

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA
LOCALIDAD DE PINTO RECODO”**

TESIS
PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

POR:

TESISTA : BACH. JOEL PADILLA MALDONADO
ASESOR : ING. HUGO SÁNCHEZ MERCADO
CO-ASESOR : ING. VICTOR EDUARDO SAMAME ZATTA

TARAPOTO – PERU

-2006-

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO”

TESIS
PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

POR:
BACH. JOEL PADILLA MALDONADO

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO

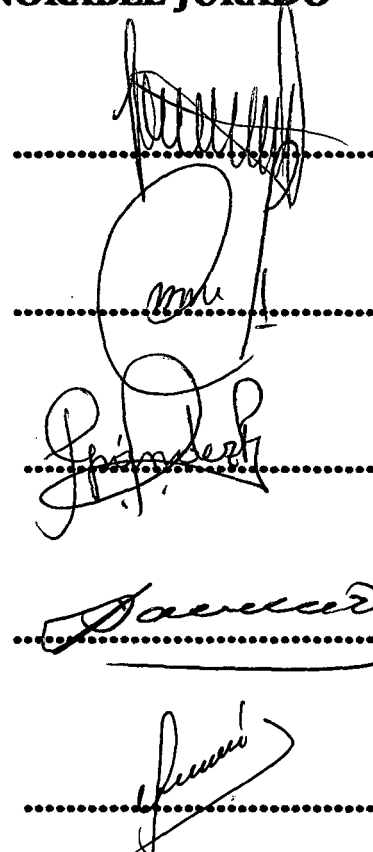
ING° DANIEL DIAZ PEREZ
Presidente

ING° CARLOS ENRIQUE CHUNG ROJAS
Secretario

ING° PEGGY GRANDEZ RODRIGUEZ
Miembro

ING° HUGO SÁNCHEZ MERCADO
Asesor

ING° VICTOR EDUARDO SAMAME ZATTA
Co-Asesor



.....
.....
.....
.....
.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Ciudad Universitaria - Distrito de Morales - Telefax: 521365

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



¡Facultad Líder!

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En la ciudad de Morales, a las 18.00... horas del día viernes 05... del mes de Mayo del año dos mil seis, se reunieron en los ambientes de la Sala de Profesores del Departamento Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, los miembros del Jurado Examinador de Tesis: Ing° DANIEL DÍAZ PÉREZ - Presidente, Ing° CARLOS ENRIQUE CHUNG ROJAS - Secretario y Ing° PEGGY GRÁNDEZ RODRIGUEZ - Miembro, así también se contó con la presencia de su Asesor Ing° VICTOR HUGO SANCHEZ MERCADO, con el objetivo de escuchar la sustentación y calificación de Tesis titulada:

“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO”

desarrollado por el Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO, con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil y dando cumplimiento a lo dispuesto por la Circular N° 007-2006-UNSM/FIC, de fecha 04.05.06 de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.

Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, los señores Miembros del Jurado Examinador de Tesis, después de debatir entre sí reservada y libremente lo declararon APROBADO
con el calificativo de BUENA (16)

A continuación, el Presidente del Jurado Examinador hizo saber al sustentante el resultado de su sustentación, con el cual se dio por terminado el acto, levantándose la presente Acta, por cuadruplicado, siendo las 20h 20m horas del mismo día, la misma que fue suscrita y transcrita al Libro de Actas de Sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Civil, los que en ella intervinieron.

Ing° DANIEL DÍAZ PÉREZ
PRESIDENTE

Ing. CARLOS ENRIQUE CHUNG ROJAS
SECRETARIO

Ing° PEGGY GRÁNDEZ RODRIGUEZ
MIEMBRO

Ing° VICTOR HUGO SANCHEZ MERCADO
ASESOR

DEDICATORIA

A mis amados padres:

Joel y Maria Alcidia, por su apoyo incondicional, por ser el orgullo de mi hogar y en el camino de mi vida, quienes con su fuerza, cariño y confianza me guiaron siempre por la senda de la verdad y me brindaron su incansable aliento para cristalizar lo que hasta ahora fue mi mas grande anhelo: ser profesional.

A mi hermana:

Luisa del Carmen por su apoyo moral y sus sinceros deseos para que el éxito personal y profesional me acompañen siempre.

AGRADECIMIENTO

A Loyri Gissela:

Por la pureza y sinceridad de sus sentimientos, por llenarme el alma enseñándome día a día el real sentido de la vida y el verdadero significado del amor.

A la Universidad Nacional de San Martín, y a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, que me brindaron los conocimientos necesarios y que fueron participes directos en mi formación académica.

A los Ingenieros Hugo Sánchez Mercado y Víctor Eduardo Samamé Zatta como asesores y amigos, por su apoyo técnico, humanístico y ético, aportes fundamentales para hacer realidad el presente proyecto.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron desinteresadamente en la elaboración del presente proyecto de tesis, a todas ellas mi más sincero agradecimiento.

INDICE DE CONTENIDO

CARATULA	
CONTRA CARATULA.....	i
APROBACION DE TEXTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE DE CONTENIDO.....	v
INDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE CUADROS.....	xiii
INDICE DE GRAFICOS.....	ivx
RESUMEN EN CASTELLANO.....	xv
RESUMEN EN INGLES.....	xvii

CAPITULO I. INTRODUCCION.....001

1.1 GENERALIDADES.....	001
1.2 MARCO DE REFERENCIA.....	004
1.3 ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	005
1.3.1 SITUACION GEOPOLITICA.....	005
1.1.3.1 Aspectos Geográficos.....	005
1.3.1.2 Vías de Acceso.....	010
1.3.1.3 Medios de Comunicación.....	012
1.3.2 SITUACION SOCIO – DEMOGRAFICA.....	013
1.3.2.1 Densidades Demográficas y Crecimiento Poblacional.....	013
1.3.2.2 Área Expansiva.....	014
1.3.3 SITUACION SOCIO – ECONOMICA.....	014
1.3.3.1 Fuentes de Trabajo, Ingresos y Gastos Familiares.....	014
1.3.3.2 Productividad.....	015
1.3.3.3 Educación.....	017
1.3.3.4 Analfabetismo.....	018
1.3.3.5 Vivienda.....	018

1.3.3.6	Servicios Básicos.....	020
1.3.3.7	Salud.....	023
1.3.3.8	Instituciones, Organizaciones de base (Sociales y Comunales) e Infraestructura Existente.....	025
1.4	ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES.....	025
1.4.1	ESTUDIO HIDROGRAFICO.....	025
1.4.1.1	Descripción de la Sub Cuenca del Cuerpo Receptor (Río Mayo).....	025
1.4.1.2	Información Hidrométrica Disponible.....	026
1.4.2	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	027
1.4.3	ESTUDIO CATASTRAL.....	027
1.4.4	GEOLOGIA GENERAL.....	028
1.4.4.1	Geomorfología.....	028
1.4.4.2	Estratigrafía.....	028
1.4.5	ESTUDIO DE SUELOS.....	029
1.4.6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	029
1.4.7	ESTUDIO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	031
CAPITULO II.	MARCO TEORICO.....	032
2.1	ANTECEDENTES.....	032
2.2	OBJETIVOS.....	033
2.1.1	OBJETIVO GENERAL.....	033
2.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	034
2.3	JUSTIFICACION.....	035
2.4	METAS.....	036
2.5	FUNDAMENTACION TEORICA.....	036
2.5.1	ESTUDIO HIDROGRAFICO.....	036
2.5.1.1	Análisis de las Características del Cuerpo Receptor.....	036
2.5.2	ESTUDIO TOPOGRAFICO.....	038
2.5.3	ESTUDIO CATASTRAL.....	038

2.5.4	GEOLOGIA GENERAL.....	039
2.5.4.1	Geomorfología.....	039
2.5.4.2	Estratigrafía.....	039
2.5.5	ESTUDIO DE SUELOS.....	041
2.5.6	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	042
2.5.7	ESTUDIO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	042
2.5.8	INFORMACION BASICA REQUERIDA PARA EL DISEÑO.....	043
2.5.8.1	Periodo de Diseño.....	043
2.5.8.2	Población de Diseño.....	044
2.5.8.3	Dotación.....	045
2.5.8.4	Caudales por Variación de Consumo.....	045
2.5.8.5	Caudal por Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas.....	046
2.5.8.6	Caudal por Agua de Lluvia.....	046
2.5.8.7	Caudal de Contribución de Alcantarillado.....	046
2.5.8.8	Red de Recolección.....	047
2.5.8.9	Buzones.....	049
2.5.8.10	Conexiones Domiciliarias.....	050
2.5.8.11	Emisor.....	050
2.5.8.12	Cámara de Rejas.....	050
2.5.8.13	Cámara de Bombeo de Desagüe.....	053
2.5.8.14	Línea de Impulsión.....	053
2.5.8.15	Cámara de Recolección.....	054
2.5.8.16	Cámara de Distribución.....	054
2.5.8.17	Tanque Imhoff (Tratamiento Primario).....	054
2.5.8.18	Lechos de Secado (Tratamiento de Lodos).....	058
2.5.8.19	Efluente Final.....	060
2.6	MARCO CONCEPTUAL.....	061
2.6.1	TERMINOLOGIA BASICA.....	061

CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS.....	067
3.1 MATERIALES.....	067
3.1.1 RECURSOS HUMANOS.....	067
3.1.2 RECURSOS MATERIALES.....	068
3.2 METODOS.....	069
3.2.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES.....	069
3.2.1.1 Estudio Hidrográfico.....	069
3.2.1.2 Estudio Topográfico.....	070
3.2.1.3 Estudio Catastral.....	071
3.2.1.4 Geología y Estudio de Suelos.....	072
3.2.1.5 Otros Estudios Especiales Preliminares y Complementarios.....	073
3.2.2 DISEÑOS.....	075
3.2.2.1 Periodo de Diseño.....	075
3.2.2.2 Población de Diseño.....	076
3.2.2.3 Dotación Asumida.....	078
3.2.2.4 Caudales por Variaciones de Consumo.....	080
3.2.2.5 Caudal por Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas.....	080
3.2.2.6 Caudal por Agua de Lluvia.....	081
3.2.2.7 Caudal de Contribución de Alcantarillado.....	081
3.2.2.8 Caudal Total en la Red de Alcantarillado Sanitario.....	081
3.2.2.9 Red de Recolección.....	082
3.2.2.10 Buzones.....	086
3.2.2.11 Conexiones Domiciliarias.....	093
3.2.2.12 Emisor.....	094
3.2.2.13 Cámara de Rejas.....	096
3.2.2.14 Cámara de Bombeo de Desagüe.....	103
3.2.2.15 Línea de Impulsión.....	110
3.2.2.16 Cámara de Recolección.....	113
3.2.2.17 Cámara de Distribución.....	017
3.2.2.18 Tanque Imhoff.....	121
3.2.2.19 Lecho de Secados.....	134

3.2.2.20 Efluente Final.....	140
3.2.2.21 Eficiencia de la Planta de Tratamiento.....	142
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	143
4.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES.....	143
4.1.1 ESTUDIO HIDROGRAFICO.....	143
4.1.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO.....	143
4.1.3 ESTUDIO CATASTRAL.....	143
4.1.4 GEOLOGIA Y ESTUDIO DE SUELOS.....	144
4.1.5 OTROS ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS.....	145
4.2 DISEÑOS.....	146
4.2.1 PERIODO DE DISEÑO.....	146
4.2.2 POBLACION DE DISEÑO.....	146
4.2.3 DOTACION ASUMIDA.....	146
4.2.4 CAUDALES POR VARIACIÓN DE CONSUMO.....	146
4.2.5 CAUDAL POR AGUA DE INFILTRACIÓN Y ENTRADAS ILICITAS.....	147
4.2.6 CAUDAL POR AGUA DE LLUVIA.....	147
4.2.7 CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO.....	147
4.2.8 CAUDAL TOTAL EN LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	147
4.2.9 RED DE RECOLECCION.....	147
4.2.10 BUZONES.....	148
4.2.11 CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	148
4.2.12 EMISOR.....	148
4.2.13 CAMARA DE REJAS.....	148
4.2.14 CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE.....	148
4.2.15 LINEA DE IMPULSIÓN.....	148
4.2.16 CAMARA DE RECOLECCION.....	149
4.2.17 CAMARA DE DISTRIBUCION.....	149
4.2.18 TANQUE IMHOFF.....	149
4.2.19 LECHO DE SECADOS.....	149

4.2.20 EFLUENTE FINAL.....	149
4.2.21 EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	149
CAPITULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	150
5.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES.....	150
5.2 DISEÑOS.....	151
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	153
6.1 CONCLUSIONES.....	153
6.1 RECOMENDACIONES.....	154
CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	156
CAPITULO VIII. ANEXOS.....	158
- ESTUDIO QUÍMICO BACTEREOLÓGICO DEL RIO MAYO.....	159
- LIBRETA DE CAMPO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	163
- MODELO DE FICHA CATASTRAL.....	169
- ESTUDIO DE SUELOS.....	170
- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	220
- EVALUACION DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	230
- PROPUESTA DE EDUCACION SANITARIA.....	238
- PRESUPUESTO.....	249
- SUSTENTACION DE METRADOS.....	255
- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	275
- RELACION DE INSUMOS, MANO DE OBRA, MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	321
- FORMULA POLINOMICA.....	324
- ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES.....	327

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	333
- PROGRAMACION DE OBRA.....	370
- RELACION DE PLANOS.....	372
• Plano : PGR - 01 (Plano General Referencial).	
• Plano : PG - 01 (Planta General de Curvas a Nivel).	
• Plano : CD - 01 (Conexiones Domiciliarias).	
• Plano : DF - 01 (Diagrama de Flujo).	
• Plano : RG - 01 (Planta Red General de Alcantarillado Sanitario).	
• Plano : PL - 01 (Perfiles Longitudinales).	
• Plano : PL - 02 (Perfiles Longitudinales).	
• Plano : E - 01 (Emisor).	
• Plano : CR - 01 (Cámara de Rejas).	
• Plano : CB - 01 (Cámara de Bombeo de Desagüe).	
• Plano : CR-CD-01 (Cámara de Recolección y Cámara de Recolección).	
• Plano : TI - 01 (Tanque Imhoff).	
• Plano : LS - 01 (Lecho de Secados).	
• Plano : DT - 01 (Detalle de Buzones).	
• Plano : DT - 02 (Detalle de Conexiones Domiciliarias).	
• Plano : DT - 03 (Detalle de Excavación de Zanjas y Entibados).	

INDICE DE TABLAS

• Tabla N° 01	:	Coefficientes de Rugosidad de Manning.....	047
• Tabla N° 02	:	Velocidad Máxima Según Tipo de Material.....	048
• Tabla N° 03	:	Cantidad de Material Cribado.....	052
• Tabla N° 04	:	Tiempo de Digestión de Lodos.....	057
• Tabla N° 05	:	Factor de Capacidad Relativa.....	057
• Tabla N° 06	:	Contribución de Sólidos Suspendidos.....	059
• Tabla N° 07	:	Dotación de Agua por Zona (DIGESA).....	080

INDICE DE CUADROS

• Cuadro N° 01	:	Especies Florísticas más Importantes en el Distrito de Pinto Recodo.....	009
• Cuadro N° 02	:	Especies Importantes de la Fauna en el Distrito de Pinto Recodo.....	010
• Cuadro N° 03	:	Empresas de Transporte Interprovincial Regular de Personas de Ámbito Regional que Realizan Ruta a la Localidad de Pinto Recodo.....	011
• Cuadro N° 04	:	Cifras Estadísticas de la Población y Vivienda en la Localidad de Pinto Recodo.....	013
• Cuadro N° 05	:	Actividades Laborales y Productivas en la Localidad de Pinto Recodo.....	015
• Cuadro N° 06	:	Nivel de Educación Alcanzado en la Localidad de Pinto Recodo.....	017
• Cuadro N° 07	:	Características de las Viviendas en la Localidad de Pinto Recodo (Área Urbana).....	019
• Cuadro N° 08	:	Diez Primeras Causas de Morbilidad de la Población en la Localidad de Pinto Recodo.....	024
• Cuadro N° 09	:	Impacto Ambiental en Términos Generales del Proyecto.....	030
• Cuadro N° 10	:	Características Bacteriológicas del Agua en el Contexto Rural.....	038
• Cuadro N° 11	:	Ubicación de Calicatas.....	072
• Cuadro N° 12	:	Vida Útil de las Principales Estructuras de un Sistema de Alcantarillado.....	075
• Cuadro N° 13	:	Crecimiento Poblacional de la Localidad de Pinto Recodo.....	076
• Cuadro N° 14	:	Volumen de Agua Consumida por Habitante.....	079

INDICE DE GRAFICOS

• Grafico N° 01	:	Mapa de la Región San Martín.....	006
• Grafico N° 02	:	Mapa de la Provincia de Lamas.....	007
• Grafico N° 03	:	Mapa del Distrito de Pinto Recodo.....	007
• Grafico N° 04	:	Vías de Acceso a la Localidad de Pinto Recodo.....	012
• Grafico N° 05	:	Actividades Laborales y Productivas en la Localidad de Pinto Recodo.....	015
• Grafico N° 06	:	Nivel de Educación Alcanzado en la Localidad de Pinto Recodo.....	018
• Grafico N° 07	:	Esquema Actual del Sistema de Agua Potable.....	022
• Grafico N° 08	:	Curva Histórica de la Población de la Localidad de Pinto Recodo.....	077

RESUMEN EN CASTELLANO

El presente Proyecto de Tesis denominado **“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO”** surge ante la urgente necesidad de la población de la Localidad de Pinto Recodo de solucionar los múltiples problemas originados por la carencia de este servicio de saneamiento básico, por lo que el presente trabajo apunta a solucionar estos problemas con un proyecto técnico que consiste en la evaluación de los desechos domésticos a través de la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario y el respectivo tratamiento de las aguas residuales.

Asimismo, el presente Proyecto se enmarca dentro del objetivo específico de mejorar la calidad de los servicios a través de la implementación de la Red de Desagüe y la Planta de Tratamiento correspondiente, con la finalidad de preservar y garantizar la sostenibilidad de la salud de la población y del ecosistema.

En el diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la localidad de Pinto Recodo, se considero en primer lugar en la secuencia de su desarrollo, la recolección de datos, los mismos que fueron obtenidos directamente a través de encuestas, información de las instituciones de la localidad y de la revisión e información de otros estudios, y sobre todo mediante múltiples trabajos de campo. La recolección de datos abarcó cuatro aspectos importantes: los que permitieron fijar la magnitud de la deficiencia o necesidad del sistema (tasas de morbilidad, mortalidad infantil, área servida y población servida); los que permitieron apreciar la magnitud del sistema (población actual, población futura, caudales y periodos de diseño); los datos correspondientes a las características de la zona (topografía, geología, catastro, tipo de suelo, vulnerabilidad, impacto ambiental, clima, cursos de agua, áreas disponibles y ubicación de los elementos del sistema) y finalmente los datos complementarios (capacidad de pago de la población, salario mínimo, numero de conexiones de agua existentes y materiales de construcción existentes).

En segundo lugar, luego de la recolección de datos, se procedió a su ordenamiento, análisis y procesamiento mediante cuadros, formulas y gráficos, estableciendo en forma paralela la identificación de problemas que comprenderá el sistema y el planeamiento de las posibles soluciones. En el procesamiento de datos, se recurrió al auxilio de tablas comparativas sobre parámetros, Normas y el Reglamento Nacional de Construcciones.

Una vez planteada la alternativa óptima se procedió al análisis de todos los aspectos técnicos y económicos que intervienen en dicha alternativa de solución, obtención de la documentación necesaria, análisis detallados, cálculos y predimensionamiento de los elementos del sistema. Finalmente se procedió al dimensionamiento detallado de los elementos del sistema, elaboración de planos, metrados, presupuestos, cronogramas, y todos los detalles finales.

Para un mejor desarrollo se ha dividido la estructura del Proyecto de Tesis en VIII capítulos distribuidos de la siguiente manera: en el **CAPITULO I** se presenta la Introducción general del proyecto, el marco situacional considerando todos los aspectos necesarios para un óptimo diagnóstico ajustado a la realidad actual de la zona en estudio, dicha información nos permitirá hacer un acertado análisis para la posterior definición y selección de la alternativa mas conveniente para el sistema proyectado; en el **CAPITULO II** se detallan toda la fundamentación teórica en la que se basan todos los parámetros del diseño; en el **CAPITULO III** se consideran los materiales y métodos como herramientas de la elaboración del presente documento especificando los criterios técnicos en los diseños respectivos de toda la infraestructura sanitaria; en el **CAPITULO IV** se detallan los resultados obtenidos de los estudios resultados y diseños varios; en el **CAPITULO V** se discuten los resultados obtenidos en el capítulo anterior; el **CAPITULO VI** contiene las conclusiones obtenidas después de todo el análisis y proceso de la elaboración del presente proyecto para después proponer recomendaciones respectivas; el **CAPITULO VII** contemplan las referencias bibliográficas y finalmente en el **CAPITULO VIII** se anexa la información complementaria, estudios especiales propiamente dichos, criterios económicos y sociales que requiere un estudio técnico de esta naturaleza.

RESUMEN EN INGLES

The present project of thesis denominated "**INSTALLATION Of the SYSTEM OF SANITARY SEWAGE SYSTEM IN the LOCALITY OF PINTO RECODO**" arises before the urgent necessity of the population of the Locality Pinto Recodo's locality to solve the multiple problems originated by the deficiency of this service of basic cleaning, for this reason the present work aims to remedy these problems with a technical project that consists in the evaluation of the domestic remainders through the implementation of a system of sanitary sewage system and the respective treatment of residual waters.

Also, the present Project is framed within the specific objective to improve the quality of the services through increasing the access to the services with the implementation of the Network of Water-drainage and Plant of corresponding Treatment, with the purpose of preserving and of guaranteeing the sustainability of the health of the population and the ecosystem.

In the design of the System of Sanitary Sewage system of the Locality of Pinto Recodo, I consider myself in the first place in the sequence of its development, the data collection, such which they were obtained directly through surveys, information of the institutions of the locality and the check and information of other studies, and mainly by means of multiple works of field. The data collection embraced four important aspects: those that allowed to fix the magnitude of the deficiency or necessity of the system (rates of morbidity, child mortality, served area and served population); those that allowed to appreciate the magnitude of the system (present population, future population, volumes and periods of design); the data corresponding to the characteristics of the zone (topography, geology, cadastre, type of ground, vulnerability, environmental impact, climate, water obstacles, areas available and location of the elements of the system) and finally the complementary data (capacity of payment of the population, minimum wage, number of connections of existing water and existing construction equipments).

Secondly, after the data collection, it was come to its ordering, analysis and processing by means of pictures, formulas and graphs, establishing in parallel form the identification of problems that will include the system and the planning of the possible solutions. In the data processing, one resorted to the aid of comparative tables on parameters, Norms and the National Regulation of Constructions.

Once raised the optimal alternative it was come to the analysis of all the technical and economic aspects that take part in this alternative of solution, obtaining of the necessary documentation, detailed analyses, calculations and presizing of the elements of the system. After the previous thing it was come to the detailed sizing from the elements of the system, elaboration of planes, metrados, budgets, chronograms, and all the final details.

For a better development the structure of the Thesis Project has been divided in VIII chapters distributed of the following way: in the **CHAPTER I** appears the general Introduction of the project, the situational frame considering all the necessary aspects for an optimal diagnose fit to the present reality of the zone in study, this information will allow us to make a guessed right analysis for the later definition and selection of the advisable alternative but for the projected system; in the **CHAPTER II** detail all the theoretical fundamentación on which all the parameters of the design are based; in the **CHAPTER III** consider the materials and methods like tools of the elaboration of the present document specifying the technical criteria in the respective designs of all the sanitary infrastructure; in the **CHAPTER IV** detail to the obtained results of the studies results and several designs; in the **CHAPTER V** discuss the results obtained in previous chapter; the **CHAPTER VI** contains the conclusions obtained after all the analysis and process of the elaboration of the present project later to propose respective recommendations; the **CHAPTER VII** contemplate the bibliographical references and finally in the **CHAPTER VIII** annexed the complementary information, special studies themselves, economic and social criteria that a technical study of this nature requires.

CAPITULO I. INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES

Para poder entender claramente el entorno de lo que vamos a tratar, es necesario y de vital importancia enfocar nuestra atención en el concepto de saneamiento.

El Saneamiento se ocupa de realizar intervenciones para reducir la exposición de la población a enfermedades mediante la provisión de un ambiente limpio donde vivir y de las medidas para interrumpir el ciclo de la enfermedad. Generalmente incluye la disposición o manejo higiénico de excrementos humanos y animales, basura y aguas residuales, control de enfermedades transmitidas por vectores y provisión de instalaciones para la higiene personal y de la vivienda.

El saneamiento incluye comportamiento e instalaciones que conjuntamente posibilitan un ambiente higiénico, como la disposición de excretas, el abastecimiento de agua, comportamientos de higiene, alcantarillado sanitario, residuos sólidos e incluso residuos de centros de salud.

Cada vez con mayor frecuencia, los profesionales del sector saneamiento comprenden que esta definición debe ampliarse; el término saneamiento se refiere a un proceso mediante el cual la gente demanda, construye y mantiene un ambiente higiénico y sano para ellos mismos al crear barreras que previenen la transmisión de enfermedades.

El **Saneamiento Ambiental**, como una rama de la salud pública, se encarga del estudio y el control de todos aquellos factores del ambiente que ejercen influencia sobre la salud, alterando o tendiendo a alterar el equilibrio ecológico entre el hombre y su medio ambiente; le corresponde abarcar problemas que comprenden, desde la vivienda hasta el suelo y la atmósfera total, participando para ello en acciones que tienden a la preservación del ambiente de posibles desequilibrios ecológicos ocasionados casi siempre por la actividad del hombre, así como en acciones que tienden a la corrección del ambiente para recuperar el equilibrio ecológico cuando éste ha sido perturbado.

El Saneamiento Ambiental como la ciencia que enseña la forma de mejorar, conservar o eliminar los factores ambientales que rodean al hombre impidiendo la transmisión de enfermedades; como el arte de promover la salud mediante el control de factores ambientales dentro del cual vivimos, como pueden ser:

- Factores físico químicos: el agua que bebemos, el aire que respiramos.
- Factores geográficos: la región en que vivimos, con sus accidentes y configuraciones del terreno.
- Factores sociales: el bajo nivel de vida, el centro de trabajo, el hacinamiento.

Entre los principales indicadores de saneamiento podemos mencionar:

- Provisión de servicios de abastecimiento de agua potable.
- Manejo y disposición sanitaria de aguas servidas y excretas, urbanas y rural.
- Vigilancia y control de la calidad del agua de consumo humano.
- Manejo de residuos sólidos y aseo urbano.
- Higiene y protección de alimentos.
- Control de artrópodos y roedores.
- Mejoramiento de la vivienda y asentamientos humanos urbanos y rurales.
- Saneamiento de locales de servicios públicos (escuelas, hospitales, sala de espectáculos, edificios públicos).
- Saneamiento de lugares de recreo y turismo, incluyendo playas, zonas de camping, balnearios y piscinas (públicas y particulares).
- Saneamiento en los servicios de transporte marítimo, aéreo, terrestre (puertos, aeropuertos, medios de transporte).
- Saneamiento en el desarrollo urbano y rural (servicios básicos, recreo, etc.)

Como podemos observar, de estos indicadores algunos se acomodan perfectamente en los ámbitos urbanos; otros en cambio, están íntimamente vinculados a la zona rural, que es el motivo de nuestro tema.

El **Saneamiento Básico** se encarga necesariamente de aquellos factores que son indispensables o básicos para la conservación de la salud, como son el agua potable o agua para consumo humano y la adecuada disposición de excretas.

El principal uso que le damos al agua (consumo, preparación de alimentos, limpieza y aseo personal) nos exige que ésta sea de calidad, ya que bien puede darnos la vida como llevarnos a la muerte; igualmente la adecuada disposición de excretas sirve de barrera primaria para prevenir que éstas contaminen el medio ambiente, factor fundamental en la reducción de enfermedades diarreicas.

El concepto de **Saneamiento Rural** nos lleva a pensar en algo más amplio que solamente el saneamiento básico, pues incluye otros aspectos que posibilitan mejorar sustancialmente las condiciones de vida de la población rural. Algunos de estos aspectos y que consideramos son indispensables para lograr un adecuado saneamiento rural son:

- Mejorar el saneamiento básico: agua potable y disposición adecuada de excretas.
- Adopción de medidas de higiene de la vivienda: aseo, orden, mejoramiento de la estructura, ventilación, iluminación y distribución de espacios en la vivienda.
- Control y manejo higiénico de alimentos y de los desperdicios (basuras).
- Control de insectos, roedores y separación de animales domésticos de los ambientes intra domiciliarios.

Partiendo de ello, podemos conceptualizar al **Saneamiento Rural** como un conjunto de actividades llevadas a cabo en el medio rural, respetando los hábitos, formas, idiosincrasia, valores y costumbres de esta población, que permiten mejorar, conservar o eliminar aquellos factores que se encuentran en el medio ambiente y que rodean al hombre evitando las enfermedades, hay que tener en cuenta que contempla incluso aspectos que van más allá del Saneamiento Básico.

Por lo que se presenta para el análisis y evaluación de los honorables miembros del jurado, el presente Proyecto de Tesis denominado "**INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO**", el cual pretende fomentar en los profesionales y estudiantes una metodología que les acercará con facilidad al campo del diseño de sistemas de alcantarillado sanitario, una comprensión amplia en el manejo de parámetros, criterios y elementos de diseño, así como aspectos de la problemática actual en el sector saneamiento en el país.

1.2 MARCO DE REFERENCIA

El abastecimiento continuo del sistema de agua potable está originando la presencia de grandes volúmenes de aguas servidas en la localidad, originando de esta manera diversos focos infecciosos portadores de diversas enfermedades.

El proyecto planteado se enmarca en los lineamientos de política de inversiones del sub. Sector de Saneamiento, que establece como objetivo general, contribuir a ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas servidas y disposición de excretas. Los objetivos específicos están centrados en modernizar la gestión del Sub. Sector; incrementar la sostenibilidad y mejorar la calidad de los servicios; lograr viabilidad financiera de los prestadores de servicio e incrementar el acceso a los servicios.

Las Estrategias o Principios Básicos Generales son ⁽¹⁾:

- Las tarifas deben cubrir los costos.
- Los subsidios deben dirigirse a los más pobres.
- Los subsidios a la inversión deben ligarse a eficiencia en la prestación de los servicios.

Las Estrategias para el Ámbito Rural y pequeñas localidad establecen ⁽¹⁾:

- Las comunidades deben organizarse formalmente para recibir apoyo financiero.
- La comunidad debe demostrar capacidad para cubrir los costos de operación y mantenimiento del tipo de sistema a instalarse.
- La comunidad y los municipios deben contribuir, como mínimo con un 20% de las inversiones.
- Se priorizará principalmente el mejoramiento de la calidad de agua.
- Municipios que presten servicios directamente deberán crear una Unidad de Gestión para administrar los servicios.

(1) EPILAS: "Diplomado en Agua y Saneamiento"

Las Políticas o Campos de Acción para el Ámbito Rural son ⁽¹⁾:

- Incrementar cobertura de agua con conexiones y piletas.
- Se priorizará la ejecución de letrinas, en lugar de alcantarillado y tratamientos de desagües.
- Donaciones y créditos no reembolsables, se orientarán principalmente a comunidades con menos de 500 habitantes.
- Contribución de usuarios y municipios será no menor al 20% de las inversiones.
- Los pagos efectuados por los usuarios deben cubrir los costos de operación y mantenimiento de los servicios.
- Constituir Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS).

Estas políticas favorecen la implementación del proyecto, como una forma de apoyo a la zona que lo requiere dadas las actividades a la que se dedica su población y su aporte a la economía nacional.

1.3 ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA EN ESTUDIO

1.3.1 SITUACION GEOPOLITICA

1.1.3.1 Aspectos Geográficos

Ubicación:

La Localidad de Pinto Recodo es capital del distrito del mismo nombre siendo uno de los 11 distritos pertenecientes a la Provincia de Lamas del Departamento y Región San Martín ocupando la parte Nor Oriental de la provincia, se encuentra ubicado a la margen izquierda del río Mayo y a una distancia de 38.5 Km. de la ciudad de Tarapoto.

El Distrito de Pinto Recodo con su capital la Localidad de Pinto Recodo esta dividida en 37 caseríos.

Los Límites Geopolíticos de este Distrito son: Por el Norte con el Departamento de Loreto; por el Este con el Distrito de San Martín; por el Sur con la Provincia de Picota y por el Oeste con la Provincia de El Dorado.

Sus Coordenadas Geográficas se encuentran entre los paralelos: 06° 23' 40" de Latitud Sur y 76° 37' 00" de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y una altitud aproximada de 1060 m.s.n.m

Gráfico N° 01
REGIÓN SAN MARTÍN



Gráfico N° 02
 PROVINCIA DE LAMAS

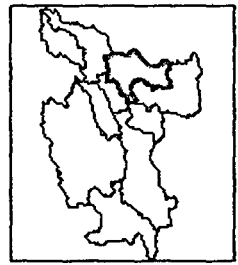
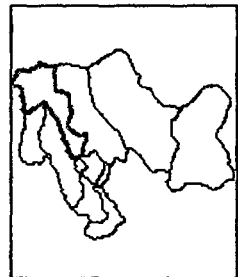


Gráfico N° 03
 DISTRITO DE PINTO RECODO



Clima

La Localidad de Pinto Recodo es de clima típico de la zona selva alta, cálido-húmedo, presentando temperaturas que varían entre:

- Temperatura Máximo : 27 °C
- Temperatura Media : 21 °C
- Temperatura Mínima : 19 °C

Precipitación

En lo que respecta a las precipitaciones pluviales, se presentan a través de casi todo el año, existen dos estaciones definidas, una seca, generalmente que comprende el período de Mayo a Septiembre y una lluviosa, de Octubre hasta Abril, alcanzando una precipitación media anual de 2500 mm³.

Topografía

La topografía en el área del proyecto en su mayoría es plana, también contempla una zona con pronunciada pendiente.

Flora ⁽²⁾

Las especies florísticas más importantes de la zona que abarca el proyecto están detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 01
**ESPECIES FLORISTICAS MAS IMPORTANTES EN EL
 DISTRITO DE PINTO RECODO**

MADERABLES		MEDICINALES	
Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Bolaina	Guazuma Sp.	Verbena	Verbena littoralis
Topa	Ocroma pyramidable	Valeriana	Valeriana Sp.
Tornillo	Cedrelinga catenaeformis	Llanten	Plantago major
Caoba	Swietenia macrophylla	Romero	Rosmarinus officinalis
Lupuna	Chorisia integrifolia	Uña de gato	Uncaria tomentosa
Capirona	Calycophyllum Sp.	Manzanilla	Matricaria recutita
Chonta	Bactris Sp.	Malva	Malva officinalis
Canela	Cinnamomun aromaticum	Chuchuhuasi	Heisteria pallida
Quinilla	Manikara bidentata	Renaco	Ficus Sp.
Oje	Ficus insípida Helmintica	Hierba Luisa	Cimbopogum citratus
Bolaquiro	Sinopsis Sp.	Paico	Chenonodium ambrosioides
Capinuri	Ruddea cephalanta	Sabila	Aloe vera
Menestras: Frejol, maní, chiclayo, haba, etc.			
Raíces: Jengibre, yuca, camote, guisador, etc.			
Alimentos Vegetales: Palmito, caco, café, maní, cocona, palta, caimito, plátano, etc.			

FUENTE: León Bazan, Wilson. "SAN MARTÍN – UN PARAÍSO POR CONOCER" (Año 2000)

Fauna ⁽²⁾

Las especies importantes de la fauna en la zona que abarca el proyecto están detalladas en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 02
**ESPECIES IMPORTANTES DE LA FAUNA EN EL
 DISTRITO DE PINTO RECODO**

MAMÍFEROS		AVES	
Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Pelejo	Bradypus tridactylus	Paujil	Mitu mitu
Pichico	Sauquinius Sp.	Manacaraco	Ortalis erythropterus
Añuje	Dasyprocta variegata	Loro	Brotogeris pinhopterus
Majaz	Cuniculus paca	Perico-Pihuicho	Forpus coelestis
Sajino	Tayassu tajacu	Palomas	Columba canops
Achuni	Masua masua	Buho	Buho virginianos
Sachavaca	Tapirus terrestris	Lechuza	Leucoglauc lowery
Huangana	Tayassu pecari	Gallinazo	Cathartes melanbrotus
Cuy	Gavia tschudii	Carne del Monte: Venado, majaz, sajino, añuje, paujil, carachupa, huangana, conejo, ronsoco, etc.	
Conejo silvestres	Sildilegus brasiliensis		
Ronsoco	Hydrochoerus hydrochaeris		
Zorro	Dusicyon sechurae	Peces: Boquichico, palometa, doncella, gamitana, sungaro, bagre, paco, etc.	

FUENTE: León Bazan, Wilson. "SAN MARTÍN – UN PARAÍSO POR CONOCER" (Año 2000)

1.3.1.2 Vías de Acceso

El acceso principal al Distrito de Pinto Recodo es por vía terrestre desde la ciudad de Tarapoto siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry Tramo Asfaltado Tarapoto – Moyobamba desviándose hacia la derecha del Km. 33 (Puente Bolivia) hacia el Distrito de Shanao, luego por una carretera afirmada siguiendo la margen izquierda del río Mayo a 5.5 Km. Aguas arriba se encuentra el Distrito de Pinto Recodo el cual se comunica

(2) LEON BAZAN, Wilson: "San Martín – Un Paraíso por Conocer" Pág. 87

con sus caseríos anexos vía terrestre a través de caminos de penetración.

El tiempo distante desde la ciudad de Tarapoto hasta el Distrito de Pinto Recodo es de 45 minutos aproximadamente, mediante transporte público diario de carga y pasajeros, servicio que es cubierto tanto por automóviles como por camionetas rurales.

Existen 03 empresas que realizan transporte interprovincial público regular de carga y de pasajeros en esta ruta con continua disponibilidad de transporte durante todo el año:

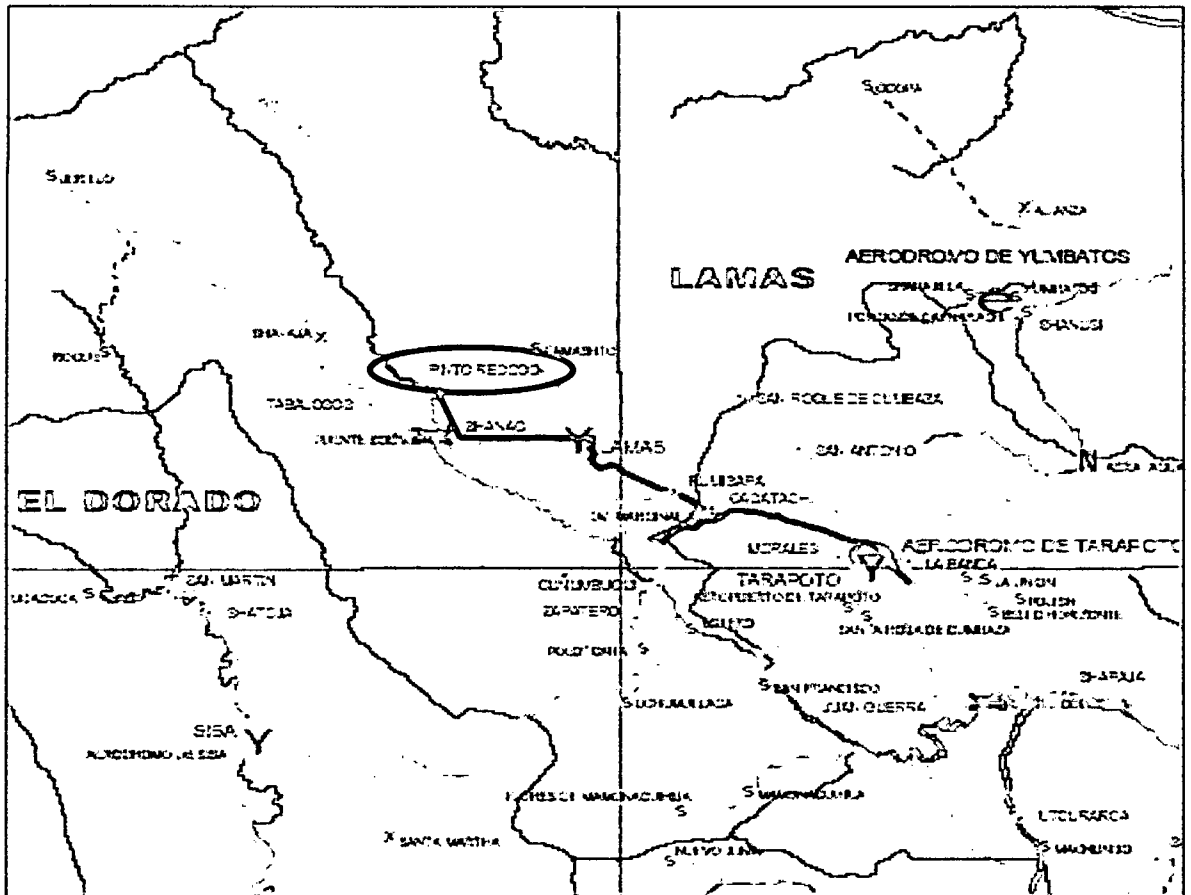
Cuadro N° 03
**EMPRESAS DE TRANSPORTE INTERPROVINCIAL REGULAR DE
PERSONAS DE AMBITO REGIONAL QUE REALIZAN RUTA A LA
LOCALIDAD DE PINTO RECODO**

EMPRESA	COSTO DE PASAJE (S/.)
Empresa de Turismo "Los pioneros S.C.R.L."	5.00
Empresa de Transportes y Turismo "Corazón de Jesús S.A.C."	5.00
Empresa Turismo y Transporte "Expreso Corazón de Jesús S.A.C."	5.00

FUENTE: DIRECCIÓN DE CIRCULACIÓN TERRESTRE DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2006)

Grafico Nº 04

VIAS DE ACCESO A LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO



1.3.1.3 Medios de Comunicación

La localidad de Pinto Recodo en lo que respecta a telecomunicaciones cuenta con los siguientes servicios:

- Teléfonos Comunitarios (No cuenta servicios de telefonía celular).
- Canales de Televisión (Circuito Cerrado Municipal).
- No cuenta con estación de radio local pero si capta ondas radiales de los distritos aledaños.

1.3.2 SITUACION SOCIO - DEMOGRAFICA

1.3.2.1 Densidades Demográficas y Crecimiento Poblacional

El Distrito de Pinto Recodo tiene una expansión de área de terreno de 524.07 Km² lo cual representa un 10.40 % del área de la Provincia de Lamas.

La Localidad de Pinto Recodo capital del distrito tiene un área urbana de 14.37 hectáreas en donde se desarrolla el proyecto.

La estadística de la población en la Localidad de Pinto Recodo según los datos estadísticos del último censo nacional de 1993 y el Pre-Censo 1999 nos da la siguiente referencia:

Cuadro N° 04

CIFRAS ESTADÍSTICAS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

DESCRIPCIÓN	AÑOS		TASA DE CRECIMIENTO	DENSIDAD POBLACIONAL
	1993	1999		
N° de Habitantes	861	1047	0.033	5.48
N° de Viviendas	157	191		

FUENTE: INEI: Censo Nacional IX Población y IV de Vivienda 1993 y Pre-Censo 1999

Considerando que para este tipo de proyectos en donde la estimación exacta de la población es indispensable, entonces se considero poblaciones mas reales a la fecha debido a que los datos presentados anteriormente está muy alejado a la realidad actual, tomando los datos obtenidos de estudio de catastro elaborado por el Tesista en el mes de Noviembre del año 2005 obteniendo una población real actualizada de 1096 habitantes.

1.3.2.2 Área Expansiva

La población de la Localidad de Pinto Recodo según las condiciones y características demográficas tiende a expandirse por la zona norte de la localidad más específicamente por el sector La Renovación.

1.3.3 SITUACION SOCIO - ECONOMICA

1.3.3.1 Fuentes de Trabajo, Ingresos y Gastos Familiares

Las familias del ámbito del proyecto son mayoritariamente agricultoras, no tienen una ocupación fija, se dedican indistintamente al comercio ambulatorio o alquilando su fuerza laboral, la mayoría de esta población es itinerante entre la ciudad y el campo, trabajan un período del año en la ciudad y luego vuelven a sus centros agrícolas para producir y abastecerse de productos alimenticios.

El ingreso familiar per cápita según el Índice de Desarrollo Humano Distrital elaborado por el Ministerio de Economía y Finanzas MEF en la localidad es aproximadamente S/. 2,013.60 nuevos soles al año por familia lo cual supone un monto de S/. 167.80 nuevos soles al mes ⁽³⁾.

El promedio de aportantes al ingreso familiar es de 1.5 personas por familia, siendo los principales aportantes el padre de familia, la madre y los hijos mayores de 12 años. Los ingresos de la madre y los hijos mayores de 12 años son de tipo esporádico por cuanto están referidos al pago de actividades agrícola.

La capacidad de pago de servicios de saneamiento para el nivel promedio de ingresos es de S/. 8.40 nuevos soles por mes, teniendo en cuenta que la capacidad de pago se considera como el 5% del total de ingresos mensuales.

1.3.3.2 Productividad

La jerarquización de las actividades laborales y productivas de la población económicamente activa (PEA) en la Localidad de Pinto Recodo esta dada de la siguiente manera:

Cuadro N° 05

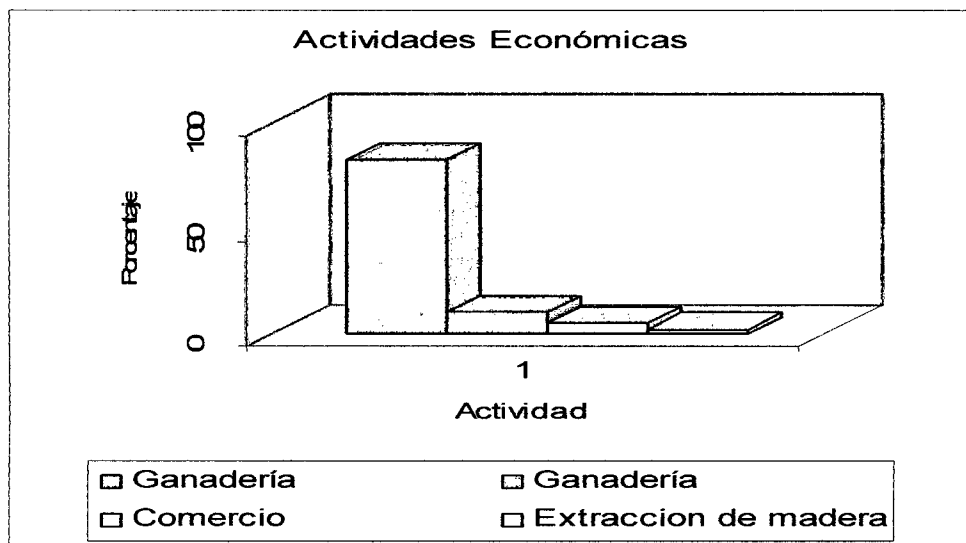
ACTIVIDADES LABORALES Y PRODUCTIVAS EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (%)
Agricultura	83
Ganadería	10
Comercio	5
Extracción de madera	2

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI - 2005)

Gráfico N° 05

ACTIVIDADES LABORALES Y PRODUCTIVAS EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO



FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA (INEI)

Agricultura

La agricultura es la actividad más generalizada, caracterizándose por ser una producción de subsistencia, practicada en pequeñas parcelas, cultivadas en forma intensiva y extensiva.

Esta actividad es favorecida por el clima de la zona y terrenos de cultivo que se extienden a lo largo del río Mayo, Lo cual permite que la población de Pinto Recodo, se dedique principalmente al cultivo de maíz, plátano, algodón, fréjol y otros cultivos de pan llevar en menor escala para el consumo local.

Si bien es cierto la actividad agricultura en esta zona no es tecnificada, se trabaja artesanalmente mediante métodos tradicionales produciendo de esta manera los productos antes mencionados.

Ganadería

En la zona de Pinto Recodo en lo que respecta a actividades ganaderas se realiza en menor escala criando especies vacunas y porcinas, sin considerar la crianza tradicional de aves de corral.

Comercio

El comercio se limita a establecimientos de venta de víveres y artículos de primera necesidad, los cuales se concentran a los alrededores de la plaza de armas y en el centro de la localidad.

Extracción de Madera

El mínimo y poco significativo 2% de la población que se dedica a la extracción de madera en la Localidad de Pinto Recodo refleja que esta actividad productiva no es realizada para elevar la economía de las familias.

Industria

No existe ningún tipo de actividad industrial en la localidad teniendo como uno de los impedimentos fundamentales para el desarrollo de la industria la falta de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario que evacue los residuos que las micro industrias puedan producir.

1.3.3.3 Educación

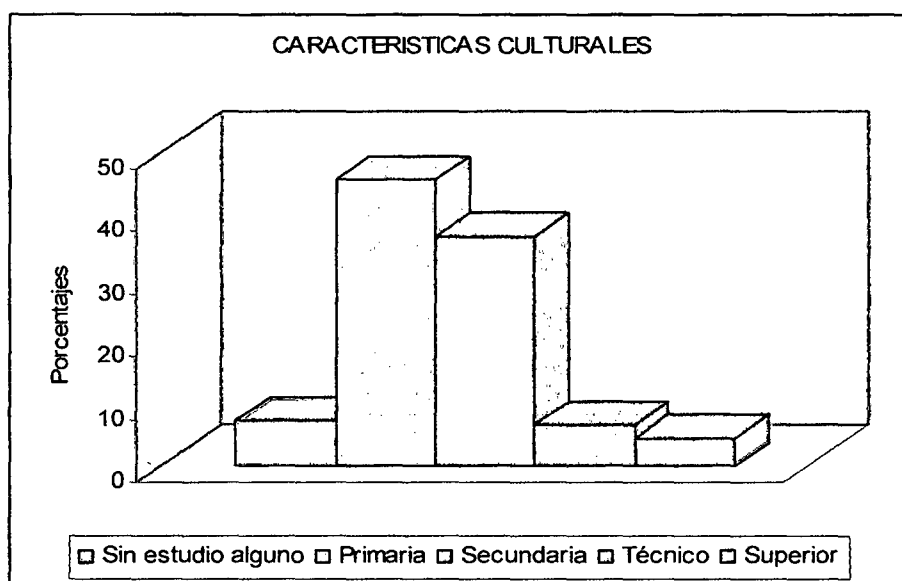
Los servicios educativos en el ámbito del proyecto cuentan con docentes e infraestructura mínimo indispensable y cobertura los tres niveles Inicial, Primaria y Secundaria a través de la Institución Educativa Integrada N° 0756.

Cuadro N° 06
**NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO EN LA
LOCALIDAD DE PINTO RECODO**

N°	NIVEL DE ESTUDIOS	%
1	Sin estudio alguno	7,2
2	Primaria	45,5
3	Secundaria	36,5
4	Técnico	6,5
5	Superior	4,3
TOTAL		100

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI). PRE-CENSO DE POBLACIÓN Y DE VIVIENDA 1999

Grafico N° 06
**NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO EN LA LOCALIDAD
DE PINTO RECODO**



1.3.3.4 Analfabetismo

Lo representado en el Mapa de Pobreza de San Martín según FONCODES y según el MEF nos indica que en la Localidad de Pinto Recodo existe una tasa de analfabetismo del 23.4%, elevado valor que es originado por la inasistencia a la escuela de niños en edad escolar lo cual representa una privación crítica típica del departamento de San Martín. Debido a este factor Pinto Recodo ha sido calificado como una de las localidades con mas alto índice de pobreza de la Región San Martín.

1.3.3.5 Vivienda

La localidad de Pinto Recodo dentro de su área urbana cuenta con 39 manzanas conteniendo 282 lotes de terreno, de los cuales 233 son lotes construidos y 49 son lotes libres, cuyas características se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 07
**CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS EN LA
 LOCALIDAD DE PINTO RECODO (AREA URBANA)**

TIPO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE (%)
Lotes Construidos	Paredes	Material Noble	28	9.93
		Tapial o Adobe	193	68.44
		Quincha	12	4.26
	Total de Lotes Construidos		233	82.62
Lotes Libres		-	49	17.38
N° TOTAL DE LOTES			282	100
Lotes Construidos	Cobertura	Palma	87	30.85
		Calamina	145	51.42
		Concreto	01	0.35
	Total de Lotes Construidos		233	82.62
Lotes Libres		-	49	17.38
N° TOTAL DE LOTES			282	100

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (SEGÚN DATOS DE CATASTRO)

Como se puede observar en el cuadro anterior en la gran mayoría de las viviendas en la localidad están construidas con techos de calamina galvanizada y tijerales de madera (51.42%), las paredes son de tapial o adobe construidas con entramados de madera rolliza para darle mas resistencia y adherencia a los muros (68.44%), el piso pulido es de mezcla de cemento y arena, las puertas y ventanas están constituidas de madera aserrada. En menor porcentaje, las viviendas de los pobladores constituyen el más claro exponente de la importancia de los bosques para su existencia, están construidas con elementos del bosque. Algunos techos con hojas de palmeras, los tijerales y vigas con "caibros" (piezas de sección redondeada, bastante rectas, livianas, resistentes y largas); los horcones de maderas muy duras labradas hasta llegar al duramen; las

paredes de piezas de pona desenrollada o "batida", empleando como principal elemento de unión al "tamshi" (bejuco) o eventualmente, tiras de cortezas fibrosas.

Según el mapa de pobreza de San Martín según FONCODES y el MEF Pinto Recodo esta considerado como un área rural muy pobre en donde la tasa de pobreza es de 90.8 y la tasa de pobreza extrema es de 30.02 lo cual se refleja en las estadísticas de precariedad de las viviendas que asciende a 41.9%.

1.3.3.6 Servicios Básicos

Agua Potable

Actualmente la zona de influencia cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable las 24 horas del día, el sistema de abastecimiento es permanente con almacenamiento en tres horas de la noche, en la cual el uso es mínimo; el aprovechamiento con este servicio cuenta aproximadamente el 90% de la población con conexiones domiciliarias.

El estado de conservación de las conexiones domiciliarias de agua es bueno. La población servida no cuenta con un sistema de micro medición que permita administrar en forma exacta su consumo de agua por lo que este servicio administrado por la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo y cuyo costo mensual es una tarifa única y mínima, la cual asciende a S/. 4.00 nuevos soles.

El sistema cuenta con los siguientes componentes:

- **Captación.**- Es una estructura de concreto armado con revestimiento, ubicada en la quebrada Chontal (zona de alto Palmiche), y otra caja de reunión de concreto en el manantial Mishquiyaquillo, captando un caudal aproximado de 3.00 lps, este caudal es conducido a través de una tubería

con una distancia aproximada de 3 Km., el mismo que es utilizado para regadío a lo largo de su trayecto. con sus respectivas válvulas de control y alimentación en buen estado de conservación, cuyas fuentes de captación garantizan la oferta hídrica, principalmente en épocas de estiaje, indicando además que el mantenimiento es continuo por parte de la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo.

- **Desarenador.**- Estructura de concreto armado con revestimiento externo e interno en buen estado, válvulas de agua y limpia en buen estado, el mantenimiento es continuo por parte de la Municipalidad Distrital.

- **Filtro Lento.**- Estructura de Concreto armado con revestimiento externo e interno, el cual se encuentra en buen estado de conservación, la limpieza de las cámaras de filtración es permanente por la acumulación de arcilla producto de la turbiedad del agua de la quebrada Chontal, las válvulas de (agua) y limpia se encuentran en buen estado de conservación, la municipalidad se encarga de mantener el filtro en funcionamiento.

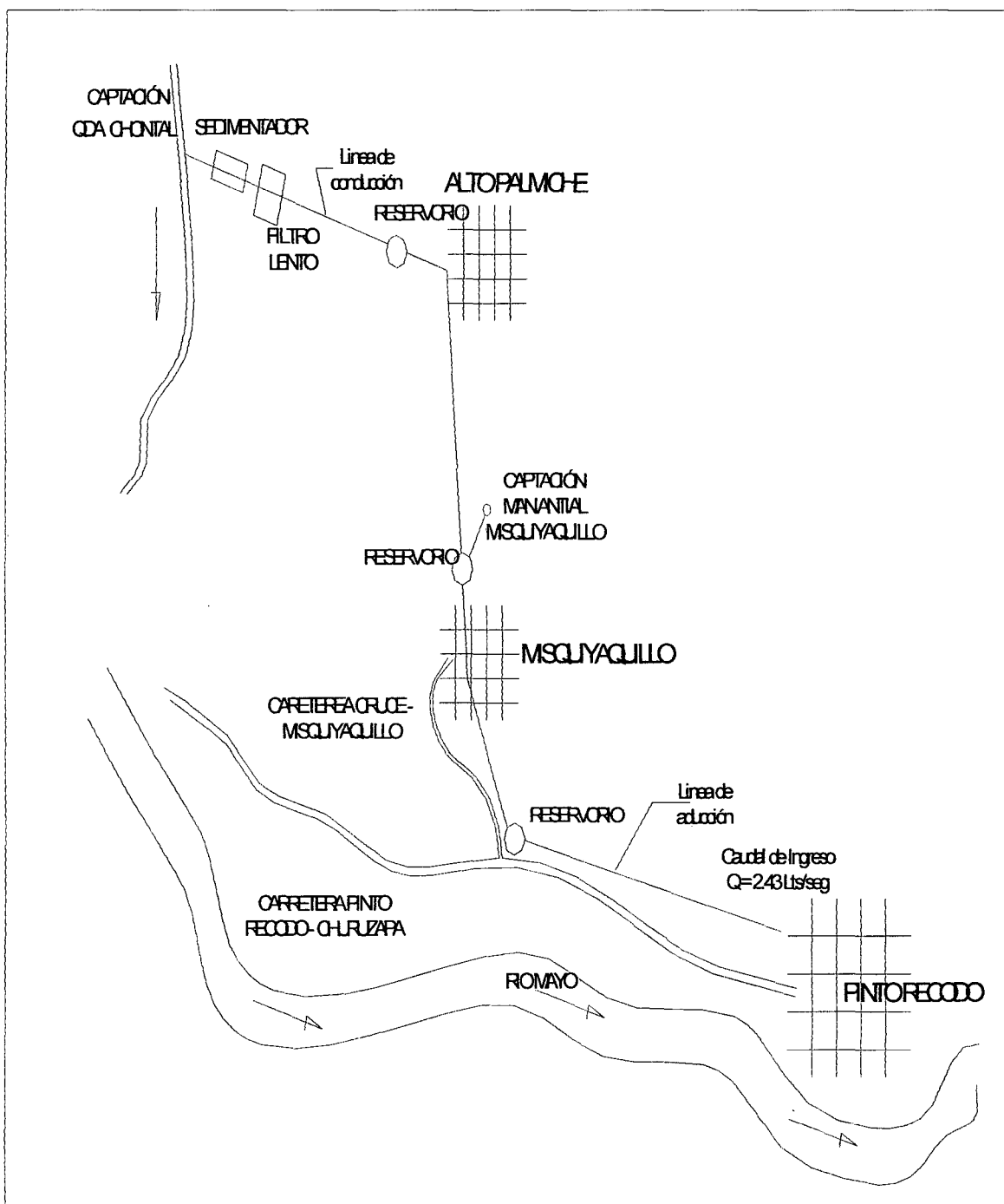
- **Línea de Conducción.**- Tubería de conducción de PVC – SAP ϕ 2", la cual se encuentra en buen estado de conservación y en permanente mantenimiento, de igual manera las válvulas de aire y purga y las cámaras rompe presiones en limpieza continua, debido al desnivel que existe entre la captación y los reservorios, la cual permite que el sistema no sufra interrupciones en el abastecimiento a la localidad.

