff.

Por la importancia que tienen estas obras, deben ser controladas y operadas continuamente, por esta razón, se dan algunas pautas de mantenimiento.

Durante la Operación de los tanques Imhoff, tienen que realizarse las siguientes actividades:

- El funcionamiento de los dos tanques Imhoff deben paralelos; sin embargo, en el caso de mantenimiento deben ser intercaladas, vale decir, mientras se realice la extracción de los lodos en un tanque, el otro debe funcionar normalmente, el tiempo de limpieza entre un tanque y el otro debe tener un intervalo de 4 a 6 meses debido a que los lechos de secado de lodos están diseñadas bajo este sistema de operación.
- Las compuertas ubicadas en las cámaras de distribución antes de los tanques deben ser manipuladas en casos de limpieza de lodos o cuando se presenta algún problema en uno de los tanques.

Durante el Mantenimiento de los Imhoff, se realizaran las actividades que se enumeran a continuación:

- La limpieza de las natas o espumas tienen ser realizadas en forma cotidiana, ya que ellos pueden obstruir las salidas de las aguas residuales tratadas y alterar el DBO en el efluente, por esta razón la limpieza diaria es importante.
- La extracción de los lodos de cada tanque Imhoff, será realizada cada 6 meses, intercaladamente, con la utilización de una bomba de lodos.
- La tubería para la extracción de lodos tiene la función de proteger del líquido y otros materiales flotantes, ya que el extremo de la tubería está introducido hasta el piso de la cámara de digestión.

6.8. Compuertas de madera dura.

Estas obras serán operadas y mantenidas de la siguiente manera:

- Serán manipuladas estas compuertas durante el periodo de limpieza de la cámara desarenadora, tanque Imhoff y los filtros; se tendrá que cerrar el paso hacia las obras de tratamiento y abrir la compuerta que comunica la tubería del Bay Pass.
- El mantenimiento de las compuertas consiste en pintar las compuertas de madera con grasa o aceite para evitar que se raje el material y los marcos metálicos serán pintadas con anticorrosiva; este mantenimiento se realizará anualmente.

6.9. Zanjas de infiltración.

Las zanjas de infiltración, son conducciones que permiten pasar las aguas residuales tratadas hacia los efluentes, para mejor funcionamiento, se sugiere las siguientes actividades:

- Cada año o de acuerdo a las necesidades de limpieza del medio filtrante, se extraerá el material filtrante para someter al secado con el sol y luego cernir para rellenar nuevamente en la zanja y cubrir por la parte superior con tierra común. Con el cuidado de no obstruir los espacios entre la grava.
- Mantener la profundidad de la zanja para evitar estancamiento del agua tratada y tenga un curso normal hasta el efluente o cuerpo receptor.

7. PLAN ANUAL DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El plan anual de actividades de operación y mantenimiento, se realizarán de acuerdo a las actividades desglosadas en el punto 6, actividades que son importantes para el funcionamiento de la planta de tratamiento propuesto.

Sin embargo, para fines de mayor orientación se adicionarán actividades relacionadas con las obras complementarias descritos en el proyecto y que también son parte del funcionamiento de la planta; otras actividades no se consideran, como el caso del sistema de agua potable y alcantarillado, ya que la EPSA maneja bastante bien es estos dos servicios.

Vale mencionar que esta forma de planteamiento está fundamentada con las sugerencias planteadas durante la consultoría "Asistencia Técnica en Saneamiento Básico" en diferentes Municipios de los Cintis, realizado por el Ing. Iván Albis.

Las actividades relacionados con la Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Las Carreras, se describe en el siguiente cuadro:

PLAN DE CAPACITACIÓN EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y MEDIO AMBIENTE EN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS CARRERAS.

Actividad	Periodo (Limpieza)	Tiempo o frecuencia (Control o Mantenimiento preventivo)	Responsable
Planta de tratamiento de aguas residuales			
Cámara desarenadora y reja metálica	Cada semana	Cada día	Operador
Tubería de desvío	Cada semestre	Antes y después de cada limpieza de la planta	Operador
Cámara Séptica	Cada semestre	Cada semana	Operador
Tanque Imhoff	Cada semestre	Cada semana	Técnico y Operador
Lecho de secado	Cada semestre	Después de cada secado de lodo	Técnico y Operador
Cámara de carga	Cada semestre	Cada semana	Operador
Filtro anaeróbico	Cada semestre	Al mismo tiempo de cada limpieza del tanque Imhoff.	Técnico y Operador
Compuertas	Cada vez que realizan el desvío para la limpieza de la planta.	Durante el mantenimiento de la planta.	Técnico y Operador
Zanjas de infiltración	Cada año o de acuerdo a necesidades	Periódicamente.	Técnico y Operador
Obras complementarias			
Cámara de inspección	Cada semana, en temporadas de lluvia	Cada día	Operador
Red de colector	Cada semana, en temporadas de lluvia	Cada día	Operador
Cerco perimetral		Cada año	Operador