- **Reservorios.**- Reservorios de 10 m³ ubicado en la localidad de Alto Palmiche, 01 reservorio de 10 m³ ubicado en la localidad de Mishquiyaquillo y 01 reservorio de 40 m³ (cerca de la intersección de las carreteras Recodo - Churuzapa y a Mishquiyaquillo), de fierro-cemento con revestimiento interno y externo, en buen estado de funcionamiento, con sus válvulas de agua y limpia trabajando normalmente y mantenimiento frecuente por parte de la Municipalidad Distrital.

- **Línea de Aducción.**- La línea de aducción existente es de PVC – SAP ϕ 2", la cual se encuentra en buen estado de conservación y en permanente mantenimiento.

Gráfico 07

ESQUEMA ACTUAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE



Alcantarillado Sanitario

La localidad de Pinto Recodo carece del servicio de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales. Asimismo, la población en su gran mayoría ha construido artesanalmente sistemas in situ (silos, letrinas) los cuales en su mayoría no cuentan con las características sanitarias adecuadas por lo que es necesaria la ejecución de este proyecto.

Drenaje Pluvial

En la localidad de Pinto Recodo no existe un sistema adecuado de drenaje pluvial que evacue las aguas provenientes de las precipitaciones, solo cuentan con zanjas de tierra hechas artesanalmente lo cual resulta insuficiente.

Energía Eléctrica

La localidad cuenta con el servicio de energía eléctrica durante la 24 horas del día, la empresa prestadora de servicio es ELECTRO ORIENTE S.A.; si cuentan con micro medición por lo que el costo de servicio mensual por vivienda es de acuerdo al consumo medido y fluctúa entre S/ 5.00 y S/ 40.00 por usuario mensual, teniendo en promedio de S/ 12.00 al mes.

1.3.3.7 Salud

Los servicios de salud, como consultas externas, atención de emergencias, actividades preventivo-promocionales y prevención de enfermedades, están a cargo del Puesto de Salud de Pinto Recodo el cual sirve a los pobladores de las localidades de Pinto Recodo, Palmiche, Alto Palmiche y Mishquiyaquillo. Para casos especializados a graves acuden al centro de salud de Tabalosos y también al hospital de Tarapoto y Banda de Shilcayo.

La tasa de mortalidad infantil en la localidad de Pinto Recodo es de 60.70% lo cual nos representa que la esperanza de vida al nacer es muy baja.

Las Enfermedades más comunes y frecuentes que presenta la población de la localidad se detallan en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 08
**DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD DE LA POBLACION
EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO**

N° ORDEN	CAUSAS	PORCENTAJE (%)
1	Otras helmintiasis	10.7
2	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	10.0
3	Faringitis aguda y amigdalitis aguda	9.9
4	Desnutrición	7.6
5	Infecciones de la piel y del TCSC	5.2
6	Bronquitis aguda y bronquiolitis aguda	3.9
7	Otras enfermedades de la piel y del TCSC	3.8
8	Otras complicaciones del embarazo y del parto	3.3
9	Otras infecciones con un modo de transmisión predominante sexual	3.0
10	Otras enfermedades infecciosas y parasitarias	3.0
	Todas las demás causas	39.6
	TOTAL	100

FUENTE: PUESTO DE SALUD PINTO RECODO (2006)

1.3.3.8 Instituciones, Organizaciones de base (Sociales y Comunes) e Infraestructura Existente

La localidad de Pinto Recodo es la capital política del distrito de Pinto Recodo, como tal cuenta con las siguientes instituciones, organizaciones de base (sociales y comunales) así como otras entidades las cuales se detallan a continuación:

- Municipalidad Distrital
- Gobernación
- Juzgado de Paz
- 01 Centro Educativo Integrado N° 0756
- 02 Iglesias Católica, 03 Iglesias Evangélicas, 01 Iglesia Adventista.
- 01 Puesto de Salud.
- 02 Clubes Deportivos
- 02 Clubes de Madres
- 01 Comedor Municipal
- 01 Cementerio
- 01 Estadio
- 01 Coliseo
- 02 Discotecas

1.4 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES

1.4.1 ESTUDIO HIDROGRAFICO

1.4.1.1 Descripción de la Sub Cuenca del Cuerpo Receptor (Río Mayo) ⁽⁶⁾

Es el afluente mas grande del río Huallaga que se desplaza por el cuadrángulo de Moyobamba con una dirección de NO a SE pasando por la ciudad de Moyobamba, cerca de la localidad de Tabalosos, de la localidad de Pinto Recodo y después del Distrito de Shanao recorre por

(6) SÁNCHEZ F. Acapito & HERRERA T. Ivanov – "Geología de los Cuadrángulos de Moyobamba, Saposoa y Juaniui"

cerca de 13 Km. en dirección NO a SE hasta que sale del cuadrángulo en la Localidad de Maceda, para unirse al río Huallaga en la zona de Utcurarca. A lo largo de su recorrido recibe el aporte de diferentes ríos y quebradas, entre los mas importantes tenemos el río Gera que desemboca en la margen derecha a unos 13 Km. de la ciudad de Moyobamba y el río Cachiyacu cerca de la Localidad de Tabalosos.

Su drenaje en general tiene forma sub dendrítica, después de recibir el aporte del río Plantonayacu el río Mayo cambia de dirección y corta transversalmente la "Cordillera de Ayu Mayo" a lo largo de 12 Km. aproximadamente, luego retoma su dirección andina hasta que sale del cuadrángulo. Los afluentes y el río Mayo definen un drenaje rectangular subparalelo, en donde los primarios son de recorrido corto, normal al rumbo andino.

1.4.1.2 Información Hidrométrica Disponible

Debido a que no existen datos de aforo de una institución hidrológica, sobre el caudal del río Mayo se tomaron los datos de aforo de las aguas del cuerpo receptor para las condiciones desfavorables (épocas de estiaje) obtenida por la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo (Octubre – 2005) caudal que nos servirá para el análisis y evaluación del cuerpo receptor y determinar si la descarga del sistema puede ser en forma semi directa al río, debido a que se hará un pre tratamiento de las aguas residuales antes de la disposición final.

- Aforo del Volumen de Descarga = 90.44 m³
 - Líquido = 30.12 m³
 - Materia Sólida = 60.32 m³
- Caudal del Cuerpo Receptor (Río Mayo)
 - Q = 8.60 m³/seg.
- Distancia al poblado mas cercano aguas abajo (Shanao) = 8 Km.

1.4.2 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Todo trabajo de ingeniería debe apoyarse en un buen levantamiento topográfico, es decir, la claridad de todo diseño de ingeniería es función de la calidad de la cartografía con que se cuenta y en los diseños de sistemas de alcantarillado sanitario se deben considerar adecuadas y especiales características de precisión por lo cual se requiere información fidedigna y confiable.

El levantamiento topográfico de toda el área urbana (red de colectores), línea de emisor, efluentes, zonas de tratamiento de las aguas residuales y todas los demás terrenos necesarios, se realizo con la finalidad recopilar la información topográfica respectiva y necesaria para elaborar el presente Proyecto de Tesis denominado "Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la localidad de Pinto Recodo".

El área de estudio y que es motivo del presente proyecto, presenta un relieve topográfico con depresiones abruptas y desniveles, lo cual permite la rápida evacuación las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales que se producen en la zona en épocas de lluvia.

1.4.3 ESTUDIO CATASTRAL

El Estudio Catastral es una herramienta fundamental que generó gran información ya que incluye distintas variables como: características de las viviendas, tipos de construcciones, antigüedad, estado de conservación, tipos de propietarios, áreas de terrenos, áreas construidas, infraestructura de servicios básicos (agua, luz, desagüe, etc.), actividades económicas de la población. El presente estudio catastral nos permitió tener cabal información (detallada, ordenada y actualizada) sobre la localidad de Pinto Recodo para criterios varios para el diseño en la elaboración del proyecto de tesis.

1.4.4 GEOLOGIA GENERAL

1.4.4.1 Geomorfología ⁽⁶⁾

El valle del río Mayo se encuentra en el eje de Moyobamba, a la cual atraviesa siguiendo un rumbo general S 45° E, presentan inflexiones notorias hacia el este y noreste. Coincidiendo con la depresión del Alto Mayo, el valle tiene rasgos de madurez y senectud, caracterizada por la presencia notoria de depósitos aluviales y un curso sinuoso del río.

Sin embargo, a partir de la desembocadura del Gera el valle tiene un trazo casi recto con flancos moderados y un lecho aluvial estrecho hasta La Libertad, ampliando su perfil hacia el sur hasta que el río toma un rumbo N 60° E cortando la cadena montañosa longitudinal; en dicho tramo el río se encuentra encajonado entre paredes rocosas siguiendo casi igual hasta aproximadamente la Localidad de Churuzapa.

El valle del Mayo desde la Localidad mencionada, hasta Maceda en el límite del cuadrángulo, es mas amplio con un fondo plano de 500 metros de ancho, flanqueado por pendientes moderadas, labradas en areniscas y lodolitas de las formaciones pozo Chambita, este tramo coincide con una depresión sinclinal en Rocas del Paleógeno y Neógeno.

1.4.4.2 Estratigrafía ⁽⁶⁾

Según el Mapa Geológico del Cuadrángulo de Moyobamba Elaborado por el "Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico" (Ministerio de Energía y Minas), la Localidad de Pinto Recodo se encuentra en la Formación Yahuarango (Unidad Lito estratigráfica P-y).

1.4.5 ESTUDIO DE SUELOS

El trabajo efectuado de Mecánica de Suelos en el área urbana de la localidad de Pinto Recodo y alrededores ha tenido la finalidad de clasificar los terrenos de cimentación del subsuelo, en vista de la excavación o movimiento de tierras, características generales y propiedades específicas del suelo, capacidades de resistencia a las estructuras con fines de diseño estructural de cada elemento del sistema de evacuación de las aguas servidas y la respectiva planta de tratamiento de las aguas residuales, así mismo determinar las características geotécnicas del terreno donde se construirá el tanque Imhoff y cámara de bombeo y cuyos resultados se adjuntan en el ítem estudio de suelos en los anexos del presente proyecto.

1.4.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Las aguas servidas sin tratamiento alguno contamina gravemente los cauces naturales, la contaminación de suelo se produce por la recolección incompleta de los desechos sólidos – basura, y el derrame de sustancias contaminantes que impregnan la superficie del suelo y se infiltra hasta alcanzar el agua subterránea.

- ✘ El presente estudio se realizó bajo parámetros que no permitan alterar el ecosistema además se tuvo en cuenta la protección de las zonas de vegetación aledaña así como no contaminar las aguas del río.

La ejecución del proyecto en la localidad de Pinto Recodo, en términos generales no alterará el medio ambiente según se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 09
**IMPACTO AMBIENTAL EN TERMINOS GENERALES
 DEL PROYECTO**

POR LA UBICACIÓN	OCURRENCIA SI/NO
1.-La zona se ubica dentro de un área natural protegida y/o zona arqueológica?	NO
2.-Es imposible colocar la tuberías en profundidad reglamentaria?	NO
3.-La aguas captadas son usados por otros sistemas?	NO
POR LA EJECUCIÓN	OCURRENCIA SI/NO
1.-La comunidad beneficiaría esta desinformada respecto al proyecto?	NO
2.-De utilizar maquinaria pesada, ésta cruzará terrenos agrícola?	NO
3.-Se transitará por zonas propensas a la erosión?	NO
4.-Será necesario conformar plataformas o diques?	NO
5.-El transporte de materiales afectará terrenos de cultivo?	NO
6.-Se carece de la participación activa de la comunidad en el desarrollo del proyecto?	NO
7.-La obras propuestas causarán problemas de desviación de la aguas superficiales?	NO
8.-Los ruidos de la construcción alterarán significativamente los niveles ambientales de ruido? (Efectos sobre el hombre y la fauna)	NO
9.-Se abrirán trochas?	NO
10.-Se deberá talar árboles grandes?	NO
11.-El material sobrante de la excavaciones permanecerá en el lugar?	NO
12.-Existe la posibilidad de desenterrar basura?	NO
13.-Existe la posibilidad de encontrar agua subterránea?	NO
14.-Se utilizará agregados de un curso de agua cercano?	SI
POR LA OPERACIÓN	OCURRENCIA SI/NO
1.-La comunidad beneficiaria carece de una Junta de administración del sistema?	SI
2.-Se carece de conexiones pre domiciliarias	SI
3.-La obras contaminarán el régimen de flujo?	NO

FUENTE: LINEAMIENTOS BASICOS DEL PROGRAMA DE APOYO A LA REFORMA DEL SECTOR SANEAMIENTO AMBIENTAL (PARSSA)

1.4.7 ESTUDIO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Una población es vulnerable porque carece de conocimientos elementales de los fenómenos naturales intensos que la amenazan, no los comprende y no sabe qué medidas tomar para proteger su vida, salud y propiedades. También es vulnerable por que no está organizada y porque no dispone de medios económicos para defenderse. Una reducción efectiva de la vulnerabilidad de la población puede lograrse mediante la educación.

En las zonas rurales y en las urbanas, los pobres dependen del medio ambiente para sus medios de vida y sus estrategias de supervivencia, y son afectados por la manera en que quienes los rodean utilizan los recursos del medio ambiente.

En el análisis de la pobreza se incluyen los ingresos económicos pero también conceptos como los de seguridad humana y vulnerabilidad, identidad e integración además de la cultura. Usualmente los pobres son quienes sufren más directa y cruelmente el deterioro ambiental que a la vez incrementa la probabilidad y ocurrencia de desastres naturales.

Cabe mencionar que la Localidad de Pinto Recodo se encuentra ubicada dentro del ámbito de la zona II de sismicidad (Según el Reglamento Nacional de Construcciones E-030-97), que corresponde a la zona de sismicidad media. El Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), indica que las manifestaciones sísmicas de esta región, están vinculadas directamente a fallas geológicas superficiales o de reciente formación, que forman parte de la tectónica que conforma la cordillera de los andes, desde tiempos pasados, la que se encuentra en pleno proceso de levantamiento.

En base a la información recopilada se tomo en cuenta las previsiones del caso, diseñando un sistema flexible en su operación, sin descuidar el aspecto económico.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES

La Localidad de Pinto Recodo es capital del Distrito del mismo nombre y pertenece la Provincia de Lamas, del Departamento de San Martín y Región San Martín. Creado por la Ley N° 13972 del 02 de Febrero de 1962. Este distrito no cuenta con un Sistema de Alcantarillado Sanitario (Evacuación de Aguas Servidas y Tratamiento de las Aguas Residuales). La falta del Sistema de Desagüe origina problemas con las aguas servidas que no se evacuan correctamente. Si bien es cierto existen letrinas o pozos ciegos en cada vivienda esto no disminuye la proliferación de zancudos y mosquitos transmisores de enfermedades y epidemias así como la malaria, el dengue, fiebre amarilla, cólera entre otras enfermedades parasitarias, gastrointestinales y cutáneas. Por lo que la construcción de estos componentes no es suficiente para dar un buen servicio de desagüe a la población, debido a que no cuenta con una infraestructura adecuada que evacue las aguas servidas a las afueras de la ciudad y el respectivo tratamiento de las aguas residuales, el cual influirá en el aspecto de la localidad y por consiguiente la salud de toda la población de la localidad de Pinto Recodo.

El rápido crecimiento poblacional ocurrido en la década pasada a consecuencia de los trastornos sociopolíticos en la región y el país, han provocado demandas de servicios urbanos incapaces de ser satisfechos hasta ahora. Sin embargo, haciendo frente a este gran problema, el Tesista propone la solución técnica para hacer realidad el tan ansiado proyecto de desagüe en esta localidad de Pinto Recodo y así dotarla de un sistema de saneamiento básico adecuado ya que al existir un sistema de abastecimiento de agua potable a la población se hace urgente la necesidad de poder evacuar los residuos domésticos a través de la implementación de una red de alcantarillado sanitario y el respectivo tratamiento de las aguas residuales, razón del presente Proyecto de Tesis.

En la actualidad existe una gran preocupación por parte de la población en general por la presencia de aguas servidas presentes en la localidad, el Tesista espectador de esta

necesidad de la población de alguna manera hace suyo el clamor de la población de esta localidad planteando la solución técnica en el presente proyecto.

Ante esta situación, el Tesista proponente de la solución técnica que solucione el problema, empezaron las gestiones y coordinaciones para obtener las facilidades del caso y acceso a la información respectiva del sector salud, el sector educación, las organizaciones de base y todas las instituciones que puedan contribuir con información real, fidedigna y confiable, datos que se verán reflejados en el desarrollo del presente estudio.

Todo este esfuerzo tiene como finalidad lograr un país con acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y continuidad, así como también promover la sostenibilidad de los sistemas, la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de saneamiento en las zonas que más lo necesitan.

Por tales motivos se ha elaborado el Proyecto de Tesis denominado **"INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO"**, que contribuirá con la adecuada y eficiente evacuación y tratamiento de las aguas servidas, brindando este servicio indispensable con la infraestructura adecuada a la Localidad de Pinto Recodo. Considerando la urgencia de atender esta necesidad de los habitantes con la finalidad de preservar y garantizar la sostenibilidad de la salud de la población y del ecosistema.

2.2 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar geométrica, hidráulica y estructuralmente todos los elementos que conforman un Sistema de Alcantarillado Sanitario y su respectiva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para la localidad de Pinto Recodo, con acertados criterios técnicos, económicos y sociales.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer un cuidadoso y detallado análisis de la zona en estudios en lo que concierne al aspecto situacional actual y de esa manera llegar a un real diagnóstico.
- Realizar adecuada y responsablemente los estudios especiales preliminares.
- Realizar el trazado de la red de colectores y ubicación de buzones del sistema.
- Calcular los caudales que contribuyen al sistema y analizar el sentido del flujo.
- Diseñar los elementos de recolección y evacuación del sistema de tales como red de recolección, buzones, emisor, línea de impulsión y efluente final.
- Diseñar las estructuras de llegada como son la cámara de rejas, cámara de bombeo, cámara de recolección y la cámara de distribución.
- Diseñar las estructuras de la planta de tratamiento de las aguas residuales como son el tanque Imhoff y el lecho de secados.
- Elaborar los metrados, presupuestos, cronogramas, especificaciones técnicas, estudios especiales, conformando un documento técnico que sirva como referencia sustentada e información verídica que demuestra la posibilidad y factibilidad de ejecutar un proyecto de alcantarillado sanitario en la localidad de Pinto Recodo.

2.3 JUSTIFICACION

En el Perú el trabajo en saneamiento ha sido dejado de lado o débilmente atendido por muchas décadas o en todo caso era priorizada la zona urbana, poniendo en riesgo de enfermar a la gran mayoría de la población, evidenciándose altos índices de morbilidad infantil de enfermedades diarreicas y parasitarias en las Zonas Rurales.

A inicio de la década del 90' nuestro país es severamente atacado por la epidemia del cólera. A su vez ella nos dejó muchas lecciones, la más importante es la revaloración del acceso a servicios de agua potable y saneamiento de calidad y a la práctica de conductas sanitarias adecuadas. Esto permitió abrir nuevos horizontes en el sector de saneamiento en el Perú.

El presente Proyecto de Tesis denominado "Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la localidad de Pinto Recodo" plantea la solución técnica para superar el problema de carencia del Sistema de Alcantarillado Sanitario que tiene una localidad que según el mapa de pobreza de San Martín según FONCODES y el MEF está considerado como un área rural muy pobre en donde la tasa de pobreza es de 90.8 y la tasa de pobreza extrema es de 30.2 lo cual se refleja en su indicador del Índice de Desarrollo Humano con un factor de 0.4426, todos estos factores expresados en estadísticas se reflejan mas en la realidad que afronta la población de la localidad de Pinto Recodo, con la urgente necesidad de contar con un adecuado y eficiente sistema de evacuación y tratamiento de las aguas servidas.

Atender y dar solución a la falta de este servicio básico es de orden primordial para favorecer la salubridad de la población por la presencia de epidemias y enfermedades parasitarias, infecto contagiosas, endémicas, gastrointestinales y cutáneas como malaria, dengue, etc. que actualmente esta incrementando sus costos familiares, por realizar periódicamente desembolsos económicos, por el tratamiento médico de estas enfermedades, los cuales hacen impostergable la Instalación del sistema de alcantarillado sanitario, materia del presente Proyecto de Tesis y contribuir a mejorar las condiciones actuales de la calidad de vida de la población de la localidad de Pinto Recodo.

2.4 METAS

Diseñar un sistema de evacuación de las aguas servidas y el tratamiento de las aguas residuales: El cual recolectara los desechos domésticos mediante elementos como la red de recolección, buzones y conexiones domiciliarias para luego ser evacuadas hacia las estructuras de llegada: cámara de rejillas y cámara de bombeo mediante un emisor, para posteriormente por una línea de impulsión transportarlas hacia la cámara de recolección y cámara de distribución y de esa manera empezar el tratamiento respectivo mediante el Tanque Imhoff y el Lecho de Secados para luego ser descargado por medio de un efluente final al cuerpo receptor.

2.5 FUNDAMENTACION TEORICA

2.5.1 ESTUDIO HIDROGRAFICO

2.5.1.1 Análisis de las Características del Cuerpo Receptor ⁽¹⁾

Características Sanitarias ⁽¹⁾

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), salud es "el estado de completo bienestar físico, psíquico y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o la invalidez".

Otros autores consideran que la salud no puede definirse como un estado "estático", por cuanto representa una situación relativa, variable, dinámica, producto de todos los factores de la vida social sobre la población y el individuo, cuando estos factores son favorables a la ecología individual.

De acuerdo con esta idea, se definiría a la salud como "un proceso social, en su origen, que tiene repercusiones ecológicas en el ambiente de vida de la comunidad, y que finalmente produce en el individuo, según las circunstancias (favorables negativas), el estado ecológico de salud o el desequilibrio ecológico que llamamos enfermedad.

En este concepto de salud hay varios aspectos a considerar:

- El estado de salud no puede ser absoluto, porque es inseparable del ambiente ecológico y social de la comunidad, el cual es esencialmente variable, principalmente por la actividad del hombre; también el hombre es un ser esencialmente variable; no existe, por la misma razón, un límite neto entre la salud y la enfermedad, sino grados de expresiones diversas mezcladas; en el concepto de salud, hay por lo menos 3 componente a considerar: un componente subjetivo (bienestar); otro objetivo (capacidad para la función); un tercero de tipo psico-ecológico-social (adaptación biológica, mental y social del individuo).
- No podemos hablar de salud sin dejar de hablar del ambiente, el cual constituye el medio físico (geografía, clima, etc.), biológico, químico, cultural y psico-social en que viven los seres vivos, es decir el medio en el cual se desarrollan y establecen justamente las relaciones sociales y ecológicas que permiten la vida en la tierra.
- El ambiente natural y social en que vive el hombre es muy complejo, variable, dinámico, de tal forma que, sobre todo, por las mismas actividades del hombre, en él se encuentran elementos favorables, neutros y elementos extraños a nuestra biología, lo cual complica todo el proceso de adaptación absoluta, en otras palabras, lo hace dificultoso.

Características Para el Contexto Rural ⁽¹⁾

Por lo general, la calidad del agua se determina con la utilización de diversos equipos, un trato sofisticado. Teniendo en cuenta la realidad de nuestro país, en el manejo de estos equipos es limitado y escaso, se buscó alternativas y se investigó valores generales para esta zona, obteniendo resultados que se pueden comparar por parte de los profesionales y técnicos involucrados en el contexto del agua.

Análisis Bacteriológico ⁽¹⁾

Debido a la gran cantidad de micro-organismos que contiene el agua, en forma general, y que participan en el diagnóstico de la calidad del agua, se han diseñado índices para sintetizar la información proporcionada por ellos. Para este caso, los coliformes es el indicador adecuado, planteándose con mayor especificación los coliformes fecales.

Cuadro N° 10

CARACTERÍSTICAS BACTERIOLOGICAS DEL AGUA EN EL CONTEXTO RURAL

NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA EN EL CONTEXTO RURAL (OMS)		
CRACTERISTICAS	LIMITES	
	ACEPTABLE	TOLERABLE
Coliformes Totales (NMP)	< 100 / 100 ml	10,000 / 100 ml
Coliformes Fecales (NMP)	< 20 / 100 ml	2,000 / 100 ml

Fuente: Escuela Piloto de Agua y Saneamiento EPILAS "Diplomado en Agua y Saneamiento 2003"

2.5.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO ⁽¹⁰⁾

El estudio topográfico es el conjunto de operaciones de campo y gabinete necesarias para dibujar diversos planos de una zona de dimensiones no mayores a 100 Km., mediante la topografía que es una técnica de representación grafica sobre planos o mapas del conjunto de accidentes y particularidades que tiene un terreno en su superficie.

2.5.3 ESTUDIO CATASTRAL ⁽¹⁰⁾

El estudio catastral es un estudio que nos permite tener inventariada a una población a través de datos varios, así como también la distribución de la población en relación a las actividades económicas sectoriales, en una área o territorio determinado, generalmente urbano.

(1) EPILAS – "Diplomado en Agua y Saneamiento"
(10) FREDERICK S. Merritt – "Manual del Ingeniero Civil"

Se la representa también gráficamente sobre planos o mapas, relacionando cantidades de población con actividades económicas específicas.

2.5.4 GEOLOGIA GENERAL

2.5.4.1 Geomorfología ⁽⁶⁾

Su origen geológico de estos depósitos de suelos se remonta a la sedimentación, lacustre que se produjo en el fondo del Valle del río Mayo, por estancamiento del agua corriente, durante el Pleistoceno (Cuaternario Antiguo).

En este tipo de geomorfología se observaban afloramientos de rocas duras. Debido a su forma de disposición, la expresión del relieve es de colinas muy bajas con laderas, por lo que presenta una topografía semi plana.

2.5.4.2 Estratigrafía ⁽⁶⁾

KUMMEL, B. en 1948 define a Yahuarango como Formación en su obra "Reconocimiento Geológico de la Región Contamana", describiéndola como limoarcillitas rojas (lodolitas rojas), limolíticas, intercaladas con capas rojas, marrones y grises de limolitas; indica además que en la parte inferior existe un conglomerado redondeado a subanguloso fino con estratificación sesgada y señales de oleaje.

Considerando la nomenclatura de KUMMEL, B. Op. Cit y aquella propuesta por WILLIAMS, M. D. (1949); se ha cartografiado las capas rojas del Paleógeno neógeno dentro de la cuenca Huallaga distinguiendo las formaciones Yahuarango, Pozo, Chambira e Ipururo.

Distribución ⁽⁶⁾

La Formación Yahuarango tiene una distancia amplia en los cuadrángulos estudiados, como franjas alargadas rodeando el anticlinal de Bellavista (Saposoa) y el anticlinal de Moyobamba; o como el núcleo del extremo sur de los anticlinales de Sacanche y Bellavista (Juanjui), también se encuentra como afloramiento mas extensos en los sinclinales de San Miguel, La Huarpia (Moyobamba) y Huayabamba (Juanjui), además en el flanco occidental el anticlinal fallado de Pongoyacu – Sacanche y a lo largo de las nacientes del Shanusi en donde aflora suprayaciendo a la Formación Vivian. Sus características litológicas generan mayormente geoformas suaves con algunos promontorios y colinas alargadas siguiendo la estructura general. Se le distingue por su coloración roja a marrón oscura con variaciones púrpuras y algunos niveles verdosos a cremas.

Litología y Grosor ⁽⁶⁾

La litología predominante es de lodolitas y limoarcillitas de color rojo oscuro a concho de vino y violáceas en estratos medios a gruesos, intercalados con limolitas y areniscas grises, rojizas, de grano fino a grueso de forma subangular a subredondeada, con matriz limosa en muchos casos. La proporción de areniscas se incrementa hacia el suroeste y al noreste hacia las montañas Cahuapanas. Se pueden encontrar estratos delgados de calizas marrones limosas y lodolitas calcáreas asociadas.

Las areniscas arcillosas de grano fino a medio de color rojo, y gris marrón, generalmente están bioturbadas, en algunos casos incluyen capas lenticulares o nódulos de arcilla gris a verdosa, se intercalan también, areniscas de grano fino a medio, gris verdosa a marrón verdosa, duras y compactas; además, se pueden encontrar microbrechas calcáreas, lenticulares conformando estructuras de canal, con marcada laminación sesgada. Asimismo existen lutitas y limolitas arcillosas de color rojo ladrillo.

Ambiente de Sedimentación ⁽⁶⁾

La Formación Yahuarango se depositó en ambiente continental, correspondiente a una depresión de morfología suave, donde la sedimentación estuvo relacionada a flujos aluvionales y fluviales en llanuras de inundación alejados de las zonas de aporte, dando lugar a las rocas pelíticas; con ellas se encuentran asociadas niveles calcáreos discretos que indicarían la presencia de lagunas residuales. Las areniscas rojas con estratificación sesgada reflejan variaciones en la intensidad del medio de transporte.

2.5.5 ESTUDIO DE SUELOS ⁽¹¹⁾

La capacidad portante del suelo a nivel de cimentación y la profundidad del nivel freático son dos de los datos más importantes que se deben determinar en cualquier programa de exploración del suelo.

Dentro de los estudios geológicos y de mecánica de suelos en general, se consideran los fenómenos geológicos – climáticos que incluyen posibles fallas del suelo.

Estas se originan por las vibraciones producidas por sismos, como la licuación que ocurre en suelos granulares saturados y sueltos; o por fallas de taludes o pendientes inclinadas cuando la carga se incrementa y la capacidad de corte se reduce, por vibraciones sísmicas o por humedecimiento del suelo.

Los cambios en las propiedades del suelo provocados por el agua pueden causar expansión o colapso del mismo, ocasionando levantamientos o hundimientos y la subsecuente falla de las construcciones.

2.5.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ⁽³⁾

Para realizar el estudio de impacto ambiental de un proyecto se utilizan dos tipos de instrumentos: preventivos y correctivos. Los instrumentos preventivos se aplican cuando se inician nuevas actividades o proyectos. La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el instrumento técnico preventivo por excelencia y es una herramienta clave, ya que este será el medio para saber que consecuencias va a tener una actividad, se evitan posibles daños futuros y por consiguientes multas y costos derivados de las reparaciones ambientales.

2.5.7 ESTUDIO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS ⁽⁷⁾

El objetivo principal de un programa de mitigación de desastres debe ser reducir las pérdidas humanas y materiales, de tal manera que no se interrumpa el desarrollo sostenido de una ciudad, región o país. Dicho objetivo se puede lograr si se reduce el RIESGO.

EI PELIGRO o AMENAZA en el grado de exposición de un lugar o emplazamiento a los fenómenos naturales dentro de un período determinado, independientemente de lo que sobre dicha ubicación se construya.

LA VULNERABILIDAD, se refiere al grado de daños que pueden sufrir las construcciones que realiza el hombre y depende de las características de su diseño, la calidad de los materiales y de la técnica de construcción.

EI RIESGO es, por lo tanto, el resultado de la exposición de la construcción hecha por el hombre, con el grado de vulnerabilidad que le es inherente, frente al peligro al que se verá sometida.

(3) CURSO DE ESPECIALIZACION DE POST GRADO , "Curso Avanzado de Proyectos de Inversión Pública"

(7) KUROIWA H. Julio – "Reducción de Desastres. Viviendo en Armonía con la Naturaleza"

2.5.8 INFORMACION BASICA REQUERIDA PARA EL DISEÑO

2.5.8.1 Periodo de Diseño ⁽⁴⁾

El periodo de diseño del sistema es un parámetro estrechamente relacionado con la población de diseño ya que considerará la efectividad y funcionalidad del sistema para satisfacer los requerimientos de la población a atender con este servicio.

Este parámetro también está fijado utilizando procedimientos que garanticen los periodos óptimos para cada componente del Sistema de Alcantarillado Sanitario y considerando la resistencia física y durabilidad de las instalaciones, facilidades de construcción o sustituciones y posibilidades de financiamiento.

El diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, se proyecta para que sirva a una población mayor a la ya existente en el momento de realizar la construcción, la población mayor es fijada para un espacio de tiempo denominado periodo de diseño.

Consecuentemente, el periodo de diseño se puede definir como el tiempo durante el cual servirán eficientemente las obras del sistema.

La eficiencia de las obras determina que se tome en cuenta en el periodo de diseño aspectos que se anotan a continuación:

- Vida útil de las alcantarillas, equipo, maquinaria y estructuras que componen un sistema de alcantarillado sanitario, considerando su antigüedad, desgaste y grado de conservación.
- Posibilidades técnicas y costos de las ampliaciones, remoción y/o adición de obras.
- Crecimiento de la población en relación a cambios socio-económicos.
- Disponibilidad de créditos o de recursos para el financiamiento de las obras.

Considerando lo anterior, es recomendable adoptar por un periodo de diseño que asegure el sistema, también se tienen que tener en cuenta las múltiples variables que intervienen en el crecimiento poblacional y la posibilidad de que las condiciones económicas presentes pueden ser mejoradas, siendo, por tanto, mas fácil realizar en el futuro obras nuevas, ampliaciones y mejoras de la capacidad de los colectores, emisor, etc., en esta forma la población se beneficiaría con los servicios de alcantarillado sanitario y tendría conciencia de la importancia de los mismos.

2.5.8.2 Población de Diseño ⁽⁴⁾

Las obras proyectadas del sistema de Alcantarillado sanitario no se diseñan solo para satisfacer la necesidad de la población actual sino que debe prever el crecimiento de la población en un período de tiempo prudencial; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este período.

El conocimiento de las características de la población nos permite conocer su demanda actual y futura con lo cual estaremos en condiciones de diseñar las estructuras necesarias para poder brindar un buen servicio. Este parámetro deberá estar acorde con las características de la Localidad, los factores históricos, socio-económicos, sus tendencias de desarrollo y otros que se pudieran obtener.

La previsión de la población de diseño, en el mejor de los casos no pasa de ser una adivinación debido a que pueden presentarse factores imprevisibles que ejercen influencias en el crecimiento de las mismas y que naturalmente la probabilidad de que ello ocurra crecerá con el período de previsión (período de diseño).

En general, la economía y seguridad en el planeamiento de un sistema de alcantarillado, seguirá dependiendo de la mayor precisión en la determinación de la población de diseño. Por lo anterior, su determinación

no solo implica el conocimiento del crecimiento histórico de la población, es decir, el conocimiento de los datos poblacionales observados para diferentes periodos; sino también se debe manejar los factores socio-económicos que inciden en el crecimiento y por tanto en los aspectos del mismo como son: la natalidad, mortalidad y migración.

2.5.8.3 Dotación

La dotación es el factor que determina la variación de la demanda del caudal de diseño en la red; este valor tiene que estar expresado en Litros / Habitante / Día y se fijara en base al Reglamento Nacional de Construcciones, por Datos obtenidos de Localidades cercanas con características similares y Normas Técnicas de acuerdo a las características particulares de la zona en donde se desarrolla el proyecto como por ejemplo:

- Importancia de la Comunidad.
- Estándar de Vida.
- Clima.
- Calidad y Costos.

2.5.8.4 Caudales por Variación de Consumo ⁽⁵⁾

Los coeficientes de variación de consumo se fijan considerando el tamaño de la población:

- Máximo anual de la demanda diaria = 1.3
- Máximo anual de la demanda horaria = 2.0 (ente 1.8 y 2.5)

2.5.8.5 Caudal por Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas ⁽⁵⁾

Las aguas de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freática y al tipo de tubería a empalmarse.

2.5.8.6 Caudal por Agua de Lluvia ⁽⁵⁾

En zonas de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse alguna solución para su ejecución ya que estas aguas pueden incorporarse al Sistema por las cámaras de inspección (Buzones) y conexiones domiciliarias.

El agua de lluvia que se puede incorporar al caudal del sistema de alcantarillado sanitario, deberá establecerse a base de su ingreso por los buzones y por el drenaje a las conexiones domiciliarias, y generalmente se estima entre:

$$0.0002 \text{ Lt/s/m} < q_i < 0.0008 \text{ Lt/s/m}$$

En la zona selva, donde existe la presencia constante de lluvias, entonces se asume el valor de $q_i = 0.0008 \text{ Lt/s/m}$.

2.5.8.7 Caudal de Contribución de Alcantarillado ⁽⁵⁾

Se considera que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al Sistema de Alcantarillado Sanitario. El análisis del consumo de agua se hará considerando el Consumo Domestico (consumo familiar de agua bebida, lavado de ropa, aseo personal, cocina, limpieza, etc.), el Consumo Industrial en zonas donde haya vinculación industrial y comercial y Consumo Publico (escuelas, cárceles, cuarteles, municipios, mercados, limpieza de calles, riego de jardines, piscinas publicas, etc) y todas las

actividades que requieren una evacuación de las aguas residuales es muy importante para el diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario ya que de esta manera se puede garantizar el funcionamiento de la red de desagüe en forma suficiente y necesaria satisfaciendo con la oferta la demanda de este servicio.

2.5.8.8 Red de Recolección

Criterios de Diseño ⁽⁵⁾

- El diseño de la red de recolección del sistema de alcantarillado sanitario se hará utilizando formulas racionales como la Ganguillet – Kutter, con los coeficientes de rugosidad de Manning establecidos para cada tipo de material, según el siguiente cuadro:

Tabla N° 01

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING

MATERIAL	COEFICIENTE
Concreto, Cemento Liso	0.013
PVC	0.010
Fibra – Cemento	0.010
Arcilla – Vitrificada	0.010
Fierro Fundido	0.013
Acero	0.015

FUENTE: REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES (S.124.2 Redes)

- El tirante máximo para la red de recolección será de $0.5 \cdot D$. y para el emisor se tendrá un tirante máximo de $0.75 \cdot D$
- Las líneas se diseñarán manteniendo velocidades de flujo mínimo de 0.60 m/s para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre y

máximas de 3.00 m/s con el fin de evitar la erosión por velocidades excesivas. Las velocidades máximas, según el tipo de material de la tubería serán de:

Tabla N° 02

VELOCIDADES MÁXIMAS SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL

MATERIAL	VELOCIDAD (m/s)
Cerámica Vitrificada	5.00
Asbesto – Cemento y PVC	3.00
Fierro Fundido y Acero	5.00
Concreto	3.00

FUENTE: REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES (S.124.2 Redes)

- La pendiente mínima de diseño será aquella que satisfaga una velocidad mínima de 0.60m/s. Y en los tramos de arranque tendrán una pendiente mínima de 10 por mil.
- El diámetro mínimo de los colectores será de 160mm., y se utilizará el sistema de tubería de empalme Unión Flexible, Normas NTP ISO 4435-1.
- La profundidad mínima de los colectores será de 1.00 m sobre la clave de la tubería.
- De no conseguirse condiciones de flujo favorable debido al pequeño caudal evacuado, en los 300 metros iniciales de cada colector se deberá mantener una pendiente mínima del 10 por mil.

2.5.8.9 Buzones ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- Se proyectarán buzones: al inicio de todo colector, en todos los empalmes de colectores, en intersección de tuberías, en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente y en todo lugar donde sea necesario por razones de inspección y limpieza.
- En los puntos de cambio de diámetro debidos a variaciones de pendiente o a aumentos de caudal en los buzones se diseñaran de manera que las tuberías coincidan; en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.
- La profundidad mínima será de 1.20m.
- El diámetro interior de buzones será de 1.20 m. para tuberías hasta de 800 mm. de diámetro y de 1.50 m. para tuberías hasta de 1200 mm. de diámetro
- Para tuberías de diámetros mayores, los buzones serán de diseño especial.
- La separación máxima entre buzones será:

Para Tuberías de 160 mm.	:	80 m.
Para Tuberías de 200 mm. a 250 mm.	:	100 m.
Para Tuberías de 300 mm. a 600 mm.	:	150 m.
Para Tuberías mayores de 600 mm. 250m.	:	250 m.
- Los buzones podrán ser prefabricadas o construidas en obra. El techo del buzón será una losa removible de concreto armado y llevara una abertura de acceso de 0.60 m. de diámetro.

(5) CAPECO: "Reglamento Nacional de Construcciones"

2.5.8.10 Conexiones Domiciliarias ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- El desagüe de las casas se hará en tubería de 4" de diámetro que se unirá al colector principal de la calle.
- Los ejes de las tuberías deberán formar un ángulo de 45°.
- La conexión domiciliaria deberá llegar hasta la vereda de las casas.

2.5.8.11 Emisor ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- El tirante máximo para el emisor será de $0.75 \cdot D$.
- Las líneas se diseñarán manteniendo velocidades de flujo mínimo de 0.60 m/s para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre y máximas de 3.00 m/s con el fin de evitar la erosión por velocidades excesivas.
- El diámetro mínimo del emisor será de 200 mm., y se utilizará el sistema de tubería de empalme Unión Flexible, Normas NTP ISO 4435-1.

2.5.8.12 Cámara de Rejas ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- La cámara de rejas se debe utilizar en toda planta de tratamiento, aun en las más simples.
- Se diseñaran preferencialmente Cribas de limpieza manual, salvo que la cantidad de material cribado justifique las de limpieza mecanizada.

- El diseño de las cribas debe incluir:
 - a) Una plataforma de operación y drenaje del material cribado con barandas de seguridad.
 - b) Iluminación para la operación durante la noche.
 - c) Espacio suficiente para el almacenamiento temporal del material cribado en condiciones sanitarias adecuadas.
 - d) Solución técnica para la disposición final del material cribado.
 - e) Las compuertas necesarias para poner fuera de funcionamiento cualquiera de las unidades.

- El diseño de los canales se efectuará para las condiciones de caudal máximo horario, pudiendo considerar las siguientes alternativas:
 - a) Tres canales con cribas de igual dimensión, de los cuales uno servirá de by pass en caso de emergencia o mantenimiento. En este caso dos de los tres canales tendrán la capacidad para conducir el máximo horario.
 - b) Dos canales con cribas, cada uno dimensionado para el caudal máximo horario.
 - c) Para instalaciones pequeñas puede utilizarse un canal con cribas con by pass para el caso de emergencia o mantenimiento.

- Para el diseño se cribas de rejillas se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:
 - a) Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 a 15 mm. De espesor de 30 a 75 mm. De ancho. Las dimensiones dependen de la longitud de las barras y el mecanismo de limpieza.
 - b) El espaciamiento entre barras estará entre 20 y 50 mm. Para localidades con un sistema inadecuado de recolección de residuos sólidos se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm.
 - c) Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras

sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0.60 a 0.75 m/s (basado en caudal máximo horario). Las velocidades deben verificarse para los caudales mínimos, medios y máximos.

- d) Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, lamisca que debe mantenerse entre 0.30 y 0.60 m/s., siendo 0.45 m/s un valor comúnmente utilizado.
- e) En la determinación del perfil hidráulico se calculará la pérdida de carga a través de las cribas para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área obstruida. Se utilizará el valor mas desfavorable obtenido al aplicar las correlaciones para el calculo de pérdida de carga. El tirante de agua en el canal antes de las cribas y el borde libre se comprobara para condiciones de caudal máximo horario y 50% del área de cribas obstruida.
- f) El ángulo de inclinación de las barras de las cribas de limpieza manual serán entre 45 y 60 grados con respecto a la horizontal.
- g) El calculo de la cantidad de material cribado se determinará de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla N° 03

CANTIDAD DE MATERIAL CRIBADO

Abertura (mm.)	Cantidad (litros de material cribado l/m³ de agua residual)
20	0.038
25	0.023
35	0.012
40	0.009

FUENTE: Reglamento Nacional de Construcciones Norma S.090

- Para facilitar la instalación y el mantenimiento de las cribas de limpieza manual, las rejas serán instaladas en guías laterales con perfiles metálicos en "U", descanso en el fondo en un perfil "L" o sobre un tope formado por una pequeña grada de concreto.

2.5.8.13 Cámara de Bombeo de Desagüe ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- La ubicación de la estación de bombeo dependerá del tipo de la bomba.
- Para el caso de bombas centrifugas sin desintegrador, la estación de bombeo deberá ubicarse después del proceso de cribado.
- Dicha estructura debe dimensionarse para el caudal máximo horario.
- Fácil acceso de los equipos y personal de operación y mantenimiento.
- Mantener los niveles de ruido, dentro de los límites permisibles.
- Puertas y/o accesos que permitan el manipuleo, montaje y desmontaje de los equipos.

2.5.8.14 Línea de Impulsión ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- Las líneas se diseñarán manteniendo velocidades de flujo mínimo de 0.60 m/s para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre y máximas de 3.00 m/s con el fin de evitar la erosión por velocidades excesivas.
- El diámetro mínimo del emisor será de 160 mm., y se utilizará el sistema de tubería de empalme Unión Flexible, Normas NTP ISO 4435-1.

2.5.8.15 Cámara de Recolección ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- Fácil acceso de los equipos y personal de operación y mantenimiento.

2.5.8.16 Cámara de Distribución ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- En general estas facilidades no deben permitir la acumulación de arena.
- Para las instalaciones antes indicadas el diseño se efectuara para las condiciones de caudal máximo horario, debiendo comprobarse su funcionamiento para condiciones de caudal mínimo al inicio de la operación.

2.5.8.17 Tanque Imhoff (Tratamiento Primario)

Definición ⁽¹⁰⁾

El Tanque Imhoff es un sistema de tratamiento de aguas residuales fue desarrollado en Alemania por Karl Imhoff para el alcantarillado del distrito de Emscher, es un tipo de tanque muy utilizado en Estados Unidos desde 1907 para el tratamiento primario de las aguas de desecho. Es recomendable en climas calurosos y para una población máxima de 5,000 habitantes.

El Tanque Imhoff es un elemento de la planta de tratamiento de aguas residuales que consta de un sistema de tratamiento primario es decir la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga en el tratamiento biológico. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final.

(5) CAPECO: "Reglamento Nacional de Construcciones – Norma Técnica S.090"

(10) FREDERICK S. Merritt – "Manual del Ingeniero Civil"

El tanque permite que tenga lugar la sedimentación como la digestión del lodo. Este comprende los sólidos sedimentables de los desechos domésticos; la digestión del lodo es la descomposición anaerobia de materia orgánica presente en el.

La eficiencia de los tanques Imhoff es aproximadamente la misma que la de un tanque simple de sedimentación. Las aguas negras del Imhoff son apropiadas para tratarlas en filtros rociadores, pero la digestión del lodo puede avanzar mucho más lentamente que en un digestor separado. En un tanque Imhoff, la digestión del lodo tiene lugar sin calor. Como la proporción de la digestión decrece con el descenso de la temperatura, la falta de control de la temperatura resulta una desventaja, especialmente donde los inviernos son fríos.

El lodo de un tanque Imhoff tienen un olor semejante al alquitrán y una apariencia negra y granular. Es denso. Cuando se extrae del tanque puede tener un contenido de humedad de 90 a 95%. Se ca fácilmente y cuando esta seco, es relativamente inodoro. Constituye un humus excelente pero no es fertilizante.

Los tanques Imhoff están divididos en compartimientos. La sedimentación tiene lugar en una cámara superior o de flujo de paso. El lodo sedimenta en un en una cámara inferior de digestión. Para facilitar la transferencia de los sólidos que se sedimentan, la cámara de flujo de paso tiene el fondo liso y en pendiente y una ranura en el nivel mas bajo. Después que las partículas pasan por la ranura, quedan atrapadas en la cámara inferior. Este camino queda interrumpido en la ranura por muros traslapados, o por una viga triangular con un vértice justamente debajo de la ranura.

Según avanza la digestión en la cámara inferior, el lodo ascendente, en que hay gas atrapado, forma espuma. Esta nata se manda a una cámara de espuma y respiraderos de gas situados a lo largo de la cámara superior. Según escapan los gases el lodo vuelve a hundirse de la cámara de natas a la cámara inferior. (Los respiraderos de gas pueden producir, ocasionalmente, olores desagradables).

En la cámara de digestión, el lodo se sedimenta en el fondo en pendiente. Después que haya transcurrido un tiempo suficiente para la descomposición anaerobia, se elimina el lodo por medio de una tubería de extracción. Puede expulsarse el lodo por presión hidráulica del líquido del tanque que, ordinariamente, las extracciones de lodos se hacen dos veces al año.

Criterios de Diseño (Zona de Sedimentación)⁽⁵⁾

- El área requerida para el proceso se determinará con una carga superficial de $1 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, calculado en base al caudal medio.
- El periodo de retención nominal será de 1.5 a 2.5 horas. La profundidad será el producto de la carga superficial y el periodo de retención.
- El fondo del tanque será de sección transversal en forma de "V" y la pendiente de los lados, con respecto al eje horizontal, tendrá entre 50 y 60 grados.
- En la arista central se dejará una abertura para el paso de sólidos de 0.15 m. a 0.20 m. Uno de los lados deberá prolongarse de modo que impida el paso de gases hacia el sedimentador; esta prolongación deberá tener una proyección horizontal de 0.15 a 0.20 m.
- El borde libre tendrá un valor mínimo de 0.30 m.
- Las estructuras de entrada y salida, así como otros parámetros de diseño, serán los mismos que para los sedimentadores rectangulares convencionales.

Criterios de Diseño (Zona de Almacenamiento y Digestión de Lodos)⁽⁵⁾

- El volumen de lodos se determinará considerando la reducción de 50% de sólidos volátiles, con una densidad de 1.05 kg/l y un contenido promedio de sólidos de 12.5% (al peso). El compartimiento será

dimensionado para almacenar los lodos durante el proceso de digestión de acuerdo a la temperatura. Se usará los siguientes valores:

Tabla N° 04

TIEMPO DE DIGESTIÓN DE LODOS

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DE DIGESTION (DIAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

FUENTE: Reglamento Nacional de Construcciones Norma S.090

- Alternativamente se determinará el volumen del comportamiento de lodos considerando un volumen de 70 litros por habitante para la temperatura de 15°C. para otras temperaturas este volumen unitario se debe multiplicar por un factor de capacidad relativa de acuerdo a los valores de la siguiente tabla:

Tabla N° 05

FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA

TEMPERATURA (°C)	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
> 25	0.5

FUENTE: Reglamento Nacional de Construcciones Norma S.090

- La altura máxima de lodos deberá estar 0.50 m. por debajo del fondo del Sedimentador.
- El fondo del compartimiento tendrá la forma de un tronco de pirámide, cuyas paredes tendrán una inclinación de 15° a 30° con respecto a la horizontal.

Criterios de Diseño (Zona de Espumas) ⁽⁵⁾

- El espaciamiento libre será de 1.00 m. como mínimo.
- La superficie libre total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque.

Criterios de Diseño (Remoción de Sólidos Digeridos) ⁽⁵⁾

- El diámetro mínimo de la tubería de remoción será de 200 mm.
- La tubería de remoción de lodos debe estar 15 cm. por encima del fondo del tanque.
- Para la remoción hidráulica del lodo se requiere por lo menos una carga hidráulica de 1.80 m.

2.5.7.18 Lechos de Secado (Tratamiento de Lodos) ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- El proyectista deberá justificar técnica y económicamente el sistema de almacenamiento, disposición final y utilización de los deshidratados.
- El cálculo se realizará para caudales y concentraciones medias y temperaturas correspondientes del mes más frío.
- La gravedad específica de los lodos digeridos varía entre 1.03 y 1.04. Si bien el contenido de sólidos en el lodo digerido depende del tipo de lodo, los siguientes valores se dan como guía: Para el lodo primario digerido: de 8 a 12% de sólidos. Para el lodo digerido de procesos biológicos, incluido el lodo primario de 5 a 10% de sólidos.

- Los requisitos de área de los lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 20 y 40 cm. y calculando el número de aplicaciones por año. Para el efecto se debe tener en cuenta los siguientes periodos de operación:
 - a) Periodo de aplicación: 4 a 6 horas.
 - b) Periodo de secados entre 3 y 4 semanas para climas cálidos y entre 4 y 8 semanas para climas fríos.
 - c) Periodo de remoción del lodo seco: entre 1 y 2 semanas para instalaciones con limpieza manual (dependiendo de la forma de los lechos) y entre 1 y 2 días para instalaciones pavimentadas en las cuales se pueden remover el lodo seco, con equipo.

- Adicionalmente se comprobarán los requisitos de área teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Tabla N° 06

CONTRIBUCIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS

Tipo de Lodo Digerido	Kg sólidos / (m².año)
Primario	120 – 200
Primario y filtros percoladores	100 – 160
Primario y lodos activados	60 – 100
Zanjas de oxidación	110 - 200

FUENTE: Reglamento Nacional de Construcciones Norma S.090

- Para el diseño de lechos de secados se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - a) Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos es generalmente de 3 a 6 m., pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.
 - b) El medio de drenaje es generalmente de 0.30 m. de espesor y debe tener los siguientes componentes:

- c) El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm. llena de arena. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm., y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de la arena se debe colocar un estrato de grava graduada entre 1.6 y 51 mm. (1/6" y 2"), de 0.20 m. de espesor.
 - d) Los drenes deben estar contruidos por tubos de 100 mm. De diámetro instalados debajo de la grava.
- Alternativamente, se puede diseñar lechos pavimentados con losas de concreto o losas prefabricadas, con una pendiente de 1,5% hacia el canal central de drenaje. Las dimensiones de estos lechos son: de 5 a 15 m. de ancho, por 20 a 45 m. de largo.
 - Para cada lecho se debe proveer una tubería de descarga con su respectiva válvula de compuerta y losa en el fondo, para impedir la destrucción del lecho.

2.5.7.19 Efluente Final ⁽⁵⁾

Criterios de Diseño

- El tirante máximo para el emisor será de $0.75 \cdot D$.
- Las líneas se diseñarán manteniendo velocidades de flujo mínimo de 0.60 m/s para evitar la sedimentación por poca velocidad de arrastre y máximas de 3.00 m/s con el fin de evitar la erosión por velocidades excesivas.
- El diámetro mínimo del emisor será de 200 mm., y se utilizará el sistema de tubería de empalme Unión Flexible, Normas NTP ISO 4435-1.

2.6 MARCO CONCEPTUAL

2.6.1 TERMINOLOGIA BASICA ⁽⁵⁾

Sistema de Alcantarillado Sanitario

Consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. De no existir estas redes de recolección de aguas, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Red de Recolección

Es el sistema de conductos necesarios para recolectar las aguas servidas del casco urbano de una ciudad para luego ser evacuados al emisor.

Buzón

Cavidad o fosa a distancias regulares en un sistema de alcantarillado sanitario para poder inspeccionarlo.

Conexión Domiciliaria

Elemento que conduce las aguas servidas desde las veredas de los domicilios hasta las redes de colectores.

Emisor

Canal o tubería que recibe las aguas residuales de un sistema de alcantarillado hasta una planta de tratamiento.

Efluente Final

Líquido que sale de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Cámara de Rejas

Estructura de concreto armado que cumple funciones complementarias de la planta de tratamiento. Estructura de barras paralelas de separación uniforme (2 a 4 cm.), para remover sólidos flotantes y en suspensión: generalmente se emplea en el tratamiento preliminar.

Cámara de Bombeo

Es la estructura de descarga del desagüe proveniente del emisor hacia la planta de tratamiento primario de las aguas residuales antes de ser evacuado al cuerpo receptor.

Línea de Impulsión

Es el tendido de tubería que transporta las aguas servidas desde la cámara de bombeo hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.

Tanque Imhoff

Es la estructura de concreto armado que cumple la función de tratar las aguas residuales mediante un sistema de tratamiento primario para luego transportarlas a los lechos de secado.

Lecho de Secado

Tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación.

Cuerpo Receptor

Es el río, quebrada, o cualquier otro elemento que recibe fiablemente los desechos después de culminado el tratamiento de las aguas residuales.

Aguas Residuales Domestica

Son aquellas provenientes de inodoros, cocinas, otros elementos domésticos, desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana. Esta agua están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia orgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.

Afluente

Agua u otro líquido que ingresa a un reservorio, planta de tratamiento o proceso de tratamiento.

Análisis

Examen de una sustancia o cualquier elemento para identificar sus componentes.

Bacterias

Grupo de organismos microscópicos unicelulares, con cromosoma bacteriano único, división binaria y que intervienen en los procesos de estabilización de la materia orgánica.

Bases de Diseño

Conjunto de datos para las condiciones finales e intermedias del diseño que sirven para el dimensionamiento de los procesos de tratamiento.

Los datos generalmente incluyen: poblaciones, caudales, concentraciones y aportes per capita de las aguas residuales. Los parámetros que usualmente determinan las bases del diseño son: DBO, sólidos en suspensión, coliformes fecales y nutrientes.

Carga del Diseño

Relación entre el caudal y concentración de un parámetro específico que se usa para dimensionar un proceso del tratamiento.

Carga Superficial

Caudal o masa de un parámetro por unidad de área que se usa para determinar un área de tratamiento.

Caudal Máximo Horario

Caudal a la hora de máxima descarga.

Caudal Medio

Promedio de los caudales diarios en un periodo determinado.

Coliformes

Bacterias Gram negativas no esporuladas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a 35 ± 0.5 °C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a 44.5 ± 0.2 °C en 24 horas, se denominan coliformes fecales (ahora también denominados coliformes termotolerantes).

Criterios de Diseño

Guías de ingeniería que especifican objetivos, resultados o limitaciones que deben cumplirse en el diseño de un proceso, estructura o componente de un sistema.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

Cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20 °C.).

Deshidratación de Lodos

Proceso de remoción del agua contenida en los lodos.

Digestión

Descomposición biológica de la materia orgánica del lodo que produce una mineralización, licuefacción y gasificación parcial.

Disposición Final

Disposición del efluente o del lodo tratado en una planta de tratamiento.

Eficiencia del Tratamiento

Relación entre la masa o concentración removida y la masa o concentración aplicada, en un proceso o planta de tratamiento y para un parámetro específico. Puede expresarse en decimales o porcentajes.

Examen Bacteriológico

Análisis para determinar y cuantificar el número de bacterias en las aguas residuales.

Grado de Tratamiento

Eficiencia de remoción de una planta de tratamiento de aguas residuales para cumplir con los requisitos de calidad del cuerpo receptor o las normas de reuso.

Impacto Ambiental

Cambio o efecto sobre el ambiente que resulta de una acción específica.

Lodo Digerido

Lodo mineralizado a través de la digestión aerobia o anaerobia.

Manejo de Aguas Residuales

Conjunto de obras de recolección, tratamiento y disposición y acciones de operación, monitoreo, control y vigilancia en relación a las aguas residuales.

Medio Filtrante

Materia granular a través del cual pasa el agua residual con el propósito de purificación, tratamiento o acondicionamiento.

Obras de Llegada

Dispositivos de la planta de tratamiento inmediatamente después del emisor y antes de los procesos de tratamiento.

Planta de Tratamiento

Infraestructura y procesos que permiten la depuración de aguas residuales.

Tratamiento Primario

Remoción de una considerable cantidad de material en suspensión sin incluir la materia coloidal y disuelta.

Tratamiento Secundario

Nivel de tratamiento que permite lograr la remoción de materia orgánica, biodegradable y sólidos en suspensión.

CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 RECURSOS HUMANOS

Estudio Topográfico

- 01 Topógrafo (Tesista).
- 01 Auxiliar Libretista.
- 02 Ayudantes Porta Miras.
- 02 Ayudantes Wincheros.
- 02 Ayudantes Porta Jalones.

Estudio Catastral

- 01 Director - Supervisor (Tesista).
- 06 Ayudantes Encuestadores.
- 06 Ayudantes Wincheros
- 02 Auxiliares de computo (vaciado, ordenamiento y selección de la información obtenida).

Estudio de Suelos

- 01 Director – Supervisor (Tesista).
- 01 Técnico de Laboratorio (UNSM).
- 05 Ayudantes (Excavación).

Los demás estudios especiales preliminares (Hidrográfico, Geológico, Impacto Ambiental, Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos) y diseños fueron realizados por el tesista.

3.1.2 RECURSOS MATERIALES

Estudio Topográfico

- 01 Nivel Topográfico
- 01 Teodolito
- 01 Mira plegables de Aluminio
- 02 Jalones Metálicos
- 01 Brújula
- 01 Wincha de 50 m.
- 01 Wincha de 30 m.
- 01 Wincha de 5 m.

Estudio Catastral

- 01 Teodolito.
- 01 Mira plegables de Aluminio.
- 03 Winchas de 5 m.
- 05 Winchas de 30 m.
- 02 Winchas de 50 m.
- 500 Fichas Catastrales.
- Jalones Metálicos.
- 01 Brújula.

Estudio de Suelos

- Muestras de suelos.
- Instrumentos de Laboratorio (Laboratorio UNSM).

Los demás estudios especiales preliminares (Hidrográfico, Geológico, Impacto Ambiental, Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos) y diseños fueron realizados por el tesista mediante investigaciones varias. Finalmente se

procedió a la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación académica profesional utilizando herramientas como:

- Hoja de Cálculo Diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado (SUNASS).
- Hoja de Cálculo Diseño Cámara de Rejas.
- Hojas de Cálculos Varios de diseños hidráulicos, geométricos y estructurales de los elementos del sistema de alcantarillado sanitario.
- Programa Asistido de Dibujo (AUTOCAD 2000).
- Programa S10 Presupuestos.
- Programa MSPROJECT.

3.2 METODOS

3.2.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES

3.2.1.1 Estudio Hidrográfico

Debido a que no existen datos hidrométricos de instituciones oficiales se adopto el dato de aforo del caudal del río Mayo (cuerpo receptor) realizado por la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo para las condiciones desfavorables (épocas de estiaje).

De esa manera pudimos obtener el caudal para el análisis y evaluación para determinar si la descarga del sistema puede ser en forma semi directa al río, debido a que se hará un pre tratamiento de las aguas residuales para luego ser depositadas al cuerpo receptor.

3.2.1.2 Estudio Topográfico

Trabajos de Campo

Después del Reconocimiento del Terreno; Se realizó el levantamiento topográfico de la zona en estudio mediante el trazo de una poligonal principal de apoyo cerrada y poligonales secundarias abiertas, las mismas que fueron niveladas con precisión.

Se tomaron 38 estaciones principales y 137 puntos auxiliares; a partir de cada estación se han visado los puntos de enlaces (un total de 175 puntos) tomando las cotas de todas las intersecciones, puntos de cambio de pendiente, se toma en cuenta la ubicación de los buzones, emisor, cámara de rejillas, cámara de bombeo de desagüe, buzón de recolección, cámara de distribución de caudales, tanque Imhoff, lechos de secado, efluente y todos los puntos que nos permitan construir curvas de nivel con equidistancias de 1 m. en terrenos con pendientes mayores a 5% y a cada 0.50 m. en pendientes menores al 5%.

Utilizando un croquis se han tomado las dimensiones de cada uno de los elementos del proyecto, para su posterior dibujo en los planos topográficos.

Se ha colocado un BM en hito con estaca en el eje al final del Jr. San Martín para cual tiene una cota relativa de 500.00 m.s.n.m.

Trabajos de Gabinete

Los datos tomados en el campo utilizando los equipos topográficos se han procesado y luego de una minuciosa revisión se obtiene las cotas de cada uno de los puntos.

Se dibujaron los planos con los datos topográficos y croquis se han utilizado el programa AUTOCAD 2004.

3.2.1.3 Estudio Catastral

Trabajos de Campo

Se realizaron las visitas domiciliarias en la modalidad de encuestas, solicitando la información deseada, trabajo efectuado con mucha responsabilidad y para lo cual se tuvo que trabajar mostrando los siguientes aspectos: Educación, personalidad, respeto, nulidad de tendencias políticas, saber responder ante una negativa y explicar los beneficios que se obtendrían contribuyendo.

Se procedió a la obtención de los datos requeridos llenando las fichas catastrales elaboradas, posteriormente a la medición de los predios y dibujo del croquis correspondiente a mano alzada con todas las medidas posibles.

Trabajos de Gabinete

Se vaciaron los datos de las ficha catastrales digitándolas ordenadamente en una base de datos en el programa Microsoft Excel, detallando y separando la información obtenida para los distintos fines requeridos.

Se dibujaron los predio teniendo como referencia los bosquejos obtenidos en el campo a mano alzada realizando los ajustes necesarios, empalmando los lotes en una escala conveniente dando forma al plano general de la localidad totalmente lotizado.

3.2.1.4 Geología y Estudio de Suelos

Trabajo de Campo

Las excavaciones de las calicatas están ubicadas de la siguiente manera:

Cuadro N° 11
UBICACIÓN DE CALICATAS

N° CALICATA	UBICACIÓN	ELEMENTO DEL SISTEMA
01	Intersección: Jr. Víctor Raúl Haya de la Torre / Jr. La Reubicación	Red de Recolección
02	Intersección: Jr Leoncio Prado / Jr. San Pedro	Red de Recolección
03	Intersección: Jr. Progreso / Jr. Atahualpa	Red de Recolección
04	Área destinada a Cámara de Bombeo	Cámara de Bombeo
05	Área destinada a Tanque Imhoff	Tanque Imhoff

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Para el presente estudio, fue necesario realizar los trabajos que se detallan a continuación.

Geología

- Observaciones geomorfológicos (origen de las formas del relieve)
- Observaciones geológicas de superficie y del subsuelo a través de las excavaciones realizadas.

Mecánica de Suelos

- Excavación manual utilizando lampa, pico y excavadora, de 6 pozos de investigación, cuya localización y profundidad se indica:

<u>CALICATA</u>	<u>UBICACIÓN</u>	<u>PROFUNDIDAD (m)</u>
C-1	Área Urbana	5.00
C-2	Área Urbana	5.00
C-3	Área Urbana	5.00
C-4	Cámara de Bombeo	8.00
C-5	Tanque Imhoff	8.00

La profundidad de las excavaciones se realizó considerando la cota de fondo hasta la cual se alcanzará la construcción de las obras, en el lugar investigado por la excavación de los pozos.

- Clasificación visual de los terrenos encontrados en el subsuelo, por las excavaciones, en vista de la clasificación para el movimiento de tierras.

Ensayos Realizados

- Análisis Granulométrico
- Contenido de Humedad
- Límites de Consistencia
- Clasificación de Suelos
- Capacidad Portante del Suelo

3.2.1.5 Otros Estudios Especiales Preliminares y Complementarios

Para la elaboración del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo, se realizaron una serie de estudios preliminares (Impacto Ambiental, Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos) para lo cual se realizaron análisis detallados con múltiples informaciones, para cuya elaboración se tuvieron que desarrollar una serie de trabajos, cuyos métodos de efectuarlos se citan a continuación:

- Se consideró en la secuencia del desarrollo, la recolección de datos, los mismos que fueron obtenidos directamente a través de encuestas, información de las instituciones de la localidad y de la revisión e información de otros estudios, y sobre todo mediante múltiples trabajos de campo. La recolección de datos abarcó cuatro aspectos importantes: los que permitieron fijar la magnitud de la deficiencia o necesidad del sistema (tasas de morbilidad, mortalidad infantil, área servida y población servida) así como un análisis situacional completo; los que permitieron apreciar la magnitud del sistema (población actual, población futura, caudales y periodos de diseño); los datos correspondientes a las características de la zona (topografía, geología, catastro, tipo de suelo, vulnerabilidad, impacto ambiental, clima, cursos de agua, áreas disponibles y ubicación de los elementos del sistema) y finalmente los datos complementarios (capacidad de pago de la población, salario mínimo, número de conexiones de agua existentes y materiales de construcción existentes).
- Una vez finalizada la etapa de recolección de datos, se procedió a su ordenamiento, análisis y procesamiento mediante cuadros, formulas y gráficos, estableciendo en forma paralela la identificación de problemas posibles que dificulten la funcionalidad del sistema y el planeamiento de soluciones.
- Una vez planteadas las alternativas óptimas se procedió al análisis de todos los aspectos técnicos y económicos que intervienen en dichas alternativas de solución, obtención de la documentación necesaria, análisis y estudios detallados.
- Finalmente se procedió a elaborar los estudios complementarios con los conocimientos adquiridos durante la formación académica profesional con la elaboración de los planos respectivos (Autocad 2000), metrados, presupuestos (S10), Programación (MSPROJECT), especificaciones técnicas y diversos detalles basados en criterios sustentables.

3.2.2 DISEÑOS

En el presente ítem se realizan los diseños, hidráulicos, geométricos y estructurales de todos los elementos del sistema con todos los criterios mencionados en el ítem 2.5.7 y los datos complementarios se detallan en los planos respectivos:

3.2.2.1 Periodo de Diseño

En el Perú como en la mayoría de países de Sudamérica se recomienda que los sistemas de alcantarillado sanitario se proyecten para periodos de diseño entre 15 y 25 años, dependiendo su variación del tamaño de las ciudades, características socio-económicas de las mismas y capacidad de pago de los usuarios.

Cuadro N° 12

VIDA UTIL DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

TIPO DE ESTRUCTURA	CARACTERISTICAS	VIDA UTIL EN AÑOS
Redes de Recolección	Difíciles de Cambiar	25 – 30
Emisores y Efluentes	Difíciles de Cambiar	25 – 30
<u>Estación de Bombeo</u>		
- Estructuras	Difíciles de Ampliar	25 – 30
- Equipos	Fáciles de Cambiar	8 – 10
	Difíciles de Cambiar	10 – 15
<u>Plantas de Tratamiento</u>		
- No Mecanizadas	Fáciles de Ampliar	10 – 15
	Difíciles de Ampliar	15 – 20
- Mecanizadas	Fáciles de Ampliar	15 – 20
	Difíciles de Ampliar	20 – 30

FUENTE: INGENIERIA SANITARIA "ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL" – GUIDO CAPRA JEMIO (2002)

De acuerdo a los valores expresados en el cuadro anterior, y de acuerdo a la Norma Técnica del Ministerio de Salud, para Abastecimiento de Agua y Saneamiento Básico para poblaciones rurales y urbanas marginales; todas las estructuras se proyectarán para un periodo de diseño de 20 años.

3.2.2.2 Población de Diseño

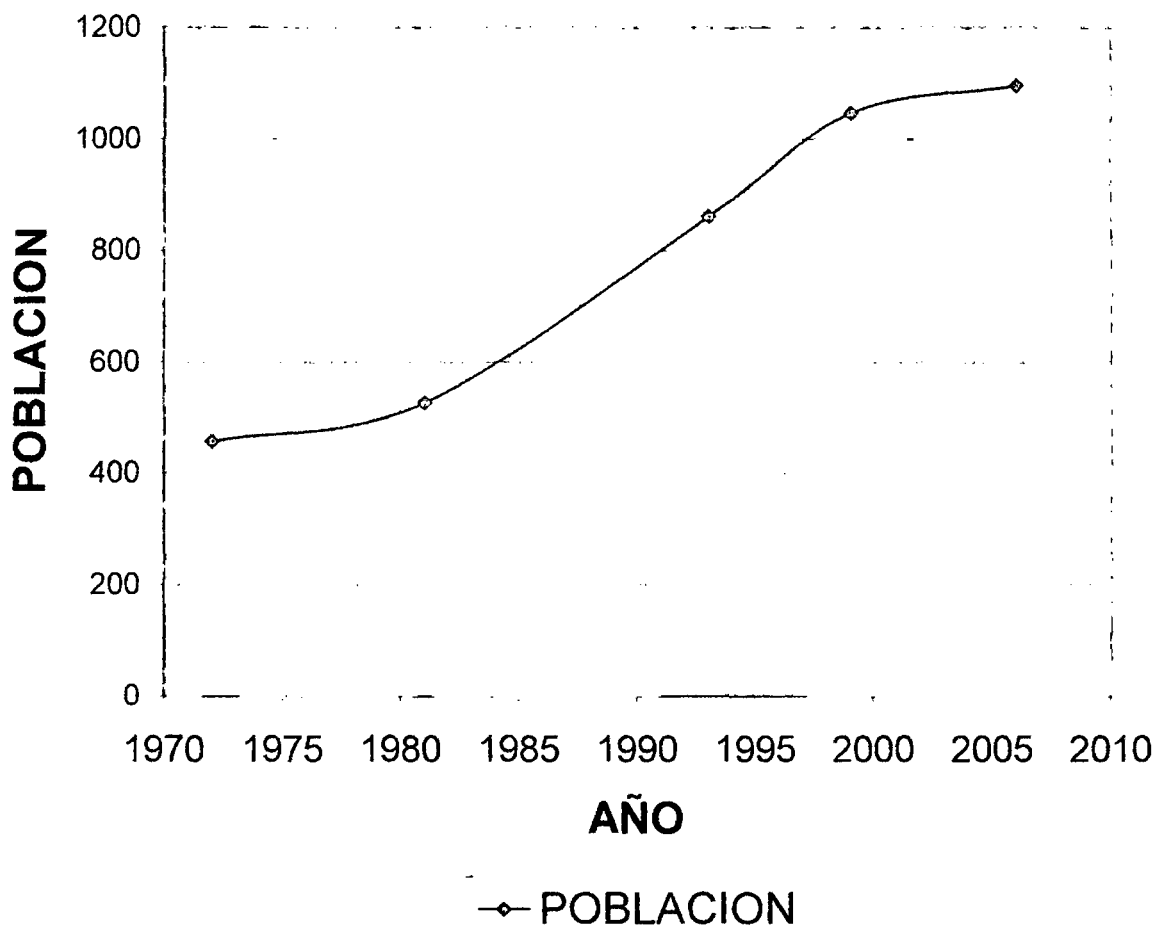
La población de la Localidad de Pinto Recodo experimento durante su historia lo cual se ajusta según fuentes del INEI obtenidos de los censos nacionales de población y vivienda en los años 1972, 1981, 1993 y el pre-censo poblacional realizado en 1999, y considerando también el dato obtenido del trabajo de catastro elaborado por el tesista representando un numero de pobladores actualizada a Enero del 2006, como se expresa:

Cuadro N° 13
**CRECIMIENTO POBLACIONAL EN LA LOCALIDAD
DE PINTO RECODO**

AÑO	POBLACIÓN
1972	457
1981	527
1993	861
1999	1047
2006	1096

FUENTE: INEI (1999) E INFORMACIÓN OBTENIDA DE ESTUDIO DE CATASTRO

Gráfico N° 08
**CURVA HISTORICA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD
DE PINTO RECODO**



Analizando la curva de crecimiento histórico podemos deducir que la población de la localidad de Pinto Recodo ya experimento una tasa de franco crecimiento entre 1981 y 1999, la misma que decrece paulatinamente llegando a un estado de visible estabilidad en el año 2006 por lo que se elige el método más adecuado para el cálculo de la población de diseño (población futura) y por lo que según las características observadas se elige el Método Geométrico para el cálculo de la población futura para el diseño.

Método Geométrico:

Formula: $P_f = P_o * (1 + r)^{(t - t_o)}$

$r = (P_f / P_o)^{(1 / (t - t_o))}$

AÑO	POBLACION	(t - to)	r
1972	457	---	
1981	527	9	1.02
1993	861	12	1.04
1999	1047	6	1.03
2006	1096	7	1.01
r promedio =			1.02

Entonces la proyección de la población para un periodo de diseño de 20 años es como sigue:

$P_{f(2026)} = 1096 * (1 + 1.02/100)^{(2026-2006)}$

$P_{f(2026)} = 1344$ Habitantes

3.2.2.3 Dotación Asumida

El presente proyecto se desarrolla en una zona considerada rural en donde la eliminación de aguas de desecho es solo de uso domestico, y considerando que en el RNC existen valores de diseño para poblaciones urbanas se fijará la dotación promedio diaria anual por habitante mediante un estudio técnico justificado, sustentado por la información recopilada en campo y considerando además el clima y las costumbres de la población.

Cuadro N° 14
VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA POR HABITANTE

DESCRIPCIÓN	GASTO PROMEDIO DE AGUA(Lt/día)
Volumen de Agua Utilizada para cocinar	3
Consumo de Agua para Beber	2
Volumen de Agua Utilizada para aseo personal y otros usos (baño promedio de 2 veces por persona)	50
Volumen de Agua Consumida en la Limpieza del Hogar	15
Total de Volumen de Agua Consumida por Habitante	70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Dicho análisis coincide con los valores de la Norma técnica de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud para Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano Marginales; la cual indica que la dotación por habitante se estimara en base a usos y costumbres de la localidad, condiciones climatologicas, actividad económica, sistema de saneamiento, costo del agua, etc. y que tendrán como mínimo los siguientes valores:

Tabla N° 07
DOTACIÓN DE AGUA POR ZONA (DIGESA)

ZONA	DOTACIÓN (Lt/Hab/Día)
Costa : Norte	70
Sur	60
Sierra : más de 1500 m.s.n.m.	50
Menos de 1500 m.s.n.m.	60
Selva	70

FUENTE: NORMA TÉCNICA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)

Considerando estas dos referencias esta plenamente justificada la dotación de 70 Lt/hab/día para la localidad de Pinto Recodo.

3.2.2.4 Caudales por Variaciones de Consumo

Población = 1344 Habitantes

Dotación = 70 Lt/hab/día

- Caudal Promedio Diario: $Q_{pd} = P_f * \text{Dotación} = 1.09 \text{ Lt/s}$
- Caudal Máximo Diario: $Q_{md} = Q_{pd} * 1.3 = 1.42 \text{ Lt/s}$
- Caudal Máximo Horario: $Q_{mh} = Q_{pd} * 2.0 = 2.18 \text{ Lt/s}$
- Caudal Max Maximorum: $Q_{mm} = Q_{pd} * 1.3 * 2.0 = 2.83 \text{ Lt/s}$

3.2.2.5 Caudal por Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Se considero el aporte de agua de infiltración y entradas ilícitas teniendo en cuenta el tendido de la tubería en la red de recolección y los buzones obteniendo los siguientes resultados:

- En la Red : $Q_r = 20,000 \text{ Lt/Km/dia} * 3.69 \text{ Km.} = 0.85 \text{ Lt/s}$
- En Buzones : $Q_b = 380 \text{ Lt/Bz/dia} * 50 \text{ Bz} = 0.22 \text{ Lt/s}$

3.2.2.6 Caudal por Agua de Lluvia

- En toda la Red : $Q_i = 0.0008 \text{ Lt/s/m.} * 3693.20 \text{ m} = 2.95 \text{ Lt}$

3.2.2.7 Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considera que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado sanitario:

- $Q_t = 80\% * Q_{mm} + Q_r + Q_b + Q_i = 6.29 \text{ Lt/s}$

3.2.2.8 Caudal Total en la Red de Alcantarillado Sanitario

Caudal Total : $Q_t = 6.31 \text{ Lt/s}$
Longitud Total de la Red : $L_t = 3693.20 \text{ m.}$

- Caudal en Marcha: $Q_t / L_t = 0.0017 \text{ Lt/seg/m.}$

Caudal en Marcha = 0.0017 Lt/seg/m

3.2.2.9 Red de Recolección

Descripción

La Red de Recolección ha diseñar es un sistema de alcantarillado perpendicular con interceptor el cual recoge las aguas residuales domesticas y las transporta hacia el emisor mediante un sistema por gravedad.

Diseño Hidráulico

La Red de Recolección es un elemento del sistema de alcantarillado que consta de un conjunto de tuberías que permiten recolectar eficazmente las aguas de desechos de la zona urbana para ser adecuadamente evacuadas.

La Red de Recolección esta diseñado en modelo de malla y cuyas aguas servidas circulan a través de un sistema por gravedad debido a que la topografía lo favorece.

El trazado incorpora el desagüe de la zona urbana de la localidad, el cual discurre por las calles buscando el fácil acceso durante las etapas de construcción y mantenimiento, por lo que se ubican preferentemente en los ejes de las calles.

Para el diseño hidráulico de la red de recolección se utilizo un programa de computo "Diseño Hidráulico de Redes" de la SUNASS (Superintendencia de Servicios de Saneamiento), el cual es de gran utilidad debido a que nos permite el calculo computarizado de la red de alcantarillado sanitario mediante una hoja de cálculo EXCEL.

Este programa simula las características hidráulicas de las redes de alcantarillado sanitario, utilizando y verificando datos como:

- Caudal en marcha del sistema.
- Coeficiente de Manning.

- Longitudes de los tramos.
- Cotas de terreno.
- Diámetros de las tuberías.
- Pendientes.
- Altura de Buzones.
- Velocidades.
- Radio Hidráulico.
- Tirante de agua.
- Y en especial un ángulo húmedo (ϕ), obtenido mediante una interpolación de valores directamente interrelacionados con los parámetros mencionados anteriormente el cual nos permite verificar la funcionalidad del sistema.

DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Caudal en Marcha = 0.0017 Lt/Seg/m.

Coef. de Manning = 0.010

TRAMO		Longitud	Caudal Lps			Cota Terreno		Prof. Buzón		Cota Fondo		Desnivel m.	S %	Diámetro (m.)		Velocidad Tramo (m/seg.)			Tirante de Agua	
Arriba	Abajo	Tramo (m)	Arriba	Tramo	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo			Si: ø = 180°	Real	Angulo ø	Radio Hid.	V	Y	Y/D
REDES DE RECOLECCION																				
1	2	72.10	0.000	0.123	0.123	500.000	490.241	1.20	2.40	498.800	487.841	10.96	15.200	0.017	0.160	38.21	0.003	0.79	0.004	0.028
8	2	35.00	0.000	0.060	0.060	491.395	490.241	1.20	2.40	490.195	487.841	2.35	6.726	0.015	0.160	35.50	0.003	0.63	0.004	0.024
6	2	50.50	0.000	0.086	0.086	491.598	490.241	1.20	2.40	490.398	487.841	2.56	5.063	0.019	0.160	39.98	0.003	0.64	0.005	0.030
5	6	46.00	0.000	0.078	0.078	497.074	491.598	1.20	1.20	495.874	490.398	5.48	11.904	0.015	0.160	35.40	0.002	0.63	0.004	0.024
2	3	50.30	0.268	0.086	0.353	490.241	485.878	2.40	3.50	487.841	482.378	5.46	10.861	0.027	0.160	51.05	0.005	0.97	0.008	0.049
9	3	40.00	0.000	0.068	0.068	485.911	485.878	1.20	3.50	484.711	482.378	2.33	5.833	0.017	0.160	37.24	0.003	0.62	0.004	0.026
7	3	55.00	0.000	0.094	0.094	490.289	485.878	1.20	3.50	489.089	482.378	6.71	12.202	0.016	0.160	36.80	0.003	0.68	0.004	0.026
3	4	77.50	0.515	0.132	0.647	485.878	479.413	3.50	2.30	482.378	477.113	5.26	6.794	0.038	0.160	62.44	0.007	1.00	0.012	0.072
10	4	50.00	0.000	0.085	0.085	480.809	479.413	1.20	2.30	479.609	477.113	2.50	4.992	0.019	0.160	39.98	0.003	0.63	0.005	0.030
4	11	60.00	0.732	0.102	0.834	479.413	476.015	2.30	1.20	477.113	474.815	2.30	3.830	0.046	0.160	71.21	0.010	0.88	0.015	0.093
11	12	60.00	0.834	0.102	0.936	476.015	470.799	1.20	1.20	474.815	469.599	5.22	8.693	0.041	0.160	66.28	0.008	1.21	0.013	0.081
12	13	40.00	0.936	0.068	1.004	470.799	469.092	1.20	1.20	469.599	467.892	1.71	4.267	0.048	0.160	73.56	0.010	0.97	0.016	0.100
13	14	62.50	1.004	0.106	1.110	469.092	467.687	1.20	1.70	467.892	465.987	1.90	3.048	0.054	0.160	78.82	0.011	0.99	0.018	0.113
7	19	80.00	0.000	0.136	0.136	490.289	478.834	1.20	1.20	489.089	477.634	11.46	14.319	0.018	0.160	39.44	0.003	1.03	0.005	0.029
23	19	64.00	0.000	0.109	0.109	484.157	478.834	1.20	1.20	482.957	477.634	5.32	8.317	0.019	0.160	39.88	0.003	0.62	0.005	0.030
19	20	45.00	0.245	0.077	0.321	478.834	469.087	1.20	1.20	477.634	467.887	9.75	21.660	0.023	0.160	45.99	0.004	1.20	0.006	0.040
15	16	47.50	0.000	0.081	0.081	496.813	490.233	1.20	1.20	495.613	489.033	6.58	13.853	0.015	0.160	35.03	0.002	0.68	0.004	0.023
16	21	79.60	0.081	0.135	0.216	490.233	468.026	1.20	1.20	489.033	466.826	22.21	27.898	0.019	0.160	44.66	0.004	1.32	0.006	0.037
17	22	59.00	0.000	0.100	0.100	476.840	467.777	1.20	1.50	475.640	466.277	9.36	15.869	0.016	0.160	36.28	0.003	0.76	0.004	0.025
20	21	32.80	0.321	0.056	0.377	469.087	468.026	1.20	1.20	467.887	466.826	1.06	3.235	0.035	0.160	59.94	0.007	0.65	0.011	0.067
21	22	57.40	0.377	0.098	0.475	468.026	467.777	1.20	1.50	466.826	466.277	0.55	0.956	0.048	0.160	73.54	0.010	0.61	0.016	0.099
22	14	27.50	0.475	0.047	0.521	467.777	467.687	1.50	1.70	466.277	465.987	0.29	1.055	0.049	0.160	74.36	0.010	0.64	0.016	0.102
18	20	50.00	0.000	0.085	0.085	484.011	469.087	1.20	1.20	482.811	467.887	14.92	29.848	0.013	0.160	32.42	0.002	0.90	0.003	0.020
20	26	89.30	0.085	0.152	0.237	469.087	466.405	1.20	4.40	467.887	462.005	5.88	6.587	0.026	0.160	49.27	0.005	0.73	0.007	0.046
21	27	90.15	0.216	0.153	0.369	468.026	466.781	1.20	3.40	466.826	463.381	3.44	3.821	0.034	0.160	58.46	0.007	0.69	0.010	0.064
22	28	99.20	0.100	0.169	0.269	467.777	467.083	1.50	2.80	466.277	464.283	1.99	2.010	0.034	0.160	58.52	0.007	0.70	0.010	0.064
14	29	102.10	1.631	0.174	1.805	467.687	466.915	1.70	3.40	465.987	463.515	2.47	2.421	0.067	0.160	91.48	0.015	0.94	0.024	0.151
24	30	40.00	0.000	0.068	0.068	467.105	466.707	1.20	3.50	465.905	463.207	2.70	6.745	0.016	0.160	36.62	0.003	0.62	0.004	0.025
25	26	45.00	0.000	0.077	0.077	468.091	466.405	1.20	4.40	466.891	462.005	4.89	10.858	0.015	0.160	35.60	0.003	0.61	0.004	0.024
26	32	69.20	0.237	0.118	0.354	466.405	466.036	4.40	5.00	462.005	461.036	0.97	1.400	0.040	0.160	65.35	0.008	0.63	0.013	0.079
32	39	74.90	0.521	0.127	0.648	466.036	465.202	5.00	4.90	461.036	460.302	0.73	0.980	0.054	0.160	79.20	0.012	0.63	0.018	0.115
39	44	55.70	0.916	0.095	1.010	465.202	464.895	4.90	5.00	460.302	459.895	0.41	0.731	0.068	0.160	91.93	0.015	0.62	0.024	0.152
38	39	59.50	0.000	0.101	0.101	467.889	465.202	1.20	4.90	466.889	460.302	6.39	10.734	0.017	0.160	38.05	0.003	0.66	0.004	0.027
27	33	73.75	0.446	0.125	0.572	466.781	466.459	1.30	3.20	465.481	463.259	2.22	3.013	0.042	0.160	66.87	0.008	0.72	0.013	0.083
33	40	76.80	0.572	0.131	0.702	466.459	465.837	3.20	3.50	463.259	462.337	0.92	1.201	0.054	0.160	78.78	0.011	0.64	0.018	0.114
40	45	58.70	0.702	0.100	0.802	465.837	465.228	3.50	5.00	462.337	460.228	2.11	3.593	0.046	0.160	71.09	0.010	0.85	0.015	0.093
28	27	45.30	0.000	0.077	0.077	467.083	466.781	1.20	3.40	465.883	463.381	2.50	5.523	0.018	0.160	38.59	0.003	0.63	0.004	0.028
27	26	51.00	0.077	0.087	0.164	466.781	466.405	3.40	4.40	463.381	462.005	1.38	2.698	0.027	0.160	50.17	0.005	0.63	0.008	0.047
34	33	35.30	0.000	0.060	0.060	466.759	466.459	1.20	3.20	465.559	463.259	2.30	6.516	0.016	0.160	35.70	0.003	0.62	0.004	0.024
33	32	62.75	0.060	0.107	0.167	466.459	466.036	3.20	5.00	463.259	461.036	2.22	3.543	0.026	0.160	48.79	0.005	0.68	0.007	0.045

TRAMO		Longitud	Caudal Lps			Cota Terreno		Prof. Buzón		Cota Fondo		Desnivel	S	Diámetro (m.)		Velocidad Tramo (m/seg.)			Tirante de Agua	
Arriba	Abajo	Tramo (m)	Arriba	Tramo	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	m.	%	Si: $\phi = 180^\circ$	Real	Angulo ϕ	Radio Hid.	V	Y	Y/D
41	40	24.80	0.000	0.042	0.042	465.837	465.837	1.20	3.50	464.637	462.337	2.30	9.274	0.013	0.160	31.55	0.002	0.83	0.003	0.019
40	39	72.90	0.042	0.124	0.166	465.837	465.202	3.50	4.90	462.337	460.302	2.03	2.791	0.027	0.160	50.15	0.005	0.63	0.008	0.047
28	29	27.80	0.000	0.047	0.047	467.083	466.915	1.20	3.40	465.883	463.515	2.37	8.518	0.014	0.160	32.72	0.002	0.62	0.003	0.020
29	30	31.20	0.047	0.053	0.100	466.915	466.707	3.40	3.50	463.515	463.207	0.31	0.987	0.027	0.160	50.33	0.005	0.61	0.008	0.047
31	30	30.70	0.000	0.052	0.052	466.777	466.707	1.20	3.50	465.577	463.207	2.37	7.720	0.014	0.160	33.87	0.002	0.61	0.003	0.022
34	35	30.00	0.000	0.051	0.051	466.759	466.330	1.20	3.20	465.559	463.130	2.43	8.097	0.014	0.160	33.51	0.002	0.64	0.003	0.021
35	36	28.90	0.051	0.049	0.100	466.330	466.135	3.20	4.00	463.130	462.135	1.00	3.443	0.021	0.160	43.40	0.004	0.62	0.006	0.035
37	36	43.40	0.000	0.074	0.074	466.750	466.135	1.20	4.00	465.550	462.135	3.42	7.869	0.016	0.160	36.66	0.003	0.62	0.004	0.025
41	42	31.60	0.000	0.054	0.054	465.837	465.772	1.20	3.90	464.637	461.872	2.76	8.750	0.014	0.160	33.61	0.002	0.63	0.003	0.021
43	42	29.00	0.000	0.049	0.049	465.412	465.772	1.20	3.90	464.212	461.872	2.34	8.069	0.014	0.160	33.26	0.002	0.63	0.003	0.021
49	47	45.00	0.000	0.077	0.077	465.486	465.358	1.20	4.70	464.286	460.658	3.63	8.062	0.016	0.160	36.85	0.003	0.62	0.004	0.026
28	34	71.50	0.269	0.122	0.390	467.083	466.759	2.80	3.50	464.283	463.259	1.02	1.432	0.042	0.160	66.73	0.008	0.62	0.013	0.082
34	41	74.80	0.390	0.127	0.518	466.759	465.837	3.50	3.40	463.259	462.437	0.82	1.099	0.049	0.160	73.84	0.010	0.62	0.016	0.100
41	46	58.90	0.518	0.100	0.618	465.837	465.524	3.40	5.00	462.437	460.524	1.91	3.248	0.042	0.160	67.53	0.009	0.76	0.013	0.084
29	35	71.80	1.805	0.122	1.927	466.915	466.330	3.40	3.20	463.515	463.130	0.39	0.536	0.091	0.160	113.52	0.021	0.62	0.036	0.226
35	42	76.30	1.927	0.130	2.057	466.330	465.772	3.20	3.90	463.130	461.872	1.26	1.649	0.076	0.160	99.45	0.017	0.66	0.028	0.177
42	47	60.00	2.160	0.102	2.262	465.772	465.358	3.90	4.70	461.872	460.658	1.21	2.023	0.076	0.160	99.26	0.017	0.95	0.028	0.176
30	36	71.10	0.220	0.121	0.341	466.707	466.135	3.50	4.00	463.207	462.135	1.07	1.508	0.039	0.160	64.17	0.008	0.64	0.012	0.076
36	43	76.20	0.515	0.130	0.645	466.135	465.412	4.00	4.00	462.135	461.412	0.72	0.949	0.054	0.160	79.42	0.012	0.62	0.018	0.115
43	48	61.40	0.845	0.104	0.749	465.412	464.991	4.00	4.00	461.412	460.991	0.42	0.686	0.061	0.160	85.89	0.013	0.62	0.021	0.134
48	47	29.80	0.749	0.051	0.800	464.991	465.358	4.00	4.70	460.991	460.658	0.33	1.117	0.057	0.160	82.11	0.012	0.61	0.020	0.123
47	46	30.90	3.138	0.053	3.191	465.358	465.524	4.70	5.00	460.658	460.524	0.13	0.434	0.115	0.160	134.84	0.028	0.61	0.049	0.308
46	45	20.70	3.808	0.035	3.844	465.524	465.228	5.00	5.00	460.524	460.228	0.30	1.430	0.098	0.160	119.93	0.023	0.98	0.040	0.250
45	44	79.15	4.646	0.135	4.780	465.228	464.895	5.00	5.00	460.228	459.895	0.33	0.421	0.134	0.160	153.30	0.033	0.67	0.062	0.385

3.2.2.10 Buzones

Descripción

Los buzones son estructuras de concreto armado que sirven para la inspección del sistema de alcantarillado sanitario y facilitan realizar las tareas de limpieza respectiva.

Diseño Hidráulico

Los Buzones son elemento del sistema de alcantarillado que actúan conjuntamente con el conjunto de tuberías que conforman la red de recolección ya que estas tuberías se proyectan en tramos rectos entre los buzones o cámaras de inspección, en lo posible siguiendo el eje de la calle. Si el terreno tiene desnivel se colocarán de preferencia en el lado mas bajo.

Para el diseño hidráulico de los buzones se utilizo el mismo programa computo "Diseño Hidráulico de Redes" de la SUNASS (Superintendencia de Servicios de Saneamiento), debido a que en dicha hoja de calculo EXCEL también interviene como uno de los principales parámetros para el diseño las alturas de los buzones.

Diseño Geométrico

El diseño geométrico de los buzones está dado de acuerdo a las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Construcciones (RNC), y para este caso se consideran de la siguiente manera:

- En cuanto a las profundidades, estas varían entre 1.20 m. (profundidad mínima) y 5.00 m. dependiendo de las condiciones del flujo y los desniveles del terreno.

- En cuanto al diámetro interior de la estructura de los buzones cualquiera sea la profundidad, se construirán de 1.20 m, hasta tuberías de 32" diámetro.
- Las tapas de los buzones serán de 0.15 m. de espesor, debiendo ser removible. Esta tapa llevará una boca de inspección de 0.60 m. de diámetro.
- Las losas de fondo serán de 0.20 m. de espesor.

Diseño Estructural

Según las normas peruanas y especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño de buzones para el presente proyecto:

- Para buzones entre 1.20 m. y 3.00 m. de profundidad la estructura solo es de concreto simple $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.
- Para buzones mayores de 3.00 m. de profundidad la estructura tiene que ser de concreto armado $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, diseño que se detalla a continuación:

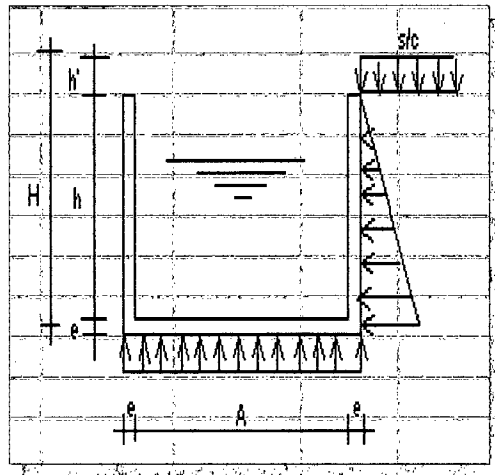
DISEÑO ESTRUCTURAL DE BUZONES (3.00 m. - 5.00 m.)

CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura de Buzón (h) m. =	5.00
Ancho de Buzón (A) m. =	1.20
Espesor de Losa de Fondo (e) m =	0.15
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de Fricción Ø =	10.90
Peso Unitario del Suelo (Pu) Tn/m ³ =	1.91
Capacidad Portante (Cp) kg/cm ²	1.00



B- Diseño de la Losa de Fondo

*) Metrado de Cargas

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros = $e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$ 3.6 Tn.

Peso losa de fondo = $(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$ 0.54 Tn.

Wd = 4.14 Tn.

- Cargas Últimas

Wu 1 = 1.4 * Wd **Wu 1 = 5.80 Tn.**

***) Reacción del Terreno sobre la Estructura**

Presión sobre el terreno (Pt1) = $Wu \cdot 1,000 / (A+2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.39 Kg/cm²**

Factor de seguridad = $Cp / Pt1 \geq 2.00$ **2.59 VERDADERO**

***) Momentos Flexionantes sobre la Estructura**

- Empuje activo del terreno

$h' (m) = (s/c) / Pu$ **0.16**

$H (m) = h + h' + e / 2$ **5.23**

$Ka = \text{tg}^2 (45 - \phi / 2)$ **0.68**

$pt = Ka \cdot Pu \cdot H / 2$ **3.41**

$Ea = pt \cdot H / 2$ **8.91**

$Mu (-) \text{ Tn-m/m} = Ea \cdot H / 3$ **Mu (-) = 15.55**

$Mu (+) \text{ Tn-m/m} = (Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu (-)$ **Mu (+) = -14.67**

C) Diseño por Rotura

***) Cálculo del Area de Acero Principal**

Fy	4200
fc=	175
# de barra =	3
recubrimiento=	4
dc = r.e.+Ø/2	4.48
e =	15.00
d = e - dc =	10.53
b =	100.00

$Mu (-) = 15.55$

$Mu (+) = -14.67$

$w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 \cdot Mu \cdot 100000 / (0,9 \cdot fc \cdot b \cdot d^2)))$

$w = -0.62$

$As = w \cdot fc / Fy \cdot b \cdot d$

$As = -27.03 \text{ cm}^2$

$As \text{ min} = 0,0015 \cdot b \cdot e$

$As \text{ min} = 2.70 \text{ cm}^2$

Tomamos el mayor

$As = 2.70 \text{ cm}^2$

3/8"	@	0.26
-------------	----------	-------------

- Momento por metro de ancho de losa

$$E = 1.219 + 0.06 L$$

$$E \leq 2.134$$

$$1.31$$

$$1.31$$

$$Ms/c = Ms/c \text{ eje} / E$$

$$M I = 2.29 \text{ Tn - m / m}$$

***) MOMENTO POR IMPACTO**

$$I = 15,24 / (L+38)$$

$$I \leq 0.30$$

$$0.39$$

$$0.30$$

$$M_i = I * Ms/c$$

$$M_i = 0.69 \text{ Tn - m / m}$$

c) Diseño por Servicio

Verificación del Peralte

$$M_u = M_d + M_i + M_i$$

$$M_u = 3.11 \text{ Tn - m}$$

$$F_y = 4200$$

$$f_c = 210$$

$$f_c = 0,45 * f_c = 94.5$$

$$f_s = 0,4 * F_y = 1680$$

$$r = f_s / f_c = 17.778$$

$$n = 2100000 / (15000 * (r + 1)) = 9.661$$

$$k = n / (n + r) = 0.352$$

$$j = 1 - k / 3 = 0.8826$$

$$e = 20.00$$

$$\# \text{ de barra} = 4$$

$$\text{recubrimiento} = 4$$

$$d_c = r.e. + \varnothing / 2 = 4.64$$

$$d = e - d_c = 15.37$$

$$b = 100.00$$

$$d = \text{raiz}(2 * M_u * 100000 / (f_c * k * j * b))$$

$$d \text{ mín} = 14.56 \text{ cm.}$$

$$d < e = \text{VERDADERO}$$

d) Diseño por Rotura

- Momento Ultimo

$$M_u = 1,3 * (M_d + 1,67 * (M_i + M_i))$$

$$M_u = 6.63 \text{ Tn - m / m}$$

- Cálculo del Area de Acero Principal

# de barra =	4.00
recubrimiento=	4.00
dc = r.e.+Ø/2	4.64
b =	100.00
d = e - dc =	15.37

$$w=(0,845-RAIZ(0,7182-1,695*Mu*100000/(0,9*fc*b*d^2)))$$

$$w=0.1647$$

$$As=w*fc/Fy*b*d$$

As=	12.65	cm ²
-----	-------	-----------------

1/2"	@	0.10
------	---	------

- Acero de Reparticion

$$As \text{ rep.} = 0.55 * As / L^{1/2} \quad 5.68 \quad \text{cm}^2$$

$$As \text{ mín.} = 0.0018 * b * d \quad 2.77$$

$$\text{Tomando la mayor } As \quad As \text{ rep.} = 5.68$$

Espaciamiento máximo = 3e ó 45 cm.; el menor

# de barra =	4	@	0.23	cms
	1/2"			

- Acero de Temperatura

$$As \text{ temp.} = 0,0018*b*d \quad 2.77 \quad \text{cm}^2$$

Espaciamiento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

# de barra =	2	@	0.12	cms
	1/4"			

3.2.2.11 Conexiones Domiciliarias

Descripción

La Conexión Domiciliaria es un elemento del sistema de alcantarillado que consta de un conjunto de tuberías que permiten recolectar eficazmente las aguas de desechos del interior de las viviendas y derivarla a la red de recolección.

Diseño Hidráulico

Las Conexiones Domiciliarias llegan hasta las veredas de las viviendas debiendo tener una pendiente mínima de 25 por mil para tener funcionalidad hidráulica.

Diseño Geométrico

- Las tuberías de las conexiones domiciliarias serán de 4" de diámetro el cual se unirá con el colector principal de la red de recolección.

- El ancho de calles promedio en la localidad de Pinto Recodo es de 10.00 m. por lo que se considera la longitud de la tubería para cada conexión domiciliaria es de 5.00 m.

3.2.2.12 Emisor

Descripción

El emisor es la tubería que recibe las aguas residuales de un sistema de alcantarillado hasta una planta de tratamiento.

La línea del emisor de este sistema comprende del tendido de tubería por la cual se evacuará las aguas servidas mediante el sistema por gravedad desde el último buzón de la red de colectores hasta la cámara de rejillas y posteriormente hasta la cámara de bombeo.

Diseño Hidráulico y Geométrico

El emisor es un elemento del sistema de alcantarillado que consta del conjunto de tuberías que permiten transportar las aguas servidas recogidas de la red de recolección hacia los elementos de llegada a la planta de Tratamiento de las Aguas Residuales.

El Emisor esta diseñado en un sentido casi recto por donde circulan las aguas de desecho a través de un sistema por gravedad debido a que la topografía lo favorece.

- Para el diseño hidráulico del emisor se utilizó también el programa de computo "Diseño Hidráulico de Redes" de la SUNASS (Superintendencia de Servicios de Saneamiento), simulando las características hidráulicas del emisor, utilizando los parámetros mencionados anteriormente.
- El diámetro de la tubería será de 8".

DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Caudal en Marcha = 0.0017 Lt/Seg/m.

Coef. de Manning = 0.010

TRAMO		Longitud	Caudal Lps			Cota Terreno		Prof. Buzón		Cota Fondo		Desnivel	S	Diámetro (m.)		Velocidad Tramo (m/seg.)			Tirante de Agua	
Arriba	Abajo	Tramo (m)	Arriba	Tramo	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	m.	%	Si: $\phi = 180^\circ$	Real	Angulo ϕ	Radio Hid.	V	Y	Y/D
EMISOR																				
44	50	145.00	5.791	0.247	6.037	464.895	464.566	5.00	4.90	459.90	459.67	0.23	0.16	0.18	0.20	159.84	0.06	0.63	0.08	0.41

3.2.2.13 Cámara de Rejas

Descripción

La Cámara de Rejas o Criba es una estructura de concreto cuya característica es que posee barras paralelas de separación uniforme (2 a 4 cm.) para remover sólidos flotantes y en suspensión: es un sistema de tratamiento preliminar.

Diseño Hidráulico

Para el diseño hidráulico de la cámara de rejas o cribas se utilizó un programa de computo (Hoja de Cálculo EXCEL, elaborado por el tesista), siguiendo los parámetros, normas y criterios de diseño indicados en el reglamento Nacional de Construcciones, el cual nos permite el cálculo computarizado de este elemento del sistema de alcantarillado. Esta hoja de cálculo simula las características hidráulicas de la cámara de rejas, utilizando datos como:

- Pendiente de la tubería del emisor.
- Diámetro de la tubería del emisor.
- Velocidad en la tubería.
- Tirante de agua en la tubería.
- Coeficiente de Manning.
- Otros parámetros indicados en el R.N.C.

Diseño Geométrico

- El diseño geométrico de las rejas también se calculan computarizadamente con el programa de diseño hidráulico de la cámara de rejas.
- El diseño geométrico de todo el elemento está directamente relacionado con las áreas mínimas recomendables para la fácil operación y mantenimiento de la estructura así como la tranquila transitabilidad del personal de limpieza.

DISEÑO HIDRAULICO Y GEOMETRICO DE LA CAMARA DE REJAS

A) DATOS:

Se toma basicamente los valores al final del emisor:

Caudal de aguas residuales (Q)	6.037 Lt/seg.
	0.006 m ³ /seg.
Pendiente de la tubería	0.163 %
Diámetro de la tubería	0.200 m.
Velocidad en la tubería	0.62 m/seg.
Tirante de agua en la tubería (Y)	0.082 m.
Tirante máximo de agua = 75 % del diámetro	0.150 m.

B) CALCULO DE LA SECCION RECTANGULAR

Los cálculos se realizan para una sección antes de la reja:

Velocidad (Vo), asumir entre 0.30 y 0.60 m/seg	0.45 m/seg.	
Coefficiente de Manning (n)	0.010 (Para PVC)	
Pendiente del canal (S)	0.163 %	
Area hidráulica A = Q / Vo	0.013 m ²	
Radio hidráulico R = (Q*n/A/S ^{0.5}) ^(3/2)	0.037 m.	
Dimensiones del canal:		
Tirante de agua Yo = A/b = b*R/(b-2*R)	0.053 m.	Menor del emisor ==> O.K.
Ancho aprox. del canal b = (A+(A ² -8*A*R ²) ^{0.5}	0.256 m.	

C) DISEÑO DE LA REJA

El diseño es para la condición que la velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0.60 y 0.75 m/seg.

Dimensiones de la Reja o Criba:

Espesor de barra (t), asumir entre 0.5 y 1.5 cm.	1.00 cm.
Ancho de barra (w), asumir entre 3.0 y 7.5 cm.	3.00 cm.
Espaciamiento libre entre barras (a), entre 2.0 y	2.00 cm.
Angulo de inclinación, asumir entre 45° y 60°	60°

Verificación de la Velocidad:

Número de barras N = (b-a)/(a+t)	8 barras
Ancho exacto de la sección rectangular b = (N+1	0.26 m.
Eficiencia de la barra e = a/(a+t)	0.67
Caudal unitario entre rejas Qa = Q/(N+1)	0.0007 m ³ /seg.

Cálculo de la velocidad (Método 1)

Velocidad entre las rejas V = Vo/e	0.68 m/seg. ==> Diseño O.K.
------------------------------------	-----------------------------

Cálculo de la velocidad (Método 2)

Tirante entre las rejas (Ya), aplicaremos la ecuación de Bernoulli: $Y_o + V_o^2/(2*g) = Y_a + V_a^2/(2*g)$
 y la ecuación de continuidad $V_a = Q_a/(a*Y_a)$

Luego se tiene la siguiente ecuación cúbica $Y_a^3 - B*Y_a^2 + D = 0$

Donde: $B = Y_o + V_o^2/(2*g) = 0.062826$

$D = Q_a^2/(2*g*a^2) = 0.000057$

==> $Y_a = 0.025$ m.

Velocidad entre las rejas $V_a = Q_a/(a*Y_a) = 0.73$ m/seg. ==> Diseño O.K.

D) VERIFICACION DEL TIRANTE

El tirante de agua en el canal antes de la criba se comprobará para 50% de obstrucción de la reja.

Eficiencia de la reja obstruida:

$$e = 0.5 \cdot a / (0.5 \cdot a + t) = 0.50$$

Velocidad en el canal (Vo) = 0.45 m/seg.

Tirante de agua (Yo) = 0.053 m.

Caudal unitario entre rejas $Qa = Q / (N + 1) = 0.0007 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Cálculo del Tirante

Velocidad entre las rejas $Va = Vo / e = 0.90 \text{ m/seg.}$

Tirante entre las rejas $Ya = Qa / (V \cdot 0.5 \cdot a) = 0.075 \text{ m.}$ ($Ya < 0.8 \cdot \emptyset \text{ emisor}$) ==> O.K.

E) PERDIDA DE CARGA

Cálculo de pérdida de carga con 50% de escurrimiento.

$$Hf = (V^2 - V_o^2) / (2g)$$

V = 0.68 Velocidad entre la reja.

Vo = 0.45 cm. Velocidad antes de la reja.

V² = 0.46 cm.

Vo² = 0.20 Respecto a la horizontal.

g = 9.81 m/seg². Aceleración de gravedad.

==> **Hf = 0.013 m.**

Altura libre de la plataforma = $\emptyset + 2 \cdot (Ya + Hf) = 0.37 \text{ m.}$

F) CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION

Para el cálculo de la longitud de transición necesaria entre el emisor y la sección rectangular de la cámara, se supone que los número de Froude en el tubo y en el canal son semejantes.

atos: Velocidad en la tubería (Vt) = 0.62 m/seg.

Tirante de agua en la tubería (Yt) = 0.08 m.

Diámetro de la tubería = 0.20 m.

Velocidad en el canal (Vo) = 0.45 m/seg.

Tirante de agua en el canal (Yo) = 0.053 m.

Ancho del canal rectangular = 0.260 m.

Cálculo del N° de Froude en cada sección:

$$Ft = Vt / (g \cdot Yt)^{0.5} = 0.69$$

$$Fo = Vo / (g \cdot Yo)^{0.5} = 0.63$$

$$F(\text{usado}) = 0.69$$

El ángulo respecto al eje: $Tg(a/2) = 1 / (3 \cdot F) = 0.4822$

==> $a/2 = 25.74^\circ$ Grados sexagesimales.

==> **Longitud de Transición = $(b - \emptyset) / (2 \cdot Tg(a/2)) = 0.06 \text{ m.}$**

Diseño Estructural

Según las normas peruanas, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural de la cámara de rejas:

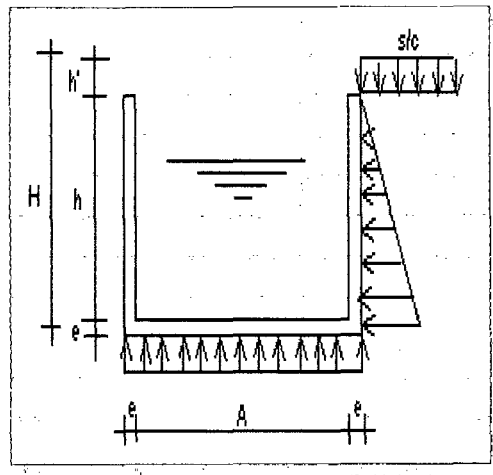
DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA DE REJAS

CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura de la Cámara (h) m. =	1.75
Ancho de la Cámara (A) m. =	2.60
Espesor de Losa de Fondo (e) m =	0.20
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de Fricción Ø =	10.90
Peso Unitario del Suelo (Pu) Tn/m ³ =	1.91
Capacidad Portante (Cp) kg/cm ²	1.00



B- Diseño de la Losa de Fondo

*) Metrado de Cargas

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros = $e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$ 1.68 Tn.

Peso losa de fondo = $(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$ 1.44 Tn.

Wd = 3.12 Tn.

- Cargas Ultimas

Wu 1= $1.4 \cdot Wd$ **Wu 1= 4.37 Tn.**

***) Reacción del Terreno sobre la Estructura**

Presión sobre el terreno (Pt1) = $Wu \cdot 1,000 / (A+2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.15 Kg/cm²**

Factor de seguridad = $Cp / Pt1 \geq 2.00$ **6.87 VERDADERO**

***) Momentos Flexionantes sobre la Estructura**

- Empuje activo del terreno

$h' (m) = (s/c) / Pu$ **0.16**

$H (m) = h + h' + e / 2$ **2.01**

$Ka = \text{tg}^2 (45 - \emptyset / 2)$ **0.68**

$pt = Ka \cdot Pu \cdot H / 2$ **1.31**

$Ea = pt \cdot H / 2$ **1.31**

$Mu (-) \text{ Tn-m/m} = Ea \cdot H / 3$ **Mu (-) = 0.88**

$Mu (+) \text{ Tn-m/m} = (Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu (-)$ **Mu (+) = 0.55**

C) Diseño por Rotura

***) Cálculo del Area de Acero Principal**

Fy	4200
fc=	175
# de barra =	3
recubrimiento=	4
dc = r.e.+ $\emptyset/2$	4.48
e =	20.00
d = e - dc =	15.53
b =	100.00

$Mu (-) = 0.88$

$Mu (+) = 0.55$

$w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 \cdot Mu \cdot 100000 / (0,9 \cdot fc \cdot b \cdot d^2)))$

$w = 0.01$

$As = w \cdot fc / Fy \cdot b \cdot d$

$As = 0.95 \text{ cm}^2$

$As \text{ min} = 0,0015 \cdot b \cdot e$

$As \text{ min} = 3.60 \text{ cm}^2$

Tomamos el mayor

$As = 3.60 \text{ cm}^2$

3/8" @ 0.20

***) Cálculo del Acero de Repartición**

Losa de Fondo

As temp. = $0,0018 \cdot b \cdot e$ 3.60 cm²

Espaciamiento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 ?
3/8" @ 0.20 cms

Muros

As temp. = $0,0025 \cdot b \cdot e$ 5.00 cm²

Espaciamiento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 ?
@ 0.14 cms

3.2.2.14 Cámara de Bombeo de Desagüe

Descripción

La Cámara de Bombeo de Desagüe es una estructura de concreto armado que es considerado como estructura de llegada ubicada antes del tratamiento preliminar y que tiene la función de impulsar las aguas de desecho en terrenos de pendientes desfavorables. Está destinada a almacenar las aguas servidas y a alojar el equipo de bombeo.

Diseño Hidráulico

Para el diseño hidráulico de la cámara de bombeo de desagüe se utilizó un programa de computo (Hoja de Calculo EXCEL, elaborado por el tesista), siguiendo las normas y consideraciones de diseño estipuladas en el Reglamento Nacional de Construcciones, el cual nos permite el cálculo computarizado de este elemento del sistema de alcantarillado.

Este programa simula las características hidráulicas de la cámara de bombeo de desagüe, utilizando datos como:

- Caudal promedio de contribución.
- Caudales de contribución (máximo y mínimo).
- Caudal de lluvia.
- Periodos de retención (máximo y mínimo).
- Otros parámetros indicados en el R.N.C.

Diseño Geométrico

- El diseño geométrico de todo el elemento está directamente relacionado con las áreas requeridas en capacidad por el diseño hidráulico para almacenar la cantidad de m³ de volumen a bombear.
- También se consideró en el dimensionamiento la áreas mínimas para la fácil operación y mantenimiento de la estructura así como la tranquila transitabilidad del personal de limpieza.