**ANEXO 11. CRONOGRAMA DE
EJECUCIÓN**

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS










Id	Nombre de tarea	Duración	Abril				Mayo				Junio				Julio			
			03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05	05/06	12/06	19/06	26/06	03/07	10/07	17/07
1	RED DE COLECTORES	75 días																
2	INSTALACIÓN DE FAENAS	3 días																
3	REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA	6 días																
4	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	15 días																
5	EXCAVACION EN ROCA	20 días																
6	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP.)	15 días																
7	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA DE H° D = 6"	12 días																
8	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	8 días																
9	PRUEBA HIDRÁULICA	13 días																
10	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA	13 días																
11	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	24 días																
12	RETIRO DE ESCOMBROS Y LIMPIEZA GENERAL	20 días																
13	CÁMARAS DE INSPECCIÓN DE HoCo	34 días																
14	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	20 días																
15	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1-1.5 + TAPA DE HoAo	18 días																
16	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5-2 + TAPA DE HoAo	19 días																
17	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2-2.5 + TAPA DE HoAo	10 días																
18	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2.5-3 + TAPA DE HoAo	10 días																
19	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3-3.5 + TAPA DE HoAo	4 días																
20	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=3.5-4 + TAPA DE HoAo	9 días																
21	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=4-4.4 + TAPA DE HoAo	13 días																
22	CONEXIONES DOMICILIARIAS	38 días																
23	REPLANTEO Y CONTROL DE LÍNEAS DE TUBERÍA	3 días																
24	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	25 días																
25	APOYO TIPO C (10 CM MAT. GRANULAR COMP.)	9 días																
26	PROV. Y TENDIDO DE TUBERÍA H° D=4"	15 días																
27	PRUEBA HIDRAULICA	6 días																
28	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	1 día																

Proyecto: Cronograma - las carreras Fecha: sáb 12/03/05	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 135 DÍAS CALENDARIO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS










Id	Nombre de tarea	Duración	abril				mayo				junio				julio		
			03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05	05/06	12/06	19/06	26/06	03/07	10/07
29	CÁMARA DE H°C° DE 60X60 CM	20 días															
30	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA CERNIDA	8 días															
31	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	11 días															
32	PLANTA DE TRATAMIENTO ZONA NORTE	62 días															
33	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día															
34	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	4 días															
35	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=8"	2 días															
36	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	1 día															
37	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=2 + TAPA DE HoAo	3 días															
38	CÁMARAS H°C° DE INSPECCIÓN H=1.5 + TAPA DE HoAo	3 días															
39	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	3 días															
40	HORMIGON ARMADO	22 días															
41	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	4 días															
42	REJILLA DE RETENCION 80X45 CM	1 día															
43	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	5 días															
44	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	10 días															
45	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	1 día															
46	PLANTA DE TRATAMIENTO ZONA SUR	29 días															
47	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día															
48	EXCAVACIÓN TERRENO DURO C/MAQUINARIA	2 días															
49	PROV. Y TENDIDO DE TUBERIA DE H° D=6"	2 días															
50	ACCESORIOS Y PLOMERÍA	1 día															
51	CAMARA DE HoCo DE 60 X 60 CM	3 días															
52	HORMIGON CICLÓPEO 1:2:3 50% P.D.	2 días															
53	HORMIGON ARMADO	18 días															
54	ZAMPEADO DE PIEDRA BRITADA	4 días															
55	REJILLA DE RETENCION 40X30 CM	1 día															
56	FILTRO DE GRAVA SELECCIONADA	2 días															

Proyecto: Cronograma - las carreras Fecha: sáb 12/03/05	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 135 DÍAS CALENDARIO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS CARRERAS