DISEÑO HIDRAULICO DE LA CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE

Descripcion	Simbolo	Valor	Unidades				
Caudal Promedio de Contribucion	Qp =	1.09	Lt/s				
Caudal Maximo Horario	Qmax h =	2.18	Lt/s	Qlluv. =	2.97	Lt/s	
Caudal Maximo de Contribucion	Qmax c =	1.74	Lt/s	Qmax. Bomb. =	2.44	Lt/s	
Caudal Minimo de Contribucion	Qmin c =	0.26	Lt/s	Qmin. Bomb. =	0.37	Lt/s	
Periodo de Retencion Minimo	Tr min =	5.00	min.				
Periodo de Retencion Maximo	Tr max =	30.00	min.				

*) Determinacion de las Constantes "K1" y "a"

Relacion de Caudales	Qmaxc / Qminc =	6.67(K)
Relacion de Tiempo de Retencion	Tmax / Tmin =	6.00(a)

Comprobacion de la Discriminantes

$$(a-K^2)^2 > 4(K-a)K(K-1)(1+a)$$

$$1477.9753 > 705.1852$$

*) Determinacion de las Raices de la Ecuacion (K1)

$$(K-a)K1^2 + (a-K^2)K1 + K(K-1)*a = 0$$

$$A = (K-a) = 0.67$$

$$B = (a-K^2) = -38.44$$

$$C = K(K-1)*a = 226.67$$

$$0.67 K1^2 + -38.44 K1 + 226.67 = 0$$

$$Ki = -B + (B^2 - 4AC)^{(1/2)} / (2A)$$

$$K1' = 50.70$$

$$K1'' = 6.67$$

*) Determinacion del Caudal, Volumen y Tiempo de Retencion para cada Resultado

Alternativa 1 K1' = 50.70

$$\text{Caudal de Bombeo } Qb = K1' - QminC$$

$$Bb = 18.57 \text{ Lt/s}$$

$$\text{Volumen de la Camara} = t * QminC * K * ((K1'-1)/(K1'+K-1))$$

$$\text{Vol (m3)} = 0.65$$

Tiempo Mínimo de Llenado (min)	V/Qmaxc =	4.41	
Tiempo Máximo de Llenado (min)	V/Qminc =	29.39	Tmax Ret = 30.00 min.
Tiempo Mínimo de Vaceado (min)	V/(Qb-Qminc) =	0.21	Tmin Ret = 5.00 min.
Tiempo Máximo de Vaceado (min)	V/(Qb-Qmaxc) =	0.67	

Alternativa 2 K1" = 6.67

$$\text{Caudal de Bombeo } Q_b = K1'' - Q_{\text{minC}}$$

$$B_b = 2.44 \text{ Lt/s}$$

$$\text{Volumen de la Camara} = t * Q_{\text{minC}} * K * ((K1''-1)/(K1''+K-1))$$

$$\text{Vol (m3)} = 0.34$$

$$\text{Tiempo M\u00ednimo de Llenado (min)} \quad V/Q_{\text{maxc}} = 2.30$$

$$\text{Tiempo M\u00e1ximo de Llenado (min)} \quad V/Q_{\text{minc}} = 15.32$$

$$\text{Tiempo M\u00ednimo de Vaceado (min)} \quad V/(Q_b - Q_{\text{minc}}) = 0.84$$

$$\text{Tiempo M\u00e1ximo de Vaceado (min)} \quad V/(Q_b - Q_{\text{maxc}}) = 2494.5$$

$$T_{\text{max Ret}} = 30.00 \text{ min.}$$

$$T_{\text{min Ret}} = 5.00 \text{ min.}$$

Seleccionamos la Alternativa m\u00e1s Econ\u00f3mica:

Alternativa	Q bombeo (lps)	Volumen Util (m3)
1	18.57	0.65
2	2.44	0.34



OK

Diseño Estructural

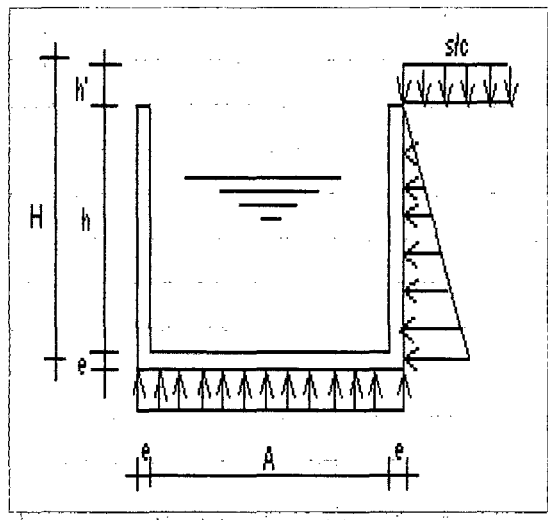
Según las normas peruanas del Reglamento Nacional de Construcciones, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural de la cámara de bombeo de desagüe:

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura de la Camara (h) m. =	2.75
Ancho de la Camara (A) m=	1.80
Espesor de la losa de fondo (e) m =	0.15
Altura de Lodos (y) m. =	0.70
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de fricción ϕ =	10.90
Peso Unitario del suelo (Pu) Tn/m ³ =	1.91
Capacidad portante (Cp) kg/cm ²	0.78



B. Diseño de la Losa

***) Metrado de Cargas**

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros = $e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$ 1.98 Tn.

Peso losa inferior = $(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$ 0.76 Tn.

Wd = 2.74 Tn.

- Peso del Lodo

Peso del Lodo = $y \cdot A \cdot 1.00 \cdot 1.04$ 1.31 Tn.

WI = 1.31 Tn

- Cargas Ultimas

Wu 1 = 1.4 * Wd Wu 1 = 3.83 Tn. (Estructura vacia)

Wu 2 = 1.4 * Wd + 1.7 * WI Wu 2 = 6.06 Tn. (Estructura con lodos)

***) Reacción del Terreno sobre la Estructura**

Presión sobre el terreno (Pt1) = $Wu\ 1 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.18 Kg/cm²** (Estructura vacia)

Presión sobre el terreno (Pt2) = $Wu\ 2 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.29 Kg/cm²** (Estructura con lodos)

Factor de seguridad = $Cp / Pt\ 2 \geq 2.00$ **2.70 VERDADERO**

***) Momentos Flexionantes (Estructura vacia)**

- Empuje activo del terreno

$h' (m) = (s/c) / Pu$ 0.16

$H (m) = h + h' + e / 2$ 2.98

$Ka = tg^2 (45 - \varnothing / 2)$ 0.68

$pt = Ka \cdot Pu \cdot H / 2$ 1.94

$Ea = pt \cdot H / 2$ 2.90

$Mu (-) Tn - m/m = Ea \cdot H / 3$ Mu (-) =

$Mu (+) Tn - m/m = (Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu (-)$ Mu (+) =

***) Diseño por Rotura**

- Cálculo del Area de Acero Principal

Fy	4200
f'c=	175
# de barra =	4
recubrimiento=	4
dc = r.e.+Ø/2	4.64
e =	15.00
d = e - dc =	10.37
b =	100.00

Mu (+) = 2.01
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * f'c * b * d^2)))$
 w = 0.1285
 $As = w * f'c / Fy * b * d$ As = 5.55 cm²

As min = 0,0018*b*e As min = 2.70 cm²

Tomamos el mayor As = 5.55

1/2" @ 0.23

Mu (-) = 2.88
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * f'c * b * d^2)))$
 w = 0.1919
 $As = w * f'c / Fy * b * d$ As = 8.29 cm²

As min = 0,0015*b*e As min = 2.25 cm²

Tomamos el mayor As = 8.29

1/2" @ 0.16

- Acero de Repartición

Losas

As Rep. = 0,0018*b*e 2.70 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra = **3**
3/8" @ **0.26 cms**

Muros

As Rep. = 0,0025*b*e 3.75 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra = **3**
3/8" @ **0.19 cms**

3.2.2.15 Línea de Impulsión

Descripción

Es la Tubería de recepción de las aguas de desecho de la cámara de bombeo de desagüe y evacuarlas con velocidades adecuadas y hasta la cámara de recolección.

Diseño Hidráulico

La línea de impulsión es un elemento del sistema de alcantarillado que consta del conjunto de tuberías que permiten transportar las aguas servidas expulsadas por la cámara de bombeo y evacuarlas hacia la cámara de recolección.

Para el diseño hidráulico de la línea de impulsión se utilizó una hoja de cálculo EXCEL, simulando las características hidráulicas de la línea de impulsión, utilizando los siguientes parámetros:

- Cotas (Cámara de bombeo y descarga).
- Longitud de la línea de impulsión.
- Caudal de bombeo.
- Coeficiente de Hazen & Williams (HD).
- Altura geométrica.
- Perdida de carga.

Diseño Geométrico

- El diámetro de la tubería de la línea de impulsión se realizó utilizando la fórmula de Bresse, como se detalla a continuación:

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE IMPULSION

Item	Descripcion	Datos	Unidades	Criterio	Valor	Unidades	Comentario
1	Cota de la Camara de Bombeo (Partida)	464.189	m.s.n.m.	$Hg1 = C.D-C CB-01$	6.96	m.	Altura Geometrica
	Cota de Descarga	471.148	m.s.n.m.				
2	Longitud de la Linea de Impulsion	125.40	m.	$Hf1 = 1741*(L/\phi^{4.87})(Q/C)^{1.85}$	0.14	m.	Perdida de Carga de la Tuberia
	Diametro de la Linea de Impulsion	115	mm.				
	Caudal de Bombeo	4	pulg.				
	Coefficiente de Hazen & Williams (HD)	140	-				
3	Diametro de la Linea	0.12	m.	$V1 = Q/(\pi*\phi^2/4)$	0.23	m/seg.	Velocidad del Flujo
	Caudal de Bombeo	0.00244	m ³ /s				
4	Altura Geometrica	6.96	m	$H.D.T.1 = Hg + Hf + 0.75$	7.85	m	Altura Dinamica Total
	Perdida de Carga	0.14	m				

DISEÑO GEOMETRICO

Aplicando la Formula de Bresse

$$\phi = 1.2 * N^{0.25} * Q_{bom}^{0.5}$$

Donde:

ϕ = Diametro en metros

N = # de Horas de bombeo en el Dia

Q_{bom} = Caudal de bombeo (m³/s)

Asumimos un periodo de 8 Horas de Bombeo

Q_{bomb.} = 0.00244 m³/s

C (Hazen & Williams) = 140

N = 8 Horas

L = 125.40 m.

Calculando el Diametro ϕ :

ϕ = 0.100 m.

ϕ = 3.92 pulg.

Diametro Comercial

ϕ = 4 pulg.

**Cuadro Comparativo de Diametro
Usando la Formula de Hazen & Williams**

Diametro (pulg)	Velocidad (m/s)	Hf (m)
4	0.72	1.17
6	0.32	0.16
8	0.18	0.04
10	0.12	0.01

→ OK

3.2.2.16 Cámara de Recolección

Descripción

La Cámara de Recolección es una estructura de concreto cuya función es recepcionar y almacenar las aguas servidas provenientes de la línea de impulsión para luego ser depositadas en la cámara de distribución de caudales.

Diseño Hidráulico y Geométrico

La cámara de recolección almacena las aguas residuales expulsadas por la cámara de bombeo para luego ser transportadas por un sistema de gravedad hacia la cámara de distribución de caudales.

Para el diseño hidráulico de la cámara de recolección se tomaron los mismos criterios que para el diseño de la cámara de bombeo de desagüe debido a que está directamente relacionado con las áreas requeridas en capacidad por el diseño hidráulico para almacenar la cantidad de m³ de volumen bombeado. Considerando también en el dimensionamiento las áreas mínimas para la fácil operación y mantenimiento de la estructura así como la tranquila transitabilidad del personal de limpieza.

Diseño Estructural

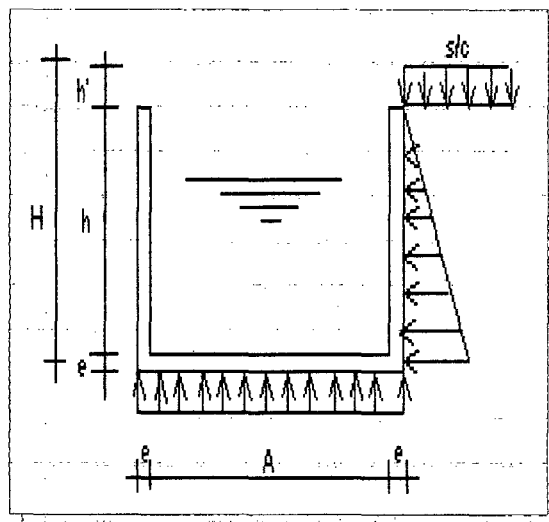
Según las normas peruanas, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural de la cámara de recolección:

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAMARA DE RECOLECCION

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura de la Camara (h) m. =	2.20
Ancho de la Camara (A) m=	1.50
Espesor de la losa de fondo (e) m =	0.15
Altura de Lodos (y) m. =	1.70
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de fricción Ø =	10.90
Peso Unitario del suelo (Pu) Tn/m ³ =	1.91
Capacidad portante (Cp) kg/cm ²	1.00



B. Diseño de la Losa

*) Medrado de Cargas

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros =	$e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$	1.584 Tn.
Peso losa inferior =	$(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$	0.65 Tn.
	Wd =	2.23 Tn.

- Peso del Lodo

Peso del Lodo =	$y \cdot A \cdot 1.00 \cdot 1.04$	2.65 Tn.
	Wl =	2.65 Tn

- Cargas Últimas

Wu 1 =	$1.4 \cdot Wd$	Wu 1 = 3.12 Tn. (Estructura vacía)
Wu 2 =	$1.4 \cdot Wd + 1.7 \cdot Wl$	Wu 2 = 7.63 Tn. (Estructura con lodos)

*) Reacción del Terreno sobre la Estructura

Presión sobre el terreno (Pt1) =	$Wu \ 1 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$	0.17 Kg/cm² (Estructura vacía)
Presión sobre el terreno (Pt2) =	$Wu \ 2 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$	0.42 Kg/cm² (Estructura con lodos)
Factor de seguridad = Cp / Pt 2 >= 2.00		2.36 VERDADERO

*) Momentos Flexionantes (Estructura vacía)

- Empuje activo del terreno

h' (m) =	$(s/c) / Pu$	0.16
H (m) =	$h + h' + e / 2$	2.43
Ka =	$tg^2 (45 - \varnothing / 2)$	0.68
pt =	$Ka \cdot Pu \cdot H / 2$	1.58
Ea =	$pt \cdot H / 2$	1.93
Mu (-) Tn - m/m =	$Ea \cdot H / 3$	Mu (-) = <input type="text" value="1.56"/>
Mu (+) Tn - m/m =	$(Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu (-)$	Mu (+) = <input type="text" value="-0.97"/>

***) Diseño por Rotura**

- Cálculo del Area de Acero Principal

Fy	4200
fc=	175
# de barra =	3
recubrimiento=	4
dc = r.e.+Ø/2	4.48
e =	15.00
d = e - dc =	10.53
b =	100.00

Mu (+) = -0.97
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * \text{fc} * \text{b} * \text{d}^2)))$
 w = -0.0539
 $\text{As} = w * \text{fc} / \text{Fy} * \text{b} * \text{d}$ As = -2.36 cm²

As min = 0,0018*b*e As min = 2.70 cm²

Tomamos el mayor As = 2.70

3/8"	@	0.26
------	---	------

Mu (-) = 1.56
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * \text{fc} * \text{b} * \text{d}^2)))$
 w = 0.0948
 $\text{As} = w * \text{fc} / \text{Fy} * \text{b} * \text{d}$ As = 4.16 cm²

As min = 0,0015*b*e As min = 2.25 cm²

Tomamos el mayor As = 4.16

3/8"	@	0.17
------	---	------

- Acero de Repartición

Losas

As Rep. = 0,0018*b*e 2.70 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 3/8" @ 0.26 cms

Muros

As Rep. = 0,0025*b*e 3.75 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 3/8" @ 0.19 cms

3.2.2.17 Cámara de Distribución

Descripción

La cámara de distribución de caudales es la encargada de la repartición de caudal considerando todas sus variaciones, en proporción a la capacidad del proceso inicial de tratamiento para el caso del tratamiento convencional.

Diseño Hidráulico y Geométrico

Para el diseño hidráulico de la cámara de distribución de caudales se tomaron los mismos criterios que para el diseño de la cámara de recolección debido a que está directamente relacionado con las áreas requeridas en capacidad por el diseño hidráulico para almacenar la cantidad de m³ de volumen almacenado para luego ser distribuido a la planta de tratamiento (tanque Imhoff). Considerando también en el dimensionamiento las áreas mínimas para la fácil operación y mantenimiento de la estructura así como la tranquila transitabilidad del personal de limpieza.

Diseño Estructural

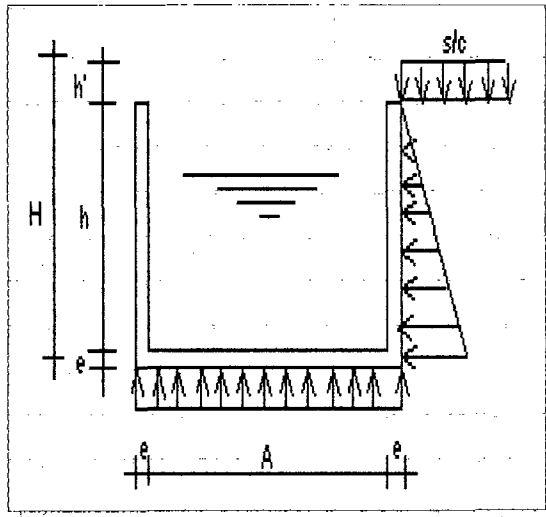
Según las normas peruanas, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural de la cámara de distribución:

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAMARA DE DISTRIBUCION DE CAUDALES

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura de la Camara (h) m. =	1.50
Ancho de la Camara (A) m=	1.30
Espesor de la losa de fondo (e) m =	0.15
Altura de Lodos (y) m. =	1.20
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de fricción Ø =	10.90
Peso Unitario del suelo (Pu) Tn/m ² =	1.91
Capacidad portante (Cp) kg/cm ²	1.00



B. Diseño de la Losa

***) Medrado de Cargas**

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros = $e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$ 1.08 Tn.
 Peso losa inferior = $(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$ 0.58 Tn.
Wd = 1.66 Tn.

- Peso del Lodo

Peso del Lodo = $y \cdot A \cdot 1.00 \cdot 1.04$ 1.62 Tn.
WI = 1.62 Tn

- Cargas Ultimas

Wu 1 = $1.4 \cdot Wd$ **Wu 1 = 2.32 Tn.** (Estructura vacia)
 Wu 2 = $1.4 \cdot Wd + 1.7 \cdot WI$ **Wu 2 = 5.08 Tn.** (Estructura con lodos)

***) Reacción del Terreno sobre la Estructura**

Presión sobre el terreno (Pt1) = $Wu \ 1 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.14 Kg/cm²** (Estructura vacia)
 Presión sobre el terreno (Pt2) = $Wu \ 2 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.32 Kg/cm²** (Estructura con lodos)
 Factor de seguridad = $Cp / Pt \ 2 \geq 2.00$ **3.15 VERDADERO**

***) Momentos Flexionantes (Estructura vacia)**

- Empuje activo del terreno

$h' \ (m) = (s/c) / Pu$ 0.16
 $H \ (m) = h + h' + e / 2$ 1.73
 $Ka = tg^2 (45 - \varnothing / 2)$ 0.68
 $pt = Ka \cdot Pu \cdot H / 2$ 1.13
 $Ea = pt \cdot H / 2$ 0.98
 $Mu \ (-) \ Tn - m/m = Ea \cdot H / 3$ **Mu (-) = 0.56**
 $Mu \ (+) \ Tn - m/m = (Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu \ (-)$ **Mu (+) = -0.18**

***) Diseño por Rotura**

- Cálculo del Area de Acero Principal

Fy	4200
fc=	175
# de barra =	3
recubrimiento=	4
dc = r.e.+Ø/2	4.48
e =	15.00
d = e - dc =	10.53
b =	100.00

Mu (+) = -0.18
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * \text{fc} * \text{b} * \text{d}^2)))$
 w = -0.0104
 $\text{As} = w * \text{fc} / \text{Fy} * \text{b} * \text{d}$ As = -0.46 cm²
 As min = 0,0018 * b * e As min = 2.70 cm²
 Tomamos el mayor As = 2.70

3/8" @ 0.26

Mu (-) = 0.56
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * \text{fc} * \text{b} * \text{d}^2)))$
 w = 0.0330
 $\text{As} = w * \text{fc} / \text{Fy} * \text{b} * \text{d}$ As = 1.45 cm²
 As min = 0,0015 * b * e As min = 2.25 cm²
 Tomamos el mayor As = 2.25

3/8" @ 0.32

- Acero de Repartición

Losas

As Rep. = 0,0018 * b * e 2.70 cm²
 Espaciamiento máximo = 5e ó 45 cm; el menor
 # de barra = **3**
3/8" @ 0.26 cms

Muros

As Rep. = 0,0025 * b * e 3.75 cm²
 Espaciamiento máximo = 5e ó 45 cm; el menor
 # de barra = **3**
3/8" @ 0.19 cms

3.2.2.18 Tanque Imhoff

Diseño Hidráulico y Geométrico

- Para el diseño hidráulico del Tanque Imhoff se utilizó un programa de computo (Hoja de Cálculo EXCEL, elaborado por el tesista), siguiendo los parámetros, normas y criterios de diseño indicados en el Reglamento Nacional de Construcciones, el cual nos permite el cálculo computarizado de este elemento de la planta de tratamiento de las aguas residuales. Este programa simula las características hidráulicas del Tanque Imhoff.
- El diseño geométrico del Tanque Imhoff también se calcula computarizadamente con el programa. Lo cual se detalla a continuación.

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE IMHOFF

DIMENSIONAMIENTO ZONA DE SEDIMENTACION			
Debido a las características del sistema, población y topografía se diseñara un tanque imhoff			
Coeficiente de Retorno	$C = 0.80$	Caudal promedio	$Q_{prom} = 1.09 \text{ Lt/s}$
	$K_{m\acute{a}x} = 2.60$		$Q_{prom} = 3.92 \text{ m}^3/\text{hora}$
Caudal de Infiltración	$q_{inf} = 3.89 \text{ m}^3/\text{hora}$		$Q_{dis} = (Q_{prom} \times \%C)k_2 = 8.16 \text{ m}^3/\text{hora}$
Carga Superficial	$C_s = 1.00 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$	Caudal de Diseño	$Q_d = Q_{dis} + q_{inf} = 12.05 \text{ m}^3/\text{hora}$
Periodo de Retención, entre 1.5 y 2.5 horas	$T_r = 2.00 \text{ horas}$	Area de Sedimentación	$A = Q_d / C_s = 12.05 \text{ m}^2$
Relación: Largo / Ancho, entre 3 y 6	$L/B = 3.00$	Volumen de Sedimentador	$V = Q_d \times T_r = (A_1 + A_2) \times L = 24.10 \text{ m}^3$
Pendiente del Fondo del Tanque, respecto de la horizontal, entre 50° y 60°	$\phi = 60^\circ$	Area de Sedimentación	$A = L \times B = N^\circ \times B^2$
Abertura para el paso de los sólidos removidos hacia el digestor, entre 0.15 y 0.20 m	$A_b = 0.20 \text{ m.}$	$B = 2.00 \text{ m} \rightarrow 2.00$	$L = 6.01 \text{ m} \rightarrow 6.00$
		$h_2 = 1.60 \text{ m} \rightarrow 1.60$	$h_1 = 1.17 \text{ m} \rightarrow 1.20$
		$h_t = 3.00$	
Carga hidráulica sobre el vertedero de salida	$Ch_v = 94.18 \text{ m}^3/(\text{m} \times \text{día})$	Caudal Máximo	$Q_{max} = K_{max} \times Q_{prom} = 10.20 \text{ m}^3/\text{día}$
	$Ch_v = 100 \text{ m}^3/(\text{m} \times \text{día})$	Longitud del Vertedero	$L_v = Q_{max} / Ch_v = 0.10 \text{ m}$

DIMENSIONAMIENTO DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO Y DIGESTION DE LODOS

Para el compartimiento de almacenamiento y digestión de lodos (cámara inferior) se tendrá en cuenta los siguientes criterios:

TEMPERATURA °C	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA	TIEMPO DE DIGESTION EN DIAS
5	2.00	110
10	1.40	76
15	1.00	55
20	0.70	40
>=25	0.50	30

Temperatura del mes más frío	T	19.0 °C	Factor de Capacidad Relativa	fcv =	0.76
Población	P	1344 Hab.	Vol. Requerido para la Digestión	$Vd = 70 \times P \times fcv / 1000 =$	71.50 m ³

Los lodos digeridos deben retirarse periódicamente; el tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura:
 Frecuencia de Remoción de Lodos a Temperatura = 19°C: = 43.00 días

NOTA:

El intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas debe ser por lo menos el tiempo de digestión, es decir 43 días, a excepción en la que se deberá esperar el doble del tiempo de digestión, es decir 86 días.

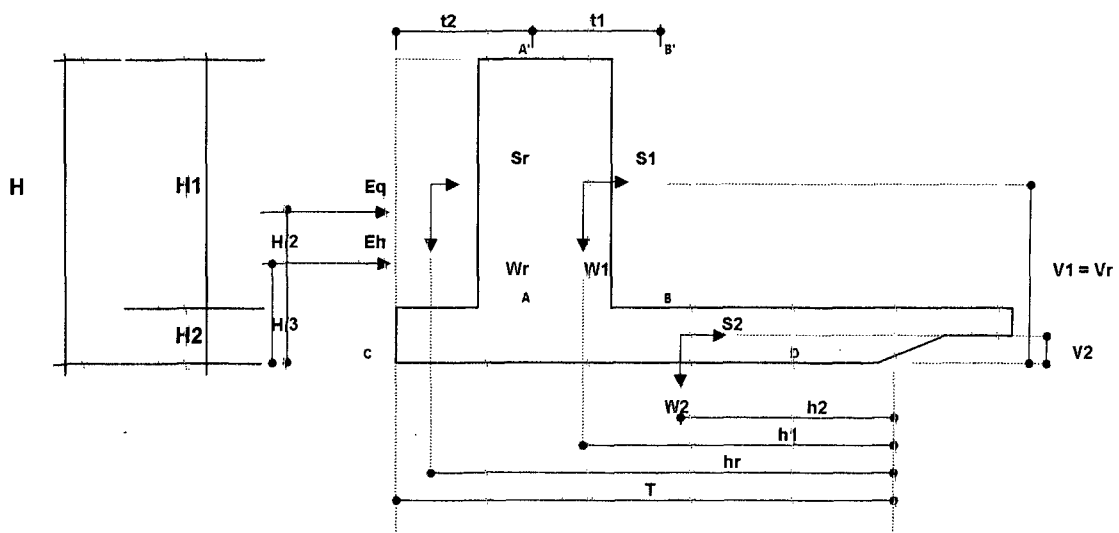
Dimensionamiento de la Zona de Espumas (Area Libre para Ventilacion y Acumulacion de Natas)

Sedimentador	B = 2.00 m L = 6.00 m	Superficie Total del Tanque At = Asedimentador + A11 + A12 + Amuros At = 26.40 m ²
Superficie Libre Total	A1 = 30% At A11=A12 = 6.00 Amuros = 2.40 m ²	Ancho del Tanque = 4.40 m Espaciamiento Libre será de 1.0 m como minimo e = 1.00 m Ancho del Tanque = 4.50 m
Inclinacion de la Tolva de Lodos	φ = 30°	Altura de la Tolva de Lodos H2 = 1.15 m H2 = 1.20 m
Volumen Requerido para la Digestion	Vd = 71.50 m ³	Vol. de la Tolva de Lodos V5 = 24.30 m ³
Borde Libre	Bl = 0.50 m	Vol. Camara de Digestion V4 = Vd - V5 = 47.20 m ³
Altura maxima de lodos debera estar por debajo del fondo del sedimentador	0.50 m	Altura Vertical del Digestor H1 = 1.75 m
		Altura Total del Tanque Imhoff H total = 6.75 m H total = 7.00 m

Diseño Estructural

Según las normas peruanas, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural del Tanque Imhoff:

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TANQUE IMHOFF



DATOS DE DISEÑO

H =	5.45 m.	t1 =	0.30 m.	P.e. Co. =	2,400.00 kg/m ³
H1 =	5.15 m.	t2 =	0.40 m.	P.e. Rel. =	1,910.00 kg/m ³
H2 =	0.30 m.	T =	6.70 m.	f _c =	210.00 kg/cm ²

∅ =	10.90 grados	qu suelo =	2.35 kg/cm ²	W2 =	4,824.00 kg
Cohesión =	0.37 kg/cm ²	W1 =	3,708.00 kg	S2 =	578.88 kg
K _a =	0.68	S1 =	444.96 kg	Wr =	3,934.60 kg

Sr =	472.15 kg
S/carga =	0.00 kg/m ²
C _u =	0.39

		C
TIPO I	Suelo granular grueso sin finos	0.27
TIPO II	Suelo granular grueso con finos	0.30
TIPO III	Suelo residual, con cantos, gravas, arenas y finos	0.39

Coefficiente Sísmico	0.12
ZONA 1	0.12
ZONA 2	0.12
ZONA 3	0.08

Cargas Actuantes:

Eh = Coef. Sísmico x Empuje Activo
 Eq = Coef. Sísmico x Efecto Sobre Carga

E activo= $K_a \times P.e. \times H^{2/2}$
 Efecto S/C= $C \times S/C \times H$

Eh = 21,665.44 kg
 Eq = 0.00 kg

VERIFICACION DE LA SEGURIDAD AL VOLTEO EN TORNO AL PUNTO "D":

Mo de Volteo = $Eh \times H/3 + Eq \times H/2 + Sr \times Vr + S1 \times V1 + S2 \times V2$

Mo de Volteo = 42,082.40 kg-m

Mo estabilizador = $Wr \times hr + W1 \times h1 + W2 \times h2$

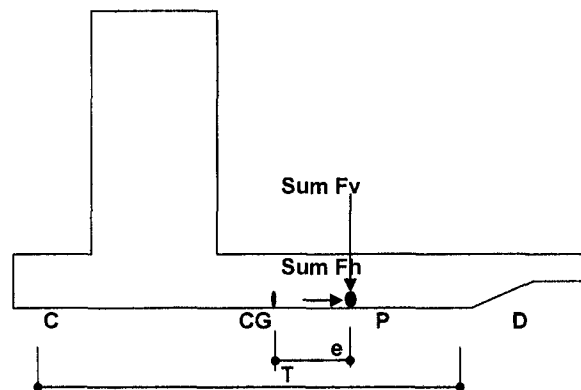
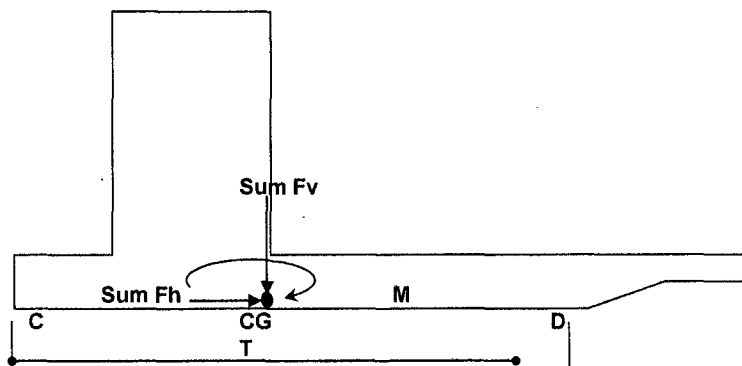
Mo estabilizador = 64,539.50 kg-m

Coefficiente de Seguridad:

Mo estabilizador/Mo de volteo = 1.53 **BIEN**

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL SUELO EN LA BASE "CD":

Todo el sistema de fuerzas sobre el muro puede reducirse al sistema de la figura (a), equivalente al sistema de la figura (b).



Sumatoria Fh =	$Eh + Eq + Sr + S1 + S2$
Sumatoria Fh =	23,161.43 kg
Sumatoria Fv =	$Wr + W1 + W2$
Sumatoria Fv =	12,466.60 kg
Momento M =	$Eh \times H/3 + Eq \times H/2 + Sr \times Vr + S1 \times V1 + S2 \times V2 - Wr \times h'r - W1 \times h'1$
Momento M =	18,564.41 kg-m

Se cumple que:

Suponiendo que los esfuerzos en la base son de compresión:

$$\text{Sumat. Fv} \times e = M$$

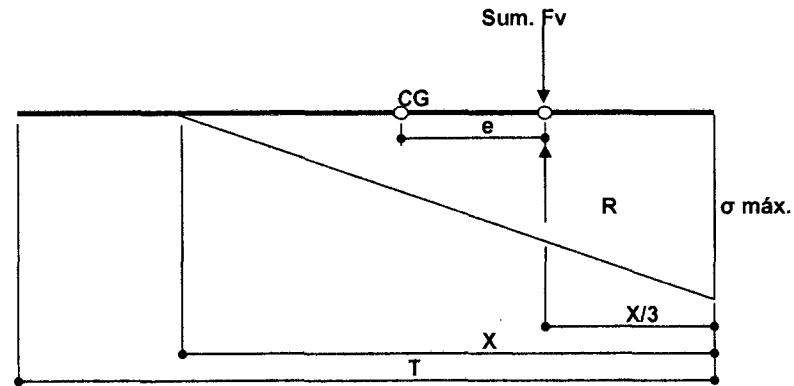
$$e = 1.49 \text{ m}$$

$$\sigma = \text{Sumat. Fv}/A \pm M \times T/2I$$

$$\sigma = 0.19 \pm 0.18$$

$$\sigma_1 = 0.37 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$



$$X/3 = T/2 - e$$

$$X = 558.26 \text{ cm}$$

$$\text{Sumatoria Fv} = \sigma \text{ máx.} = \frac{1/2 \sigma \text{ máx.} \times X \times 100}{2 \times \text{Sumat. Fv} / (X \times 100)}$$

$$\sigma \text{ máx.} = 0.45 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma \text{ suelo} = 2.35 \text{ kg/cm}^2$$

DIMENSIONAMIENTO CORRECTO DE LA ESTRUCTURA

VERIFICACION DEL ESFUERZO CORTANTE EN LA SECCION "AB":

$$V = Eh1 + Eq1 + Sr + S1$$

$$Eh1 = 1.12 \times (1/2 \times Kh \times H1^2)$$

$$Eh1 = 19,345.90 \text{ kg}$$

$$Eq1 = 1.12 \times (C \times q \times H1)$$

$$Eq1 = 0.00 \text{ kg}$$

$$V = 20,263.01 \text{ kg}$$

$$v = V/A = V / (d \times b)$$

$$v = 3.68 \text{ kg/cm}^2$$

$v < Vc$ CORRECTO

$$Vc = 0.29 \times (f'c)^{0.5}$$

$$Vc = 4.20 \text{ kg/cm}^2$$

CALCULO DE LA ARMADURA

$$M = Eh1 \times H1/3 + Eq1 \times H1/2 + Sr \times V'r + S1 \times V'1$$

$$M = 35572.02048 \text{ kg-m}$$

$$k = n \times fc / (fs + (n \times fc))$$

$$n = Es / Ec = 10$$

$$fs = 0.50 \times fy = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$fc <= 0.45 \times f'c = 94.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$j = 1 - (k/3) = 0.90$$

$$r = 4.00 \text{ cm}$$

$$d = t1 - r - \emptyset/2 = 25.00 \text{ cm}$$

$$As = M / (fs \times j \times d)$$

$$As = 75.57 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cuantía} = As / (t1 \times b)$$

$$\text{Cuantía} = 0.02519$$

$$\text{Cuant. Mín. Flexio} = 0.00120$$

$$\text{Cuant. Mín. Temp.} = 0.00090$$

El Refuerzo Requerido será:

Diám. Fierro Corr.		Area cm2
Ø 5/8"	1	2.00
Ø 1/2"	2	1.29
Ø 3/8"	3	0.71

El Refuerzo Requerido será:

Diám. Fierro Corr.		Area cm2
Ø 5/8"	1	2.00
Ø 1/2"	2	1.29
Ø 3/8"	3	0.71

5.40 cm2 (Refuerzo Principal)

Tipo de Acero a Utilizar = 2

Distribución del Acero = Ø 1/2" @ 0.24

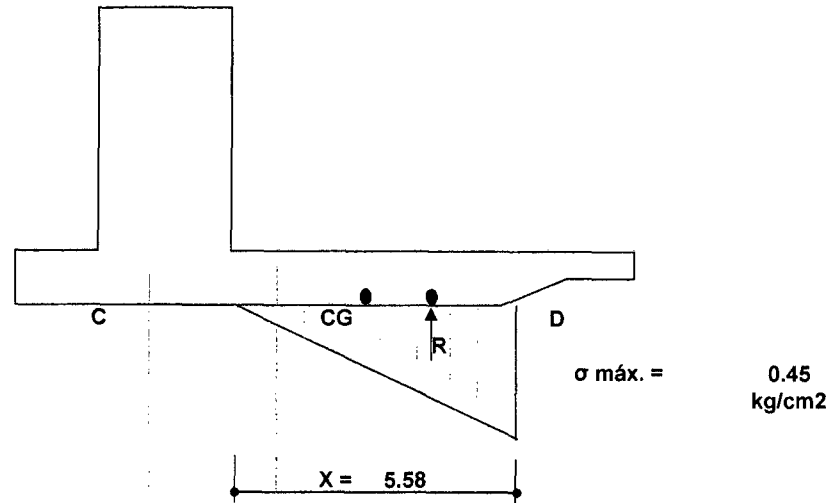
5.40 cm2 (Refuerzo Principal)

Tipo de Acero a Utilizar = 2

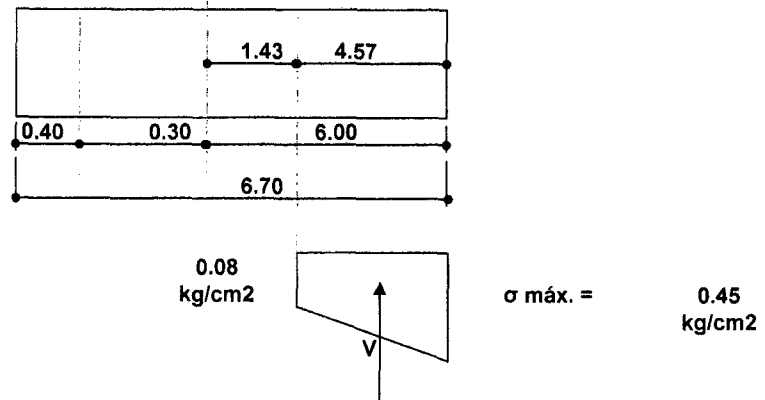
Distribución del Acero = Ø 1/2" @ 0.24

CALCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

*Esquema de Fuerzas para el
Diseño por Flexión:*



*Esquema de Fuerzas para la
Verificación por Corte:*



M = R x 2/3 x X

M = 46,397.39 kg-m

As = M / (fs x j x d)

As = 98.57 cm²

Cuantía = As/(H2 x b)

Cuantía = 0.03286

Cuant.Min.Flexio= 0.00120

Cuant.Min.Temp.= 0.00180

El Refuerzo Requerido será:

5.40 cm² (Refuerzo Principal)

m. Fierro Corr.	Area cm ²
Ø 5/8" 1	2.00
Ø 1/2" 2	1.29
Ø 3/8" 3	0.71

Tipo de Acero a Utilizar = 2

Distribución del Acero = Ø 1/2" @ 0.24

El Refuerzo Requerido será:

5.00 cm² (Refuerzo Principal)

m. Fierro Corr.	Area cm ²
Ø 5/8" 1	2.00
Ø 1/2" 2	1.29
Ø 3/8" 3	0.71

Tipo de Acero a Utilizar = 2

Distribución del Acero = Ø 1/2" @ 0.26

V = 12,053.91 kg

v = V / (d x b)

v = 3.71 kg

Vc = 0.29 x f'c^{0.50} v < Vc CORRECTO

Vc = 4.20 kg/cm²

3.2.2.19 Lecho de Secados

Descripción

Los lechos de secado son tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinado a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación. Los lechos de secado son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados.

Diseño Hidráulico y Geométrico

- Para el diseño hidráulico del Lecho de Secados se utilizó un programa de computo (Hoja de Cálculo EXCEL, elaborado por el tesista), siguiendo los parámetros, normas y criterios de diseño indicados en el Reglamento Nacional de Construcciones, el cual nos permite el cálculo computarizado de este elemento de la planta de tratamiento de aguas residuales. Este programa simula las características hidráulicas del Lecho de Secados.
- El diseño geométrico del Lecho de Secados también se calcula computarizadamente con el programa. Lo cual se detalla a continuación.

DIMENSIONAMIENTO DEL LECHO DE SECADOS

Lechos de Secado de Lodos		
Contribución de Sólidos Suspendidos Población	C.S.S = 200.00 gr/hab/dia Pob. = 1344 hab.	Carga de Sólidos $C = \text{Pob.} \times \text{C.S.S.} / 1000 =$ 268.80 Kg SS/dia
Considerando que el Tanque Imhoff puede lograr una remosion de 40% de solidos en suspension, la carga retenida en el digestor sera del 60%. Por dato, considerar que el porcentaje de los solidos suspendidos volatiles (SSV) es el 70% y un 30% de solidos suspendidos fijos (SSF). Deacuerdo a la Norma S090, consideramos ademas una reduccion del 50% de SSV por efecto de la digestion de lodos.		
Densidad de los Lodos	$f =$ 1.04 Kg/l	Masa de Solidos que Conforman $\text{Msd} = (0.60 \times 0.70 \times 0.50 \times C) + (0.60 \times 0.30 \times C)$ $\text{Msd} =$ 104.83 Kg SS/dia
Porcentaje de solidos contenidos en el lodo varia entre 8 a 12%	$\% \text{ sol} =$ 10 %	Volumen Diario de Lodos Digeridos $\text{Vld} = \text{Msd} / (f \text{ lodo} \times (\% \text{ de solidos} / 100))$ $\text{Vld} =$ 1.01 m ³ /dia
Inclinacion de la Tolva de Lodos	$\phi =$ 30°	Volumen de Extracción de Lodos $\text{Vel} = \text{Vld} \times \text{Td} =$ 43.34 m ³
Tiempo de Digestion de Lodos	$\text{Td} =$ 43.00 dias	Area del Lecho de Secado $\text{Als} = \text{Vel} / \text{Ha} =$ 144.5 m ²
Profundidad de aplicación, entre 0.20 a 0.40 m	$\text{Ha} =$ 0.30 m	Numero de Purgas al Año $=$ 8.49
Periodo de Aplicación, entre 4 y 6 horas	$\text{Ta} =$ 5 horas	Numero de Purgas al Año $=$ 9.00
Periodo de Secado, entre: 3 a 4 semanas para climas calidos 4 a 8 semanas para climas frios		Periodo de Secado 4 semanas $=$ 28.00 dias
Periodo de remosion de lodos secos: entre 1 a 2 semanas si el retiro de lodos se hace en forma manual		

Diseño Estructural

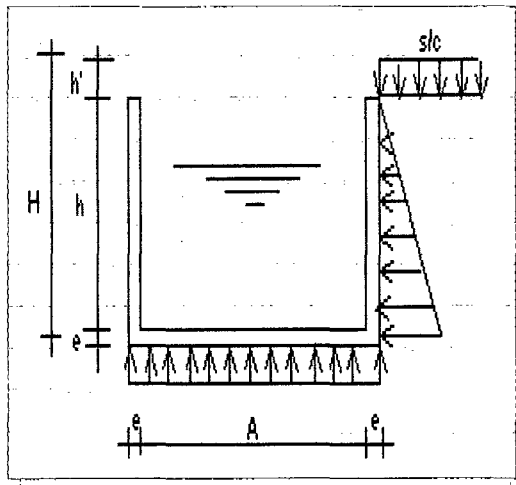
Según las normas peruanas, especificaciones de las entidades encargadas de los servicios de saneamiento y las características del suelo podemos hacer el siguiente diseño estructural del Lecho de Secados:

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL LECHO DE SECADOS

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO Y LAS PAREDES

A- Dimensionamiento

Altura del Lecho (h) m. =	2.15
Ancho del Lecho (A) m =	15.00
Espesor de la losa de fondo (e) m =	0.15
Altura de Lodos (y) m. =	1.65
Sobrecarga (s/c) Tn/ m ² =	0.30
Angulo de fricción Ø =	10.90
Peso Unitario del suelo (Pu) Tn/m ³ =	1.91
Capacidad portante (Cp) kg/cm ²	0.78



B. Diseño de la Losa

***) Metrado de Cargas**

- Peso Propio de la Estructura

Peso de muros = $e \cdot H \cdot 1.00 \cdot 2.4 \cdot 2$ 1.548 Tn.

Peso losa inferior = $(A + 2 \cdot e) \cdot e \cdot 1.00 \cdot 2.4$ 5.51 Tn.

Wd = 7.06 Tn.

- Peso del Lodo

Peso del Lodo = $y \cdot A \cdot 1.00 \cdot 1.04$ 25.74 Tn.

WI = 25.74 Tn

- Cargas Ultimas

$Wu\ 1 = 1.4 \cdot Wd$ **Wu 1 = 9.88 Tn.** (Estructura vacia)

$Wu\ 2 = 1.4 \cdot Wd + 1.7 \cdot WI$ **Wu 2 = 53.64 Tn.** (Estructura con lodos)

***) Reacción del Terreno sobre la Estructura**

Presión sobre el terreno (Pt1) = $Wu\ 1 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.06 Kg/cm²** (Estructura vacia)

Presión sobre el terreno (Pt2) = $Wu\ 2 \cdot 1,000 / (A + 2 \cdot e) \cdot 1.00$ **0.35 Kg/cm²** (Estructura con lodos)

Factor de seguridad = $Cp / Pt\ 2 \geq 2.00$ **2.22 VERDADERO**

***) Momentos Flexionantes (Estructura vacia)**

- Empuje activo del terreno

$h' (m) = (s/c) / Pu$ 0.16

$H (m) = h + h' + e / 2$ 2.38

$Ka = tg^2 (45 - \emptyset / 2)$ 0.68

$pt = Ka \cdot Pu \cdot H / 2$ 1.55

$Ea = pt \cdot H / 2$ 1.85

$Mu (-) Tn - m/m = Ea \cdot H / 3$ **Mu (-) = 1.47**

$Mu (+) Tn - m/m = (Pt1 \cdot 10 \cdot (A + e)^2 / 8) - Mu (-)$ **Mu (+) = 17.06**

***) Diseño por Rotura**

- Cálculo del Area de Acero Principal

Fy	4200
fc=	210
# de barra =	3
recubrimiento=	4
dc = r.e.+Ø/2	4.48
e =	15.00
d = e - dc =	10.53
b =	100.00

Mu (-) = 1.47
 $w = (0,845 - \text{RAIZ}(0,7182 - 1,695 * \text{Mu} * 100000 / (0,9 * \text{fc} * \text{b} * \text{d}^2)))$
 w = 0.0733

As = w * fc / Fy * b * d As = 3.86 cm²

As min = 0,0015 * b * e As min = 2.25 cm²

Tomamos el mayor As = 3.86

3/8"	@	0.18
------	---	------

- Acero de Repartición

Losas

As Rep. = 0,0018 * b * e 2.70 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 @ 0.16 cms

Muros

As Rep. = 0,0025 * b * e 3.75 cm²

Espaciamento máximo = 5e ó 45 cm; el menor

de barra =

3

 @ 0.17 cms

3.2.2.20 Efluente Final

Descripción

La línea del Efluente de este sistema comprende el tendido de tubería por la cual se evacuará las aguas servidas tratadas desde el lecho de secados hasta el cuerpo receptor (río Mayo).

Diseño Hidráulico y Geométrico

El efluente final es un elemento del sistema de alcantarillado que consta del conjunto de tuberías que permiten transportar las aguas servidas recogidas de la planta de tratamiento (lecho de secados) hacia el cuerpo receptor (Río Mayo).

El Efluente Final esta diseñado en un sentido casi recto por donde circulan las aguas de desecho a través de un sistema por gravedad debido a que la topografía lo favorece.

- Para el diseño hidráulico del emisor se utilizó también el programa de computo "Diseño Hidráulico de Redes" de la SUNASS (Superintendencia de Servicios de Saneamiento), simulando las características hidráulicas del emisor, utilizando los parámetros mencionados anteriormente.

- El diámetro de la tubería será de 8".

DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Caudal en Marcha = 0.0017 Lt/Seg/m.

Coef. de Manning = 0.010

TRAMO		Longitud	Caudal Lps			Cota Terreno		Prof. Buzón		Cota Fondo		Desnivel	S	Diámetro (m.)		Velocidad Tramo (m/seg.)			Tirante de Agua		
Arriba	Abajo	Tramo (m)	Arriba	Tramo	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	m.	%	Si: $\phi = 180^\circ$	Real	Angulo ϕ	Radio Hid.	V	Y	Y/D	
EFLEUENTE FINAL																					
Lecho Sec	Cuerpo Rec	39.00	0.000	0.066	0.066	469.865	467.000	2.15	4.50	467.715	462.500	5.22	13.372	0.014	0.200	29.50	0.002	0.61	0.003	0.016	

TESIS : " Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo "
 AUTOR : Bach. Joel Padilla Maldonado

3.2.2.21 Eficiencia de la Planta de Tratamiento

La eficiencia del proceso de tratamiento se expresa de la siguiente manera.

PARAMETROS

POBLACION DE DISEÑO	1344 Habitantes
DOTACION	70 Lt/hab/dia
CAUDAL MAXIMO HORARIO	2.18 Lt/seg.
CONTRIBUCIONES:	
- DESAGUE	80.00 %
- DBO5	200.00 grDBO/hab/dia
TEMPERATURA DEL AGUA DEL MES MAS FRIO	19.00 °C
CARGA INICIAL DE AGENTES PATOGENICOS	2.00E+11 N° de bacterias/hab./día
Caudal de Aguas residuales (Q):	
Caudal Máx. Horario * % Contribución	150.53 m3/día.
Caudal	1.74 Lt/seg
Carga de DBO5 (Co): (Carga orgánica total)	
Población x Contribución Percapita	268.80 KgDBO5/dia

PLANTA DE TRATAMIENTO

Tasas netas de mortalidad	
Kb PRIMARIAS $Kb(P) = 0.6 \times 1.05^{(T-20)}$	0.571 (Lt/dias)

Coliformes Fecales en el Ingreso al Tanque Imhoff (Cfa)	
Cfa = Carga bacteriana * Población / (Q*10)	1.79E+08 NMP/100 ml

Coliformes Fecales en el receptor (río, lago, etc.)	2.20E+03 NMP/100 ml
---	---------------------

LECHO DE SECADOS

Longitud (L)	15.00 m
Ancho (W)	10.00 m
Profundidad (Z)	2.30 m
Número de Dispersión (d)	d = 0.177
Factor Adimensional (a)	a = 3.515
Periodo de Secados (Ps)	28 días

Coliformes Fecales a la salida de la Laguna (Cfe)	=	1.03E+05 NMP/100ml
Eficiencia Parcial de Remoción de C.F.	=	99.94 % > 80% ==> O.K.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES

4.1.1 ESTUDIO HIDROGRAFICO

Caudal

El caudal del río Mayo es de $Q = 8.60 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Análisis Químico

- Aceites y Grasas = 1 mg/L
- DBO5 = 2 mg/L (LD) ; 222 mg/L (PT)

4.1.2 ESTUDIO TOPOGRAFICO

Después del levantamiento topográfico y los diseños hidráulicos correspondientes, los resultados se expresan en los planos de curvas a nivel, plano topográfico, planta general del sistema de alcantarillado, diagrama de flujo y perfiles longitudinales.

4.1.3 ESTUDIO CATASTRAL

Después del estudio catastral se pudieron obtener parámetros fundamentales para el diseño del sistema como son:

- Plano General de la Localidad de Pinto Recodo.
- Número Actual de Habitantes : 1,096
- Número Actual de Viviendas : 233

4.1.4 GEOLOGIA Y ESTUDIO DE SUELOS

Geología

Pinto Recodo y sus alrededores geológicamente están constituidos por suelos aluviales de los tipos de las arenas, limos y arcillas.

Estudio de Suelos

Como resultado del estudio de suelos se tiene los siguientes valores:

- Calicatas N° 01, N° 02 y N° 03 (Área Urbana)

Profundidad	=	0.00 – 5.00 m.
Capacidad de Carga	=	1.00 Kg/cm ²
Tipo de Suelo	=	CL (Arcilla Inorgánica).

- Calicata N° 04 (Cámara de Bombeo de Desagüe)

Profundidad	=	0.00 – 8.00 m.
Capacidad de Carga	=	0.78 Kg/cm ²
Tipo de Suelo	=	CL (Arcilla Inorgánica).

- Calicata N° 05 (Tanque Imhoff)

Profundidad	=	0.00 – 8.00 m.
Capacidad de Carga	=	0.78 Kg/cm ²
Tipo de Suelo	=	CL (Arcilla Inorgánica).

- En lo que respecta al diseño de mezcla se obtuvieron resultados que demuestran que la cantera del río Mayo no es un material recomendable para concreto estructural ni para elementos estructurales que estarán sujetos a sobrecargas.

4.1.5 OTROS ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS

Estudio de Impacto Ambiental

La matriz de Impactos Ambientales del Estudio dan como resultado que los impactos del proyecto llegan a un total de 5 puntos y en consecuencia se requiere un EIA Simplificado, que justifique que la ejecución del proyecto tendrá mas impacto positivo que negativo, ya que se solucionara un problema que afecta directamente a la salud de la población y contribuye a la contaminación del medio ambiente.

Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos

- Probabilidad de Peligro = 0.50 (La probabilidad de peligro en caso de inundaciones es del 50%) lo cual según la estratificación de magnitudes de peligro representa un Peligro Mediano (P.M.).
- Determinación de la Vulnerabilidad = 1.82, lo cual según la estratificación de la vulnerabilidad representa una Vulnerabilidad Baja (V.B.).
- Evaluación de Riesgo; como resultado de interceptar un P.M. y una V.B., se obtiene un Riesgo Bajo Existente.

Presupuesto

- Costo Directo	:	S/. 844,816.24
- Gastos Generales (13.92%)	:	S/. 117,598.42
- Utilidad (10%)	:	S/. 84,481.62
- SUB TOTAL	:	S/. 1'046,896.28
- I.G.V. (19%)	:	S/. 198,910.29
- COSTO TOTAL	:	S/. 1'245,806.57

Duración

El tiempo de ejecución del proyecto Indicado en la localidad de Pinto Recodo será de **169 días hábiles**, los cuales al ser distribuidos considerando jornadas laborales de 48 horas semanales y en forma detallada diaria, se convierten en **210 días calendarios (7 meses)**.

4.2 DISEÑOS

4.2.1 PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño promedio para el diseño de todas las estructuras es de 20 años.

4.2.2 POBLACION DE DISEÑO

Analizando el crecimiento histórico de la población y aplicando el método geométrico la población futura o de diseño es de 1,344 habitantes.

4.2.3 DOTACION ASUMIDA

Después de un estudio técnico justificado de consumo de agua de la población y la verificación con la Norma Técnica de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud, la dotación asumida es de 70 lt/día/hab.

4.2.4 CAUDALES POR VARIACIÓN DE CONSUMO

Los coeficientes de variación de consumo y caudales utilizados para los diversos diseños son:

- Coeficiente de la variación de consumo máxima anual de la demanda diaria = 1.3

- Coeficiente de la variación de consumo máxima anual de la demanda horaria = 2.0
- Caudal promedio diario $Q_{pd} = 1.09 \text{ lt/s.}$
- Caudal máximo diario $Q_{md} = 1.42 \text{ lt/s.}$
- Caudal máximo horario $Q_{mh} = 2.18 \text{ lt/s.}$
- Caudal max maximorum $Q_{mm} = 2.83 \text{ lt/s.}$

4.2.5 CAUDAL POR AGUA DE INFILTRACIÓN Y ENTRADAS ILICITAS

El caudal total tanto en el tendido de tuberías de la red como en los buzones es de $Q_r + Q_b = 1.07 \text{ lt/s.}$

4.2.6 CAUDAL POR AGUA DE LLUVIA

El caudal por agua de lluvia en la red es de $Q_i = 2.95 \text{ lt/s.}$

4.2.7 CAUDAL DE CONTRIBUCIÓN DE ALCANTARILLADO

Considerando QUE el 80% del caudal de agua potable ingresa al sistema el caudal de contribución de alcantarillado es $Q_t = 6.29 \text{ lt/s.}$

4.2.8 CAUDAL TOTAL EN LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

El caudal total en la red es $Q \text{ en marcha} = 0.0017 \text{ Lt/seg/m.}$

4.2.9 RED DE RECOLECCION

El tendido de las tuberías de la red de recolección tiene las siguientes características:

- Longitud total de la red de recolección es de 3,548.20 ml. de Tubería PVC, de 6" de diámetro.

4.2.10 BUZONES

Se diseñaron en la red 50 buzones que varían en altura entre 1.20 a 5.00 m. y tienen un diámetro interior de 1.20 m y distribución de acero de refuerzo como se indican en los planos respectivos.

4.2.11 CONEXIONES DOMICILIARIAS

En toda la red de recolección existen 263 conexiones domiciliarias.

4.2.12 EMISOR

La tubería del emisor es PVC de 8" de diámetro y tiene una longitud de 145 ml.

4.2.13 CAMARA DE REJAS

La estructura de la cámara de rejas es de sección rectangular y tiene las siguientes dimensiones: 2.10 m. de largo x 1.50m. de ancho x 1.95m. de altura y una distribución de acero de refuerzo como se indica en los planos respectivos.

4.2.14 CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUE

- La cámara de bombeo de desagüe es de sección circular de 3.00 m. de altura y 1.50 m. de diámetro interior.
- El caudal de bombeo es de $Q_b = 2.44$ lt/s. Para un volumen de 0.34 m³ de agua de desecho.
- La distribución de acero de refuerzo se especifican en los planos respectivos.

4.2.15 LINEA DE IMPULSIÓN

La línea de impulsión es una tubería PVC de 4" de diámetro y una longitud de 125.40 ml.

4.2.16 CAMARA DE RECOLECCION

La estructura de la cámara de recolección es de sección circular de 1.50 m. de diámetro interior y 2.50 m. de altura, con una distribución de acero de refuerzo como se indica en los planos respectivos.

4.2.17 CAMARA DE DISTRIBUCION

La estructura de la cámara de distribución de caudales es de sección rectangular de dimensiones 1.30 m. de largo, 1.00 m. de ancho y 1.80 m. de altura, con una distribución de acero de refuerzo como se indica en los planos respectivos.

4.2.18 TANQUE IMHOFF

La estructura del tanque Imhoff tiene las siguientes dimensiones 6.40 m. de largo, 2.40 m. de ancho y 7.00 metros de altura, con una distribución de acero de refuerzo expresado en los planos correspondientes.

4.2.19 LECHO DE SECADOS

La estructura del lecho de secados tiene las siguientes dimensiones 15.00 m. de largo, 10.00 m. de ancho y 2.30 metros de altura, con una distribución de acero de refuerzo expresado en los planos correspondientes.

4.2.20 EFLUENTE FINAL

La tubería del efluente final es PVC de 8" de diámetro y tiene una longitud de 39.00 ml.

4.2.21 EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales es del 99.94%.

CAPITULO V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 ESTUDIOS ESPECIALES PRELIMINARES

- El análisis de las características del cuerpo receptor (río Mayo), se realizaron con la finalidad de obtener el grado de contaminación de las aguas con Coliformes Fecales, para tomar todas las consideraciones necesarias para evitar la contaminación del río, este estudio se realizó por el Laboratorio Acreditado SGS de la ciudad de Lima, a solicitud de la Municipalidad Distrital de Pinto Recodo. Y al mismo tiempo analizar estos valores para elegir el sistema de tratamiento de aguas residuales que más se ajuste a la realidad y las características de la población.
- En lo que respecta a los estudios topográfico y catastral fueron de gran utilidad para obtener el planos topográficos, plano general de la localidad, relieve de terreno y pendientes, así como el número de viviendas y habitantes.
- En cuanto a la geología y estudio de suelos nos permitió conocer las características, tipología, resistencias y parámetros fundamentales considerados en el diseño del sistema de alcantarillado sanitario no solo en lo que respecta al diseño estructural sino también en el presupuesto.
- El Estudio de Impacto Ambiental nos permitió analizar los factores positivos y negativos, los cual nos permitirá tomar medidas de mitigación y métodos de mínima alteración al medio ambiente en la etapa de la construcción del sistema.
- El Estudio de Peligro y Vulnerabilidad nos da a conocer las características de la localidad de Pinto Recodo en lo que respecta a Riegos a los que estaría expuesto ante la inclemencia de los desastres naturales.

- El presupuesto nos permite cuantificar en valor monetario del sistema, valor que se encuentra dentro del rango promedio en costos para proyectos de esta naturaleza.
- El tiempo de programación se encuentra dentro del rango de días promedio para la ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario que según su envergadura esta entre 150 y 240 días calendarios.

5.2 DISEÑOS

- En lo que respecta al periodo de diseño el valor asumido es un promedio de 20 años para todas las estructuras, considerando los diversos parámetros de la vida útil de los elementos que conforman el sistema de alcantarillado sanitario y además por ser un parámetro patrón en los países sudamericanos.
- El método adoptado (método geométrico) para el cálculo de la población futura o población de diseño es acertado debido a las características del crecimiento histórico de la población, características socio – económicas y culturales de la zona además por la situación actual de la localidad de Pinto Recodo.
- El análisis del consumo de agua por habitante por día para la localidad de Pinto Recodo laborado por el tesista coincide con el valor de dotación recomendada por la Norma Técnica de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud en lo que respecta a Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano Marginales.
- Los resultados de los caudales por variación de consumo y caudales por infiltración o entradas ilícitas están directamente relacionados con la población de diseño, ubicación geográfica y características generales de la localidad de Pinto Recodo.

- Los diseños hidráulicos, geométricos y estructurales de los elementos de recolección, elementos de llegada y planta de tratamiento de aguas residuales del sistema de alcantarillado sanitario están acorde a los criterios de diseño contemplados en el Reglamento Nacional de Construcciones (Infraestructura Sanitaria para Poblaciones Urbanas) y la Norma de Saneamiento S.090 referente a Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- La funcionalidad del sistema en su conjunto se demuestra con la demostración de la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales diseñado.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Para elaborar un proyecto de Alcantarillado Sanitario es necesario tener bastante claro los conceptos de saneamiento básico, desde el punto de vista de implementar los servicios de una adecuada disposición de excretas, lo cual incluye otros aspectos que posibilitan mejorar sustancialmente las condiciones de vida de las poblaciones rurales.
- Es sumamente importante hacer un análisis detallado y minucioso del crecimiento histórico de la población en estudio, estudiar sus características y el comportamiento de la curva para la aplicación de un método adecuado de proyección de la población de diseño, el cual es factor importante para el diseño de un sistema alcantarillado sanitario eficiente y responsable que garantice su funcionalidad.
- Es necesario analizar las características socio-económicas y culturales de la población beneficiaria del proyecto, considerando los hábitos de aseo e higiene, formas, idiosincrasia, valores y costumbres para optar por un adecuado valor de la dotación, que uno de los factores que influyen importante y directamente en el diseño del sistema ya que en relación a estos valores y contribuciones en volumen de agua de desecho se dimensionan los elementos del sistema de alcantarillado sanitario.
- Es fundamental hacer un estudio de las características de las aguas residuales a evacuar, adoptar los parámetros correspondientes y de acuerdo a estas características proponer un sistema de tratamiento de aguas residuales acorde con la zona, temperatura, áreas disponibles y requerimientos de la población.

- Es indispensable hacer el un análisis físico, químicos y bacteriológico del cuerpo receptor, para obtener el grado de contaminación de sus aguas con coliformes fecales ya que el río será el destino final de los desechos tratados.
- Estudios de Impacto Ambiental y Vulnerabilidad son elementales en este tipo de proyectos ya que son estudios especiales que nos permiten justificar adecuadamente el impacto positivo que tienen los proyectos de saneamiento básico y al mismo tiempo tomar acciones de seguridad que protejan y garanticen la funcionalidad del sistema y su resistencia ante las inclemencias de la naturaleza.

6.1 RECOMENDACIONES

- La implementación de un sistema de alcantarillado sanitario en una localidad debe estar acompañada de una propuesta de educación sanitaria que no solo enseñe a la población medidas para colaborar con la operación y mantenimiento del sistema sino también la forma de mejorar, conservar o eliminar los factores ambientales que rodean al hombre impidiendo la transmisión de enfermedades, promoviendo la salud mediante el control de factores ambientales dentro del cual vivimos, contribuyendo en forma directa con el buen manejo y operatividad del sistema.
- Se debe hacer una eficiente evaluación de impacto ambiental en los proyectos de saneamiento básico con su conjunto, considerando todos los factores de riesgo ambiental y las medidas de mitigación correspondientes.
- Se debe considerar la evaluación de peligro, vulnerabilidad y riesgos en las zonas en donde se van a proyectar servicios de saneamiento básico ya que debido a la importancia de brindar este tipo de servicios a la población, estos tienen que estar diseñado técnicamente para soportar las inclemencias de los factores climatológicos y de la naturaleza (inundaciones, sismos, etc.).

- Los roles que tienen las autoridades locales, regionales y nacionales en lo que respecta al sector saneamiento deben ser intensificadas responsablemente debido a que el trabajo en este sector ha sido dejado de lado o débilmente atendido por muchas décadas, priorizando la zonas urbanas y abandonando a un número significativo de personas de las zonas rurales que necesitan urgentemente servicios de abastecimiento de agua potable y adecuados sistemas de desagüe que les permita vivir con las condiciones mínimas de salubridad.

- Se recomienda a los interesados que consideren la información contenida en el presente proyecto de tesis como una especie de guía para la elaboración de proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, por tener este un sustento técnico fidedigno.

CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ESCUELA PILOTO EN AGUA Y SANEAMIENTO (EPILAS) "Diplomado en Agua y Saneamiento"
Cajamarca – Perú 2003
2. LEON BAZAN, Wilson "San Martín – Un Paraíso por Conocer"
Tarapoto – Perú 2000
3. CURSO DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL DE POST GRADO "Curso Avanzado de Proyectos de Inversión Publica"
Tarapoto – Perú 2006
4. CAPRA JEMIO, Guido "Ingeniería Sanitaria – Alcantarillado y Pluvial"
La Paz - Bolivia 2002
5. CAPECO "Reglamento Nacional de Construcciones"
Edición Actualizada - Perú 2003
6. SÁNCHEZ F., Agapito y HERRERA T., Ivanov "Geología de los Cuadrángulos de Moyobamba, Saposoa y Juanjui"
Perú – 2000
7. KUROIWA H., Julio "Reducción de Desastres, Viviendo en Armonía con la Naturaleza"
Perú - 2002
8. VIERENDEL "Abastecimiento de Agua y Alcantarillado"
Perú – 1993
9. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA) "Norma Técnica – Abastecimiento de Agua y Saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano Marginales"
Perú – 1994

10. FREDERICK S., Merritt
M. KENT, Loftin
T. RICKETTS, Jonathan
"Manual del Ingeniero Civil"
México - 1999
11. BOWLES, Joseph. F.
"Manual de Laboratorio de Suelos en
Ingeniería Civil".
12. AROCHA R., Simón
"Alcantarillado"
Venezuela – 1983
13. LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo
"Diseño de Acueductos y Alcantarillados"
Colombia – 1999
14. HERNÁNDEZ MUÑOZ, Aurelio
"Vertidos de Aguas Residuales
Saneamiento y Alcantarillado"
España – 1997
15. ZULETA BILBAO, Hugo
"Diccionario de la Construcción"
Colombia – 1988
16. REYNA FLORES, Carlos Nicolás
"Tesis: Abastecimiento de Agua Potable del
Distrito de Barranquita"
Tarapoto – Perú 2003
17. GRANDEZ RODRÍGUEZ, Peggy
"Tesis: Proyecto de Abastecimiento de
Agua Potable a la Localidad de Consuelo –
Provincia de Bellavista"
Tarapoto – Perú 1994

CAPITULO VIII. ANEXOS

ESTUDIO QUIMICO BACTEREOLOGICO DEL RIO MAYO

INFORME DE ENSAYO MA501668

Página 1 de 2

SOLICITUD DE ENSAYO	Orden Comercial LB-213673-001
A SOLICITUD DE	DIRECCION REGIONAL DE SALUD - DESA - SAN MARTIN
POR CUENTA DE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PINTO RECODO - PROV. LAMAS
ASUNTO	ANALISIS QUIMICO
PRODUCTO IDENTIFICADO COMO	Agua Superficial
CANTIDAD DE MUESTRAS	3
FECHA DE RECEPCIÓN	11-Oct-2005
CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	Frascos de plástico Frascos de Vidrio
FECHA DE REALIZADO EL ENSAYO	11-Oct-2005
FECHA DE EMISIÓN	19-Oct-2005

Determinación

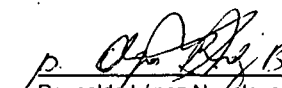
Aceites y Grasas

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Métodos de Ensayo

APHA-AWWA-WEF 5520-B: 1998; 20th Ed. Oil and Grease: Partition-Gravimetric Method

APHA-AWWA-WEF 5210-B: 1998; 20th Ed. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test


Reynaldo López Nonálaya
Environment Supervisor

Nota: Análisis Método APHA-AWWA-WEF = "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater"

Los ensayos han sido realizados en : SGS del Perú S.A.C. - División Laboratorio - Av. Elmer Faucett No 3348, Fundo Bocanegra, Callao
Tel: (51-1) 484-0833/(51-1) 484-0855 / Fax:(51-1) 574-1600

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o una certificación del sistema de Calidad de la entidad que lo produce

Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de SGS del Perú S.A.C.

Este documento es emitido, a pedido del cliente, bajo las Condiciones Generales de Servicio de la Compañía impresas en el reverso. El Cliente debe tener en cuenta las definiciones de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción contenidas en el citado documento.

Se informa a cualquier otro usuario del presente documento que la información contenida en el mismo refleja los hallazgos de la Compañía sólo al momento de su intervención y dentro de los límites de las Instrucciones del Cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y el presente documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.

La validez, cumplimiento e interpretación de las nuevas Condiciones Generales de Servicio se rigen por las Leyes del Perú. Las partes convienen en someter la solución de sus discrepancias a un arbitraje de derecho bajo el auspicio de la Cámara de Comercio de Lima y en el idioma español.

CONDICIONES GENERALES DE SERVICIOS

1. General

- (a) A menos que se acuerde en forma distinta por escrito o salvo que haya alguna variación con (i) las regulaciones que rigen los servicios ejecutados a nombre de Gobiernos, entidades gubernamentales u otras entidades públicas; o (ii) las disposiciones obligatorias de la ley local, todas las ofertas, todos los servicios y todos los contratos o acuerdos resultantes entre cualquiera compañía afiliada de SGS SA o cualquiera de sus agentes (cada uno de ellos una "Compañía") y el Cliente (las "Relaciones Contractuales") se regirán por las presentes Condiciones Generales de Servicio (de aquí en adelante, las "Condiciones Generales").
- (b) La Compañía podrá prestar sus servicios a personas o entidades (privadas, públicas o gubernamentales) que expidan instrucciones (de aquí en adelante el "Cliente").
- (c) A menos de que la Compañía reciba previas instrucciones escritas del Cliente que le sean contrarias, ninguna de las partes tiene derecho a impartir instrucciones especialmente en cuanto se refiere al alcance de los servicios o a la entrega de los informes o certificados que resulten de los anteriores (los "Informes de Hallazgos"). Por medio del presente, el Cliente irrevocablemente autoriza a la Compañía a entregar los Informes de Hallazgos a un tercero si así lo desea el Cliente o de conformidad con su propio criterio cuando ello se desprenda implícitamente de las circunstancias, de las costumbres comerciales, del uso o de la práctica.

2. Prestación de Servicios

- (a) La Compañía prestará sus servicios con debido cuidado y capacidad de conformidad con las instrucciones específicas del Cliente y confirmados por la Compañía o, en ausencia de dichas instrucciones, de conformidad con:
- (1) los términos de cualquier formato de orden estándar u hoja de especificaciones estándar de la Compañía; y/o
 - (2) cualquier costumbre comercial, uso o práctica; y/o
 - (3) los métodos que la Compañía considere adecuados desde el punto de vista técnico, operativo y/o financiero.
- (b) La información contenida en los Informes de Hallazgos esta derivada de los resultados de inspecciones o pruebas llevados a cabo de acuerdo con las instrucciones del Cliente y/o de la evaluación de los resultados hecha por la Compañía en base de estándares técnicos, costumbres comerciales o practicas o cualquier otra circunstancia que la Compañía, en su opinión profesional, estima necesaria.
- (c) Los informes de Hallazgos emitidos con posterioridad a la prueba de las muestras presentan la opinión de la Compañía en relación exclusivamente a dichas muestras y no expresan opinión alguna relacionada con el lote del cual se tomaron las muestras.
- (d) Si un Cliente solicita que la Compañía atestigüe acerca de cualquier intervención de un tercero, el Cliente se compromete a aceptar que la única responsabilidad de la Compañía es encontrarse presente en el momento de la intervención del tercero y enviar los resultados o confirmar la ocurrencia de la intervención. El Cliente acepta que la Compañía no es responsable por la condición o calibración de los aparatos, instrumentos y dispositivos de medidas utilizados, los métodos de análisis aplicados, las calificaciones, acciones u omisiones del personal de dicho tercero o los resultados del análisis.
- (e) Los Informes de Hallazgos expedidos por la Compañía reflejarán los hechos tal como hayan sido registrados por la Compañía en el momento de la intervención únicamente, pero dentro de los límites de las instrucciones recibidas o, a falta de dichas instrucciones, dentro de los límites de los parámetros alternos aplicados tal como se especifica en la cláusula 2 (a). La Compañía no tiene obligación alguna de referirse o informar los hechos o circunstancias que se salen de las instrucciones específicas recibidas o los parámetros alternativos aplicados.
- (f) La Compañía puede delegar la ejecución de todo o parte de sus servicios a un agente o subcontratista y el Cliente autoriza a la Compañía a difundir toda la información necesaria al agente o al subcontratista para que puedan llevar a cabo dicha ejecución.
- (g) Si la Compañía recibe documentos que reflejen los compromisos contraídos entre el Cliente y otras personas o documentos de otras personas tales como copias o contratos de venta, cartas de crédito, conocimientos de embarque, estos se consideran únicamente como información y de ninguna manera extienden o restringen el alcance de los servicios o las obligaciones aceptadas por la Compañía.
- (h) El Cliente acepta que la Compañía, al suministrar dichos servicios, no sustituye al Cliente o a un tercero ni les exonera de sus obligaciones, ni asume, abrevia, se abroga o pretende exonerar de un deber del cliente frente a un tercero o de un tercero frente al Cliente.
- (i) Todas las muestras serán conservadas por un máximo de 3 meses o por un período menor si la naturaleza de la muestra lo permite y luego serán devueltos al Cliente o serán dispuestas de cualquier otra forma a discreción de la Compañía pero después de dicho período la Compañía dejará de asumir responsabilidad por dichas muestras. El almacenamiento de muestras por más de 3 meses generará gastos de bodega, los cuales serán pagados por el Cliente. En caso de que las muestras sean devueltas, el Cliente será facturado por los costos de manejo y fletes. Si se causan gastos para disponer de las muestras, los mismos serán facturados al Cliente.

3. Obligaciones del Cliente

El Cliente deberá:

- (a) garantizar que se entreguen suficiente información, instrucciones y documentos en el momento oportuno (pero en ningún caso después de 48 horas antes de la intervención deseada) con el fin de facilitar la ejecución de los servicios solicitados;
- (b) facilitar todo el acceso necesario de los representantes de la Compañía a las instalaciones en donde deben prestarse los servicios y tomar todos los pasos necesarios para eliminar o remediar los obstáculos o interrupciones en la prestación de los servicios;
- (c) suministrar, si fuere del caso, todo el equipo y personal necesarios para la prestación de los servicios;
- (d) verificar que se tomen todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo, los sitios y las instalaciones durante la ejecución de los servicios y no confiar a este respecto en la opinión de la Compañía, bien sea que se le pida dicha opinión o no;
- (e) informar oportunamente a la Compañía acerca de los peligros y riesgos conocidos, fueren estos reales o potenciales, asociados con cualquier orden o muestra o prueba incluyendo, por ejemplo, la presencia de riesgos de radiación, los elementos o materiales tóxicos o nocivos, o explosivos, contaminación ambiental o venenos;
- (f) ejercer plenamente todos los derechos y descargar todos las obligaciones bajo los contratos de venta relevantes u otros contratos con un tercero, y por ley.

4. Pagos y Honorarios

- (a) A menos que los honorarios hayan sido establecidos entre la Compañía y el Cliente en el momento en que se coloque la orden o en el momento en que la Compañía y el Cliente negocian un contrato, la Compañía aplicará las tarifas estándar de la

Compañía (las cuales están sujetas a cambio) y todos los impuestos aplicables serán por cuenta del Cliente.

- (b) A menos que se establezca un periodo más corto en la factura, el Cliente deberá efectuar el pago de la misma a más tardar 30 días después de la fecha de la factura o dentro de cualquier otro plazo que establezca la Compañía en la factura (la "Fecha de Vencimiento"). De no efectuar el pago en la fecha estipulada, el Cliente se compromete a pagar intereses de mora a la tasa de 1.5% por mes (o cualquier otra tasa que sea establecida en la factura) a partir de la Fecha de Vencimiento y hasta (y incluyendo) la fecha en la cual el pago sea realmente recibido por la Compañía.
- (c) El Cliente no podrá retener o diferir los pagos de una suma adeudada a la Compañía aduciendo un litigio, contra reclamo o compensación que pueda alegar contra la Compañía.
- (d) La Compañía puede decidir si emprende una acción para el cobro de los honorarios no pagados ante un tribunal de jurisdicción competente.
- (e) El Cliente se compromete a pagar a la Compañía todos los gastos inherentes al cobro de una factura, incluyendo los honorarios legales y otros costos relacionados.
- (f) En caso de que se presenten problemas o gastos no previstos en el curso de la prestación de los servicios, la Compañía deberá informar al respecto al Cliente y tendrá derecho al cobro de los honorarios adicionales para cubrir el tiempo y los costos adicionales en que haya incurrido obligatoriamente para prestar los servicios.
- (g) Si la Compañía no está en capacidad de prestar todos o parte de los servicios por una causa fuera del control razonable de la Compañía, incluyendo la omisión por parte del Cliente en cumplir con cualquiera de sus obligaciones estipuladas en la cláusula 3 que precede, La Compañía tendrá derecho al pago de:
- (1) la suma correspondiente a todos los gastos no reembolsables en que haya incurrido la Compañía; y
 - (2) la porción de los honorarios acordados igual a la porción de los servicios actualmente prestados.

5. Suspensión o Terminación de Servicios

La Compañía tendrá derecho, inmediatamente y sin responsabilidad alguna, bien sea a suspender o a dar por terminada la prestación de los servicios en caso de que ocurra alguno de los siguiente eventos:

- (a) la omisión por parte del Cliente en cumplir con sus obligaciones bajo el presente y si dicha omisión no es remediada dentro de los 10 días siguientes a que la notificación de dicha omisión sea notificada al Cliente; o
- (b) la suspensión de pago, la conciliación con sus acreedores, la declaración de bancarota o insolvencia, el nombramiento de un secuestro o la interrupción de actividades por parte del Cliente.

6. Responsabilidades e Indemnizaciones

(a) Limitación de Responsabilidad:

- (1) La Compañía no es una aseguradora ni un garante y renuncia a toda responsabilidad en dicha capacidad. Los Clientes que deseen una garantía contra pérdidas o daños deben establecer los seguros correspondiente.
- (2) Los Informes de Hallazgos se expiden sobre la base de información, documentos y/o muestras suministrados por o a nombre del Cliente y únicamente para beneficio del Cliente, quien es el responsable de actuar como lo considere conveniente sobre la base e dichos Informes de Hallazgos. Ni la Compañía ni sus funcionarios, empleados, agentes o subcontratistas asumen responsabilidad alguna frente al Cliente o frente a un tercero por actos realizados o no realizados con base en dichos Informes de Hallazgos, ni por resultados incorrectos que resulten por información confusa, errónea, incompleta, desorientadora o falsa suministrada a la Compañía.
- (3) La Compañía no se hará responsable por la falta de ejecución en los servicios que surja directamente de un evento que esté fuera del control razonable de la Compañía incluyendo la omisión por parte del Cliente en cumplir con cualquiera de sus obligaciones bajo el presente.
- (4) La responsabilidad de la Compañía con relación a una reclamación que surja debido a pérdida, daños o gastos de cualquier naturaleza, bajo ninguna circunstancia podrá exceder un total agregado igual a 10 veces la cantidad de los honorarios pagados con relación al servicio específico que haya dado lugar a dicha reclamación o US\$ 20.000 (o su equivalente en moneda local), la cantidad que sea menor.
- (5) La Compañía no asume responsabilidad alguna por las pérdidas indirectas o consecuenciales (incluyendo lucro cesante).
- (6) En caso de reclamación el Cliente debe enviar notificación escrita a la Compañía dentro de los 30 días siguientes a tener conocimiento de los hechos que pretenden justificar dicha reclamación y, en todo caso, la Compañía será exonerada de cualquier responsabilidad por las reclamaciones por pérdidas, daños o gastos, a menos que se instaure una demanda dentro del año siguiente a:
- (i) la fecha de prestación, por parte de la Compañía, del servicio que ha dado origen a la reclamación; o
 - (ii) la fecha en cual el servicio ha sido ejecutado, en caso de cualquier pretendida omisión en la ejecución.

- (b) **Indemnización:** El Cliente se compromete a garantizar, mantener indemne e indemnizar a la Compañía y a sus funcionarios, empleados, agentes o subcontratistas contra todas las reclamaciones (reales o pretendidas) por un tercero debido a pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, incluyendo todos los gastos legales y los costos relacionados y que surjan debido a la ejecución, pretendida ejecución o falta de ejecución de los servicios.

7. Varlos

- (a) Si una o más disposiciones de estas Condiciones Generales son declaradas ilegales o de imposible cumplimiento en cualquier aspecto, la validez, la legalidad y el cumplimiento forzoso de las demás disposiciones no se verán afectados o disminuidos por este hecho.
- (b) Durante el curso de la prestación de los servicios y por un periodo de un año de allí en adelante, el Cliente no podrá, directa o indirectamente, estimular o hacer ofertas a los empleados de la Compañía para que abandonen su cargo con la Compañía.
- (c) No está permitido el uso del nombre corporativo o de las marcas registradas de la Compañía para fines publicitarios, sin previa autorización escrita de la Compañía.

8. Ley que Rige, Jurisdicción y Resolución de Litigio

A menos que se acuerden en forma distinta por escrito, todos los litigios que surjan bajo las Relaciones Contractuales se regirán por las leyes sustantivas de Suiza con exclusión de todas las normas relacionadas con conflictos de ley; todos los litigios serán finalmente conciliados bajo la Normas de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional por uno o mas árbitros nombrados de conformidad con dichas normas. A menos que se acuerde en forma contraria, el arbitraje se llevará a cabo en París, Francia en idioma inglés.

INFORME DE ENSAYO

MA501668

CODIGO DEL CLIENTE →				M-1:RIO MAYO	M-2:RIO MAYO	M-3:RIO MAYO
Determinación	Simbolo	Unidad	L.D.			
Acetiles y Grasas		mg/L	1	<1	<1	<1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO5	mg/L	2	<2	2	2

CONTROL DE CALIDAD

Determinación	Acetiles y Grasas	Demanda Bioquímica de Oxígeno
Unidad	mg/L	mg/L
STANDARD	4	--
BLANK	<1	--
PT_DBO(05/07)	--	222
PK_DBO	--	<2

Tiempo máximo de almacenaje de muestras:			
Cianuro total	14 días	Metales totales y disueltos	03 meses a temperatura ambiente
Color, turbidez, Nitrito	02 días refrigerado	Nitrato - Ortofosfato	02 días refrigerado
DBO	6 horas	Nutrientes	28 días refrigerado
DQO	07 días a temperatura ambiente	Orgánicos	28 días refrigerado
Fenoles, Sulfuros	28 días refrigerado	pH	Inmediato
Físico Químicos	28 días refrigerado	SS, Acidez	14 días refrigerado
Fósforo total	07 días refrigerado	TSS, TDS	07 días refrigerado

(L.D.) = Limite de detección, (--) = No analizada.

Los ensayos han sido realizados en : SGS del Perú S.A.C. - División Laboratorio - Av. Elmer Faucett No 3348, Fundo Bocanegra, Callao
Tel: (51-1) 484-0833/(51-1) 484-0855 / Fax:(51-1) 574-1600 -

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o una certificación del sistema de Calidad de la entidad que lo produce

Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de SGS del Perú S.A.C.

Este documento es emitido, a pedido del cliente, bajo las Condiciones Generales de Servicio de la Compañía Impresas en el reverso. El Cliente debe tener en cuenta las definiciones de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción contenidas en el citado documento.

Se informa a cualquier otro usuario del presente documento que la información contenida en el mismo refleja los hallazgos de la Compañía sólo al momento de su intervención y dentro de los límites de las Instrucciones del Cliente, si hubiera alguna. La Compañía es únicamente responsable ante su cliente y el presente documento no exime a las partes de una transacción de ejercer todos sus derechos y obligaciones en virtud de los documentos de la transacción.

La validez, cumplimiento e interpretación de las nuevas Condiciones Generales de Servicio se rigen por las Leyes del Perú. Las partes convienen en someter la solución de sus discrepancias a un arbitraje de derecho bajo el auspicio de la Cámara de Comercio de Lima y en el idioma español.

CONDICIONES GENERALES DE SERVICIOS

1. General

- (a) A menos que se acuerde en forma distinta por escrito o salvo que haya alguna variación con (i) las regulaciones que rigen los servicios ejecutados a nombre de Gobiernos, entidades gubernamentales u otras entidades públicas; o (ii) las disposiciones obligatorias de la ley local, todas las ofertas, todos los servicios y todos los contratos o acuerdos resultantes entre cualquiera compañía afiliada de SGS SA o cualquiera de sus agentes (cada uno de ellos una "Compañía") y el Cliente (las "Relaciones Contractuales") se regirán por las presentes Condiciones Generales de Servicio (de aquí en adelante, las "Condiciones Generales").
- (b) La Compañía podrá prestar sus servicios a personas o entidades (privadas, públicas o gubernamentales) que expidan instrucciones (de aquí en adelante el "Cliente").
- (c) A menos de que la Compañía reciba previas instrucciones escritas del Cliente que le sean contrarias, ninguna de las partes tiene derecho a impartir instrucciones especialmente en cuanto se refiere al alcance de los servicios o a la entrega de los informes o certificados que resulten de los anteriores (los "Informes de Hallazgos"). Por medio del presente, el Cliente irrevocablemente autoriza a la Compañía a entregar los Informes de Hallazgos a un tercero si así lo desea el Cliente o de conformidad con su propio criterio cuando ello se desprenda implícitamente de las circunstancias, de las costumbres comerciales, del uso o de la práctica.

2. Prestación de Servicios

- (a) La Compañía prestará sus servicios con debido cuidado y capacidad de conformidad con las instrucciones específicas del Cliente y confirmados por la Compañía o, en ausencia de dichas instrucciones, de conformidad con:
- (1) los términos de cualquier formato de orden estándar u hoja de especificaciones estándar de la Compañía; y/o
 - (2) cualquier costumbre comercial, uso o práctica; y/o
 - (3) los métodos que la Compañía considere adecuados desde el punto de vista técnico, operativo y/o financiero.
- (b) La información contenida en los Informes de Hallazgos esta derivada de los resultados de inspecciones o pruebas llevadas a cabo de acuerdo con las instrucciones del Cliente y/o de la evaluación de los resultados hecha por la Compañía en base de estándares técnicos, costumbres comerciales o practicas o cualquier otra circunstancia que la Compañía, en su opinión profesional, estima necesaria.
- (c) Los informes de Hallazgos emitidos con posterioridad a la prueba de las muestras presentan la opinión de la Compañía en relación exclusivamente a dichas muestras y no expresan opinión alguna relacionada con el lote del cual se tomaron las muestras.
- (d) Si un Cliente solicita que la Compañía atestigüe acerca de cualquier intervención de un tercero, el Cliente se compromete a aceptar que la única responsabilidad de la Compañía es encontrarse presente en el momento de la intervención del tercero y enviar los resultados o confirmar la ocurrencia de la intervención. El Cliente acepta que la Compañía no es responsable por la condición o calibración de los aparatos, instrumentos y dispositivos de medidas utilizados, los métodos de análisis aplicados, las calificaciones, acciones u omisiones del personal de dicho tercero o los resultados del análisis.
- (e) Los Informes de Hallazgos expedidos por la Compañía reflejarán los hechos tal como hayan sido registrados por la Compañía en el momento de la intervención únicamente, pero dentro de los límites de las instrucciones recibidas o, a falta de dichas instrucciones, dentro de los límites de los parámetros alternos aplicados tal como se especifica en la cláusula 2 (a). La Compañía no tiene obligación alguna de referirse o informar los hechos o circunstancias que se salen de las instrucciones específicas recibidas o los parámetros alternos aplicados.
- (f) La Compañía puede delegar la ejecución de todo o parte de sus servicios a un agente o subcontratista y el Cliente autoriza a la Compañía a difundir toda la información necesaria al agente o al subcontratista para que puedan llevar a cabo dicha ejecución.
- (g) Si la Compañía recibe documentos que reflejen los compromisos contraídos entre el Cliente y otras personas o documentos de otras personas tales como copias o contratos de venta, cartas de crédito, conocimientos de embarque, estos se consideran únicamente como información y de ninguna manera extienden o restringen el alcance de los servicios o las obligaciones aceptadas por la Compañía.
- (h) El Cliente acepta que la Compañía, al suministrar dichos servicios, no sustituye al Cliente o a un tercero ni les exonera de sus obligaciones, ni asume, abrevia, se abroga o pretende exonerar de un deber del cliente frente a un tercero o de un tercero frente al Cliente.
- (i) Todas las muestras serán conservadas por un máximo de 3 meses o por un periodo menor si la naturaleza de la muestra lo permite y luego serán devueltas al Cliente o serán dispuestas de cualquier otra forma a discreción de la Compañía pero después de dicho periodo la Compañía dejará de asumir responsabilidad por dichas muestras. El almacenamiento de muestras por más de 3 meses generará gastos de bodega, los cuales serán pagados por el Cliente. En caso de que las muestras sean devueltas, el Cliente será facturado por los costos de manejo y fletes. Si se causan gastos para disponer de las muestras, los mismos serán facturados al Cliente.

3. Obligaciones del Cliente

El Cliente deberá:

- (a) garantizar que se entreguen suficiente información, instrucciones y documentos en el momento oportuno (pero en ningún caso después de 48 horas antes de la intervención deseada) con el fin de facilitar la ejecución de los servicios solicitados;
- (b) facilitar todo el acceso necesario de los representantes de la Compañía a las instalaciones en donde deben prestarse los servicios y tomar todos los pasos necesarios para eliminar o remediar los obstáculos o interrupciones en la prestación de los servicios;
- (c) suministrar, si fuere del caso, todo el equipo y personal necesarios para la prestación de los servicios;
- (d) verificar que se tomen todas las medidas necesarias para la seguridad de las condiciones de trabajo, los sitios y las instalaciones durante la ejecución de los servicios y no confiar a este respecto en la opinión de la Compañía, buen sea que se le pida dicha opinión o no;
- (e) informar oportunamente a la Compañía acerca de los peligros y riesgos conocidos, fueren estos reales o potenciales, asociados con cualquier orden o muestra o prueba incluyendo, por ejemplo, la presencia de riesgos de radiación, los elementos o materiales tóxicos o nocivos, o explosivos, contaminación ambiental o venenos;
- (f) ejercer plenamente todos los derechos y descargar todos las obligaciones bajo los contratos de venta relevantes u otros contratos con un tercero, y por ley.

4. Pagos y Honorarios

- (a) A menos que los honorarios hayan sido establecidos entre la Compañía y el Cliente en el momento en que se coloque la orden o en el momento en que la Compañía y el Cliente negocian un contrato, la Compañía aplicará las tarifas estándar de la

Compañía (las cuales están sujetas a cambio) y todos los impuestos aplicables serán por cuenta del Cliente.

- (b) A menos que se establezca un periodo más corto en la factura, el Cliente deberá efectuar el pago de la misma a más tardar 30 días después de la fecha de la factura o dentro de cualquier otro plazo que establezca la Compañía en la factura (la "Fecha de Vencimiento"). De no efectuar el pago en la fecha estipulada, el Cliente se compromete a pagar intereses de mora a la tasa de 1.5% por mes (o cualquier otra tasa que sea establecida en la factura) a partir de la Fecha de Vencimiento y hasta (y incluyendo) la fecha en la cual el pago sea realmente recibido por la Compañía.
- (c) El Cliente no podrá retener o diferir los pagos de una suma adeudada a la Compañía aduciendo un litigio, contra reclamo o compensación que pueda alegar contra la Compañía.
- (d) La Compañía puede decidir si emprende una acción por el cobro de los honorarios no pagados ante un tribunal de jurisdicción competente.
- (e) El Cliente se compromete a pagar a la Compañía todos los gastos inherentes al cobro de una factura, incluyendo los honorarios legales y otros costos relacionados.
- (f) En caso de que se presenten problemas o gastos no previstos en el curso de la prestación de los servicios, la Compañía deberá informar al Cliente y tendrá derecho al cobro de los honorarios adicionales para cubrir el tiempo y los costos adicionales en que haya incurrido obligatoriamente para prestar los servicios.
- (g) Si la Compañía no está en capacidad de prestar todos o parte de los servicios por una causa fuera del control razonable de la Compañía, incluyendo la omisión por parte del Cliente en cumplir con cualquiera de sus obligaciones estipuladas en la cláusula 3 que precede, La Compañía tendrá derecho al pago de:
- (1) la suma correspondiente a todos los gastos no reembolsables en que haya incurrido la Compañía; y
 - (2) la porción de los honorarios acordados igual a la porción de los servicios actualmente prestados.

5. Suspensión o Terminación de Servicios

La Compañía tendrá derecho, inmediatamente y sin responsabilidad alguna, bien sea a suspender o a dar por terminada la prestación de los servicios en caso de que ocurra alguno de los siguiente eventos:

- (a) la omisión por parte del Cliente en cumplir con sus obligaciones bajo el presente y si dicha omisión no es remediada dentro de los 10 días siguientes a que la notificación de dicha omisión sea notificada al Cliente; o
- (b) la suspensión de pago, la conciliación con sus acreedores, la declaración de bancarrota o insolvencia, el nombramiento de un secuestro o la interrupción de actividades por parte del Cliente.

6. Responsabilidades e Indemnizaciones

(a) Limitación de Responsabilidad:

- (1) La Compañía no es una aseguradora ni un garante y renuncia a toda responsabilidad en dicha capacidad. Los Clientes que deseen una garantía contra pérdidas o daños deben establecer los seguros correspondiente.
- (2) Los Informes de Hallazgos se expiden sobre la base de información, documentos y/o muestras suministrados por o a nombre del Cliente y únicamente para beneficio del Cliente, quien es el responsable de actuar como lo considere conveniente sobre la base e dichos Informes de Hallazgos. Ni la Compañía ni sus funcionarios, empleados, agentes o subcontratistas asumen responsabilidad alguna frente al Cliente o frente a un tercero por actos realizados o no realizados con base en dichos Informes de Hallazgos, ni por resultados incorrectos que resulten por información confusa, errónea, incompleta, desorientadora o falsa suministrada a la Compañía.
- (3) La Compañía no se hará responsable por la falta de ejecución en los servicios que surja directamente de un evento que esté fuera del control razonable de la Compañía incluyendo la omisión por parte del Cliente en cumplir con cualquiera de sus obligaciones bajo el presente.
- (4) La responsabilidad de la Compañía con relación a una reclamación que surja debido a pérdida, daños o gastos de cualquier naturaleza, bajo ninguna circunstancia podrá exceder un total agregado igual a 10 veces la cantidad de los honorarios pagados con relación al servicio específico que haya dado lugar a dicha reclamación o US\$ 20,000 (o su equivalente en moneda local), la cantidad que sea menor.
- (5) La Compañía no asume responsabilidad alguna por las pérdidas indirectas o consecuenciales (incluyendo lucro cesante).
- (6) En caso de reclamación el Cliente debe enviar notificación escrita a la Compañía dentro de los 30 días siguientes a tener conocimiento de los hechos que pretenden justificar dicha reclamación y, en todo caso, la Compañía será exonerada de cualquier responsabilidad por las reclamaciones por pérdidas, daños o gastos, a menos que se instaure una demanda dentro del año siguiente a:
- (i) la fecha de prestación, por parte de la Compañía, del servicio que ha dado origen a la reclamación; o
 - (ii) la fecha en cual el servicio ha sido ejecutado, en caso de cualquier pretendida omisión en la ejecución.

- (b) **Indemnización:** El Cliente se compromete a garantizar, mantener indemne e indemnizar a la Compañía y a sus funcionarios, empleados, agentes o subcontratistas contra todas las reclamaciones (reales o pretendidas) por un tercero debido a pérdidas, daños o gastos de cualquier naturaleza, incluyendo todos los gastos legales y los costos relacionados y que surjan debido a la ejecución, pretendida ejecución o falta de ejecución de los servicios.

7. Varios

- (a) Si una o más disposiciones de estas Condiciones Generales son declaradas ilegales o de imposible cumplimiento en cualquier aspecto, la validez, la legalidad y el cumplimiento forzoso de las demás disposiciones no se verán afectados o disminuidos por este hecho.
- (b) Durante el curso de la prestación de los servicios y por un periodo de un año de allí en adelante, el Cliente no podrá, directa o indirectamente, estimular o hacer ofertas a los empleados de la Compañía para que abandonen su cargo con la Compañía.
- (c) No está permitido el uso del nombre corporativo o de las marcas registradas de la Compañía para fines publicitarios, sin previa autorización escrita de la Compañía.

8. Ley que Rige, Jurisdicción y Resolución de Litigio

A menos que se acuerden en forma distinta por escrito, todos los litigios que surjan bajo las Relaciones Contractuales se regirán por las leyes sustantivas de Suiza con exclusión de todas las normas relacionadas con conflictos de ley; todos los litigios serán finalmente conciliados bajo la Normas de Arbitraje de la Cámara de Comercio Internacional por uno o mas árbitros nombrados de conformidad con dichas normas. A menos que se acuerde en forma contraria, el arbitraje se llevará a cabo en París, Francia, en idioma inglés.

LIBRETA DE CAMPO DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

DATOS DE LIBRETA DE CAMPO

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
Ubicación: Distrito de Pinto Recodo / Provincia de Lamas / Departamento de San Martin / Region San Martin

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA (M)	VISTA ATRÁS	VISTA ADELANTE	COTA	OBSERVACIONES
E1	BM	0.00	0.788		500.000	INICIO JR. SAN MARTIN
	1	20.00		2.738	497.626	HACIA JR. SAN MARTIN
	2	10.00		3.929	496.435	
				0.776	0.776	
	3	10.00		2.178	495.033	
	4	10.00		3.398	493.813	
			0.693			
	5	10.00		2.291	492.215	
E2	6	12.10		4.265	490.241	INTERSECCION JR. SAN MARTIN / JR. ULISES ANGULO
			1.234			
	7	20.00		0.474	491.001	HACIA JR. ULISES ANGULO (DERECHA)
	8	15.00		0.08	491.395	
	9	20.00		1.228	490.247	HACIA JR. ULISES ANGULO (IZQUIERDA)
	10	20.00		0.305	491.170	
			2.233			
E3	11	10.50		1.805	491.598	INTERSECCION JR. ULISES ANGULO / PSJE. LA REUBICACION
			4.214			
	12	30.00		0.438	495.374	HACIA ARRIBA PSJE. LA REUBICACION
			2.235			
	13	15.00		0.535	497.074	
E3			0.17		491.598	INTERSECCION JR. ULISES ANGULO / PSJE. LA REUBICACION
	14	30.00		1.797	489.971	HACIA BAJO PSJE. LA REUBICACION
E4	15	16.00		1.309	490.289	INTERSECCION PSJE. LA REUBICACION / JR. V. R. HAYA DE LA TORRE
	16	30.00		4.726	486.872	HACIA PROLONGACION VICTOR RAULHAYA DE LA TORRE
E5	17	25.00		5.72	485.878	INTERSECCION HAYA DE LA TORRE / JR. SAN MARTIN
	18	20.00		5.27	486.328	HACIA JR. SAN MARTIN (ARRIBA)
E2	19	30.30		1.522	490.410	INTERSECCION JR. SAN MARTIN / JR. ULISES ANGULO
E5			1.324		485.878	INTERSECCION HAYA DE LA TORRE / JR. SAN MARTIN
	20	40.00		1.291	485.911	HACIA FINAL PROLONGACION. HAYA DE LA TORRE
	21	20.00		3.085	484.117	HACIA JR. SAN MARTIN (ABAJO)
				0.888		
	22	20.00		2.516	482.489	
	23	10.00		3.698	481.307	
			0.918			

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA (M)	VISTA ATRÁS	VISTA ADELANTE	COTA	OBSERVACIONES
E6	24	27.50		2.812	479.413	INTERSECCION JR. SAN MARTIN / PROL. LEONCIO PRADO
			1.457			
	25	20.00		1.245	479.625	HACIA FINAL PROL. LEONCION PRADO
	26	20.00		0.488	480.382	
	27	10.00		0.061	480.809	FINAL PROL. LEONCIO PRADO
	28	20.00		1.785	479.085	HACIA BAJO LEONCIO PRADO
			0.225			
	29	20.00		1.186	478.124	
	30	20.00		3.295	476.015	
			0.345			
	31	20.00		2.776	473.584	
	32	20.00		4.746	471.614	
			0.381			
	33	20.00		1.196	470.799	
34	20.00		1.957	470.040		
		1.217				
35	20.00		2.165	469.092		
36	20.00		3.255	468.002		
37	20.00		3.68	467.577		
		1.665				
E7	38	22.50		1.555	467.687	INTER PROL. LEONCIO PRADO/JR. AMARGURAS
	39	20.00		1.69	467.520	HACIA LEONCIO PRADO
	40	20.00		1.85	467.392	
	41	20.00		1.994	467.248	
	42	20.00		2.172	467.070	
			1.387			
E8	43	22.10		1.542	466.915	INTER LEONCIO PRADO / JR. SAN PEDRO
	44	20.00		1.6	466.857	HACIA BAJO JR. SAN PEDRO
E9	45	11.20		1.75	466.707	INTER JR. SAN PEDRO/JR. LAS PALMAS
	46	30.70		1.68	466.777	BORDE ESCALINATA
E10	47	27.80		1.388	467.069	INTER JR. SAN PEDRO / JR. LAMAS
	48	30.00		1.93	466.527	HACIA JR. LEONCIO PRADO
	49	30.00		2	466.457	
		1.408				
E11	50	11.80		1.535	466.330	INTER JR. LEONCIO PRADO/JR. LEGUIA
E12	51	28.90		1.73	466.135	INTER JR. LEGUIA/ JR. LAS PALMAS
	52	30.00		1.445	466.420	HACIA RIO JR. LEGUIA
	53	13.40		1.115	466.750	BORDE ESCALINATA JR. LEGUIA
E13	54	30.00		1.11	466.759	INTER JR. LEGUIA / JR. LAMAS
	55	30.00		1.75	466.115	HACIA JR. LEONCIO PRADO
	56	30.00		2.095	465.770	HACIA JR. LEONCIO PRADO
		1.473				

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA (M)	VISTA ATRÁS	VISTA ADELANTE	COTA	OBSERVACIONES
E14	57	16.30		1.471	465.772	INTER JR. LENONCIO PRADO / JR. BOLIVAR
E15	58	29.00		1.831	465.412	INTER JR. BOLIVAR / JR. LAS PALMAS
	59	24.00		2.422	464.821	HACIA RIO JR. BOLIVAR
E16	60	31.60		1.406	465.837	INTER JR. BOLIVAR / JR. LAMAS
	61	30.00		1.764	465.479	
E17	62	30.00		1.885	465.358	INTER JR. BOLIVAR / JR. ATAHUALPA
			1.513			
E18	63	29.80		1.88	464.991	INTER JR. ATAHUALPA / JR. LAS PALMAS
	64	20.00		1.465	465.406	FINAL LEONCIO PRADO
	65	25.00		1.385	465.486	FINAL LEONCIO PRADO
E19	66	30.90		1.347	465.524	INTER JR. ATAHUALPA / JR. LAMAS
			1.417			
E20	67	20.70		1.713	465.228	INTER JR. ATAHUALPA / JR. PROSPERO
	68	30.00		1.394	465.547	HACIA JR. LAMAS
E16	69	28.90		1.105	465.837	INTER JR. BOLIVAR / JR. LAMAS
			1.426			
E21	70	24.80		1.425	465.837	INTER JR. BOLIVAR / JR. PROSPERO
	71	30.00		0.901	466.361	HACIA JR. LAMAS
	71	30.00		0.655	466.607	HACIA JR. LAMAS
			1.716			
E13	73	14.80		1.564	466.759	INTER JR. LAMAS / JR. LEGUIA
E22	74	35.30		1.864	466.459	INTER JR. LEGUIA / JR. PROSPERO
	75	30.00		1.184	467.139	HACIA JR. LAMAS
	76	30.00		1.248	467.075	
E10	77	11.50		1.24	467.069	INTER JR. SAN PEDRO / JR. LAMAS
			1.644			
	78	20.00		1.8	466.927	HACIA JR. SAN PEDRO
E23	79	25.30		1.946	466.781	INTER JR. SAN PEDRO / JR. PROSPERO
	80	30.00		1.415	467.312	HACIA JR. LAMAS
	81	30.00		1.152	467.575	
			1.8			
	82	30.00		1.688	467.687	
E24	83	9.20		1.598	467.777	INTER JR. LAMAS / JR. AMAGURAS
E7	84	27.50		1.666	467.687	INTER PROL. LEONCIO PRADO/JR. AMARGURAS
E25	85	18.50		1.649	467.786	INTER JR. AMARGURAS / JR. LAS PALMAS
	86	30.00		1.511	467.864	HACIA JR. AMARGURAS
E26	87	27.40		1.349	468.026	INTER JR. AMARGURAS / JR. PROSPERO
	88	27.00		1.365	468.010	HACIA JR. LAMAS
			3.949			
	89	14.00		0.613	471.346	HACIA JR. LAMAS
			4.695			
	90	12.00		0.697	475.344	HACIA JR. LAMAS
			4.988			

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA (M)	VISTA ATRÁS	VISTA ADELANTE	COTA	OBSERVACIONES
E27	91	6.00		3.492	476.840	INTER JR. LAMAS / JR. LA CUMBRE
	92	19.00		0.784	479.548	HACIA JR. LA CUMBRE
			4.633			
	93	15.00		2.253	481.928	
	94	8.50		0.355	483.826	
			4.477			
	95	14.70		0.444	487.859	
			4.407			
E28	96	11.40		2.033	490.233	INTER JR.LA CUMBRE / JR.PROSPERO
	97	10.00		0.308	491.958	
			2.512			
E29	98	12.50		1.12	493.350	INTER JR. LA CUMBRE / JR. PROGRESO
E26			2.685		468.026	INTER JR. AMARGURAS / JR. PROSPERO
	99	20.00		2.164	468.547	HACIA JR. AMARGURAS
E30	100	12.80		1.624	469.087	INTER JR. AMARGURAS / JR. PROGRESO
	101	20.00		2.54	468.171	HACIA JR. PROGRESO
	102	20.00		3.483	467.228	
			0.993			
	103	20.00		1.428	466.793	
E31	104	29.30		1.816	466.405	INTER JR.PROGRESO / JR. SAN PEDRO
			1.441			
	105	20.00		1.537	466.309	HACIA JR. PROGRESO
	106	20.00		1.596	466.250	
E32	107	29.20		1.81	466.036	INTER JR. PROGRESO / JR. LEGUIA
			1.423			
	108	20.00		1.79	465.669	
	109	20.00		1.959	465.500	
	110	20.00		2.158	465.301	
			1.418			
E33	111	14.90		1.517	465.202	INTER JR. PROGRESO / JR. BOLIVAR
	112	20.00		1.585	465.134	HACIA JR. PROGRESO
	113	20.00		1.633	465.086	
			1.325			
E34	114	11.70		1.516	464.895	INTER JR. PROGRESO / JR. ATAHUALPA
	115	20.00		1.816	464.595	HACIA CAMARA DE BOMBEO
	116	20.00		1.875	464.536	
	117	20.00		2.01	464.401	
	118	20.00		1.845	464.566	
				1.283		
	119	20.00		1.695	464.154	
	120	20.00		1.734	464.115	
			1.4			
	121	20.00		1.5	464.015	
	122	20.00		1.326	464.189	AQUÍ CAMARA DE BOMBEO

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA (M)	VISTA ATRÁS	VISTA ADELANTE	COTA	OBSERVACIONES
E33			1.677		465.202	INTER JR. PROGRESO / JR. BOLIVAR
	123	20.00		1.499	465.380	HACIA JR. BOLIVAR
	124	20.00		1.069	465.810	
			2.979			
E35	125	19.50		0.9	467.889	INTER JR. BOLIVAR / JR. H DE LA TORRE
E4			0.638		490.289	INTER PSJ. REUBICACION / H DE LA TORRE
	126	20.00		3.373	487.554	HACIA JR. H DE LA TORRE
			0.473			
	127	15.00		4.058	483.969	
			0.523			
	128	15.00		3.742	480.750	
	129	20.00		5.87	478.622	
	130	10.00		5.658	478.834	INTER JR. H DE LA TORRE / JR. AMARGURAS
			2.131			
	131	20.00		1.615	479.350	
	132	10.00		0.688	480.277	
			4.33			
	133	14.00		1.78	482.827	
E37	134	20.00		0.45	484.157	BZ. ARRANQUE
E31			1.734		466.405	INTER JR. PROGRESO / JR. SAN PEDRO
	135	20.00		1.538	466.601	
	136	20.00		0.612	467.527	
E38	137	5.00		0.048	468.091	FINAL JR. SAN PEDRO

Mza. 01

FICHA CATASTRAL INDIVIDUAL

1.- CODIGO CATASTRAL										1a.- Ex		1b.- Ex							
Dist.	Sector	Mza.	Lote	Ed.	En.	Piso	Interior	DC	Mza.	Lote	Ficha Nro.								
		0	1	0	2														
2.- Denominación del Predio: CASA HABITACION										3.- Nombre habilitac. Urbana, BARRIO EL BALNEARIO, AA HH, zona, secto BARRIO EL BALNEARIO									
4.-Codigo de vía		5.- Nombre de vía: PSJE. LEONCIO PRADO								5a.- Nro Municipal		5b.- Interior							
6.-Tipo de Propietarios: Persona natural 1; persona jurídica 2.										1		7.- Domicilio fiscal del propietario							
6a.-Apellidos		TORRES ZUMAETA								7a.- Distrito									
6b.-Nombres		ZENON								7b.- Vía									
CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD										7c.- Número Municipal									
8.- Tipo de propiedad: Pers.natural 1; Pers. Jurídica 2; Gob central 3; Gob. Local 4; Gob regional 5; Gob. extranj. 6; Bene. pub. 7; Comunidad 8; Coop. 9; Asociac. 10; Fundac. 11; otros 12.										1		10.- Exoneración terreno sin const.: Sector público 1; Empresa 2; Urb. 5 años 3; urb. 2 años 4; Pers. nat.<315m² 5; Pers. Nat.>315m² 6; otros 7							
9 Exoneración IVVPP: Predio Rustico 1; Mon. histórico 2; Serv. educación 3; As Social no rem 4; Sede adm coop 5, com laboral 6; inst cooperac 7.										10a.- Resolución:				10b.- Fecha vencimiento:					
9a.- Resolución:										11.- Condición propiedad: Unico 1; Sucesión indivisa 2; Poseedor 3; Soc. conyug 4; condominio 5; asociativa 6; otros 7				1					
9b.- Fecha Vencimiento:																			
12.- Clasific del Predio: Casa hab 1; tienda dep 2; predio edific 3; otros 4; terren 5										1									
13.- Estado construc: Terreno s/const 1; en construc 2; termin 3; Ruin 4; otros 5										3									
										18.- luz				X					
										19.- Agua				X					
										20.- Telf.									
										21.- Desag.									
										22.- B.Policia				X					
15 Area del terreno en Título:										M.Estru Concreto armado =1 ladrillo = 2				20.- Telf.					
15a.- Area Declarada:										Tapial o Adobe=3 Madera= 4 Caña guayaquil=5				3					
15b.- Area verificada: 333.90 m²										16.- Codigo de uso:				22.- B.Policia					
15c.- Area ocupada: 40.60 m²										Uso del predio : residenc. 1; Comercial. 2; Indust. 3; mixto resi. 4				1					
15c.- Area ocupada: 40.60 m²										Mixto comer. 5; mixto indust. 6;Facilidad de socio-cul. 7;otros 8;ninguno 9									
23		24		25		26		27.- Categorías				28.- Area Construida							
Nivel o piso		Fecha Constr.		Mater.		Estado		Estruc.		Acabados		Instal.		28a.- Area declarada		28b.- Area verificada			
0		1						F		F		I		H		I			
										30.- Valor Estimado en \$l.				31d.- Nr. Registro Predial Urbano:					
										1.-				e Asient.					
										2.-				f Fecha					
										3.-									
										4.-									
										35 Documentos presentados:				36 Última a declaracio del autovaluo:					
										a.- D.N.I.: 00950413				Año:					
										b.- L.M.:									
										c				37.- Ficha y predio:					
										d									
42.- OBSERVACIONES:										e.- Titulo de Propiedad				CATASTRO URBANO					
HABITAN 06 PERSONAS										f.- Minuta Compraventa									
										g.- Registro Propiedad									
										h									
										i									
										j									
										k									
										l.- Otros Documentos				38.- Evaluacion del contribuyente:					
39.- Tipo de declarante: Propietario 1; familiar 2; Rep.legal 3; Arrendat 4; otros 5										1		m.- No presento documentos				subvalor 1, omiso 2, regular 3			
Declaro bajo juramento que los datos consignados en esta declaracion son verdaderos la ficha catastral certifica la existencia del predio. No tiene validez legal de propiedad																			
FIRMA DEL DECLARANTE			FIRMA DEL PROPIETARIO			FIRMA DEL ENCUESTADOR			FIRMA DEL SUPERVISOR										
Fecha			Fecha			Fecha			Fecha										
Apellidos			Apellidos			Apellidos			Apellidos										
						0 5 0 1 2006			0 7 0 1 2006										
						FUENTES VALLES			Bach. Joel Padilla Maldonado										

LOCALIDAD DE PINTO RECODO

**TESIS: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA
LOCALIDAD DE PINTO RECODO"**

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE
CLASIFICACION DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN Y
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
LOCALIDAD – PINTO RECODO

BACHILLER : JOEL PADILLA MALDONADO

REGION : SAN MARTÍN

PROVINCIA : LAMAS
DISTRITO : PINTO RECODO
LOCALIDAD : PINTO RECODO

ENERO 2006



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

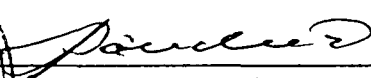
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Ciudad Universitaria - Distrito de Morales Telefax 042- 521365

CONSTANCIA N° 001

*El que suscribe hace constar que el **BACHILLER JOEL PADILLA MALDONADO**, ha realizado ensayos de laboratorio de: Corte Directo, Análisis Granulométrico, Limites de consistencia desde el 20/01/06 al 28/01/06, para la elaboración de su Tesis titulado "Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la localidad de Pinto Recodo", supervisado por el Técnico de laboratorio de Mecánica de suelos y pavimentos Robert Navarro Mori, así mismo se le ha entregado sus datos procesados, certificados de laboratorio y resumen de resultados.*

Por lo que se expide la presente ha solicitud del interesado.