Id	Nombre de tarea	Duración	abril				mayo				junio				julio				
			03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05	05/06	12/06	19/06	26/06	03/07	10/07	17/07	
57	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	5 días																	
58	COMPUERTA DE MADERA DURA 30X40CM	1 día																	
59	CÁMARA SÉPTICA PAICHITO	30 días																	
60	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	1 día																	
61	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	11 días																	
62	HORMIGON ARMADO	18 días																	
63	TAPA METÁLICA 60 X 60 CM	1 día																	
64	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	2 días																	
65	CERCO PERIMETRAL PLANTAS DE TRATAMIENTO	34 días																	
66	REPLANTEO	1 día																	
67	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	7 días																	
68	CIMENTOS DE H°C° 50% P.D	9 días																	
69	SOBRECIMENTOS DE H°S°	4 días																	
70	CERCO DE MALLA OLÍMPICA C/F°G°2" C/2.5	21 días																	
71	PROV. Y COLOCADO DE PUERTA C/MALLA	3 días																	
72	ZANJA DE INFILTRACIÓN	9 días																	
73	EXCAVACIÓN MANUAL TERRENO DURO	7 días																	
74	GRAVA SELECCIONADA P/ZANJA INFILTRACION	3 días																	

Proyecto: Cronograma - las carreras Fecha: sáb 12/03/05	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 135 DÍAS CALENDARIO

**ANEXO 12. ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS DEL EQUIPO
SOLICITADO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO SOLICITADO

MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria y equipo mínimo necesario es el siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Volqueta de 7 metros cúbicos	1 Pza
Camioneta	1 Pza
Mezcladora de 320 litros	1 Pza
Motobomba de 3" de diámetro de salida	1 Pza
Retroexcavadora	1 Pza
Herramientas menores	1 Pza
Compactadora manual	1 Pza
Vibradora	1 Pza

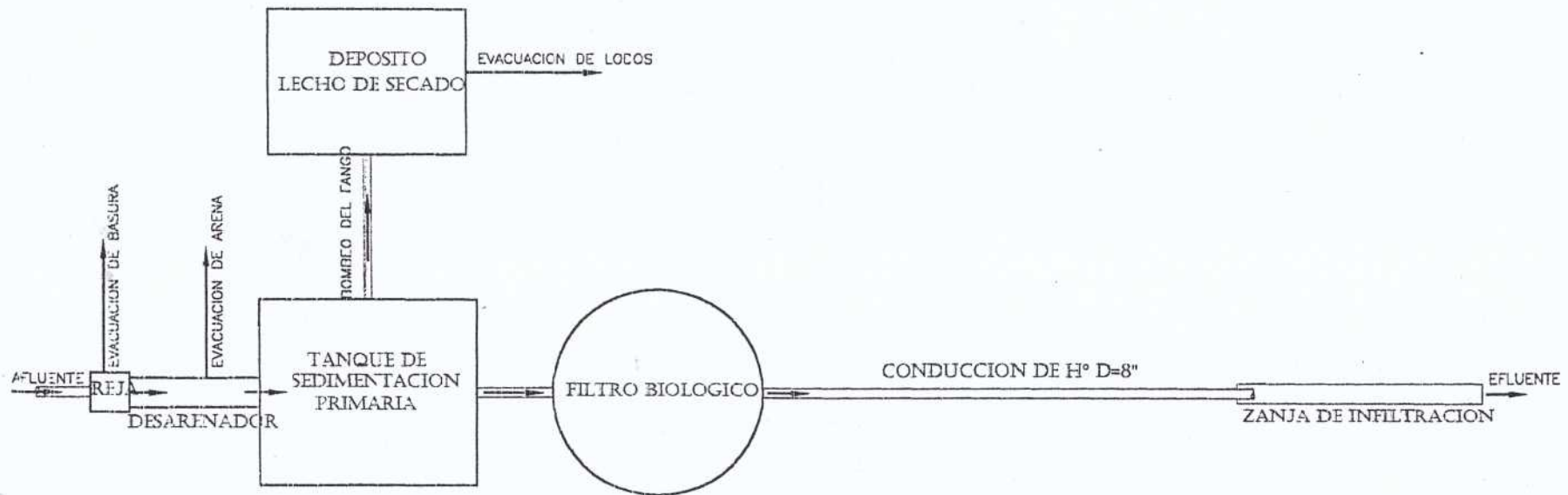
PERSONAL CLAVE

El personal clave mínimo necesario es el siguiente:

CARGO	CANTIDAD	PROFESIÓN
Director de obras	1	Ing. Civil
Residente de obras	1	Ing. Civil
Topografía	1	Topógrafo