Ing. Hugo Sánchez Mercado
Jefe Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

C.c. Archivo
Decano
Ofic. Pres. Servicios
Doc Cons N° 001-06.LMS.
I.MS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CLASIFICACION DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

CONTENIDO

- 1.0 INTRODUCCION
 - 1.1 Antecedentes del estudio
 - 1.2 Ubicación
 - 1.3 Accesibilidad
 - 1.4 Finalidad del estudio
- 2.0 TRABAJO REALIZADO
 - 2.1 Geología
 - 2.2 Mecánica de Suelos
- 3.0 GEOGRAFIA
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Relieve
 - 3.3 Hidrografía y drenaje
 - 3.4 Clima y vegetación
- 4.0 GEOLOGIA LOCAL
 - 4.1 Introducción
 - 4.2 Estratigrafía
 - 4.3 Estructuras Geológicas
 - 4.4 Geomorfología
- 5.0 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LOS TERRENOS DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS
 - 5.1 Terrenos del área urbana de Pinto Recodo
 - 5.1.1 Litología (Tipos de suelos)
 - 5.1.2 Agua Subterránea
 - 5.1.3 Clasificación del terreno para excavación
 - 5.1.4 Capacidad de Carga
 - 5.1.5 Grado de erosionabilidad
 - 5.1.6 Comportamiento sísmico del suelo
 - 5.2 Geología de la franja de trazo
 - 5.2.1 Litología
 - 5.2.2 Agua Subterránea
 - 5.2.3 Clasificación del terreno para excavación
 - 5.2.4 Capacidad de carga
 - 5.2.5 Grado de erosionabilidad
 - 5.2.6 Comportamiento Sísmico del Suelo

5.2.7 Estabilidad de Ladera

5.3 Terrenos en la estructura del tanque Imhoff

5.2.8 Litología

5.2.9 Presencia de Agua Subterránea

5.2.10 Clasificación del terreno para excavación

5.2.11 Capacidad de carga

5.2.12 Comportamiento Sísmico del Terreno

6.0 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

7.0 RESULTADOS

8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXO

- Plano de ubicación de las excavaciones (Pozos).
- Láminas fotográficas

1.0 INTRODUCCION

1.1 Antecedente del Estudio

El presente estudio de Mecánica de Suelos se ha efectuado para concluir los requisitos normados, por los entes reguladores de nuestra facultad; la localidad de Pinto Recodo cuenta con eficiente servicio de agua potable beneficiada al 100% de la población durante 24 horas pero no cuenta con los servicios de alcantarillado doméstico, por lo que, en muchos sectores las aguas servidas drenan por las calles generando focos infecciosos, sin evacuación.

Para cumplir el trabajo se viajó al área del Proyecto del 20 al 26 de Enero del año 2006.

1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto políticamente se encuentra ubicado en el departamento de San Martín, Provincia de Iamas, Distrito de Pinto Recodo; geográficamente se ubica en el área urbana del distrito de Pinto Recodo, Provincia de San Martín, Región de San Martín.

Su altitud fluctúa entre los 560 y 600 m.s.n.m.

1.3 Accesibilidad

El acceso principal al Distrito de Pinto Recodo es por vía terrestre desde la ciudad de Tarapoto siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry Tramo Asfaltado Tarapoto – Moyobamba desviándose hacia la derecha del Km. 33 (Puente Bolivia) hacia el Distrito de Shanao, luego por una carretera afirmada siguiendo la margen izquierda del río Mayo a 5.5 Km. Aguas arriba se encuentra el Distrito de Pinto Recodo el cual se comunica con sus caseríos anexos vía terrestre a través de caminos de penetración.

El tiempo distante desde la ciudad de Tarapoto hasta el Distrito de Pinto Recodo es de 45 minutos aproximadamente, mediante transporte público diario de carga y pasajeros, servicio que es cubierto tanto por automóviles como por camionetas rurales.

1.4 Finalidad del Estudio

El trabajo efectuado de Mecánica de Suelos y Geología en el área urbana de Pinto Recodo y alrededores ha tenido la finalidad de clasificar los terrenos de cimentación del subsuelo, en vista de la excavación o movimiento de tierras que se realizará para la construcción del alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas servidas, así mismo determinar las características geotécnicas del terreno donde se construirá el tanque Imhoff y cámara de bombeo.

2.0 TRABAJO REALIZADO

Para el presente estudio, fue necesario realizar los trabajos que se detallan a continuación.

2.1 Geología

- Observaciones geomorfológicos (origen de las formas del relieve)
- Observaciones geológicas de superficie y del subsuelo a través de las excavaciones realizadas.

2.2 Mecánica de Suelos

- Excavación manual utilizando lampa, pico y excavadora, de 6 pozos de investigación, cuya localización y profundidad se indica.

<u>CALICATA</u>	<u>UBICACIÓN</u>	<u>PROFUNDIDAD (m)</u>
C-1	Area Urbana	5.00
C-2	Area Urbana	5.00
C-3	Area Urbana	5.00
C-4	Cámara de Bombeo	8.00
C-5	Tanque imhoff	8.00

La profundidad de las excavaciones se realizó considerando la cota de fondo hasta la cual se alcanzará la construcción de las obras, en el lugar investigado por la excavación de los pozos.

- Clasificación visual de los terrenos encontrados en el subsuelo, por las excavaciones, en vista de la clasificación para el movimiento de tierras.

3.0 GEOGRAFIA

3.1 Introducción

El área del Proyecto se ubica en el Valle del Alto Mayo, el que a su vez se localiza entre la Faja Subandina y la Cordillera Oriental.

La Faja Subandina se sitúa al Este del área del Proyecto. Se define como una franja orográfica, adyacente a la Cordillera Oriental, que alcanza altitudes menores a 2500 m.s.n.m. y que presenta cadenas de montañas y valles.

La Cordillera Oriental, se distingue al Oeste, presenta altitudes de hasta 3000 m.s.n.m.

3.2 Relieve

El área del Proyecto, se localiza sobre un relieve de meseta y también sobre un fondo de valle.

El relieve superior de la meseta, presenta una topografía de llanura de escasa pendiente. Sobre esta llanura se ubica Pinto recodo y también sobre esta superficie, se construirá el alcantarillado.

3.3 Hidrografía y Drenaje

La red hidrográfica está constituida por el río Mayo que es el colector principal de drenaje en la zona.

El río Mayo pertenece a la Cuenca Hidrográfica del río Huallaga.

3.4 Clima y Vegetación

El clima varía de cálido a templado, se caracteriza por ser permanentemente húmedo, con temperatura media de 21°C.

Las precipitaciones anuales son mayores a 1600 mm.

De acuerdo con las precipitaciones lluviosas, existen dos estaciones definidas, una seca, generalmente que comprende el período de Mayo a Septiembre y una lluviosa, de Octubre hasta Abril, con precipitaciones escasas en Diciembre o Enero.

Existe un fenómeno llamado friaje, que se presenta en Junio y Julio y es debido a la presencia de vientos fríos provenientes del Atlántico, los que ocasionan descensos bruscos de la Temperatura.

El friaje causa efectos dañinos en la salud humana, en la de los animales y en la productividad de algunos cultivos.

Las condiciones climáticas han favorecido la formación de bosques naturales, los que se observan en los flancos del río Mayo y en el fondo llano del Valle, sin embargo, la vegetación natural ha sido depredada en la mayor extensión, por la explotación maderera y la implantación de cultivos para consumo alimenticio.

4.0 GEOLOGIA LOCAL

4.1 Introducción

Los terrenos donde se ubica Pinto Recodo y sus alrededores geológicamente están constituidos por suelos aluviales de los tipos de las arenas, limos y arcillas.

Su origen geológico de estos depósitos de suelos se remonta a la sedimentación, lacustre que se produjo en el fondo del Valle del río Mayo, por estancamiento del agua corriente, durante el Pleistoceno (Cuaternario Antiguo).

No se ha observado afloramientos de rocas duras.

4.2 Estratigrafía

Por la excavación efectuada de pozos y las observaciones de geología de superficie, se ha determinado que el subsuelo de Pinto Recodo y alrededores, está conformado por capas ó estratos de limos y arcillas, las cuales se encuentran estratificadas horizontalmente y a veces están alternadas.

Por su formación geológica de sedimentación lacustre, se considera que su potencia o grosor alcanza varios metros, por lo que el basamento rocoso de rocas duras se encuentra profundo.

Estratigráficamente, estos depósitos que son del Cuaternario, están descansando sobre las formaciones del terciario, que se encuentran profundas y cuyas rocas están más consolidadas que los suelos del Cuaternario.

4.3 Estructuras Geológicas

En la conformación del terreno, no se ha observado estructuras geológicas, como: fallas, fracturas, pliegues.

4.4 Geomorfología

Debido a su forma de disposición, la expresión del relieve es de colinas muy bajas con laderas, por lo que presenta una topografía semi plana.

5.0 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LOS TERRENOS DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

5.1 Terrenos del Área Urbana de Pinto Recodo

5.1.1 Litología (Tipos de Suelos)

Los terrenos del área urbana de pinto Recodo sobre las cuales se construirá el alcantarillado, están constituidos por suelos aluviales de los tipos de las arenas, limos y arcillas.

En el cuadro siguiente se expone los tipos de suelos encontrados en las excavaciones.

Calicat a	PROFUNDIDAD(m)	SUELO	DESCRIPCION
C-1	0.00 – 5.00	CL	Arcilla Inorgánica
C-2	0.00 – 5.00	CL	Arcilla Inorgánica
C-3	0.00 – 5.00	CL	Arcilla Inorgánica
C-4	0.00 – 8.00	CL	Arcilla Inorgánica
C-5	0.00 – 8.00	CL	Arcilla Inorgánica

5.1.2 Agua Subterránea

En el subsuelo, por las excavaciones realizadas, se ha establecido que la existencia de agua subterránea esta aproximadamente a 6.00 metros por debajo del nivel de excavación que se ha podido notar realizando las excavaciones, es así que hasta los 5.00 metros no se ha observado afloramientos o manantiales de agua subterránea.

5.1.3 Clasificación del Terreno para Excavación

Desde el punto de vista del movimiento de tierras para la construcción del desagüe, en el tipo de suelos encontrados que carecen de dureza, así como de gran compactación, la excavación a realizar se clasifica como **Excavación en Tierra Suelta (TN)**.

5.1.4 Capacidad de Carga

Según el grado de compactación de las arenas y también según la consistencia de las arcillas y limos, la Resistencia del Suelo se ha estimado, como se muestra en el siguiente cuadro.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	SUELO	CAPACIDAD DE CARGA (Kg/cm²)
C-1	0.95 – 2.10	CL	1.00
C-2	0.95 – 2.10	CL	1.00
C-3	0.95 – 2.10	CL	1.00
C-4	0.95 – 2.10	CL	0.78
C-5	0.95 – 2.10	CL	0.78

5.1.5 Grado de Erosionabilidad

Los suelos que conforman la cimentación de las instalaciones del desagüe, son erosionables por la acción del agua corriente.

5.1.6 Comportamiento Sísmico del Terreno

Por el grado de compactación y consistencia de los suelos así como la ausencia de agua subterránea, se espera que los efectos ante la presencia de un sismo sean leves.

Se considera que el período fundamental de vibración del suelo, ante el paso de las ondas sísmicas, puede variar de $T_s = 0.6$ seg para los suelos de consistencia rígida a muy rígida como las arenas SM, arcillas CL, limos

ML y de $T_s = 0.9$ seg para suelos de mediana compactación como las arenas SP, arenas SM.

5.2 GEOLOGIA DE LA FRANJA DE TRAZO

5.2.1 Litología

De acuerdo al reconocimiento geológico realizado las estructuras del sistema de desagüe serán construidas principalmente sobre suelos aluviales donde se apoyará el emisor, que conduce las aguas servidas desde la población a la planta de tratamiento, por las observaciones de la superficie y la excavación C-1 a la C-03 realizada, se ha determinado que los suelos son muy homogéneos

En las calicatas C-01, C-02 y C-03 se encontró el siguiente perfil del suelo.

POZO	PROFUNDIDAD (m)	SUELO	DESCRIPCION
C-01 C-02 C-03	(*) 0.50 – 5.00	CL	Arcilla inorgánica

(*) Representa el promedio o potencia del estrato de suelo encontrado.

5.2.2 Agua Subterránea

No se encontró agua subterránea en la excavación.

5.2.3 Clasificación del Terreno para Excavación

Los suelos encontrados en el tramo donde se construirá el emisor, por sus características han sido clasificados como **Tierra Suelta (TN)**.

5.2.4 Capacidad de Carga

Se ha asignado a estos suelos el valor mostrado en la tabla, utilizando un penetrometro de bolsillo para determinar la capacidad de carga

POZO	PROFUNDIDAD (m)	SUELO	CAPACIDAD DE CARGA (Kg/cm ²)
C-01 C-02 C-03	(*) 0.50 – 5.00	CL	1.00

5.2.5 Grado de Erosionabilidad

Los suelos son erosionables por el agua corriente.

5.2.6 Comportamiento Sísmico del Suelo

Por sus características, es similar a los terrenos del área urbana.

5.2.7 Estabilidad de la ladera

Se considera estable, no se ha observado signos de inestabilidad como asentamientos, deslizamientos, fracturas.

5.3 **Terrenos en la estructura del tanque Imhoff**

5.3.1 Litología (Tipos de suelos)

Por la expresión topográfica de terrenos bajos de llanura, la interpretación geomorfológica y la excavación realizada, se deduce que los terrenos donde se ubicará el tanque imhoff son también de origen aluvial, donde es posible encontrar en el subsuelo, limos, arenas y arcillas.

En la excavación C-05 realizada, solamente se encontró arcilla, como se muestra en el perfil del pozo.

POZO	PROFUNDIDAD(m)	SUELO	DESCRIPCIÓN
C-05	1.50 – 8.00	CL	Arcilla Inorgánica

5.3.2 Presencia de Agua Subterránea

Durante la excavación de la Calicata 05 no se presento aguas subterráneas.

5.3.3 Clasificación del Terreno para Excavación

Desde el punto de vista de la excavación, los terrenos donde se ubicará el tanque Imhoff son clasificados como **Tierra Suelta (TN)**.

5.3.4 Capacidad de Carga

En los suelos secos, por presentar litología semejante a la encontrada en el área urbana y en la ladera del emisor, la resistencia de los suelos será similar.

A continuación, se presenta la memoria de cálculo, dados por el ensayo ejecutado en el laboratorio de nuestra facultad:

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones:

$$q_u = C N_c' + \gamma D_f N_q' + 1/2 \gamma B N_\gamma'$$

$$q_u = 2/3 C N_c' + \gamma D_f N_q' + 1/2 \gamma B N_\gamma'$$

$$q_{ad} = q_u / F_s$$

Donde:

q_u : Capacidad Última de Carga

q_{ad} : Capacidad Admisible de Carga

F_s : Factor de Seguridad

γ : Densidad Natural

B : Ancho de la Zapata

D_f : Profundidad de la Cimentación

C : Cohesión

N_c', N_q', N_γ' : Factores de Carga en Función del Angulo de Fricción " ϕ "

TANQUE IMHOFF:

Angulo de fricción interna : $\phi = 10.90^\circ$

Cohesión : $C = 0.37 \text{ kg/cm}^2$

Densidad Natural : $\gamma_n = 1.91 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$

Nivel freático : $D_w = -$

Profundidad de la cimentación: $D_f = 1.6\text{m}$

Factor de carga : $N_c' = 7.0$

$N_q' = 2.0$

$N_\gamma' = 0.1$

Ancho de la cimentación : $B = 1.5\text{m}$

Factor de seguridad : $F_s = 3$

Utilizando la ecuación propuesta se obtiene:

$q_u = 2.35 \text{ kg/m}^2$

$q_{ad} = 0.78 \text{ kg/m}^2$

VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR ASENTAMIENTO

Se calculará en Base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento inicial elástico para:

$$S = \frac{\Delta q_s B(1 - u^2)^2 l_w}{E_s}$$

S = Asentamiento en cm.

Δq_s = Esfuerzo neto transmitido (Tn./m²)

B = Ancho de la cimentación (m)

E_s = Modulo de elasticidad (Tn./m²)

u = Relación de Poisson

l_w = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación

$$S = \frac{\Delta q_s B(1 - u^2)^2 l_w}{E_s}$$

S_p = Asentamiento probable

Δq_s = 7.8 Tn./m²

B = 1.5m

E_s = 1000 Tn./m²

u = 0.35

l_w = 0.90

S_p = 0.81 cm	OK < 2 cm
-----------------	-----------

5.3.5 Comportamiento Sísmico del Terreno

Es inferior al terreno seco, por lo que se espera al paso de las ondas sísmicas de un terremoto, un período mayor de vibración, que alcance valores de 0.9 seg.

6.0 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Agregados para Concreto

Los agregados de la cantera del río Mayo no son recomendables para el diseño de mezclas de concreto estructural, lo cual se demuestra en los resultados correspondientes.

7.0 RESULTADOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Muestra II

Profundidad de la Muestra: 0.70-3.00

Calicata: C-01 Fecha: 21/01/06

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM D2216

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	18.44	18.44	18.44
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD	18.44	18.44	18.44
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.44		

La determinación del contenido de humedad se hizo mediante un determinador de contenido de humedad electrónico MA-300

Determinación del Gravedad Específico de Sólidos

ASTM D854

LATA	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIRE	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	793.00	793.26
TEMPERATURA °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	718.11	718.24
PLATO EVAPORADO Nº	52	54
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	320.00	320.00
PESO DEL SUELO SECO grs	120.00	120.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	45.11	44.98
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.66	2.67
PROMEDIO grs/cm3	2.66	

Peso Volumétrico (Densidad Natural)

ASTM D2937

LATA	1	2	3
PESO DE MOLDE grs	310.00	310.00	310.00
PESO DEL SUELO + MOLDE grs	769.00	765.00	769.00
PESO DEL SUELO SECO grs	459.00	455.00	459.00
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	246.30	246.30	246.30
PESO UNITARIO grs/cm3	1.86	1.85	1.86
PROMEDIO grs/cm3	1.858		

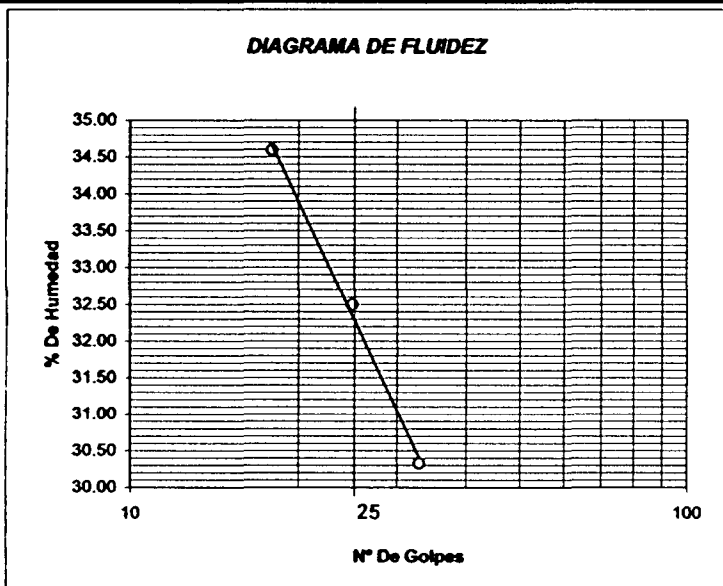


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra: II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 0.70-5.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Coficata: C-01 Fecha: 21/01/06

Determinación del Límite Líquido ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	14.42	14.23	14.35
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	44.65	41.75	45.03
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	36.88	35.00	37.89
PESO DEL AGUA grs	7.77	6.75	7.14
PESO DEL SUELO SECO grs	22.46	20.77	23.54
% DE HUMEDAD	34.59	32.50	30.33
NUMERO DE GOLPES	18	25	33



Límite de Contracción	
Límite Líquido	32.50
Límite Plástico	19.01
Índice de Plasticidad Ip	13.49
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)

Determinación del Límite Plástico ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	14.56	14.52	58.32
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.28	48.79	98.25
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	40.37	43.31	91.88
PESO DEL AGUA grs	4.91	5.48	6.37
PESO DEL SUELO SECO grs	25.81	28.79	33.56
% DE HUMEDAD	19.02	19.03	18.98
% PROMEDIO	19.01		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico

Profundidad de la Muestra: 0.70-5.00

Muestra: C-01

Calicata: C-01

Fecha: 21/01/06

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Análisis Granulométrico por Tamizado

ASTM D422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					-
4"	101.60					-
3"	76.20					-
2"	50.80					-
1 1/2"	38.10					-
1"	25.40					-
3/4"	19.050					-
1/2"	12.700					-
3/8"	9.525					-
1/4"	6.350					-
Nº 4	4.750					-
Nº 8	2.380			100.00%		-
Nº 10	2.000	0.01	0.00%	0.00%		-
Nº 16	1.190	0.08	0.02%	0.03%		-
Nº 20	0.840	0.07	0.03%	0.05%		-
Nº 30	0.600	0.16	0.06%	0.12%		-
Nº 40	0.425	0.29	0.11%	0.23%		-
Nº 60	0.257	0.64	0.25%	0.48%		-
Nº 80	0.250	0.56	0.22%	0.69%		-
Nº 100	0.177	2.65	1.03%	1.72%		-
Nº 150	0.149	2.83	1.14%	2.86%		-
Nº 200	0.074	60.32	23.42%	26.28%		-
Fondo	0.01	189.91	73.72%	100.00%	0.00%	-
TOTAL		257.60				

Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
-	-	-

Descripción Muestras: Suelo arcilloso color amarillo con clasificación 7/4

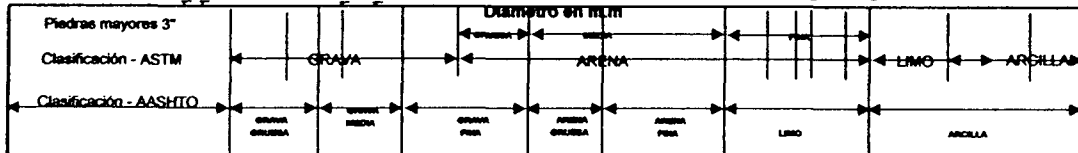
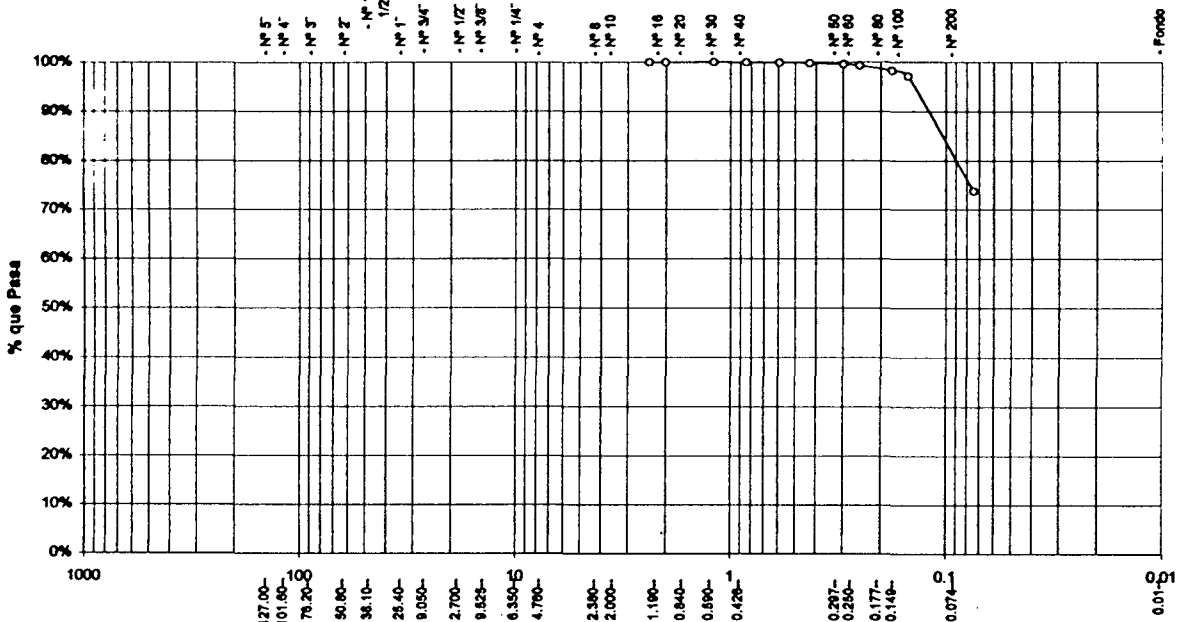
SUCS =	CL	AASHTO =	A-6(9)
LL =	32.50	WT =	57.90
LP =	19.01	WT+SAL =	315.50
IP =	13.49	WSAL =	257.60
IG =		WT+SDL =	125.59
		WSDL =	67.69
D 90=	-	%ARC. =	73.72
D 60=	-	%ERR. =	0.00
D 30=	-	Cc =	-
D 10=	-	Cu =	-

Observaciones: Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia blanda, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 73.72% de finos, LL = 32.50%, color amarillo oscuro estrato uniforme

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	4	Peso del agua =	47.5
Peso del tarro =	67.9	Peso suelo húmedo =	306.1
Peso del tarro + 10h =	363	Peso suelo seco =	257.6
Peso del tarro + Ma =	316.6	% Humedad Muestra =	18.44

Curva Granulométrica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono 522544 -fax 521385

Tarpoto - Perú

REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO					Elaboro :		Bachiller J.P.M	
Análisis:		Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo					Reviso :		Ing. HSM	
Ubicación		Localidad de Pinto Recodo					Técnico :		Ronamo	
Elevación		Localidad de Pinto Recodo					Fecha :		21/01/06	
Cota As. N° C -01		Nivel freático No Presenta (m)		Prof. Exc. 5.00 (m)		Cota As. 900.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Observ.
Cota As. (m)		Estrato		Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION				
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO		
900.00		I		Presenta material gravoso con presencia de arcilla y gravas mal compactados espesor de 0.20 metros seguido						
99.80				Suelo arcilloso color negro con piedras se profundizan hasta los 0.70 metros, con trazas de arcilla color amarilla		A-8	Sc-Pt		0.70	10.20
99.30		II		Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia blanda, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 73% de finos, LL = 32.50%, color amarillo oscuro estrato uniforme, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada						
95.00				Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático		A-6(9)	CL		4.30	18.44

Observaciones: Se ha extraído al borde de la calle a 3.20 metros del eje (Ver plano de ubicación).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 0.40-5.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Calicata: C-02 Fecha: 22/01/06

Determinación del % de Humedad Natural **ASTM D2216**

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	17.58	17.57	17.58
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD	17.58	17.57	17.58
PROMEDIO % DE HUMEDAD	17.58		

La determinación del contenido de humedad se hizo mediante un determinador de contenido de humedad electrónico MA-300

Determinación del Gravedad Específico de Sólidos **ASTM D854**

LATA	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIRE	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	793.25	793.12
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	718.12	718.03
PLATO EVAPORADO N°	17	18
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	320.00	320.00
PESO DEL SUELO SECO grs	120.00	120.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	44.87	44.91
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.67	2.67
PROMEDIO grs/cm3	2.67	

Peso Volumétrico (Densidad Natural) **ASTM D2937**

LATA	1	2	3
PESO DE MOLDE grs	310.00	310.00	310.00
PESO DEL SUELO + MOLDE grs	732.00	732.10	733.00
PESO DEL SUELO SECO grs	422.00	422.10	423.00
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	246.30	246.30	246.30
PESO UNITARIO grs/cm3	1.71	1.71	1.72
PROMEDIO grs/cm3	1.715		

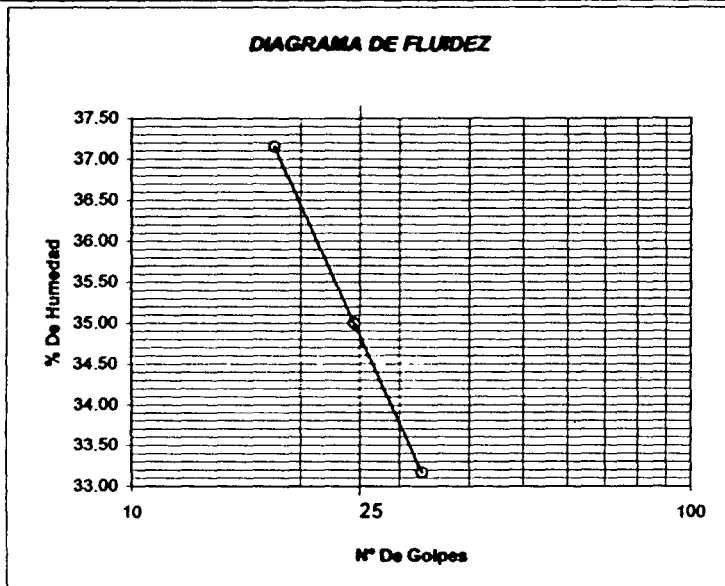


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra: II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 0.40-5.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Makdonado Calicata: C-02 Fecha: 22/01/06

Determinación del Límite Líquido ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	58.17	58.14	58.12
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	89.51	104.23	85.34
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	81.02	92.28	78.56
PESO DEL AGUA grs	8.49	11.95	6.78
PESO DEL SUELO SECO grs	22.85	34.14	20.44
% DE HUMEDAD	37.16	35.00	33.17
NUMERO DE GOLPES	18	25	33



Límite de Contracción	ND
Límite Líquido	35.00
Límite Plástico	21.53
Índice de Plasticidad Ip	13.48
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(4)

Determinación del Límite Plástico ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	58.45	58.46	57.00
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	89.54	90.21	88.23
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	84.03	84.59	82.70
PESO DEL AGUA grs	5.51	5.62	5.53
PESO DEL SUELO SECO grs	25.58	26.13	25.70
% DE HUMEDAD	21.54	21.53	21.51
% PROMEDIO	21.53		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lomas, Departamento de San Martín

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 0.40-5.00

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Muestra: II

Calcata: C-02

Fecha: 22/01/08

Análisis Granulométrico por Tamizado

ASTM D422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
6"	127.60				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	60.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.060				
1/2"	12.700				
3/8"	9.625				
1/4"	6.360				
Nº 4	4.780				
Nº 8	2.380				
Nº 10	2.000			100.00%	
Nº 16	1.190	0.20	0.07%	99.93%	
Nº 20	0.840	0.14	0.05%	99.88%	
Nº 30	0.590	0.36	0.13%	99.75%	
Nº 40	0.426	0.66	0.32%	99.42%	
Nº 60	0.297	1.60	0.58%	98.84%	
Nº 80	0.260	1.01	0.37%	98.47%	
Nº 100	0.177	3.97	1.45%	97.03%	
Nº 200	0.074	5.33	1.94%	95.09%	
Fondo	0.01	118.22	42.31%	52.78%	
TOTAL	274.70	144.99	52.78%	100.00%	A B

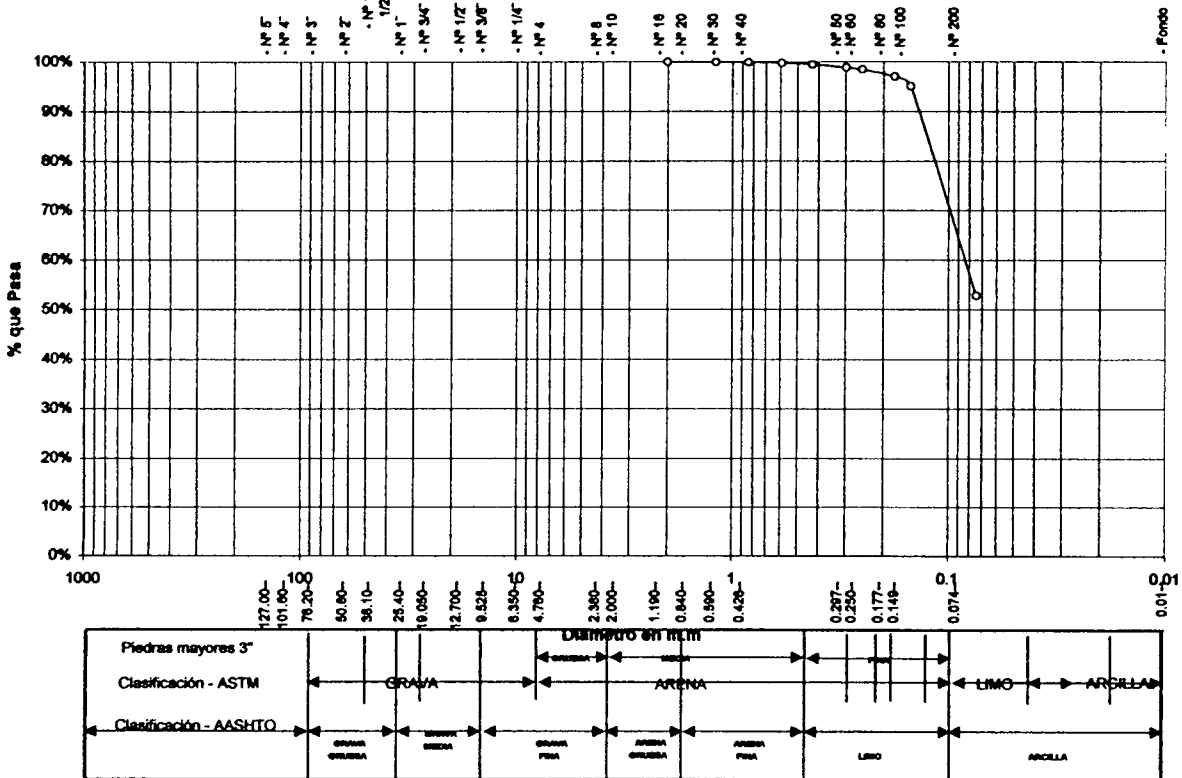
Tamaño Máximo:	-
Modulo de Fineza AF:	-
Modulo de Fineza AG:	-
Equivalente de Arena:	-
Descripción Muestras:	Suelo arcilloso color amarillo con clasificación 7/4
SUCS =	CL
AASHTO =	A-6(4)
LL =	35.00
WT =	59.00
LP =	21.53
WT+SAL =	333.70
IP =	13.48
WSAL =	274.70
IG =	-
WT+SDL =	188.71
WSDL =	129.71
D 90=	-
%ARR. =	52.78
D 60=	-
%ERR. =	0.00
D 30=	-
Cc =	-
D 10=	-
Cu =	-

Observaciones :
 Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 52.78% de finos, LL = 35%, color amarillo oscuro uniforme

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	8	Peso del agua =	48.3
Peso del tarro =	89	Peso suelo húmedo =	323
Peso del tarro + Mh =	382	Peso suelo seco =	274.7
Peso del tarro + Ms =	333.7	% Humedad Muestra =	17.68

Curva Granulométrica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono 522544 - fax 521365

Tarapoto - Perú

REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :	Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO					Elaboro :	Bachiller J.P.M		
Tesis:	Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo					Reviso :	Ing. HSM		
						Técnico :	Ronamo		
Ubicación	Localidad de Pinto Recodo					Fecha :	22/01/06		
Alcanta N°	C -02	Nivel freático No Presenta (m)	Prof. Exc.	5.00	(m)	Cota As.	900.00 (msnm)		
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.	
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
00.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas raíces que se profundizan hasta los 0.40 metros, con trazas de arcilla color amarillo	A-8	Sc-Pt		0.40	19.20		
99.60	II	Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 52.78% de finos, LL = 35%, color amarillo oscuro uniforme con una resistencia al corte de regular en estado seco de compresibilidad y expansión mediana a elevada en estado saturado	A-6(4)	CL		2.60	17.46		
97.00		Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático							

RESERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Muestra II

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico

Profundidad de la Muestra: 0.30-5.00

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Calicata:

C-03

Fecha:

21/01/06

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM D2216

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	14.89	14.91	14.90
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD	14.89	14.91	14.90
PROMEDIO % DE HUMEDAD	14.90		

La determinación del contenido de humedad se hizo mediante un determinador de contenido de humedad electrónico MA-300

Determinación del Gravedad Específico de Sólidos

ASTM D854

LATA	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIRE	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	791.64	791.62
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	717.02	717.13
PLATO EVAPORADO Nº	27	28
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	320.00	320.00
PESO DEL SUELO SECO grs	120.00	120.00
VOLUMEN DE SÓLIDOS cm ³	45.38	45.51
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm ³	2.64	2.64
PROMEDIO grs/cm ³	2.64	

Peso Volumétrico (Densidad Natural)

ASTM D2937

LATA	1	2	3
PESO DE MOLDE grs	310.00	310.00	310.00
PESO DEL SUELO + MOLDE grs	760.00	761.00	763.00
PESO DEL SUELO SECO grs	450.00	451.00	453.00
VOLUMEN DEL MOLDE cm ³	246.30	246.30	246.30
PESO UNITARIO grs/cm ³	1.83	1.83	1.84
PROMEDIO grs/cm ³	1.832		

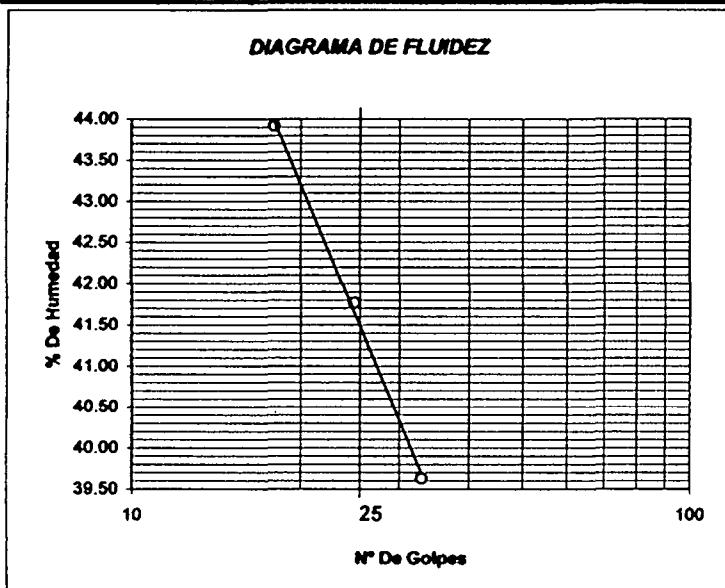


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 0.30-5.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Calficata: C-03 Fecha: 21/01/06

Determinación del Límite Líquido ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	58.42	58.50	58.23
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	93.45	92.61	96.21
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	82.76	82.56	85.43
PESO DEL AGUA grs	10.69	10.05	10.78
PESO DEL SUELO SECO grs	24.34	24.06	27.20
% DE HUMEDAD	43.92	41.77	39.63
NUMERO DE GOLPES	18	25	33



Límite de Contracción	13.28
Límite Líquido	41.77
Límite Plástico	21.16
Índice de Plasticidad Ip	20.61
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(20)

Determinación del Límite Plástico ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	58.26	54.62	57.62
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	98.52	98.61	95.64
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	91.48	90.93	89.00
PESO DEL AGUA grs	7.04	7.68	6.64
PESO DEL SUELO SECO grs	33.22	36.31	31.38
% DE HUMEDAD	21.18	21.15	21.16
% PROMEDIO	21.16		

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D427	
Ensayo N°	3
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	36.98
Peso Rec + Suelo seco Gr.	31.94
Peso de rec. De contracción Gr.	10.42
Peso del suelo seco Gr.	21.52
Peso del agua Gr.	5.04
Humedad %	23.42
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	14.92
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	12.74
Límite de Contracción %	13.28
Relación de Contracción	1.69



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Muestra

II

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra:

0.30-5.00

Calicata:

C-03

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Fecha:

21/01/06

Análisis Granulométrico por Tamizado

ASTM D422

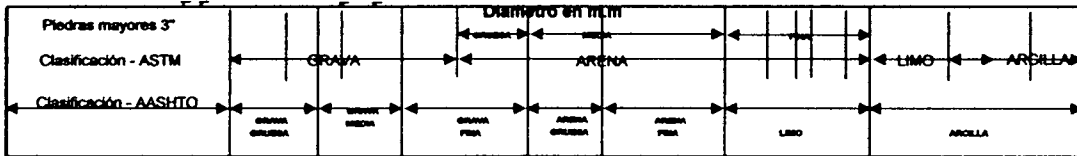
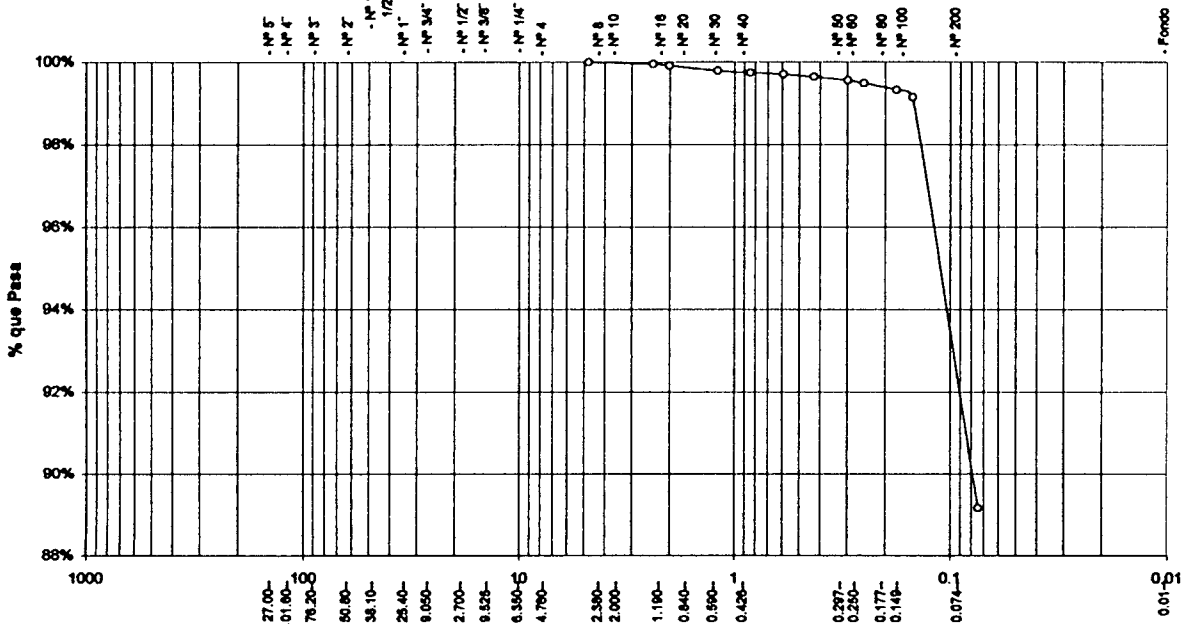
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	60.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.625				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.750			100.00%	
Nº 8	2.380	0.14	0.05%	99.95%	
Nº 10	2.000	0.11	0.04%	99.91%	
Nº 16	1.190	0.34	0.12%	99.79%	
Nº 20	0.840	0.13	0.05%	99.75%	
Nº 30	0.590	0.12	0.04%	99.70%	
Nº 40	0.425	0.16	0.06%	99.65%	
Nº 60	0.250	0.25	0.09%	99.58%	
Nº 80	0.250	0.19	0.07%	99.49%	
Nº 80	0.177	0.47	0.17%	99.32%	
Nº 100	0.148	0.50	0.18%	99.15%	
Nº 200	0.074	28.19	9.98%	89.17%	
Fondo	0.01	251.90	89.17%	100.00%	
TOTAL		282.50			A B

Tamaño Máximo:	-
Modulo de Fineza AF:	-
Modulo de Fineza AG:	-
Equivalente de Arena:	-
Descripción Muestras:	Suelo arcilloso color amarillo claro con clasificación 7/3
SUCS =	CL
AASHTO =	A-7(20)
LL =	41.77
WT =	56.60
LP =	21.16
WT+SAL =	341.10
IP =	20.61
WSAL =	282.50
IG =	-
WT+SDL =	89.20
WSDL =	30.60
D 90 =	-
%ARC =	89.17
D 60 =	-
%ERR =	0.00
D 30 =	-
Cc =	-
D 10 =	-
Cu =	-

Observaciones:
 Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad elevada con 89.17% de finos, LL = 41.77%, color amarillo claro con mezcla de gravas areniscas

% de Humedad Natural de la muestra ensayada	
Número de tarro =	14
Peso del agua =	42.1
Peso del tarro =	68.6
Peso suelo húmedo =	324.6
Peso del tarro + sól =	383.2
Peso suelo seco =	282.5
Peso del tarro + Ms =	341.1
% Humedad Muestra =	14.90

Curva Granulométrica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono 522544 -fax 521365

Tarapoto - Perú

REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :	Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO					Elaboro :	Bachiller J.P.M		
Objeto:	Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo					Reviso :	Ing. HSM		
						Técnico :	Ronamo		
Ubicación	Localidad de Pinto Recodo					Fecha :	21/01/06		
Alcanta N° C -03	Nivel freático No Presenta (m)	Prof. Exc.	5.00	(m)	Cota As.	900.00 (msnm)			
Cota As. (m)	Estrato	Descripcion del Estrato de suelo	CLASIFICACION			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.	
			AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas que se profundizan hasta los 0.30 metros, con trazas de arcilla color amarillo	A-8	Sc-Pt		0.30	11.20		
199.70	II	<p>Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad elevada con 89.1% de finos, LL = 41.77%, color amarillo claro con mezcla de gravas areniscas cuarzosas, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada</p> <p>A partir de los 3.00 metros presenta un suelo rojizo siendo la matriz de grava con presencia de boloneras de forma subredondeada la grava tiene un color blanquesino con trazas amarillento de cuarzo finos, de diámetros $\varnothing > 2"$ y como tamaño máximo 14" de fácil fracturación aquí se aprecia fructuaciones de las rocas en la superficie. Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático</p>	A-7(20)	CL		4.70	14.90		
195.00									

RESERVACIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pirto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Muestra II

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico

Profundidad de la Muestra: 1.20-8.00

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Calicata:

C-04

Fecha:

25/01/06

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM D2216

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	14.95	14.95	14.95
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD	14.95	14.95	14.95
PROMEDIO % DE HUMEDAD	14.95		

La determinación del contenido de humedad se hizo mediante un determinador de contenido de humedad electrónico MA-300

Determinación del Gravedad Específico de Sólidos

ASTM D854

LATA	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIRE	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	792.35	792.28
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	718.02	718.00
PLATO EVAPORADO Nº	45	41
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	320.00	320.00
PESO DEL SUELO SECO grs	120.00	120.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	45.67	45.72
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.63	2.62
PROMEDIO grs/cm3	2.63	

Peso Volumétrico (Densidad Natural)

ASTM D2937

LATA	1	2	3
PESO DE MOLDE grs	310.00	310.00	310.00
PESO DEL SUELO + MOLDE grs	762.00	761.00	762.00
PESO DEL SUELO SECO grs	452.00	451.00	452.00
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	246.30	246.30	246.30
PESO UNITARIO grs/cm3	1.84	1.83	1.84
PROMEDIO grs/cm3	1.834		



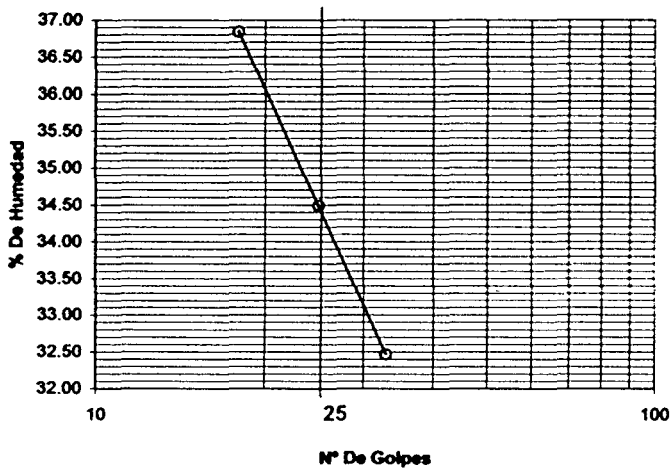
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 1.20-8.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Calicata: C-04 Fecha: 25/01/06

Determinación del Límite Líquido ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	32.20	34.00	31.47
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	71.35	62.70	59.99
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	60.81	55.34	53.00
PESO DEL AGUA grs	10.54	7.36	6.99
PESO DEL SUELO SECO grs	28.61	21.34	21.53
% DE HUMEDAD	36.84	34.49	32.47
NUMERO DE GOLPES	18	25	33

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Límite de Contracción	ND
Límite Líquido	34.49
Límite Plástico	20.03
Índice de Plasticidad Ip	14.46
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)

Determinación del Límite Plástico ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	36.53	26.68	26.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.30	42.40	43.02
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.95	39.66	40.11
PESO DEL AGUA grs	1.35	2.74	2.91
PESO DEL SUELO SECO grs	7.42	12.98	13.46
% DE HUMEDAD	18.19	21.11	21.62
% PROMEDIO	20.31		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra: II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 1.20-8.00 Calicata: C-04
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Fecha: 25/01/06

Tamices		ASTM D422				Especificaciones	Tamaño Máximo: - Modulo de Fineza AF: - Modulo de Fineza AG: - Equivalente de Arena: -
Ø (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa			
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.00			100.00%			
1/2"	12.700	36.36	6.06%	6.06%	93.94%		
3/8"	9.525	18.82	3.27%	9.33%	90.67%		
1/4"	6.350	29.05	4.84%	14.17%	85.83%		
Nº 4	4.750	14.84	2.47%	16.65%	83.35%		
Nº 8	2.380	27.90	4.65%	21.30%	78.70%		
Nº 10	2.000	4.60	0.77%	22.06%	77.94%		
Nº 16	1.190	12.99	2.17%	24.23%	75.77%		
Nº 20	0.840	7.00	1.17%	25.39%	74.61%		
Nº 30	0.600	7.01	1.17%	26.56%	73.44%		
Nº 40	0.425	7.17	1.20%	27.76%	72.24%		
Nº 60	0.250	5.00	0.83%	28.59%	71.41%		
Nº 80	0.250	0.41	0.07%	28.66%	71.34%		
Nº 100	0.175	9.67	1.81%	30.27%	69.73%		
Nº 200	0.075	14.20	2.37%	33.13%	66.87%		
Fondo	0.01	401.24	66.87%	100.00%	0.00%		
TOTAL		600.00					

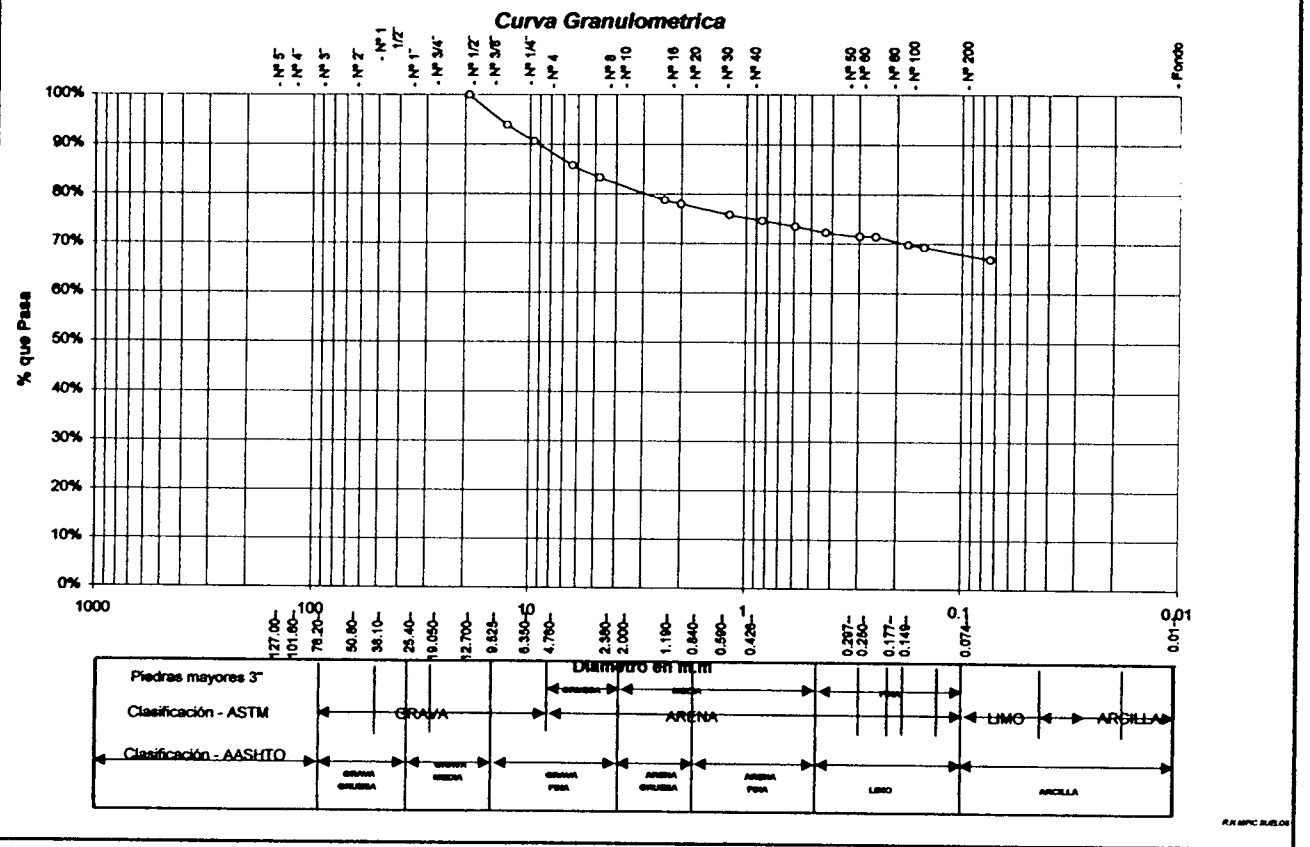
SUCS =	CL	AASHTO =	A-4(9)
LL =	34.49	WT =	150.00
LP =	20.03	WT+Sal =	750.00
IP =	14.46	WSAL =	600.00
IG =		WT+SDL =	352.35
		WSDL =	202.35
D 90 =	-	%ARC =	66.87
D 60 =	-	%ERR =	0.00
D 30 =	-	Cc =	-
D 10 =	-	Cu =	-

Observaciones: Suelo arcilloso color negro con trazas de arcilla roja clasificación 7/9

Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, de plasticidad media a elevada con 66.87% de finos, LL = 34.49%, color negro con mezcla de arcilla roja

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	14	Peso del agua =	78
Peso del tarro =	160	Peso suelo húmedo =	600
Peso del tarro + Mh =	760	Peso suelo seco =	622
Peso del tarro + Ms =	672	% Humedad Muestra =	14.94





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Teléfono 522544 -fax 521385

Tarapoto - Perú

REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO					Elaboro :		Bachiller J.P.M		
Objetos:		Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo					Reviso :		Ing. HSM		
Ubicación		Localidad de Pinto Recodo					Técnico :		Ronamo		
Elevación		Localidad de Pinto Recodo					Fecha :		21/01/06		
Elevación		Nivel freático No Presenta (m)		Prof. Exc. 5.00 (m)		Cota As. 900.00 (msnm)		ESPESOR		HUMEDAD	Observ.
Cota As. (m)		Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACION			(m)	(%)	
						AASHTO	SUCS	SIMBOLO			
900.00		I	<p>Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.70 metros, con trazas de arcilla color amarillo suelo con olor característico.</p> <p>A partir de 0.70 m. empieza un relleno que es una mezcla de arcilla color negro con trazas de arcilla rojiza con olor característico y contiene materiales en descomposición</p>			Relleno	Sc-Pt	[Handwritten symbol]	1.20	18.30	
998.80		II	<p>Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 66.87% de finos, LL = 34.49%, color negrusco mezcla de arcillas de color amarillo y rojo, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada</p>			A-6(9)	CL	[Handwritten symbol]	3.80	14.95	
992.00			<p>Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático</p>								

RESERVACIONES: Se efectuó a la profundidad indicada debido a que presento materiales como raíces y no presentaba material consistente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 1.50-8.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Calicata: C-05 Fecha: 25/01/06

Determinación del % de Humedad Natural **ASTM D2216**

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs			
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	15.64	15.64	15.64
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD	15.64	15.64	15.64
PROMEDIO % DE HUMEDAD	15.64		

La determinación del contenido de humedad se hizo mediante un determinador de contenido de humedad electrónico MA-300

Determinación del Gravedad Específico de Sólidos **ASTM D854**

LATA	1	2
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIRE	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	793.26	792.56
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	718.06	717.71
PLATO EVAPORADO N°	36	37
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	320.00	320.00
PESO DEL SUELO SECO grs	120.00	120.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	44.80	45.15
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.68	2.66
PROMEDIO grs/cm3	2.67	

Peso Volumétrico (Densidad Natural) **ASTM D2937**

LATA	1	2	3
PESO DE MOLDE grs	310.00	310.00	310.00
PESO DEL SUELO + MOLDE grs	773.00	772.00	774.00
PESO DEL SUELO SECO grs	463.00	462.00	464.00
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	246.30	246.30	246.30
PESO UNITARIO grs/cm3	1.88	1.88	1.88
PROMEDIO grs/cm3	1.880		



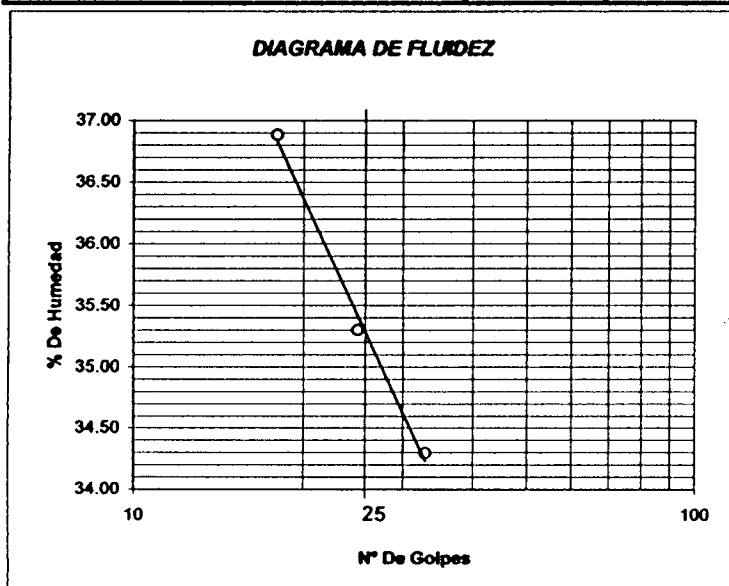
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín Muestra II
 Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra: 1.50-8.00
 Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado Calicata: C-05 Fecha: 25/01/06

Determinación del Límite Líquido ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	25.63	24.31	23.54
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	55.69	54.32	50.01
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	47.59	46.49	43.25
PESO DEL AGUA grs	8.10	7.83	6.76
PESO DEL SUELO SECO grs	21.96	22.18	19.71
% DE HUMEDAD	36.89	35.30	34.30
NUMERO DE GOLPES	18	25	33



Límite de Contracción	
Límite Líquido	35.30
Límite Plástico	22.77
Índice de Plasticidad Ip	12.53
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(8)

Determinación del Límite Plástico ASTM D4318

LATA	1	2	3
PESO DE LATA grs	23.54	22.56	28.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.23	52.30	58.22
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	46.09	46.78	52.74
PESO DEL AGUA grs	5.14	5.52	5.48
PESO DEL SUELO SECO grs	22.55	24.22	24.09
% DE HUMEDAD	22.78	22.79	22.75
% PROMEDIO	22.77		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Localización del Proyecto: Provincia de Lamas, Departamento de San Martín

Muestra

II

Descripción del Suelo: Suelo arcilloso inorgánico Profundidad de la Muestra:

1.50-8.00

Calicata:

C-05

Hecho Por: Bachiller Joel Padilla Maldonado

Fecha:

25/01/06

Análisis Granulométrico por Tamizado

ASTM D422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	60.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	18.060				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350			100.00%	
Nº 4	4.760	0.36	0.14%	0.14%	99.86%
Nº 8	2.380	0.55	0.21%	0.35%	99.65%
Nº 10	2.000	0.15	0.06%	0.41%	99.59%
Nº 16	1.190	0.88	0.34%	0.75%	99.25%
Nº 20	0.840	0.68	0.34%	1.09%	98.91%
Nº 30	0.690	1.30	0.50%	1.60%	98.40%
Nº 40	0.428	2.30	0.68%	2.49%	97.51%
Nº 60	0.297	4.21	1.63%	4.12%	95.88%
Nº 80	0.250	3.72	1.44%	5.56%	94.44%
Nº 100	0.177	14.45	5.60%	11.16%	88.84%
Nº 200	0.074	35.67	13.82%	28.88%	71.12%
Fondo	0.01	183.57	71.12%	100.00%	0.00%
TOTAL		258.10			

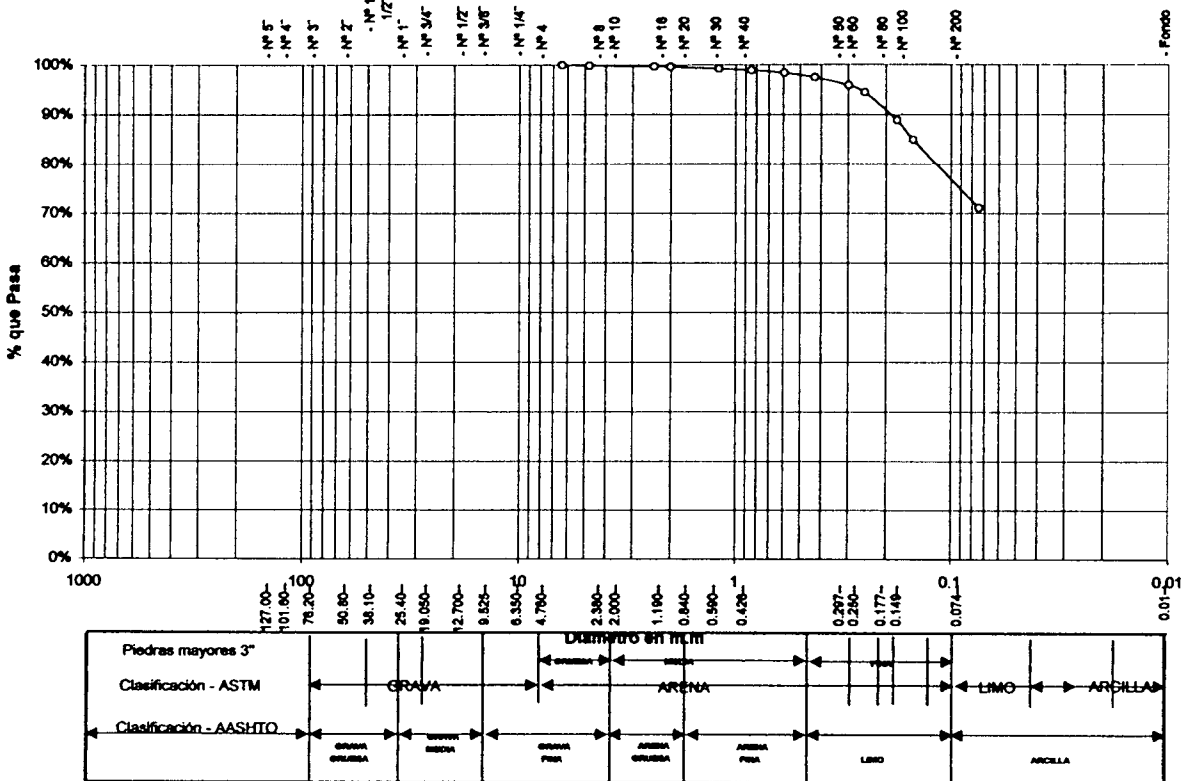
Tamaño Máximo:	-
Modulo de Finezza AF:	-
Modulo de Finezza AG:	-
Equivalente de Arena:	-
Descripción Muestras:	Suelo arcilloso color anaranjado con trazas de arcilla roja clasificación 7/9
SUCS =	OL
AASHTO =	A-6(8)
LL =	35.30
WT =	57.70
LP =	22.77
WT+SAL =	315.80
IP =	12.53
WSAL =	258.10
IG =	
WT+SDL =	132.23
WSDL =	74.53
D 90 =	-
%ARC. =	71.12
D 60 =	-
%ERR. =	0.00
D 30 =	-
Cc =	-
D 10 =	-
Cu =	-

Observaciones: Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 71.12% de finos, LL = 35.30%, color anaranjado con mezcla de arcillas amarillas

% de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	23	Peso del agua =	41.41
Peso del tarro =	67.7	Peso suelo húmedo =	306.2
Peso del tarro + 80h =	363.9	Peso suelo seco =	264.79
Peso del tarro + 80h =	322.48	% Humedad Natural =	16.64

Curva Granulométrica





UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Telefono 522544 -fax 521365

Tarapoto - Perú

REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		Bachiller JOEL PADILLA MALDONADO					Elaboro :		Bachiller J.P.M	
Tesis:		Instalación del sistema de alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo					Reviso :		Ing. HSM	
							Técnico :		Ronamo	
Ubicación		Localidad de Pinto Recodo					Fecha :		21/01/06	
Cota As. N° C -05		Nivel freático No Presenta (m)		Prof. Exc. 8.00 (m)		Cota As. 900.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Observ
Cota As. (m)		Estrato		Descripcion del Estrato de suelo		CLASIFICACION				
						AASHTO SUCS SIMBOLO (m) (%)				
900.00		I		<p>Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.30 metros, con trazas de arcilla color amarillo suelo con olor característico.</p> <p>A partir de 0.30 m. empieza un relleno que es una mezcla de arcilla color negro con trazas de arcilla anaranjado con olor característico y contiene materiales en descomposición</p>		Relleno Sc-Pt			1.50 23.20	
998.50		II		<p>Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 71.12% de finos, LL = 35.30%, color anaranjado con mezcla de arcillas de color amarillo y rojo, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada</p> <p>Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático</p>		A-6(8) CL			6.50 15.64	
993.00										

RESERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
TELEFAX 521365 - CIUDAD UNIVERSITARIA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

INFORME :	LMS - TESIS	DESCRIPCION DEL SUELO:	ARE/ARC
PROYECTO :	Instalación del Sistema de Alcantarillado Santerio Pinto Recodo	ESTADO DEL SUELO:	INALTERADO
SOLICITANTE :	JOEL PADILLA MALDONADO	OBSERVACIONES:	UNSM -U194
UBICACIÓN :	SAN MARTIN	DISPOSITIVO UTILIZADO :	AUTOMATICO
FECHA :	Enero del 2006	HORA DE ENSAYO	11:00 a.m.

Sondaje : C-05

Profundidad : 1.20-2.50

Velocidad : 0.5 mm/min

Muestra : M-2

Estado : INALTERADO

Clasificación SUCS: CL

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 59.70 mm
D. Seca: 1.63 gr/cm³
Humedad: 15.84 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.47 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 59.70 mm
D. Seca: 1.63 gr/cm³
Humedad: 15.84 %
Esf. Normal : 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.57 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 59.70 mm
D. Seca: 1.63 gr/cm³
Humedad: 15.84 %
Esf. Normal : 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.68 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.07	0.13
0.06	0.10	0.17
0.12	0.12	0.22
0.18	0.13	0.24
0.30	0.15	0.27
0.45	0.18	0.33
0.60	0.21	0.37
0.75	0.24	0.42
0.90	0.26	0.47
1.05	0.28	0.50
1.20	0.31	0.54
1.50	0.34	0.59
1.80	0.35	0.60
2.10	0.35	0.60
2.40	0.37	0.63
2.70	0.39	0.67
3.00	0.42	0.71
3.60	0.44	0.74
4.20	0.46	0.77
4.80	0.47	0.77
5.40	0.44	0.73
6.00	0.44	0.71

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.09	0.08
0.06	0.10	0.09
0.12	0.12	0.11
0.18	0.15	0.13
0.30	0.18	0.16
0.45	0.21	0.19
0.60	0.24	0.21
0.75	0.26	0.23
0.90	0.29	0.26
1.05	0.32	0.28
1.20	0.36	0.32
1.50	0.39	0.34
1.80	0.42	0.36
2.10	0.44	0.39
2.40	0.47	0.41
2.70	0.49	0.42
3.00	0.53	0.46
3.60	0.57	0.49
4.20	0.56	0.47
4.80	0.56	0.46
5.40	0.56	0.46
6.00	0.55	0.45

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.03	0.11	0.06
0.06	0.13	0.08
0.12	0.16	0.09
0.18	0.18	0.11
0.30	0.21	0.12
0.45	0.23	0.14
0.60	0.26	0.16
0.75	0.30	0.18
0.90	0.32	0.19
1.05	0.38	0.23
1.20	0.40	0.24
1.50	0.45	0.26
1.80	0.54	0.31
2.10	0.56	0.32
2.40	0.58	0.33
2.70	0.61	0.35
3.00	0.64	0.36
3.60	0.65	0.36
4.20	0.66	0.37
4.80	0.68	0.38
5.40	0.67	0.36
6.00	0.65	0.35

OBSERVACIONES:

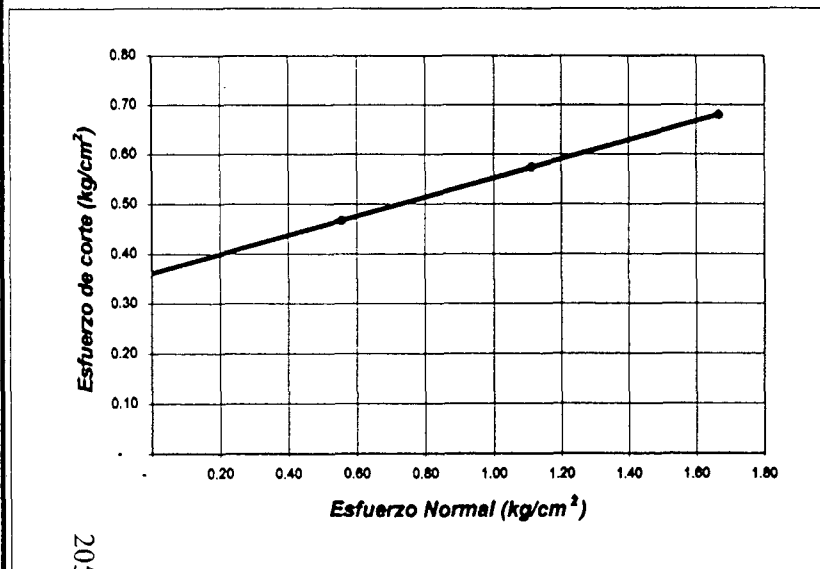
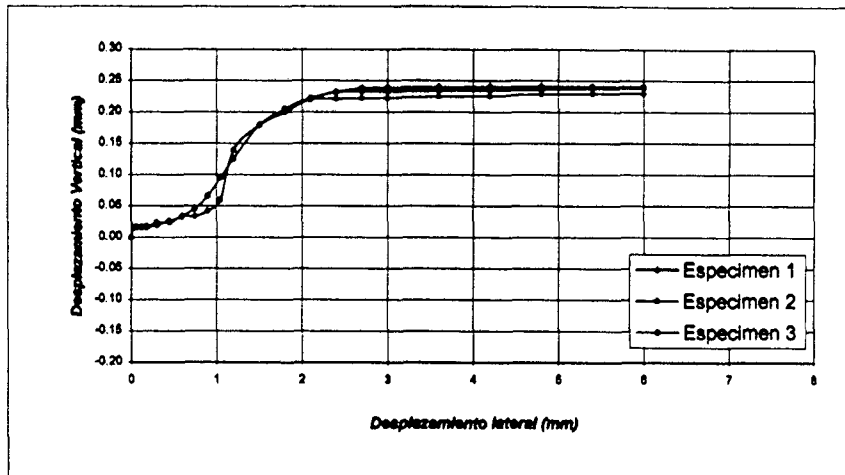
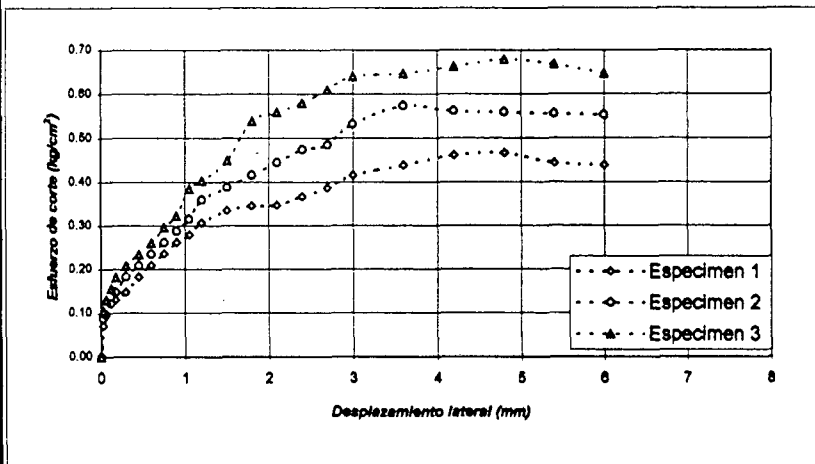
La muestra ha sido explorada de acuerdo a las normas establecidas para este tipo de ensayo, recolectándose la cantidad necesaria de muestra.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS- FIC
TELEFAX 521365 - CIUDAD UNIVERSITARIA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO	
ASTM D3080	
PROYECTO :	Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario Pinto Recodo
SOLICITANTE :	JOEL PADILLA MALDONADO
UBICACIÓN :	SAN MARTIN
FECHA :	Enero del 2006
Sondaje : C-05	Profundidad : 1.20-2.50
Muestra : M-2	Estado : INALTERADO

N° ANILLO	1	2	3
Carga vertical	0.58	1.11	1.67
Carga horizontal	0.47	0.57	0.68

Resultados:	
Cohesión (c):	0.37 kg/cm ²
Ang. Fricción (φ):	10.9 °



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 20284830251
 J. Carilla Mrey N° 228
 Telf. (094) 522003 - 528488 - TARAPOTO
 Telf. (094) 332420 - YURIMAGUAS
 TARAPOTO-PERU

* MECANICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

ENSAYO DE INALTERABILIDAD DE ARIDOS POR EL USO DE SULFATO DE MAGNESIO

(ENSAYO DE DURABILIDAD) (ASTM C - 88)

AGREGADO GRUESO

Proyecto :

Material : CANTERA PINTO RECODO

Muestra : PIEDRA

Fecha Del: 10/02/2006

Fecha Al : 15/02/2006

TAMAÑO DE MALLA		Encalonado original	Peso de fracción antes del ensayo	Peso de fracciones después del ensayo	Pérdida en peso después del ensayo	% Pérdida después del ensayo	% Pérdidas corregidas
PASA	RETIENE						
2"	1.1/2"						
1.1/2"	1"	17,0	686,6	642,8	43,8	6,38	1,08
1"	3/4"	31,1	1249,5	1199,7	49,8	3,99	1,24
3/4"	1/2"	22,6	917,0	794,0	123,0	13,41	3,03
1/2"	3/8"	8,1	336,0	233,4	102,6	30,54	2,47
3/8"	N° 4	21,2	861,0	657,6	203,4	23,62	5,01
		100,0					
TOTALES						%	12,84

OBSERVACIONES:

LABORATORIO

INGENIERO



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 20284635251
 J. Camila Murey N° 229
 Telf. (094) 622003 - 629469 - TARAPOTO
 Telf. (094) 332420 - YURIMAGUAS
 TARAPOTO-PERU

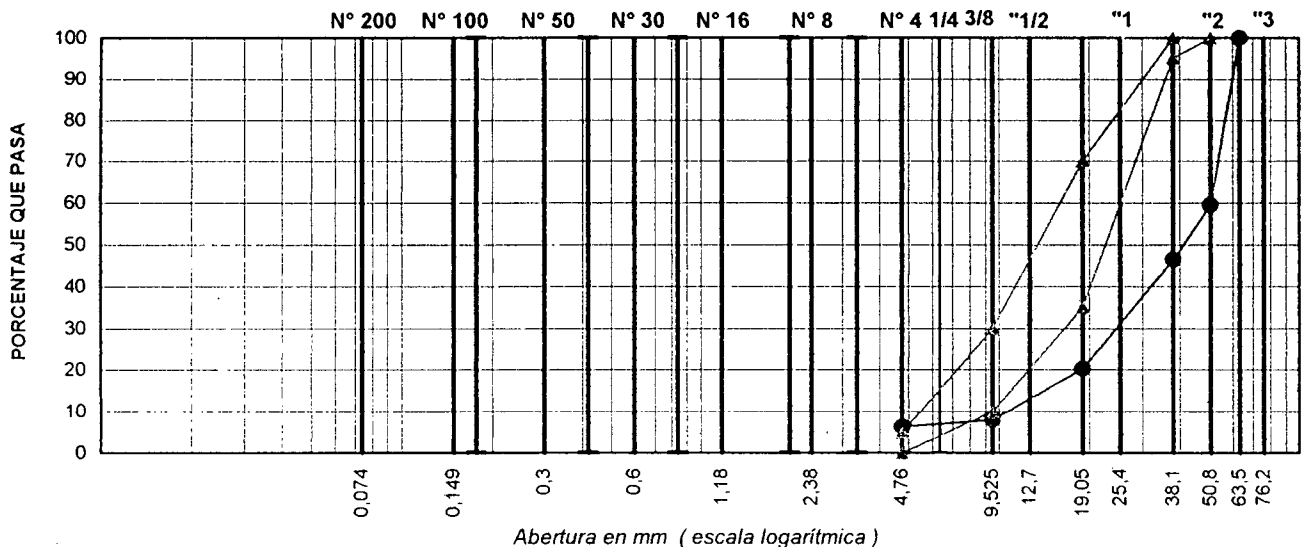
- * MECANICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Proyecto :
Material : CANTERA PINTO RECODO (RIO MAYO) **Calicata :**
N° Muestra: **Prof. :** **Fecha :** 20/03/2006

TAMIZ <i>ASTM</i>	Abertura <i>mm</i>	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76,200					PIEDRA	
2 1/2"	63,500				100,0		
2"	50,800	7424,0	40,4	40,4	59,6	100	
1 1/2"	38,100	2416,0	13,2	53,6	46,4	95 - 100	
1"	25,400	3123,0	17,0	70,6	29,4		
3/4"	19,050	1650,0	9,0	79,6	20,4	35 - 70	PESO TOTAL 18355,0 grs.
1/2"	12,700	1120,0	6,1	85,7	14,3		
3/8"	9,525	1149,0	6,3	92,0	8,0	10 - 30	
1/4"	6,350						LIMITE LIQUIDO
N°4	4,760	1473,0	8,0	93,7	6,3	0 - 5	LIMITE PLASTICO
N°6	3,360						INDICE PLASTICO
N°8	2,380						CLASIFICACION AASHTO
N°10	2,000						SUCS
N°16	1,190						OBSERVACIONES :
N°20	0,840						
N°30	0,590						
N°40	0,420						
N°50	0,297						
N°80	0,177						
N°100	0,149						
N°200	0,074						
PAN	-						

REPRESENTACION GRAFICA





CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y CIENCIA

R.U.C. 20264935251
 J. Camila Murry N° 228
 Telf. (084) 622003 - 628488 - TARAPOTO
 Telf. (084) 322420 - YURIMAGUAS
 TARAPOTO-PERU

- * MECANICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

ENSAYO DE INALTERABILIDAD DE ARIDOS POR EL USO DE SULFATO DE MAGNESIO

(ENSAYO DE DURABILIDAD) (ASTM C - 88)
 AGREGADO FINO

Proyecto :

Material : CANTERA PINTO RECODO

Muestra : ARENA

Fecha Del: 10/02/2006

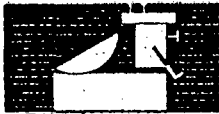
Fecha Al : 15/02/2006

TAMAÑO DE MALLA		Encalonado original	Peso de fracción antes del ensayo	Peso de fracciones después del ensayo	Pérdida en peso después del ensayo	% Pérdida después del ensayo	% Pérdidas corregidas
PASA	RETIENE						
3/8"	N° 4	26,8	100	79,20	20,80	20,80	5,57
N° 4	N° 8	19,5	100	76,80	23,20	23,20	4,52
N° 8	N° 16	12,4	100	85,80	14,20	14,20	1,76
N° 16	N° 30	12,3	100	71,40	28,60	28,60	3,52
N° 30	N° 50	14,6	100	81,60	18,40	18,40	2,69
N° 50	N° 100	14,4	100	88,00	12,00	12,00	1,73
TOTALES						%	19,79

OBSERVACIONES:

LABORATORIO

INGENIERO



R.U.C. 20284935251
 J. Camila Areay N° 228
 Telf. (094) 522003 - 528488 - TARAPOTO
 Telf. (094) 332420 - YUMAHUAS
 TARAPOTO-PERU

* MECANICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Proyecto :

Material : CANTERA PINTO RECODO (RIO MAYO)

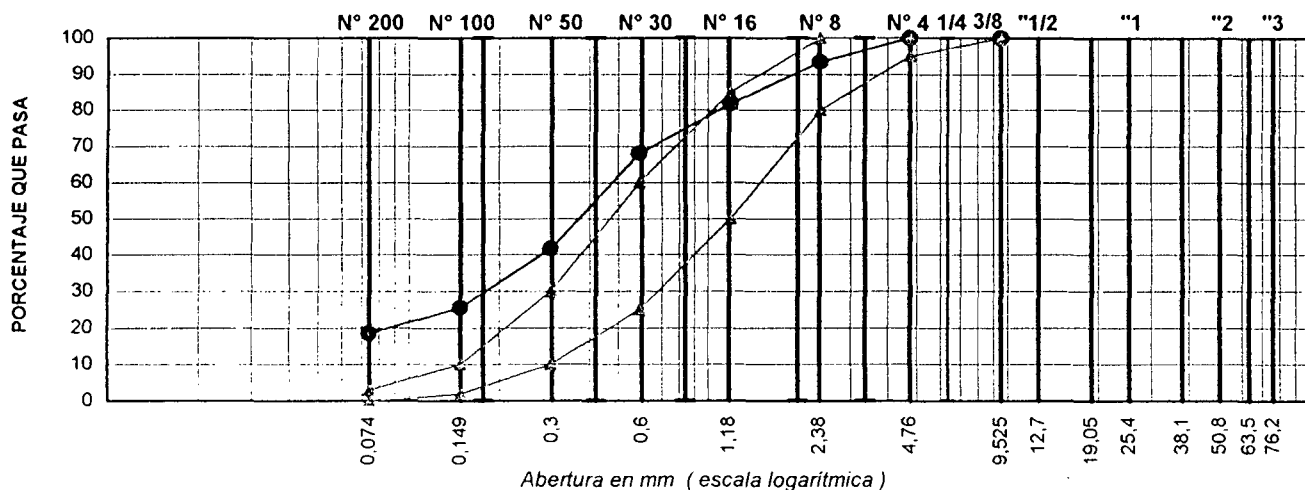
N° Muestra:

Prof. :

Fecha 15/02/2006

TAMIZ <i>ASTM</i>	Abertura <i>mm</i>	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76,200						
2 1/2"	63,500						
2"	50,800						
1 1/2"	38,100						
1"	25,400						
3/4"	19,050						PESO TOTAL 2000,0 grs.
1/2"	12,700						
3/8"	9,525	0,0	0,0	0,0	100,0	100	LIMITE LIQUIDO
1/4"	6,350						LIMITE PLASTICO
N°4	4,760	0,0	0,0	0,0	100,0	95 - 100	INDICE PLASTICO
N°6	3,360						CLASIFICACION AASHTO
N°8	2,380	132,0	6,6	6,6	93,4	80 - 100	SUCS
N°10	2,000	42,0	2,1	8,7	91,3		OBSERVACIONES :
N°16	1,190	190,0	9,5	18,2	81,8	50 - 85	
N°20	0,840	96,0	4,8	23,0	77,0		
N°30	0,590	180,0	9,0	32,0	68,0	25 - 60	
N°40	0,420	282,0	14,1	46,1	53,9		
N°50	0,297	244,0	12,2	58,3	41,7	10 - 30	
N°80	0,177						
N°100	0,149	324,0	16,2	74,5	25,5	2 - 10	
N°200	0,074	138,0	6,9	81,4	18,6	0 - 3	
PAN	-	372,0	18,6				

REPRESENTACION GRAFICA



INGENIERO



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

R.U.C. 20284935231
 J. Camilla Arey N° 228
 Telf. (094) 522003 - 528469 - TARAPOTO
 Telf. (094) 352420 - YURIMAGUAS
 TARAPOTO - PERU

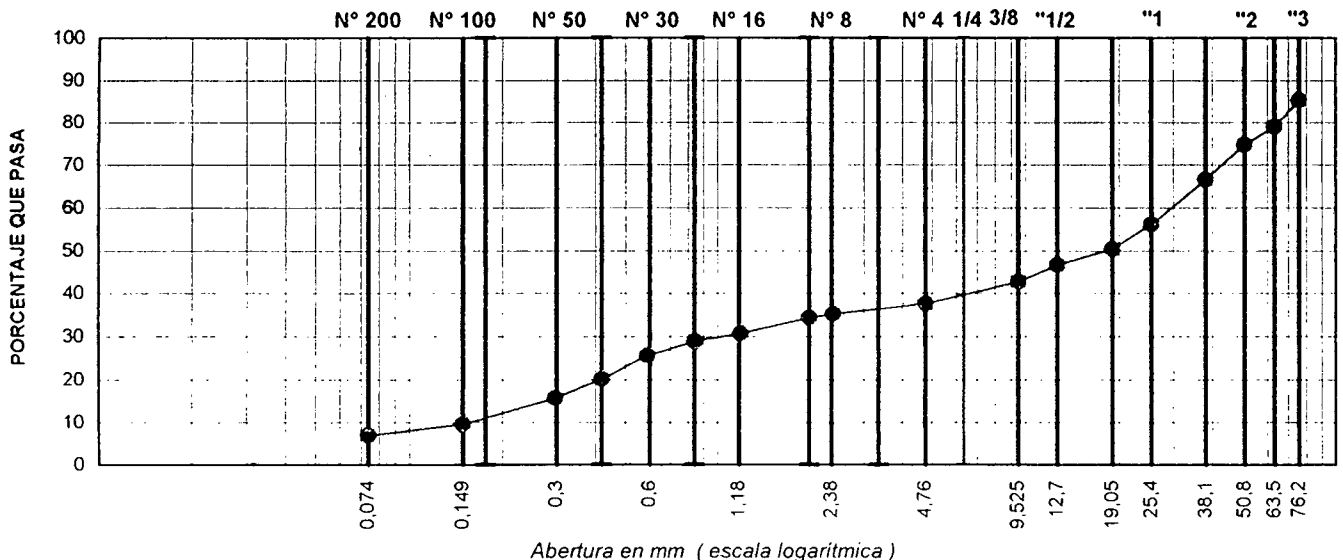
- * MECANICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Proyecto : **Desvío :**
Material : CANTERA PINTO RECODO (RIO MAYO) **Calicata :**
N° Muestra: **Prof. :** **Fecha :** 15/02/2006

TAMIZ <i>ASTM</i>	Abertura <i>mm</i>	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76,200	4331,0	14,7	14,7	85,3		
2 1/2"	63,500	1856,0	6,3	21,0	79,0		
2"	50,800	1237,0	4,2	25,2	74,8		
1 1/2"	38,100	2416,0	8,2	33,4	66,6		
1"	25,400	3123,0	10,6	44,0	56,0		
3/4"	19,050	1650,0	5,6	49,6	50,4		PESO TOTAL 29463,0 grs
1/2"	12,700	1120,0	3,8	53,4	46,6		PESO FRACCION 500,0 grs.
3/8"	9,525	1149,0	3,9	57,3	42,7		
1/4"	6,350						LIMITE LIQUIDO
N°4	4,760	1473,0	5,0	62,3	37,7		LIMITE PLASTICO
N°6	3,360						INDICE PLASTICO
N°8	2,380	33,2	2,5	64,8	35,2		CLASIFICACION AASHTO
N°10	2,000	10,6	0,8	65,6	34,4		SUCS
N°16	1,190	47,7	3,6	69,2	30,8		OBSERVACIONES :
N°20	0,840	23,9	1,8	71,0	29,0		Grava con mezcla de arena y limo No Plástico color
N°30	0,590	45,1	3,4	74,4	25,6		marrón. La grava es de consistencia dura y semi dura
N°40	0,420	70,3	5,3	79,7	20,3		de forma subredondeada y subangular.
N°50	0,297	61,0	4,6	84,3	15,7		
N°80	0,177						Existen bolones de piedra de 4", 6", 8" y 10" Ø
N°100	0,149	80,9	6,1	90,4	9,6		respectivamente.
N°200	0,074	34,5	2,6	93,0	7,0		
PAN	-	92,8	7,0	100,0	-		Tamaño Máximo = 12"

REPRESENTACION GRAFICA



8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Las condiciones geológicas y geomorfológicas no son las más difíciles si no las normales de la región, donde no hay estructura geológica que amenace la estabilidad de las obras del proyecto; sólo aquellas ligadas al los sismos como son fallas regionales que existen en la cuenca de la faja sub andina.
- Los suelos de cimentación de las obras como las arenas, limos y arcillas, tienen resistencia suficiente para soportar las cargas generadas por los diversos componentes de las obras.
- Los fenómenos de origen Geotécnico de mayor incidencia en el área de estudios son: Falla por Corte y Asentamiento del Suelo (Capacidad Portante), cambios de volumen por el incremento del contenido de humedad.
- El estudio efectuado nos indica que los cimientos del tanque Imhoff se adecuan a la zona son zapatas rectangular o losa las misma que se apoyaran sobre un suelos mejorado y compactado.
- Para calcular la capacidad de carga, entre otros parámetros, se ha considerado lo siguiente:
 - Profundidad de Cimentación (D_f)
 - Ancho de Cimentación (B)
 - Ángulo de fricción Interna (ϕ)
 - Cohesión (C)
 - Nivel freático

Las capacidades de carga admisibles encontradas son:

TANQUE IMHOFF 0.78 Kg/cm² a $D_f = 1.50$ m

CAMARA DE BOMBEO 0.78 Kg/cm² a $D_f = 1.50$ m

- Los asentamientos encontrados están dentro los márgenes de tolerancia admisible.
- Los perfiles estratigráficos del sub suelo obtenidos por las calicatas excavadas muestran tipos de suelos: CL principalmente.

- La actividad sísmica de la zona de estudio esta vinculada a fallas superficiales de formación reciente, presentándose los hipocentros a profundidades mayores a 33 Km.
- Los terrenos a excavar son suelos aluviales de los tipos de las arenas, limos y arcillas, los cuales se disponen en capas horizontales.
- Desde el punto de vista del movimiento de tierras a realizar para la construcción de las obras componentes del desagüe, los terrenos a excavar se clasifican como TIERRA SUELTA (TN).
- El suelo no presenta riesgo por ácidos, sales y otros agentes químicos; por lo que no necesita de cementos ni aditivos resistentes a los sulfatos y sales.
- La compresibilidad de los suelos arcillosos CL se considera que es baja, por lo que no se considera asentamientos importantes del terreno, solo en la ubicación del tanque Imhoff se tomara las previsiones del caso por presentar una arcilla de alta compresibilidad hasta los 2.70 m.
- No se ha encontrado aguas subterráneas en el área del pueblo, ni en la franja de trazo donde se ubica Pinto Recodo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar los diferentes rangos de valores para diferentes tipos de cimentación y tipo de obras de arte.
- Se recomienda la inspección por un profesional de la especialidad de geotecnia, durante la excavación del cimientado del tanque Imhoff y la cámara de bombeo, antes de iniciar la colocación de las varillas de construcción de modo que se pueda, si es necesario complementar y/o tomar las medidas de seguridad frente algún problema no previsto.
- Se recomienda el cemento de Pacasmayo que se produce en la zona para todas las obras de concreto simple y armado.
- Los suelos usados como relleno deberán ser compactados adecuadamente.
- Los suelos donde se instalarán las obras del proyecto predominan las arcillas erosionables, por lo que se recomienda un buen sellado de las tuberías del alcantarillado, para evitar daños por asentamientos lo cual produce roturas de la tubería.
- Los suelos donde se instalarán las obras del proyecto son erosionables, por lo que se recomienda un buen sellado de las tuberías del

alcantarillado, para evitar daños como asentamientos y roturas de la tubería.

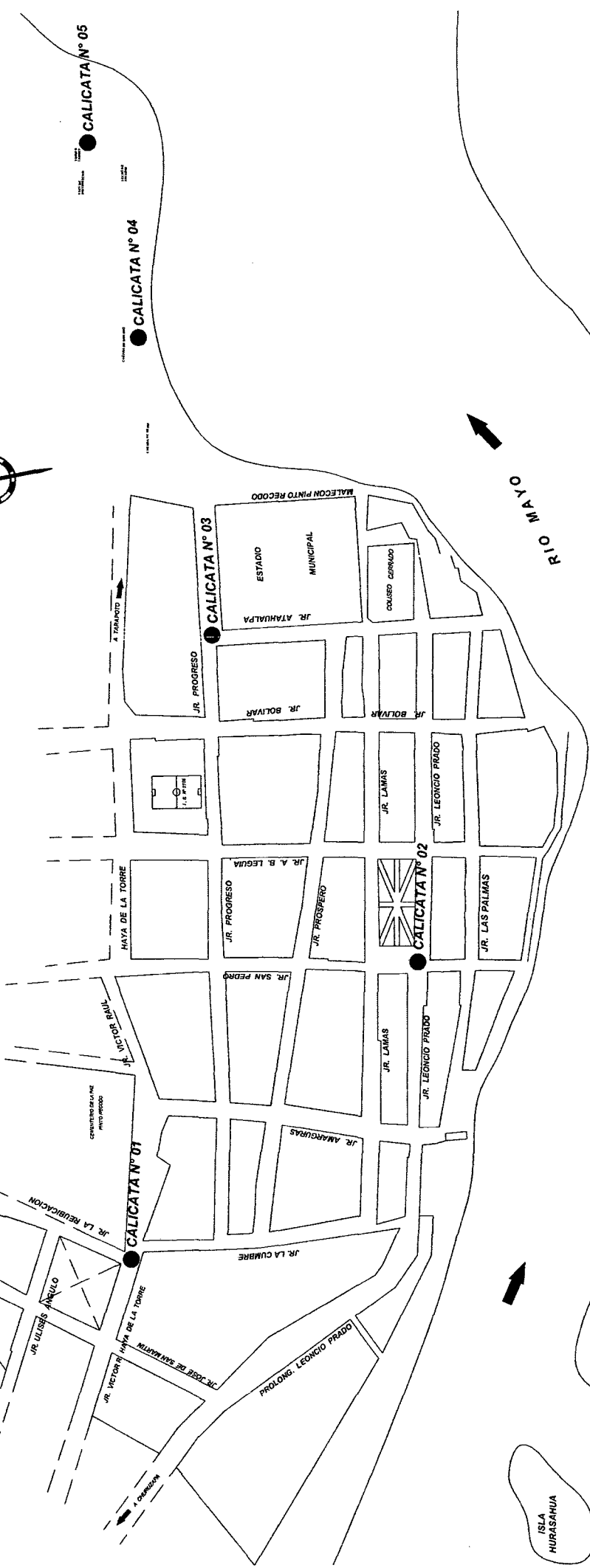
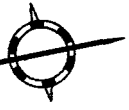
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- "Geología de los cuadrángulos de tarapoto, utcuraraca hoja consultada 13k, 13 i, 14 k y 14 i del boletín n° 94, carta geológica nacional - ingenmet, 1997.
- "Análisis de la capacidad de carga de cimentaciones superficiales, vesic 1973. Volumen -308 instituto de ingeniería UNAM-MÉXICO.
- FUKUMOTO S., ALVA HURTADO J. E., MENESES J.F. Y NISHIMURA T. (1991), " The Mayo 29, 1990, Rioja Eartuqueke", Fourth Internacional Conference on Seismic Zonation, Stanford University, Stanford, California, Vol II, pp 801-810.
- MONGE F. (1990), "Efectos Geológicos del Sismo del 29 de Mayo de 1990 en el Departamento de San Martín, Perú", Instituto Geofísico del Perú, Lima, Perú.
- SILGADO E. (1978), "Histograma de los Sismos más Nobles Ocurridos en el Perú (1513-1974)" Instituto de Geología y Minería, Boletín N°3, Serie C, Lima, Perú.
- CASTILLO ALVA, J.(1993), Estudio de Peligro Sísmico en el Perú.
- KUROIWA, J. (1990), Prevención de desastres. Editorial Bruño. Lima – Perú.
- J.E. ALVA HURTADO, PHD, Licuación de suelos en el Perú.
- INADUR, Instituto de Desarrollo Urbano (TARAPOTO)
- JUAREZ BADILLO – RICO RODRIGUEZ, Mecánica de suelos–Tomo I Y II

ANEXOS

UBICACION DE CALICATAS

N.M.



RIO MAYO

RIO MAYO

RIO MAYO

ISLA HURASAHUA



Cañcata N° 01 .- 0.00 – 0.70 .- Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.70 metros, con trazas de arcilla color amarilla suelo con olor característico.

0.70 – 5.00 .- Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia blanda, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 73% de finos , LL = 32.50% ,color amarillo oscuro estrato uniforme, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada

Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático



Calicata N° 02.- 0.00 – 0.40.- Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.40 metros, con trazas de arcilla color amarillo suelo con olor característico.

0.40 – 5.00.- Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 52.78% de finos , LL = 35% ,color amarillo oscuro uniforme con una resistencia al corte de regular en estado seco de compresibilidad y expansión mediana a elevada en estado saturado

Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático



Calicata N° 03.- 0.00 – 0.30.- Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.30 metros, con trazas de arcilla color amarillo suelo con olor característico.

0.30 – 5.00.- Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad elevada con 89.1% de finos , LL = 41.77% ,color amarillo claro con mezcla de gravas areniscas cuarzosas, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada

A partir de los 3.00 metros presenta un suelo rojizo siendo la matriz de grava con presencia de boloneras de forma subredondeada la grava tiene un color blanquecino con trazas amarillentas de cuarzo finos, de diámetros $\varnothing >$ de 2" y como tamaño máximo 14" de fácil fracturación aquí se aprecia fructuaciones de las rocas en la superficie.

Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático



Calicata N° 05.- 0.30 – 1.50.- Suelo arcilloso color negro con raíces que se profundizan hasta los 0.30 metros, con trazas de arcilla color amarillo suelo con olor característico.

A partir de 0.30 m. empieza un relleno que es una mezcla de arcilla color negro con trazas de arcilla anaranjado con olor característico y contiene materiales en descomposición

1.50 – 8.00.- Suelo arcilloso inorgánico en estado natural de consistencia suave, arcilla delgada con arena, plasticidad media con 71.12% de finos , LL = 35.30% ,color anaranjado con mezcla de arcillas de color amarillo y rojo, con una resistencia al corte de regular de compresibilidad y expansión mediana a elevada en condición saturada

Hasta la altura especificada no se encontró el nivel freático

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

I. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: **INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO**

Actividad: Agrícola Pecuaria Irrigación Otros:

1. DATOS GENERALES

1.1 TIPO DE OBRA : **SANEAMIENTO BASICO**

1.2 ORGANISMO EJECUTOR :

1.3 UBICACIÓN :

Localidad	:	Pinto Recodo
Distrito	:	Pinto Recodo
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín
Región	:	San Martín
País	:	Perú

1.4 VÍAS DE ACCESO

El acceso principal al Distrito de Pinto Recodo es por vía terrestre desde la ciudad de Tarapoto siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry Tramo Asfaltado Tarapoto – Moyobamba desviándose hacia la derecha del Km. 33 (Puente Bolivia) hacia el Distrito de Shanao, luego por una carretera afirmada siguiendo la margen izquierda del río Mayo a 5.5 Km. Aguas arriba se encuentra el Distrito de Pinto Recodo el cual se comunica con sus caseríos anexos vía terrestre a través de caminos de penetración. El tiempo distante desde la ciudad de Tarapoto hasta el Distrito de Pinto Recodo es de 45 minutos aproximadamente, mediante transporte público diario de carga y pasajeros, servicio que es cubierto tanto por automóviles como por camionetas rurales.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto: "Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo".

El presente proyecto contempla el diseño y ejecución de las Obras que comprenden el un sistema de evacuación de las aguas servidas y el tratamiento de las aguas residuales así como son: las redes de recolección, buzones, conexiones domiciliarias, emisor y efluente, cámara de rejas, cámara de bombeo, línea de impulsión, cámara de recolección y cámara de distribución.

Desde la estación de bombeo se llevará las aguas servidas mediante una línea de impulsión proyectada a una planta de tratamiento primario Tanque Imhoff y Lecho de Secados para luego ser descargado por medio de un efluente final al cuerpo receptor (río Mayo).

3. COMENTARIOS (DE Significancia AMBIENTAL)

El área del proyecto se ubica dentro de la zona urbana de la Localidad de Pinto Recodo, Distrito de Pinto Recodo, en calles ya definidas y libre de vegetación; La topografía de Pinto Recodo en el área del proyecto es en su mayoría plana teniendo una cota mínima de 560 m.s.n.m. y una máxima de 600 m.s.n.m., también contempla una zona con pronunciada pendiente.

El alineamiento de las calles es en su mayoría líneas rectas, variando el ancho de una a otra calle.

En la zona del casco urbano (red de recolección) el suelo es de tipo aluvial, que presenta en su composición arcilla mezclada con arena, en algunos sectores con boloneras, en cambio en la zona de la línea del emisor el terreno es mas suave (arcilla-arenoso). La Localidad de Pinto Recodo se encuentra en una falda de colina circundada por el río Mayo.

El proyecto no afecta significativamente a ningún Recurso Natural existente en la zona; pero, sin embargo, se desarrollarán todas las Medidas de Mitigación necesarias para la Conservación y Protección del Medio Ambiente, de acuerdo a las Normas y Leyes Ambientales existentes y que están asociados a los aspectos físicos, químicos, biológicos y humanos; las mismas que se desarrollarán en las fases de construcción, operación y abandono del proyecto.

También, se tomarán las medidas de Prevención de Riesgos Laborales (Salud, Higiene y Salubridad), con la finalidad de salvaguardar la integridad físicas de nuestros trabajadores, usuarios y población en general.

El impacto ambiental en el proceso constructivo será mínimo y limitado a la zona donde se instalarán las redes de alcantarillado, en cuyo subsuelo se verificará las instalaciones del colector y conexiones domiciliarias.

Sin embargo una vez construido el colector, las posibilidades de exposición de excretas y aguas residuales en las vías públicas serán eliminados, contribuyendo este hecho a la salud poblacional por mejores condiciones ambientales.

El cuadro siguiente contiene los posibles efectos de mantener la situación sin proyecto, lo cual conlleva a un deterioro general de la localidad.

ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS
<p>Vertimiento de aguas residuales sin tratamiento, a lo largo de las quebradas, río Mayo.</p> <p>Ausencia de supervisión y control de calidad.</p>	<p><u>Aguas Subterráneas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de oxígeno disuelto - Acumulación de materia orgánica y otros elementos químicos, a nivel de los suelos. - Salud humana, daños fisiológicos, morbilidad por contacto de aguas contaminadas. - Posibilidad de transformación química de contaminantes en los sistemas físicos biológicos generando efectos mas perjudiciales. - Degradación del paisaje natural. - Crecimiento excesivo de la vida vegetal acuática. - Infección de peces, ganado porcino con parásitos, bacterias por contacto con aguas residuales o por beber estas, posible vía de transmisión de enfermedades infectocontagiosas hacia el hombre. <p><u>Calidad de Agua</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Imagen Institucional. - Salud de Usuarios. - Deterioro de Infraestructura. - Proliferación de insectos tales como mosquitos, zancudos. - Generación de malos olores.

Con respecto a la Salud y Medio Ambiente, los servicios de saneamiento agua y desagüe constituyen un binomio que no se pueden separar, razón por la cual el manejo incorrecto del sistema de alcantarillado, las aguas residuales que se dejan caer en los ríos (áreas de recreación, pesca, etc.), sin tratamiento correcto previo, constituye un foco de contaminación latente, no sólo para las personas que transitan por estos lugares, sino también para los pobladores en general, animales (ganado porcino) que tienden a beber esta agua.

Entre los efectos nocivos que la contaminación de las aguas produce, merece destacar las siguientes:

- Propagación de enfermedades transmisibles.
- Acción tóxica y carcinogénica.

- Incidencia sobre la producción de productos alimentarios.
- Limitación del uso del agua con fines recreativos.
- Reducción de las posibilidades para el uso industrial y agropecuario.

4. RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y AMBIENTALES QUE DEBEN SER INCLUIDOS AL PROYECTO^(*)

- Desarrollar Medidas de Mitigación para cada impacto sobre los factores afectados según el tipo de impacto que podrían generar las actividades de construcción.
- Evitar retirar la cobertura herbácea de las zonas adyacentes a la obra.
- Retirar el material excedente de la obra al finalizar la obra hacia los Botaderos determinados por supervisión.
- Evitar realizar excavaciones exageradas e innecesarias que puedan ocasionar deslizamientos que ponen en riesgo la integridad física de los trabajadores y población.
- Implantar un programa de Educación Ambiental y Sanitaria en los diferentes niveles de formación educativa como a la población beneficiaria.
- Implementar medidas preventivas de seguridad (Prevención de Riesgos Laborales) en la obra como: Instalación de señales informativas y preventivas y equipamiento del personal con todos los implementos de seguridad personal.

^(*) El organismo ejecutor del proyecto es responsable jurídico del cumplimiento de las recomendaciones descritas en el párrafo anterior.

Preparado por : Bach. Joel Padilla Maldonado
Cargo : Tesista
Fecha : Diciembre 2005

IMPACTO AMBIENTAL

FICHA DE CRIBADO DEL PROYECTO

PROYECTO N°: ORGANISMO EJECUTOR:
 LUGAR: Localidad de Pinto Recodo RESPONSABLE DEL PROYECTO: Bach. Joel Padilla Maldonado
 PROYECTO: **Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo**

FECHA : Diciembre 2005 DURACION DE IMPLEMENTACION: 230 días

COSTO: S/. 1'245,806.57

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES (Marque los valores según calificación)

FASES	COMPONENTES AMBIENTALES						TOTAL GENERAL
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	SALUD HUMANA	
1. Inicio	0	0	0	0	0	0	
2. Construcción	1	0	1	1	1	0	
3. Operación	1	0	0	0	0	0	5
4. Cierre o fin de obra	0	0	0	0	0	0	
TOTAL PARCIAL	2	0	1	1	1	0	

CLASIFICACION DE IMPACTOS

Significativo : 5

Regular : 2

Poco : 1

Sin Impacto : 0

5

CONFRONTACION DE RESULTADOS

Los impactos del proyecto llegan a un total 5 Puntos y en consecuencia se requir x presentación de:

EIA SIMPLIFICADO

EIA PROPIAMENTE dicho

.....
 Bach. Joel Padilla Maldonado
 TESISTA

.....
 Ing° Hugo Sánchez Mercado
 ASESOR

II. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN CADA FASE DEL PROYECTO

FASES DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN
1. TRABAJO PRELIMINARES DEL PROYECTO	Durante esta fase no se ocasionará ningún tipo de Impactos al Medio Ambiente.
2. CONSTRUCCIÓN O IMPLEMENTACION	<ul style="list-style-type: none"> - Obras Provisionales: No altera el Medio Ambiente. - Trabajos Preliminares: No alterará el Medio Ambiente. - Movimiento de Tierras: Se producirá emisión de material particulado provocando alteración temporal del aire y del suelo. - Construcción del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: Con las excavaciones para la construcción de estructuras para la red de recolección y tratamiento de las aguas residuales se alterará temporalmente la estructura del suelo. - Construcción de Buzones: Se utilizara cemento, hormigón y agua para realizar la mezcla que será vaciada para el fuste y lozas de fondo y techo, alterando temporalmente el aire y suelo. - Tendido de Tubería: No alterara el Medio Ambiente. - Capacitación a los Usuarios: Impacto positivo, en vista que se sensibilizará a la población beneficiaria en lo que respecta al uso del Sistema de Alcantarillado Sanitario como a la Preservación del Medio Ambiente como de los Recursos Naturales (Agua).
3. OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO	Durante esta fase, no habrá efectos negativos ni alteración del Medio Ambiente, pero si efectos positivos, en vista que estaremos mejorando el nivel de vida de la población.
4. CIERRE DEL PROYECTO	No habrá efectos negativos, ni alteraciones al Medio Ambiente.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR COMPONENTE AMBIENTAL

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN
AIRE	La alteración de la calidad del Aire puede ser generado debido a la emisión de material particulado y polvo debido al movimiento de tierras ocasionado por las excavaciones, carguío y transporte de material excedente hacia los botaderos, movilización y desmovilización de materiales y equipos, y operación de equipos malogrados y mala calibración de silenciadores. Así mismo se tomaran todas las acciones de mitigación mediante el remejo permanente y continuo del área
AGUA	Durante la etapa de construcción e instalación de la obra, no se contaminaran por ningún motivo las Aguas superficiales ni subterráneas, ya que no se alterara el drenaje natural que afecta la descarga del acuífero como las variaciones de caudal.
SUELO	La alteración de la morfología del terreno, el perfil del suelo, la inestabilidad del terreno y la susceptibilidad a la erosión debido al movimiento de tierras y posibles voladuras será mínimo; lo que se mitigará con recomendaciones iniciales y finales.
FLORA	No se producirá impacto negativo hacia la flora en el área del proyecto.
FAUNA	El proyecto no causa la alteración del HABITAT de organismos vivos en el área de influencia.
POBLACIÓN	<p>Causará un impacto positivo sobre la población beneficiaria en vista que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se elevará el nivel de vida de los moradores. - Se incrementará la actividad económica local. - Se Incrementará el movimiento demográfico. - Causara un impacto socio-cultural positivo sobre toda la población beneficiaria, no se continuara contaminando el aire, los suelos, la fauna microbiana, ni las aguas superficiales y subterráneas, como cuando se utilizan silos o letrinas. - Se dará solución al problema actual y futuro de demanda de los servicios de alcantarillado sanitario. - Se brindará un servicio en forma permanente y de buena calidad. - Se contribuirá con el mejoramiento de la salubridad de la zona. - Se coadyuvará al control de enfermedades que se producen precisamente por falta de este servicio.

IV. RECOMENDACIONES FINALES PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN CADA FASE DEL PROYECTO

FASE DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCION Y/O MITIGACION
1. ACCIONES PRELIMINARES DEL PROYECTO	Hacer el trazo por donde indican los planos, respetando el trazo orinal proyecto
2. CONSTRUCCION O IMPLEMENTACION	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar desbroce sólo de las áreas por donde discurre el trazo del proyecto y no de las zonas circundantes. - Se deberá evitar el excesivo movimiento de tierras. - Realizar los cortes necesarios. - Restaurar los terrenos comprometidos a su condición original teniendo especial cuidado de mantener la morfología original. - Retirar y depositar en botaderos autorizados por Supervisión todos los materiales excedentes, los mismos que no deben estar al alcance de los niños. - Mantener todas las áreas de trabajo, limpios, seguros y ordenados. - Rellenar las zanjas de acuerdo al avance de tendido de las tuberías, en el tiempo más corto posible y con material propio de la excavación, con una compactación adecuada, evitando posibles hundimientos. - Implementar las medidas preventivas de seguridad laboral mediante una señalización preventivas e informativas y visibles, permanente en todos los frentes de trabajo, con la finalidad de evitar accidentes de trabajo que lamentar. - Delimitar de manera estricta las áreas de trabajo autorizadas, con el fin de garantizar que la intervención al área sea la estrictamente necesaria. - Implementar el Plan de Restauración y Abandono, el cual especifica las prácticas para la restauración de los suelos. - Proteger las área críticas durante la construcción. - Proporcionar implementos de seguridad a todos los trabajadores.
3. OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO	Cumplir conveniente y estrictamente con la operación y mantenimiento de la obra.
4.CIERRE DEL PROYECTO	En esta fase se recomienda dar buen uso a este servicio.

Finalmente se concluye que el desarrollo del proyecto traerá como consecuencia la disminución de los costos sociales dado que el tratamiento de las aguas residuales permitirá una disminución considerable en la tasa de morbilidad por enfermedades diarreicas, parasitarias y gastrointestinales; además permitirá un gran beneficio sobre el medio ambiente.

El proyecto reducirá al mínimo los impactos ambientales desde la ejecución, hasta la operación de los sistemas. La mitigación tendrá alcance en el medio físico, biológico y socio económico:

Del medio físico, tendrá especial orientación a los problemas de erosión y estabilidad de la infraestructura, mediante defensa con muros de contención ribereña, planes de reforestación.

Del medio biológico, no habrá afectación significativa a las condiciones naturales.

En el medio socio económico, la eficiencia de control en las operaciones, mantenimiento y control de calidad, garantizará la calidad de los servicios.

El programa de monitoreo ayudará a vigilar la eficacia de la mitigación e identificación y solución de nuevos problemas tan pronto como se presenten.

Como complemento a lo indicado, de medidas preventivas, se dictarán charlas educativas, centradas a la conservación de recursos hídricos y naturales coordinando con las unidades de servicios educativos y emisoras o medios radiales o televisivos locales a fin de que el mensaje tenga efecto multiplicador.

Controlar el funcionamiento correcto de las instalaciones sanitarias.

- Verificar la calidad del efluente del emisor.
- Prohibir el uso de aguas residuales sin tratar para riego.
- Coordinar con la Municipalidad respectiva a efectos de intensificar más la recogida de los residuos sólidos los cuales se convierten en una vía rápida de propagación de enfermedades diarreicas, parasitarias y gastrointestinales.

Asimismo, durante el proceso constructivo de la obra:

- El Contratista deberá evitar cualquier tipo de molestia al vecindario, en caso de ocurrir cualquier observación, amonestación o multa emitida por la Municipalidad correspondiente, será de su entera responsabilidad.
- Deberá aplicar medidas que tiendan a minimizar las molestias al tránsito de vehículos y peatones en el área del proyecto y principalmente a las viviendas aledañas.
- El Contratista deberá gestionar y obtener los permisos y licencias necesarias para la correcta ejecución de los trabajos ante la Municipalidad de Shanao o sus diversos organismos.

EVALUACION DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

EVALUACION DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

I. INTRODUCCION

Siendo la tierra, habidad del genero humano, es necesidad que todos conozcamos las normas de respeto a la naturaleza y el comportamiento a seguir frente a fenómenos hidrometeorológicos y geológico-climáticos, que se dan, cuando la tierra altera su ritmo; esto en nuestros días es un asunto de vida o muerte, por lo tanto, el ejercicio del concepto de prevención, permitirá el crecimiento y desarrollo sostenido.

Ante los acontecimientos naturales intensos y/o extremos, es imprescindible educar a todos los sectores de la población para que conozcan las normas de respeto a la naturaleza y el comportamiento a seguir para salvar su vida, reducir la vulnerabilidad y mitigar el riesgo de las construcciones, ubicándolas en lugares de bajo peligro, para ello es necesario que aprenda a vivir en armonía con la naturaleza, escuchando sus sabias enseñanzas y no depredando las defensas que el planeta nos ofrece.

II. OBJETIVO

En la presente evaluación se estima el grado de peligro y el nivel de vulnerabilidad al que esta expuesta la población de la Localidad de Pinto Recodo como consecuencia a desastres que podrían hacer colapsar el sistema de alcantarillado sanitario, para que de esta manera, proponer las medidas preventivas específicas con el propósito de reducir los efectos negativos de los peligros potencialmente dañinos.

III. ANTECEDENTES

La Región San Martín registra en su historia numerosos desastres que han generado cuantiosas pérdidas económicas, materiales y de vidas humanas, dificultando sus posibilidades de desarrollo económico, social y ambiental.

La variedad de características geológicas, climatológicas, ecológicas, etc. que presenta, hacen de su territorio un escenario donde ocurren frecuentemente fenómenos naturales que se constituyen en amenaza para las poblaciones y toda su infraestructura económica-productiva, social. La dinámica del espacio esta caracterizada por la ocurrencia de fenómenos geodinámicos como sismos, huaycos, deslizamientos, desbordes e inundaciones, entre otras, cada vez mas frecuentes coadyuvada cada vez mas por el inapropiado manejo de los recursos naturales de la región.

En el Perú y la región San Martín en particular, se ha logrado muy poco control efectivo sobre los procesos locales de desarrollo que involucran factores como la deforestación de laderas, la formación de asentamientos precarios y practicas

deficientes de construcciones de toda índole. Sin embargo, hay evidencias empíricas importantes que demuestran que se puede lograr con una adecuada participación de actores locales como los Municipios, ONGs, Asociaciones de Viviendas, Comité Comunal de Defensa Civil, y muy recientemente el Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Saneamiento Ambiental (PARSSA), de los datos históricos recavados por pobladores de la zona indican que en el año de 1,935 Pinto Recodo sufrió una inundación total por el desborde del Río Mayo por la parte alta de la Localidad, tomándose inmediatamente medidas correctivas, luego en 1,997 la inundación se dio por la parte baja afectando la zona del campo deportivo llegando el agua hasta el Jr. Bolívar, en este caso también se han tomado medidas de prevención para el control de erosión del borde izquierdo del Río Mayo con defensas ribereñas a la altura del campo de fútbol.