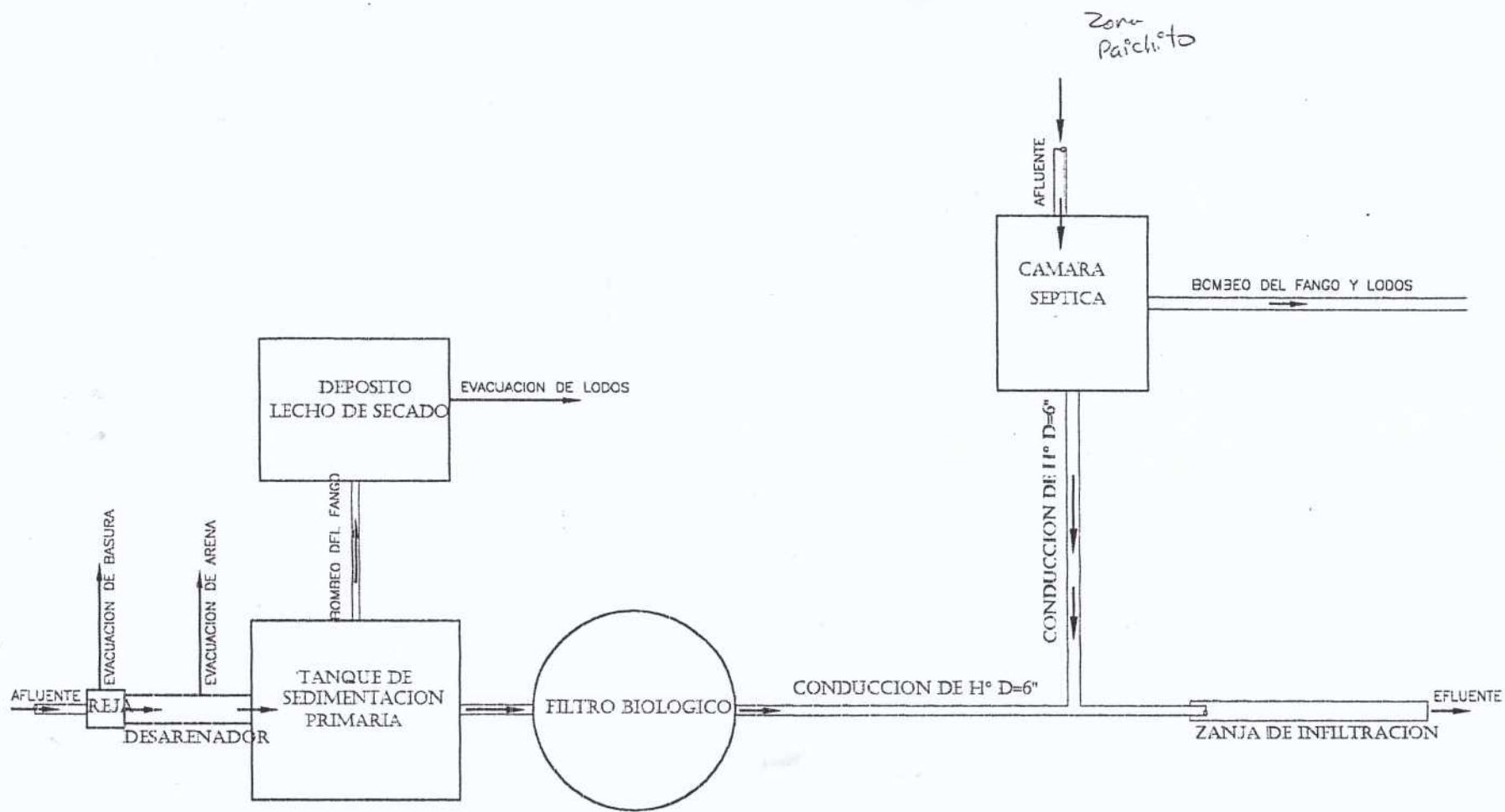
**ANEXO 13. FLUJOGRAMA DE LAS
PLANTAS DE TRATAMIENTO**

FLUJOGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO NORTE



PROYECTO:	PLANTAS TRATAMIE LAS CARRERAS	
EMPRESA:	CIA CSP. SRL	FECHA: 12/07/04
		ESCALA: S/ESC

FLUJOGRAMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO SUR Y CAMARA SEPTICA



PROYECTO: PLANTAS TRATAMIE LAS CARRERAS	
EMPRESA: CIA CSP. SRL	FECHA: 12/07/04
	ESCALA: S/ESC

CAPÍTULO VI
PLANOS

CAPITULO VI

PLANOS.

- Plano 1. Planta de tratamiento Zona Norte – Detalles constructivos.
- Plano 2. Planta de tratamiento Zona Sur – Detalles constructivos.
- Plano 3. Planta de tratamiento Zona Paichito – Detalles constructivos
- Plano 4. Detalle de armadura de fierros – Planilla de fierros