IV. INFORMACIÓN GENERAL DE PINTO RECODO

IV-1.- UBICACION

UBICACION POLÍTICA

-	Región	:	San Martín
-	Departamento	:	San Martín
-	Provincia	:	Lamas
-	Distrito	:	Pinto Recodo
-	Localidad	:	Pinto Recodo

UBICACIÓN GEOGRAFICA

-	Latitud Sur	:	06° 23' 40"
-	Longitud Oeste	:	76° 37' 00"

IV-2.- ACCESIBILIDAD

El acceso principal al Distrito de Pinto Recodo es por vía terrestre desde la ciudad de Tarapoto siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry Tramo Asfaltado Tarapoto – Moyobamba desviándose hacia la derecha del Km. 33 (Puente Bolivia) hacia el Distrito de Shanao, luego por una carretera afirmada siguiendo la margen izquierda del río Mayo a 5.5 Km. Aguas arriba se encuentra el Distrito de Pinto Recodo el cual se comunica con sus caseríos anexos vía terrestre a través de caminos de penetración. El tiempo distante desde la ciudad de Tarapoto hasta el Distrito de Pinto Recodo es de 45 minutos aproximadamente, mediante transporte publico diario de carga y pasajeros, servicio que es cubierto tanto por automóviles como por camionetas rurales.

IV-3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

ASPECTOS FISICOS, CLIMATOLOGICOS Y TOPOGRÁFICOS

- ALTITUD.- La altitud de Pinto Recodo oscila entre los 560 y 600 m.s.n.m aproximadamente.
- CLIMA.- La Localidad de Pinto Recodo es de clima típico de la zona selva alta, cálido-húmedo, presentando temperaturas que varían entre un máximo de 27°C y un mínimo de 19°C, con una temperatura media de 21°C. En lo que respecta a las precipitaciones pluviales, se presentan a través de casi todo el año, siendo los meses de Noviembre a Abril los meses donde se registran mayores precipitaciones pluviales tanto en intensidad como en frecuencia alcanzando una precipitación media anual de 1800 mm.
- TOPOGRAFÍA.- La topografía en el área del proyecto en su mayoría es plana teniendo una cota mínima de 560 m.s.n.m. y una máxima de 600 m.s.n.m., también contempla una zona con pronunciada pendiente.

ASPECTOS ECONOMICOS

La población de Pinto recodo esta considerada como muy pobre, y en cuanto a sus labores productivas un 83% se dedica ala agricultura, 10% a la ganadería, 5% al comercio y un 2% a la extracción de madera.

ASPECTOS SOCIALES

- POBLACIÓN.- La Localidad de Pinto Recodo cuenta con una población de 1196, habitantes.
- SERVICIOS BÁSICOS.- Cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, teléfonos comunitarios, señal de radio, señal de televisión con circuito cerrado.
- EQUIPO DE GESTION.- Pinto Recodo cuenta con equipo de gestión que esta presidido por el Señor Arnulfo Ramírez Dávila (alcalde), sus regidores y personal de apoyo integrado por los trabajadores Javier Zumaeta (Tesorero) y el Señor Llender Pisco Angulo.
- VIVIENDA.- La mayoría de las viviendas no reúne las condiciones mínimas de edificaciones modernas por no haber sido edificadas con criterios técnicos adecuados y Ode acuerdo a la normatividad vigente.

IV-4.- HIDROGRAFIA

La población de Pinto recodo se desarrolla a orillas del Río Mayo (margen izquierda) el mismo que entrega sus aguas al río Huallaga que pertenece a la vertiente del Atlántico que a su vez entrega sus aguas al Río Marañon en el departamento de Loreto, este ultimo es dominante en la cuenca.

IV-5.- SITUACIÓN ACTUAL

- Se verificó trabajos de protección ribereña en la parte alta de la población.
- Se verificó trabajos de protección contra la erosión del borde en la zona del campo deportivo.
- Se verificó la existencia de un dren de aguas pluviales que fractura el borde izquierdo de la Localidad (Colindante con el Río Mayo).

V. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

- TIPO DE PELIGRO : NATURAL
- TIPO DE PELIGRO NATURAL : INUNDACIÓN

V-1.- FACTORES PRESENTES EN LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Nº	FACTOR PRESENTE	SI	NO
01	ANTECEDENTES	X	
02	ALTAS PRECIPITACIONES	X	
03	RESPUESTA INMEDIATA DEL RIO A PRECIPITACIONES		X
04	EMBALSAMIENTO DE QUEBRADAS ADYACENTES		X
05	DESLIZAMIENTO EN PARTE ALTA		X
06	FUERTE PENDIENTE DE TERRENO EN PARTE ALTA	X	
07	ABERTURA DE TERRENO		X
08	PUENTE CERCANO A LA CAPTACIÓN		X
09	FUERTE EROSIÓN EN RIBERA DEL RIO	X	
10	TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETAL Y ROCAS	X	

PROBABILIDAD DE PELIGRO = 5/10 = 0.50

La probabilidad de Peligro en caso de inundación es del 50%

V-2.- ESTRATIFICACIÓN DE MAGNITUDES DEL PELIGRO

TIPO DE PELIGRO	SIGNO	PROBABILIDAD DEL PELIGRO (%)
NULO	PN	00.00
BAJO	PB	01 – 30
MEDIANO	PM	31 – 60
ALTO	PA	61 – 100

En base a la estratificación presente, se determina que es un **PELIGRO MEDIANO (PM)**, en caso de ocurrencia de una inundación en la población de Pinto Recodo.

VI. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En base a la visita de campo y a la información recopilada se determino las vulnerabilidades natural, física, económica, social, política, científica y técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional, se genera la siguiente matriz general.

VI-1.- MATRIZ GENERAL DE COMPOSICIÓN DE LA VULNERABILIDAD

N°	VULNERABILIDAD	VN	VB	VM	VA	TOTAL
	VALOR	1	2	3	4	
1	NATURAL	1				1
2	FISICA			3		3
3	ECONOMICA			3		3
4	SOCIAL	1				1
5	POLITICA	1				1
6	CIENCIA Y TECNICA		2			2
7	IDEOLOGICA	1				1
8	CULTURAL		2			2
9	EDUCATIVA			3		3
10	ECOLOGICA	1				1
11	INSTITUCIONAL		2			2
12	TOTAL					20
13	PROMEDIO					1.82

VI-2.- ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

VULNERABILIDAD	SIMBOLO	MAGNITUD
NULA	VN	0 - 1
BAJA	VB	1 - 2
MEDIANA	VM	2 - 3
ALTA	VA	3 - 4

Según el promedio obtenido del cuadro anterior (1.82) la Localidad de Pinto Recodo tiene una **VULNERABILIDAD BAJA (VB)**.

VII. EVALUACION DE RIESGO

De la evaluación del peligro y vulnerabilidad se determina la siguiente matriz cuadrada.

PA				
PM				
PB				
PN				
	VN	VB	VM	VA

Como resultado de interceptar un peligro mediano con una vulnerabilidad baja, se obtiene en **RIESGO BAJO EXISTENTE** por encontrarse encima de la línea quebrada diagonal que representa el nivel de protección.

VIII. CONCLUSION

De la Evaluación se concluye que el Sistema de Alcantarillado Sanitario a construirse tiene un RIESGO BAJO EXISTENTE ante la ocurrencia de una inundación.

IX. RECOMENDACIONES

Se mitigará hasta anular el riesgo en forma sostenida si se implementan las recomendaciones estructurales y no estructurales.

IX-1.- MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Mantener la defensa ribereña en el borde izquierdo del Río Mayo, en la parte alta, y en lo posible levantarlos por lo menos 1.50 metros por encima del nivel actual desde el Jr. Bolívar, hasta el Jr. Atahualpa en una longitud mínima de 75 metros.
- Mantener la defensa ribereña en el borde izquierdo del Río Mayo, levantándolo por lo menos 2.00 metros por encima del nivel actual (zona del campo deportivo), desde el borde de la carretera de acceso hasta el Jr. Lamas, en una longitud mínima de 150.00 metros.

- Desviar la cuneta de evacuación de aguas pluviales del Jr. Progreso que fractura el borde izquierdo del Río Mayo (zona del Campo Deportivo).

IX-2.- MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- La población de la Localidad de Pinto Recodo debe organizarse con la activación del Comité Distrital de Defensa Civil.
- Desarrollar simulacros de evacuación en caso de inundaciones y/o sismos, señalar los lugares y zonas seguras de la población.
- La población deberá organizarse para desarrollar trabajos de forestación, defensa ribereña.
- Realizar trabajos de capacitación para prevenir y mitigar daños en la población e infraestructura.

PROPUESTA DE EDUCACION SANITARIA

PROPUESTA DE EDUCACIÓN SANITARIA EN AGUA Y SANEAMIENTO

I. CONCEPTOS BÁSICOS E IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN SANITARIA EN PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO.

▪ SALUD

Según la OMS, salud es "el estado de completo bienestar físico, psíquico y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o la invalidez".

Otros autores consideran que la salud no puede definirse como un estado "estático", por cuanto representa una situación relativa, variable, dinámica, producto de todos los factores de la vida social sobre la población y el individuo, cuando estos factores son favorables a la ecología individual.

De acuerdo con esta idea, se definiría a la salud como "un proceso social, en su origen, que tiene repercusiones ecológicas en el ambiente de vida de la comunidad, y que finalmente produce en el individuo, según las circunstancias (favorables negativas), el estado ecológico de salud o el desequilibrio ecológico que llamamos enfermedad.

En este concepto de salud hay varios aspectos a considerar:

- el estado de salud no puede ser absoluto, porque es inseparable del ambiente ecológico y social de la comunidad, el cual es esencialmente variable, principalmente por la actividad del hombre; también el hombre es un ser esencialmente variable;
- no existe, por la misma razón, un límite neto entre la salud y la enfermedad, sino grados de expresiones diversas mezcladas;
- en el concepto de salud, hay por lo menos 3 componente a considerar: un componente subjetivo (bienestar); otro objetivo (capacidad para la función); un tercero de tipo psico-ecológico-social (adaptación biológica, mental y social del individuo).

No podemos hablar de salud sin dejar de hablar del ambiente, el cual constituye el medio físico (geografía, clima, etc), biológico, químico, cultural y psico-social en que viven los seres vivos, es decir el medio en el cual se desarrollan y establecen justamente las relaciones sociales y ecológicas que permiten la vida en la tierra.

El ambiente natural y social en que vive el hombre es muy complejo, variable, dinámico, de tal forma que, sobre todo, por las mismas actividades del hombre, en él se encuentran elementos favorables, neutros y elementos extraños a nuestra biología, lo cual complica todo el proceso de adaptación absoluta, en otras palabras, lo hace dificultoso.

PUNTOS DE VISTA DE LA SALUD:

Existen algunos puntos de vista que definen a la salud de manera diferente:

FISIOLOGICO: (Funcional), "Estado de equilibrio y armonía funcional completo, lo cual se traduce en un silencio orgánico".

ECOLOGICO: (Triada Ecológica), "Estado de equilibrio entre el agente el huésped; cuando este equilibrio se rompe se produce la enfermedad"

SOCIO – POLITICO: "La salud-enfermedad no se puede entender al margen de las desigualdades socio económicas y de la distribución de poder; no pueden dejarse de lado los aspectos socio políticos; se definiría a la salud como un proceso colectivo, cuya conservación requiere de estrategias de desarrollo integral.

AMBIENTAL: Equilibrio ecológico entre el hombre y su medio ambiente para el bienestar total.

▪ **SANEAMIENTO BÁSICO**

Para poder entender claramente el entorno de lo que vamos a tratar, intentaremos previamente enfocar nuestra atención en el concepto de saneamiento.

Algunos autores consideran que el saneamiento se ocupa de realizar intervenciones para reducir la exposición de la población a enfermedades mediante la provisión de un ambiente limpio donde vivir y de las medidas para interrumpir el ciclo de la enfermedad. Generalmente incluye la disposición o manejo higiénico de excrementos humanos y animales, basura y aguas residuales, control de enfermedades transmitidas por vectores y provisión de instalaciones para la higiene personal y de la vivienda. El saneamiento incluye comportamientos e instalaciones que conjuntamente posibilitan un ambiente higiénico, como la disposición de excretas, el abastecimiento de agua, comportamientos de higiene, alcantarillado, residuos sólidos e incluso residuos de centros de salud.

Cada vez con mayor frecuencia, los profesionales del sector saneamiento comprenden que esta definición debe ampliarse; el término saneamiento se refiere a un proceso mediante el cual la gente demanda, construye y mantiene un ambiente higiénico y sano para ellos mismos al crear barreras que previenen la transmisión de enfermedades.

El *Saneamiento Ambiental*, como una rama de la salud pública, se encarga del estudio y el control de todos aquellos factores del ambiente que ejercen influencia sobre la salud, alterando o tendiendo a alterar el equilibrio ecológico entre el hombre y su medio ambiente; le corresponde abarcar problemas que comprenden, desde la vivienda hasta el suelo y la atmósfera total, participando para ello en acciones que tienden a la preservación del ambiente de posibles desequilibrios ecológicos ocasionados casi siempre por la actividad del hombre, así como en acciones que tienden a la corrección del ambiente para recuperar el equilibrio ecológico cuando éste ha sido perturbado.

Otros autores conceptualizan al Saneamiento Ambiental como la ciencia que enseña la forma de mejorar, conservar o eliminar los factores ambientales que rodean al hombre

impidiendo la transmisión de enfermedades; como el arte de promover la salud mediante el control de factores ambientales dentro del cual vivimos, como pueden ser:

- Factores físico químicos: el agua que bebemos, el aire que respiramos.
- Factores geográficos: la región en que vivimos, con sus accidentes y configuraciones del terreno.
- Factores sociales: el bajo nivel de vida, el centro de trabajo, el hacinamiento.

Algunos indicadores de saneamiento:

- Provisión de servicios de abastecimiento de agua potable.
- Manejo y disposición sanitaria de aguas servidas y excretas, urbanas y rural.
- Vigilancia y control de la calidad del agua de consumo humano.
- Manejo de residuos sólidos y aseo urbano.
- Higiene y protección de alimentos.
- Control de artrópodos y roedores.
- Mejoramiento de la vivienda y asentamientos humanos urbanos y rurales.
- Saneamiento de locales de servicios públicos (escuelas, hospitales, sala de espectáculos, edificios públicos).
- Saneamiento de lugares de recreo y turismo, incluyendo playas, zonas de camping, balnearios y piscinas (públicas y particulares).
- Saneamiento en los servicios de transporte marítimo, aéreo, terrestre (puertos, aeropuertos, terrapuertos, medios de transporte).
- Control de zoonosis.
- Saneamiento en el desarrollo urbano y rural (servicios básicos, recreo, etc.)

Como podemos observar, de estos indicadores algunos se acomodan perfectamente en los ámbitos urbanos; otros en cambio, están íntimamente vinculados a la zona rural, que es el motivo de nuestro tema.

El *Saneamiento Básico* se encarga necesariamente de aquellos factores que son indispensables o básicos para la conservación de la salud, como son el agua potable o agua para consumo humano y la adecuada disposición de excretas.

El principal uso que le damos al agua (consumo, preparación de alimentos, limpieza y aseo personal) nos exige que ésta sea de calidad, ya que bien puede darnos la vida como llevarnos a la muerte; igualmente la adecuada disposición de excretas sirve de barrera primaria para prevenir que éstas contaminen el medio ambiente, factor fundamental en la reducción de enfermedades diarreicas.

▪ SANEAMIENTO RURAL

El concepto de Saneamiento Rural nos lleva a pensar en algo más amplio que solamente el saneamiento básico, pues incluye otros aspectos que posibilitan mejorar sustancialmente las condiciones de vida de la población rural.

Algunos de estos aspectos y que consideramos son indispensables para lograr un adecuado saneamiento rural son:

- Mejorar el saneamiento básico: agua potable y disposición adecuada de excretas.

- Adopción de medidas de higiene de la vivienda: aseo, orden, mejoramiento de la estructura, ventilación, iluminación y distribución de espacios en la vivienda.
- Control y manejo higiénico de alimentos y de los desperdicios (basuras).
- Control de insectos, roedores y separación de animales domésticos de los ambientes intradomiciliarios.

Partiendo de ello, podemos conceptualizar al saneamiento rural como un conjunto de actividades llevadas a cabo en el medio rural, respetando los hábitos, formas, idiosincrasia, valores y costumbres de esta población, que permiten mejorar, conservar o eliminar aquellos factores que se encuentran en el medio ambiente y que rodean al hombre evitando las enfermedades, hay que tener en cuenta que contempla incluso aspectos que van más allá del Saneamiento Básico.

La estrategia general que plantea el PROPILAS para las intervenciones en agua y saneamiento contemplan abordar estos aspectos en su conjunto, es decir con la implementación integral de una Educación Sanitaria debidamente validada, se tratarán medidas básicas de prevención, las que han sido agrupadas en 4 grandes ejes temáticos: 1) lavado de manos con agua y jabón o ceniza; 2) uso y mantenimiento de la letrina; 3) disposición de residuos sólidos y aguas grises; y, 4) consumo de agua segura.

▪ **IMPORTANCIA:**

Durante mucho tiempo, los planificadores de proyectos han enfatizado en la construcción de infraestructura de agua y saneamiento, con la finalidad de reducir la contaminación del agua y del ambiente, evitando de alguna manera la transmisión de enfermedades diarreicas; sin embargo, esto no ha sido suficiente, y se ha demostrado que las mejoras en cuanto a infraestructura no garantizan la solución al problema si es que no van acompañados de un sistema educativo que refuerce los conocimientos pre-existentes y analice, conjuntamente con el usuario, que las mejoras tecnológicas necesitan de nuevos y mejores hábitos sanitarios para que los resultados en la salud de la población sean efectivos.

Es fundamental entender que la educación sanitaria constituye uno de los principales factores para poder lograr los objetivos y el impacto de los proyectos de agua y saneamiento, y que además necesita recrearse, incorporando enfoques diferentes que permitan y faciliten la adopción de hábitos y comportamientos sanitarios adecuados en la población.

Otro aspecto básico es el abordaje integral de la intervención, es decir que es indispensable la acción concertada entre la comunidad, municipalidades distritales, el Ministerio de Salud y otras instituciones privadas, para asegurar la sostenibilidad de las intervenciones y a la vez ampliar las coberturas, colaborar para una buena administración, operación y mantenimiento y la práctica permanente de los hábitos de higiene por todos los miembros de la comunidad.

II. OBJETIVOS Y RESULTADOS DE LA PROPUESTA

▪ PROPÓSITO:

Contribuir a mejorar las condiciones de salud y la calidad de vida de la población participante de los proyectos de agua y saneamiento.

▪ OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar con las familias participantes en el proyecto nuevos conocimientos y prácticas adecuadas en el manejo del agua en el hogar, la adecuada disposición de excretas y aguas servidas e higiene personal.

▪ OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Las mujeres y los niños se lavan las manos con agua y jabón o ceniza después de defecar y orinar.
- Las familias usan letrina y la mantienen adecuadamente.
- Las familias disponen adecuadamente de los residuos sólidos y de las aguas grises.
- Las familias estarán en condiciones de conservar el agua segura para su consumo.

III. ESTRATEGIAS Y METODOLOGÍAS:

▪ ENFOQUES METODOLÓGICOS

Las iniciativas educativas en Salud e Higiene han permitido lograr algunos resultados, no obstante estudios realizados en la zona, demuestran que los enfoques y las metodologías utilizadas para el abordaje del proceso si bien logran generar nuevos conocimientos, no se traducen en actitudes y prácticas. Se requiere de nuevos enfoques que permitan un posicionamiento más rápido y potente de los mensajes, de tal manera que se garantice su efectividad de los procesos educativos, entre ellos se ha considerado:

✓ *Mercadeo Social*

Propone incorporar la lógica publicitaria que utilizan las empresas privadas para lograr la venta de sus productos o servicios, identificando para ello, las necesidades y expectativas de la población objetivo (mercado), para definir el valor agregado que los comportamientos propuestos (producto), tienen para responder a estas necesidades en términos económicos o sociales. Supone entonces "vender" las ventajas, beneficios o valor agregado de los comportamientos sanitarios, más que los comportamientos en sí mismos.

Ejm. mucha gente compra jabón o jaboncillo no porque reconoce la composición del producto o su efecto en la destrucción de microorganismos sino porque suaviza y deja el cuerpo con un olor agradable.

✓ *Respuesta a la demanda*

Plantea que el proceso de educación para Vivir Mejor debe responder a una necesidad expresada por la población a quien se dirige el proceso educativo, y no así a los intereses de las instituciones. Es así que la propuesta plantea promover la participación activa de las familias para elegir las opciones que sean más factibles para mejorar sus condiciones de vida y comportamientos sanitarios, promoviendo la innovación y la flexibilidad con aportes compartidos entre la familia y el proyecto.

✓ *Constructivismo*

Se basa en que el conocimiento es el resultado de la acción constructiva de la persona en relación con su medio. Esta producción del conocimiento sucede en contextos reales con tareas auténticas que favorecen la apropiación y el uso de los nuevos conocimientos, impulsando la reflexión activa y consciente respecto a cuando, dónde y porqué es adecuado utilizar un determinado procedimiento según sean las condiciones existentes.

En este sentido esta propuesta pretende desarrollar una nueva forma de abordar los procesos de educación en salud e higiene desde una perspectiva positiva de mejoramiento de condiciones y calidad de vida, promoviendo indirectamente la adopción de comportamientos sanitarios que les permiten obtener una ganancia para vivir mejor.

✓ *Género*

La comunidad no es un grupo homogéneo, está conformada por grupos diferentes que tienen distintas prioridades. Es difícil y quizá no es realista esperar consenso sobre ciertos temas, sin embargo deberán identificarse estos grupos, investigar sus puntos de vista e involucrarlos en forma activa en el proyecto.

Las mujeres, frecuentemente son las principales encargadas de transportar el agua y usarla, de igual modo tienen mucha influencia en la salud de sus hijos y sus familias, sin embargo como grupo no están involucradas en forma adecuada en la toma de decisiones y en la planificación de los procesos educativos.

Las consideraciones de género no son simplemente de discriminación en contra de las mujeres. Se refiere al hecho de que hombres y mujeres tienen roles diferentes que originan necesidades y prioridades diferentes, si no se comprende esto y los obstáculos para su participación se pueden hacer supuestos incorrectos.

La propuesta se orienta a buscar la equidad en la asunción de tareas y responsabilidades entre los integrantes de las familias, especialmente en aquellas relacionadas con el agua y el saneamiento.

▪ ESTRATEGIAS MULTISECTORIALES, CONCERTACIÓN ASOCIO, ETC.

La estrategia principal que contempla la propuesta es el ingreso al tema educativo a partir del interés concreto de las propias familias en relación de los temas de manejo del agua, saneamiento e higiene.

La estrategia para el desarrollo de la educación sanitaria se basa en el trabajo conjunto del responsable de la ejecución, el ministerio de Salud, el promotor de salud y los docentes de los centros educativos, los que asumirán funciones diferenciadas, las que se complementarán para el logro de los objetivos planteados.

Estas funciones se resumen en:

Contratista: su responsabilidad será desarrollar el proceso educativo a familias conjuntamente con el PROMSA y en coordinación estrecha con el establecimiento de salud y el centro educativo de la comunidad.

Promotor de Salud: elegido por la comunidad será capacitado por establecimiento de salud con el apoyo del proyecto, para adquirir nuevos conocimientos en agua, saneamiento e higiene, así como para desarrollar y fortalecer sus capacidades en el manejo de metodologías y materiales educativos. Participará directamente en la educación a las familias y asumirá posteriormente el seguimiento y reforzamiento de la educación sanitaria. Una forma de incentivar su trabajo puede ser el realizar las prácticas demostrativas en su vivienda, de tal forma que pueda constituirse en un ejemplo para las familias de la comunidad.

Docente: desarrollará los contenidos de educación sanitaria con los niños mediante la ejecución de proyectos educativos, en el marco de la Estructura Curricular Básica vigente para la Educación Primaria.

Establecimiento de Salud: apoyarán en el proceso de supervisión de las actividades que realiza el contratista en la comunidad. Además, a través del trabajo comunitario, brindarán educación a las familias donde se han registrado casos de EDA para promover el saneamiento intradomiciliario.

▪ METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS.

Dentro de algunas metodologías complementarias para facilitar el desarrollo de la propuesta, tenemos las siguientes:

1. *Privilegio de la visita domiciliaria:*

De las experiencias desarrolladas se concluye que la efectividad de las intervenciones educativas es mayor cuando se produce una relación inter personal "cara a cara" con las familias a través de las visita domiciliarias. Por esto, la metodología para el desarrollo de la educación sanitaria se fundamentará en una relación directa e individualizada con las familias participantes en el proyecto, considerando el contexto específico de cada una de ellas.

2. Acceso a la información

La población participante es básicamente rural, con un significativo índice de analfabetismo y escaso acceso a información. Se propone ampliar la información disponible en las familias como un mecanismo para mejorar las expectativas respecto a las condiciones de vida y salud.

El programa contiene elementos básicos sobre estilos de vida saludables, hábitos adecuados de higiene, así como las mejoras a las cuales conlleva la aplicación de los mismos en sus vidas y los beneficios que pueden lograr con la adopción de ciertos comportamientos o prácticas.

3. Competencia y premiación

Se ha observado que en las comunidades rurales se han instalado de manera natural diversas formas de competencia que constituyen un motivo para la organización y conjunción de esfuerzos; entre los ejemplos más frecuentes tenemos las competencias deportivas y los concursos en las fiestas patronales.

La propuesta seguirá esta dinámica, propiciando la competencia entre los grupos de trabajo, a través de distintos tipos de estímulo como reconocimiento a las familias más emprendedoras o a la sección más limpia en el caso de las escuelas. Se estimulará el intercambio y las pasantías en las casas modelos, promoviendo la sana competencia.

4. Visualización del valor agregado del cambio

El Proceso de Educación para Vivir Mejor considerará en todo momento la presentación concreta y objetivable del valor agregado del cambio que se plantee adoptar, constituyendo el aspecto central en el análisis y planteamiento de soluciones, así como en el diseño de materiales educativos.

5. Participación comunitaria.

Con la finalidad de garantizar los resultados deseados y generar las bases que permitan la continuidad del proceso más allá del proyecto, las familias deberán participar directa y protagónicamente en todo el desarrollo del proceso educativo. Así mismo, en el monitoreo y evaluación de los compromisos asumidos para las mejoras a través de las familias que cada grupo elige sus representantes

IV. FASES DE LA IMPLEMENTACIÓN:

▪ INTENSIVA

Con una duración aproximada de siete meses, donde el contratista asume la responsabilidad del proceso, acompañado del promotor de salud. El contratista va transfiriendo paulatinamente los conocimientos y metodologías para la ejecución de la educación sanitaria al promotor.

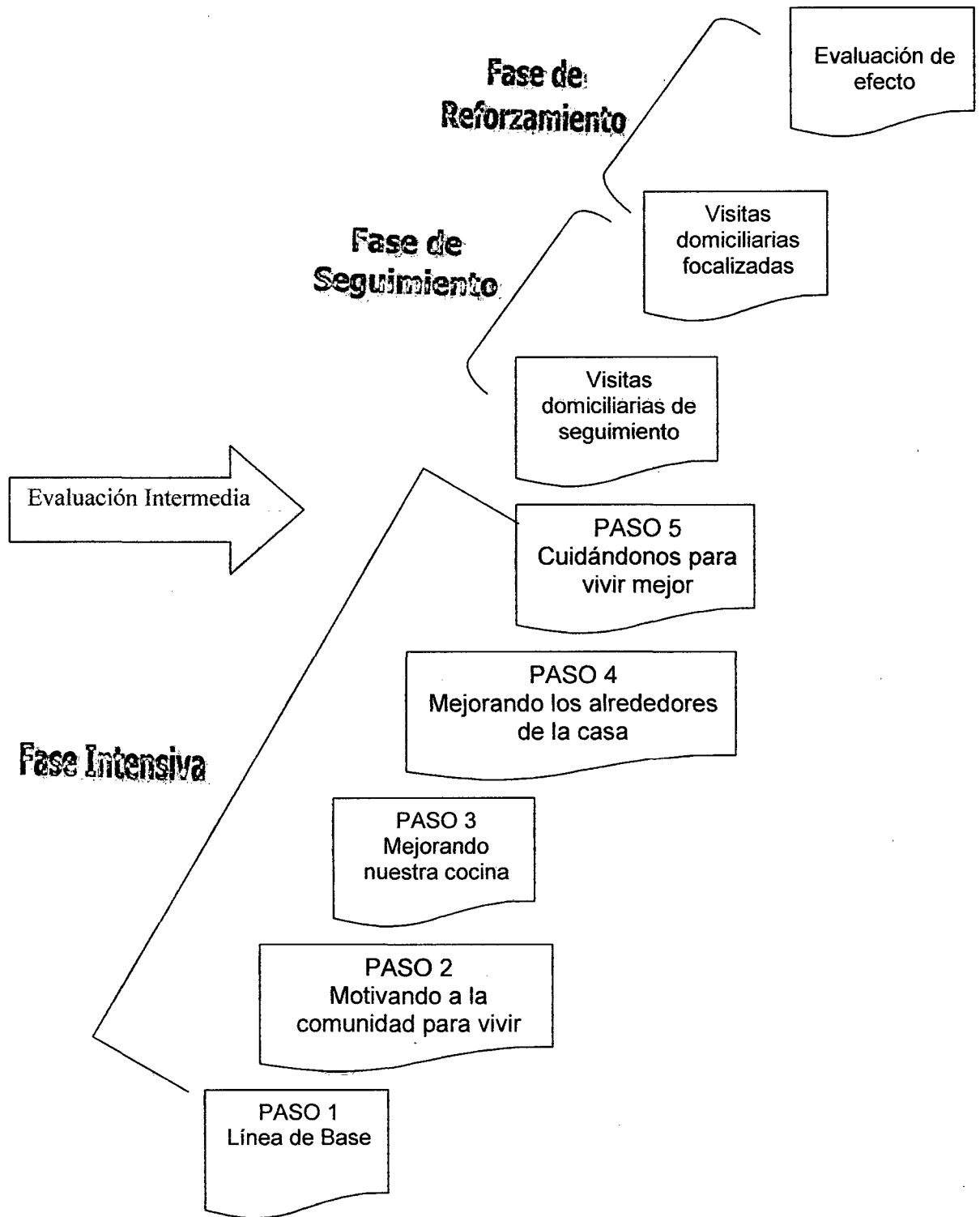
▪ SEGUIMIENTO

Dura aproximadamente tres meses; a partir de la conclusión de la fase intensiva; en este período el promotor tiene a su cargo las tareas de educación sanitaria a las familias con la supervisión compartida del contratista y del personal de salud.

▪ REFORZAMIENTO

Tendrá una duración promedio de dos meses, durante el cual el promotor asumirá el seguimiento y reforzamiento a las familias, bajo la supervisión del personal de salud.

En esta fase, el contratista realizará la evaluación de los efectos logrados con el proceso educativo:



PRESUPUESTO

Presupuesto

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Ciiente
Departamento SAN MARTIN **Provincia** LAMAS **Tarieta** 0001 **Costo al** 09/03/2006
Distrito PINTO RECODO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	RED DE RECOLECCION						
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.01	CASETA Y ALMACEN	M2	92.25	35.51	3,275.80		
01.01.02	CARTEL DE OBRA 3.60mx4.80m	UND	1.00	764.12	764.12		
01.01.03	TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.00	5,879.99	5,879.99	9,919.91	
01.02.00	OBRAS PRELIMINARES						
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3,516.50	2.58	9,072.57		
01.02.02	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE	M	3,516.50	0.79	2,778.04	11,850.61	
01.03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.03.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.25 TN	M	574.40	8.14	4,675.62		
01.03.02	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.50 TN	M	174.40	9.78	1,705.63		
01.03.03	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=2.00 TN	M	286.10	13.06	3,736.47		
01.03.04	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=2.50 TN	M	535.50	16.04	8,589.42		
01.03.05	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=3.00 TN	M	538.20	28.08	15,112.66		
01.03.06	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=3.50 TN	M	376.60	32.11	12,092.63		
01.03.07	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=4.00 TN	M	355.90	37.44	13,324.90		
01.03.08	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=4.50 TN	M	334.05	43.21	14,434.30		
01.03.09	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN	M	321.55	48.84	15,704.50		
01.03.10	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.70 TN	M	1,034.90	1.61	1,666.19		
01.03.11	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.80 TN	M	1,450.30	1.77	2,567.03		
01.03.12	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.90 TN	M	1,011.50	2.00	2,023.00		
01.03.13	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR	M	1,034.90	6.35	6,571.62		
01.03.14	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.80 TN/SR	M	1,450.30	8.32	12,066.50		
01.03.15	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR	M	1,011.50	10.30	10,418.45		
01.03.16	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.00 TN	M	538.20	13.43	7,228.03		
01.03.17	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.50 TN	M	376.60	13.74	5,174.48		
01.03.18	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.00 TN	M	355.90	14.10	5,018.19		
01.03.19	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.50 TN	M	334.05	14.53	4,853.75		
01.03.20	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00 TN	M	321.55	14.94	4,803.96		
01.03.21	PROTECCION DE TUBERIA 0.20m ENCIMA CLAVE TUBO	M	3,496.70	6.85	23,952.40		
01.03.22	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*1.25m	M	574.40	7.25	4,164.40		
01.03.23	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*1.50m	M	174.40	8.71	1,519.02		
01.03.24	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*2.00m	M	286.10	11.57	3,310.18		
01.03.25	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*2.50m	M	535.50	12.34	6,608.07		
01.03.26	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.00m	M	538.20	13.87	7,464.83		
01.03.27	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.50m	M	376.60	16.18	6,093.39		
01.03.28	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*4.00m	M	355.90	19.35	6,886.67		
01.03.29	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*4.50m	M	334.05	21.38	7,141.99		
01.03.30	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*5.00m	M	321.55	22.74	7,312.05		
01.03.31	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	215.72	5.58	1,203.72	227,424.05	
01.04.00	TUBERIAS						
01.04.01	SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UF/L D=160mm	M	3,516.50	45.98	161,688.67		
01.04.02	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=160mm	M	3,516.50	1.03	3,622.00	165,310.67	414,505.24
02.00.00	BUZONES						
02.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.25m	M3	63.10	20.83	1,314.37		
02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.50m	M3	9.56	23.80	227.53		
02.01.03	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.00m	M3	4.07	26.06	106.06		
02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.50m	M3	9.91	31.26	309.79		
02.01.05	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.00m	M3	5.84	41.14	240.26		
02.01.06	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.50m	M3	53.81	41.65	2,241.19		
02.01.07	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.00m	M3	38.06	52.07	1,981.78		
02.01.08	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.50m	M3	8.50	59.50	505.75		
02.01.09	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=5.00m	M3	56.29	69.42	3,907.65		
02.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	311.41	5.58	1,737.67	12,572.05	
02.02.00	CONSTRUCCION DE BUZONES						
02.02.01	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=1.25 TN	UND	23.00	1,149.33	26,434.59		
02.02.02	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=1.50 TN	UND	3.00	1,193.44	3,580.32		

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Presupuesto

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Cliente
Departamento SAN MARTIN **Provincia** LAMAS **Tarieta** 0001 **Costo al** 09/03/2006
Distrito PINTO RECODO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
02.02.03	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.00 TN	UND	1.00	1,408.37	1,408.37		
02.02.04	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.50 TN	UND	2.00	1,794.19	3,588.38		
02.02.05	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.00 TN	UND	1.00	1,903.34	1,903.34		
02.02.06	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.50 TN	UND	8.00	1,984.35	15,874.80		
02.02.07	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.00 TN	UND	5.00	2,102.94	10,514.70		
02.02.08	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.50 TN	UND	1.00	2,137.33	2,137.33		
02.02.09	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=5.00 TN	UND	6.00	2,253.14	13,518.84		
02.02.10	ENTR./SALD. TUBERIA A BUZON + DADO °C 0.50X0.50m	UND	98.00	54.82	5,372.36	84,333.03	96,905.08
03.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS						
03.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
03.01.01	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE	M	1,841.00	0.79	1,454.39	1,454.39	
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA DE 0.60X0.80X7.00 mts	M	1,841.00	24.61	45,307.01		
03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	1,104.60	4.65	5,136.39		
03.02.03	CAMA DE ARENA 0.10x0.60 TN/SR	M	1,841.00	2.80	5,154.80		
03.02.04	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.60X0.80m	M	1,841.00	3.20	5,891.20		
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	92.96	5.58	518.72	62,008.12	
03.03.00	INSTALACION DOMICILIARIA						
03.03.01	CONEXION DOMICILIARIA ALCANTARILLADO T PVC D=110 mm	UND	263.00	260.35	68,472.05	68,472.05	131,934.56
04.00.00	EMISOR Y EFLUENTE						
04.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	264.12	2.58	681.43		
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M	330.15	0.79	260.82	942.25	
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.25 TN	M	173.00	8.14	1,408.22		
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN	M	157.15	51.06	8,024.08		
04.02.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.70 TN	M	173.00	1.61	278.53		
04.02.04	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.90 TN	M	157.15	2.00	314.30		
04.02.05	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR	M	173.00	6.35	1,098.55		
04.02.06	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR	M	157.15	10.30	1,618.65		
04.02.07	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00 TN	M	157.15	14.94	2,347.82		
04.02.08	PROTECCION DE TUBERIA 0.20m ENCIMA CLAVE TUBO	M	330.15	6.85	2,261.53		
04.02.09	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70x1.25m	M	173.00	7.25	1,254.25		
04.02.10	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90x5.00m	M	157.15	22.74	3,573.59		
04.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	216.25	5.58	1,206.68	23,386.20	
04.03.00	TUBERIAS						
04.03.01	SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UF/L D=200mm	M	329.40	52.53	17,303.38		
04.03.02	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=200mm.	M	329.40	1.10	362.34	17,665.72	41,994.17
05.00.00	CAMARA DE REJAS						
05.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	5.00	2.58	12.90		
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	5.00	0.79	3.95	16.85	
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	8.02	46.05	369.32		
05.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	3.91	1.54	6.02		
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.03	5.58	55.97	431.31	
05.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
05.03.01	SOLADOS	M2	3.91	18.87	73.78		
05.03.02	CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2	M3	0.46	208.64	95.97		
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	2.08	26.75	55.64	225.39	

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Presupuesto

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Cliente
Departamento SAN MARTIN **Provincia** LAMAS **Tariata** 0001 **Costo al** 09/03/2006
Distrito PINTO RECODO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
05.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
05.04.01	CONCRETO F°C=175 KG/CM	M3	2.72	321.39	874.18		
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	12.69	32.90	417.50		
05.04.03	ACERO Fy= 4200 KG/CM2	KG	224.03	4.08	914.04	2,205.72	
05.05.00	ACCESORIOS						
05.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	1.75	8.58	15.02		
05.05.02	PARRILLA METALICA D=1/2"	UND	1.00	130.00	130.00	145.02	
05.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
05.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	10.50	23.55	247.28	247.28	3,271.57
06.00.00	CAMARA DE BOMBEO						
06.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3.14	2.58	8.10		
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	2.54	0.79	2.01		
06.01.03	CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"X3M	M	80.00	15.82	1,265.60	1,275.71	
06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	7.89	46.05	363.33		
06.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	8.20	1.54	12.63		
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	9.86	5.58	55.02	430.98	
06.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
06.03.01	SOLADOS	M2	2.54	18.87	47.93		
06.03.02	CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2	M3	0.15	208.64	31.30		
06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1.40	26.75	37.45	116.68	
06.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
06.04.01	CONCRETO F°C175 KG/CM2	M3	2.97	321.39	954.53		
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.20	32.90	269.78		
06.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	196.68	4.08	802.45	2,026.76	
06.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO GLB INCL. ACCESORIOS		1.00	10,590.00	10,590.00		
06.05.02	ESCALERA TIPO MARINERO	M	2.75	8.58	23.60	10,613.60	
06.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
06.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	15.55	23.55	366.20	366.20	14,829.93
07.00.00	LINEA DE IMPULSION						
07.01.00	TUBERIA PVC REFORZADA INCL. ACCESORIOS	M	125.40	30.14	3,779.56		
07.02.00	ANCLAJE DE MADERA	GLB	1.00	1,000.00	1,000.00		4,779.56
08.00.00	CAMARA DE RECOLECCION						
08.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
08.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	3.14	2.58	8.10		
08.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	2.54	0.79	2.01	10.11	
08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	6.62	46.05	304.85		
08.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	17.25	1.54	26.57		
08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.28	5.58	46.20	377.62	
08.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
08.03.01	SOLADOS	M2	2.54	18.87	47.93	47.93	
08.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
08.04.01	CONCRETO F°C=175 KG/CM	M3	2.93	321.39	941.67		
08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	15.93	32.90	524.10		

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Presupuesto

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Cliente
Departamento SAN MARTIN **Provincia** LAMAS **Tarieta** 0001 **Costo al** 09/03/2006
Districto PINTO RECODO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
08.04.03	ACERO F ^y = 4200 KG/CM2	KG	288.78	4.08	1,178.22	2,643.99	
08.05.00	ACCESORIOS						
08.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	2.50	8.58	21.45	21.45	
08.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
08.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	14.70	23.55	346.19	346.19	3,447.29
09.00.00	CAMARA DE DISTRIBUCION						
09.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.77	2.58	4.57		
09.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	1.33	0.79	1.05	5.62	
09.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	2.52	46.05	116.05		
09.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	7.76	1.54	11.95		
09.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	3.15	5.58	17.58	145.58	
09.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
09.03.01	SOLADOS	M2	1.33	18.87	25.10	25.10	
09.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
09.04.01	CONCRETO F ^c 175 KG/CM2	M3	1.43	321.39	459.59		
09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.06	32.90	265.17		
09.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	153.99	4.08	628.28	1,353.04	
09.05.00	ACCESORIOS						
09.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	1.80	8.58	15.44	15.44	
09.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
09.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	7.76	23.55	182.75	182.75	1,727.53
10.00.00	TANQUE IMHOFF						
10.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
10.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	123.74	2.58	319.25		
10.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	82.44	0.79	65.13		
10.01.03	CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"/3M	M	128.15	15.82	2,027.33	2,411.71	
10.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	105.33	46.05	4,850.45		
10.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	135.53	1.54	208.72		
10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	131.66	5.58	734.66	5,793.83	
10.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
10.03.01	SOLADOS	M2	16.58	18.87	312.86	312.86	
10.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
10.04.01	CONCRETO F ^c = 210 KG/CM2	M3	36.67	376.31	13,799.29		
10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	219.93	32.86	7,226.90		
10.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F ^y =4200KG/CM2	KG	3,413.88	5.74	19,595.67	40,621.86	
10.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
10.05.01	TUBERIAS DE 160mm	M	25.00	47.38	1,184.50		
10.05.02	YEE DE 160mm	PZA	2.00	32.26	64.52		
10.05.03	CODO DE 90° DE 160mm	PZA	2.00	29.84	59.68		
10.05.04	CODO DE 45° DE 160mm	PZA	2.00	29.84	59.68		
10.05.05	NIPLE DE 160mm	PZA	4.00	29.84	119.36		
10.05.06	VALVULA DE COMPUERTA DE 160mm	PZA	2.00	879.61	1,759.22		
10.05.07	CANASTILLA DE ALUMINIO DE 160mm	PZA	1.00	391.09	391.09		
10.05.08	BAFLE DE MADERA 20"x2"x3.50m	UND	2.00	50.00	100.00	3,738.05	
10.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Presupuesto

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
 Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
 Cliente
 Departamento SAN MARTIN Provincia LAMAS Tarieta 0001 Costo al 09/03/2006
 Distrito PINTO RECODO

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
10.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	236.84	23.55	5,577.58	5,577.58	58,455.89
11.00.00	LECHO DE SECADOS						
11.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	187.00	2.58	482.46		
11.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	150.00	0.79	118.50	600.96	
11.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	308.40	46.05	14,201.82		
11.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	267.25	1.54	411.57		
11.02.03	FILTRO DE ARENA Y PIEDRA	M2	134.66	17.06	2,297.30		
11.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	385.50	5.58	2,151.09	19,061.78	
11.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
11.03.01	SOLIDOS	M2	336.00	18.87	6,340.32	6,340.32	
11.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
11.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	M3	47.44	376.31	17,852.15		
11.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	159.78	32.86	5,250.37		
11.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F°Y=4200KG/CM2	KG	2,793.98	5.74	16,037.45	39,139.97	
11.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
11.05.01	TUBERIA PVC DE 200mm	M	5.00	50.48	252.40		
11.05.02	CODOS PVC DE 200 mm	UND	6.00	32.26	193.56		
11.05.03	TEES PVC SAP DE 200 mm	UND	2.00	31.84	63.68	509.64	
11.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
11.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	310.52	23.55	7,312.75	7,312.75	72,965.42
	COSTO DIRECTO						844,816.24
	GASTOS GENERALES 13.92%						117,598.42
	UTILIDAD 10%						84,481.62
	SUBTOTAL						1,046,896.28
	I.G.V. 19%						198,910.29
	PRESUPUESTO TOTAL						1,245,806.57

SON : UN MILLON DOSCIENTOS CUARENTICINCO MIL OCHOCIENTOS SEIS Y 57/100 NUEVOS SOLES

SUSTENTACION DE METRADOS

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

01.00.00 RED DE RECOLECCION
01.01.00 OBRAS PROVISIONALES

PARTIDA		01.01.01 CASETA Y ALMACEN				UND	M2	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		Caseta	1	1.50	1.50		2.25	
		Almacen	1	10.00	9.00		90.00	92.25

PARTIDA		01.01.02 CARTEL DE OBRA 3.60m*4.80m				UND	UND	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
			1				1.00	1.00

PARTIDA		01.01.03 TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS				UND	GLB	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL GLB	METRADO TOTAL GLB
			1				1.00	1.00

01.02.00 TRABAJOS PRELIMINARES

PARTIDA		01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				UND	M2	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		Red de Recolector	1	3,516.50	1.00		3516.50	3,516.50

PARTIDA		01.02.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				UND	ML	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL ML
		Red de Recolector	1	3,516.50			3,516.50	3,516.50

01.03.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA		01.03.01 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 1.25 TN a=0.70m.				UND	M	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
5	6	44.50		1	44.50		44.50	
6	7	44.50		1	44.50		44.50	
11	12	58.50		1	58.50		58.50	
12	13	38.50		1	38.50		38.50	
7	19	78.50		1	78.50		78.50	
23	19	62.50		1	62.50		62.50	
19	20	43.50		1	43.50		43.50	
15	16	46.00		1	46.00		46.00	
16	21	78.10		1	78.10		78.10	
20	21	31.30		1	31.30		31.30	
18	20	48.50		1	48.50		48.50	574.40

PARTIDA		01.03.02 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 1.50 TN a=0.70m.				UND	M	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
13	14	61.00		1	61.00		61.00	
17	22	57.50		1	57.50		57.50	
21	22	55.90		1	55.90		55.90	174.40

PARTIDA		01.03.03 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 2.00 TN a=0.70m.				UND	M	
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
1	2	70.60		1	70.60		70.60	
8	2	33.50		1	33.50		33.50	
6	2	49.00		1	49.00		49.00	
22	14	26.00		1	26.00		26.00	
10	4	48.50		1	48.50		48.50	
4	11	58.50		1	58.50		58.50	286.10

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA		01.03.04 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 2.50 TN a=0.80m.					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
9	3	38.50		1	38.50		38.50	
7	3	53.50		1	53.50		53.50	
21	27	88.65		1	88.65		88.65	
22	28	97.70		1	97.70		97.70	
27	33	72.25		1	72.25		72.25	
28	27	43.80		1	43.80		43.80	
34	33	33.80		1	33.80		33.80	
41	40	23.30		1	23.30		23.30	

PARTIDA		01.03.04 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 2.50 TN a=0.80m.					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
28	29	26.30		1	26.30		26.30	
31	30	29.20		1	29.20		29.20	
34	35	28.50		1	28.50		28.50	
								535.50

PARTIDA		01.03.05 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 3.00 TN a=0.80m.					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
2	3	48.80		1	48.80		48.80	
3	4	76.00		1	76.00		76.00	
20	26	87.80		1	87.80		87.80	
14	29	100.60		1	100.60		100.60	
24	30	38.50		1	38.50		38.50	
25	26	43.50		1	43.50		43.50	
37	36	41.90		1	41.90		41.90	
41	42	30.10		1	30.10		30.10	
43	42	27.50		1	27.50		27.50	
49	47	43.50		1	43.50		43.50	
								538.20

PARTIDA		01.03.06 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 3.50 TN a=0.90m.					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
38	39	58.00		1	58.00		58.00	
33	40	75.30		1	75.30		75.30	
29	30	29.70		1	29.70		29.70	
28	34	70.00		1	70.00		70.00	
34	41	73.30		1	73.30		73.30	
29	35	70.30		1	70.30		70.30	
								376.60

1450.30

PARTIDA		01.03.07 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 4.00 TN a=0.90m					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
27	26	49.50		1	49.50		49.50	
35	36	27.40		1	27.40		27.40	
35	42	74.80		1	74.80		74.80	
30	36	69.60		1	69.60		69.60	
36	43	74.70		1	74.70		74.70	
43	48	59.90		1	59.90		59.90	
								355.90

PARTIDA		01.03.08 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 4.50 TN a=0.90m					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO		Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
40	45	57.20		1	57.20		57.20	
33	32	61.25		1	61.25		61.25	
40	39	71.40		1	71.40		71.40	
41	46	57.40		1	57.40		57.40	
42	47	58.50		1	58.50		58.50	
48	47	28.30		1	28.30		28.30	
								334.05

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA		01.03.09 EXCAVAC. DE ZANJA C/EQUIPO H= 5.00 TN a=0.90m					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO	Longitud							
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
26	32	67.70	1	67.70			67.70	
32	39	73.40	1	73.40			73.40	
39	44	54.20	1	54.20			54.20	
47	46	29.40	1	29.40			29.40	
46	45	19.20	1	19.20			19.20	
45	44	77.65	1	77.65			77.65	
								321.55

PARTIDA		01.03.10 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A= 0.70TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1,034.90			1,034.90	
								1,034.90

PARTIDA		01.03.11 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A= 0.80TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1,450.30			1,450.30	
								1,450.30

PARTIDA		01.03.12 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA A= 0.90TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1011.5			1,011.50	
								1,011.50

PARTIDA		01.03.13 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1,034.90			1,034.90	
								1,034.90

PARTIDA		01.03.14 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.80 TN/SR					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1,450.30			1,450.30	
								1,450.30

PARTIDA		01.03.15 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	1,011.50			1,011.50	
								1,011.50

PARTIDA		01.03.16 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.00TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	538.20			538.20	
								538.20

PARTIDA		01.03.17 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.50TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	376.60			376.60	
								376.60

PARTIDA		01.03.18 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.00TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	355.90			355.90	
								355.90

PARTIDA		01.03.19 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.50TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	334.05			334.05	
								334.05

PARTIDA		01.03.20 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00TN					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	321.55			321.55	
								321.55

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

01.04.00 TUBERIA

PARTIDA		01.04.01 SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UFL D=160mm					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	N° VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
TRAMO	Longitud							
Arriba	Abajo	Tramo(m)						
5	6	44.80	1	44.80			44.80	
6	7	44.80	1	44.80			44.80	
11	12	58.80	1	58.80			58.80	
12	13	38.80	1	38.80			38.80	
7	19	78.80	1	78.80			78.80	
23	19	62.80	1	62.80			62.80	
19	20	43.80	1	43.80			43.80	
15	16	46.30	1	46.30			46.30	
16	21	78.40	1	78.40			78.40	
20	21	31.60	1	31.60			31.60	
18	20	48.80	1	48.80			48.80	
13	14	61.30	1	61.30			61.30	
17	22	57.80	1	57.80			57.80	
21	22	56.20	1	56.20			56.20	
1	2	70.90	1	70.90			70.90	
8	2	33.80	1	33.80			33.80	
6	2	49.30	1	49.30			49.30	
22	14	26.30	1	26.30			26.30	
10	4	48.80	1	48.80			48.80	
4	11	58.80	1	58.80			58.80	
9	3	38.80	1	38.80			38.80	
7	3	53.80	1	53.80			53.80	
21	27	88.95	1	88.95			88.95	
22	28	98.00	1	98.00			98.00	
27	33	72.55	1	72.55			72.55	
28	27	44.10	1	44.10			44.10	
34	33	34.10	1	34.10			34.10	
41	40	23.60	1	23.60			23.60	
28	29	26.90	1	26.90			26.90	
31	30	29.50	1	29.50			29.50	
34	35	28.80	1	28.80			28.80	
2	3	49.10	1	49.10			49.10	
3	4	76.30	1	76.30			76.30	
20	26	88.10	1	88.10			88.10	
14	29	100.90	1	100.90			100.90	
24	30	38.80	1	38.80			38.80	
25	26	43.80	1	43.80			43.80	
37	36	42.20	1	42.20			42.20	2019.20

PARTIDA		01.04.01 SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UFL D=160mm					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	N° VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
41	42	30.40	1	30.40			30.40	
43	42	27.80	1	27.80			27.80	
49	47	43.80	1	43.80			43.80	
38	39	58.30	1	58.30			58.30	
33	40	75.60	1	75.60			75.60	
29	30	30.00	1	30.00			30.00	
28	34	70.30	1	70.30			70.30	
34	41	73.60	1	73.60			73.60	
29	35	70.60	1	70.60			70.60	
27	28	49.80	1	49.80			49.80	
35	36	27.70	1	27.70			27.70	
35	42	75.10	1	75.10			75.10	
30	36	69.90	1	69.90			69.90	
36	43	75.00	1	75.00			75.00	
43	48	60.20	1	60.20			60.20	
40	45	57.50	1	57.50			57.50	
33	32	61.55	1	61.55			61.55	
40	39	71.70	1	71.70			71.70	
41	46	57.70	1	57.70			57.70	
42	47	58.80	1	58.80			58.80	
48	47	28.60	1	28.60			28.60	
26	32	68.00	1	68.00			68.00	
32	39	73.70	1	73.70			73.70	
39	44	54.50	1	54.50			54.50	
47	46	29.70	1	29.70			29.70	
46	45	19.50	1	19.50			19.50	
45	44	77.95	1	77.95			77.95	
							1,497.30	3,516.50

PARTIDA		01.04.02 PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=160mm					UND	M
GRAFICO		ESPECIFICACIONES	N° VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	3,516.50			3,516.50	3,516.50

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

02.00.00 BUZONES

02.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA	02.01.01 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.25 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular 3.1416*2= 1.76715						
	3.1416*2= 1.76715	23	1.77		1.55	63.10	
	H=1.25+0.20 L.fondo+0.10solado=1.55mts						63.10

PARTIDA	02.01.02 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.50 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	3	1.77		1.80	9.56	
	H=1.50+0.20 L.fondo+0.10solado=1.80mts						9.56

PARTIDA	02.01.03 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.00 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	1	1.77		2.30	4.07	
	H=2.00+0.20 L.fondo+0.10solado=2.30mts						4.07

PARTIDA	02.01.04 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.50 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	2	1.77		2.80	9.91	
	H=2.50+0.20 L.fondo+0.10solado=2.80mts						9.91

PARTIDA	02.01.05 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.00 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	1	1.77		3.30	5.84	
	H=3.00+0.20 L.fondo+0.10solado=3.30mts						5.84

PARTIDA	02.01.06 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.50 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	8	1.77		3.80	53.81	
	H=3.50+0.20 L.fondo+0.10solado=3.80mts						53.81

PARTIDA	02.01.07 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.00 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	5	1.77		4.30	38.06	
	H=4.00+0.20 L.fondo+0.10solado=4.30mts						38.06

PARTIDA	02.01.08 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.50 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	1	1.77		4.80	8.50	
	H=4.50+0.20 L.fondo+0.10solado=4.80mts						8.50

PARTIDA	02.01.09 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=5.00 MTS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	AREA(M2)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Area Circular						
	3.1416*2= 1.76715	6	1.77		5.30	56.29	
	H=5.00+0.20 L.fondo+0.10solado=5.30mts						56.29

PARTIDA	02.01.10 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Volumen Excavado +25% de esponjamiento	1	249.13	1.25		311.41	
							311.41

02.02.00 CONSTRUCCION DE BUZONES

PARTIDA	02.02.01 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=1.25TN					UND	UND
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones 1,5,6,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,31,37,38,49	1	23.00			23.00	23.00

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	02.02.02 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=1.50TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		7,22, buzón de recolección	1	3.00			3.00	3.00

PARTIDA	02.02.03 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=2.00TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		14	1	1.00			1.00	1.00

PARTIDA	02.02.04 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=2.50TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		2,4	1	2.00			2.00	2.00

PARTIDA	02.02.05 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=3.00TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		28	1	1.00			1.00	1.00

PARTIDA	02.02.06 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=3.50TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		3,27,29,33,34,35,40,41	1	8.00			8.00	8.00

PARTIDA	02.02.07 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=4.00TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		30,36,42,43,48	1	5.00			5.00	5.00

PARTIDA	02.02.08 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=4.50TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		26	1	1.00			1.00	1.00

PARTIDA	02.02.09 BUZONES DE CONCRETO D=1.20 H=5.00 TN						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
		32,39,44,45,46,47	1	6.00			6.00	6.00

PARTIDA	02.02.10 ENTRADA/SALD. TUBERIA A BUZON + DADO Cº 0.50X0.50						UND	UND
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
	Buzones							
			2	49.00			98.00	98.00

03.00.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS

03.01.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	03.01.01 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE						UND	ML
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		Red Conexiones domiciliarias	1	1,841.00			1,841.00	1,841.00

03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

PARTIDA	03.02.01 EXCAVACION DE ZANJA DE 0.60X0.80X7.00m						UND	ML
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			263	7.00			1,841.00	1,841.00

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	03.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					UND	M2	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
			263	7.00	0.60		1,104.60	1,104.60

PARTIDA	03.02.03 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.60 TN/SR					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			263	7.00			1,841.00	1,841.00

PARTIDA	03.02.04 RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.60X0.80m					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			263	7.00			1,841.00	1,841.00

PARTIDA	03.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		AREA TUBERIA -	0.009503	1	1,841.00		17.50	
				1	1,841.00	0.60	110.46	92.96

03.03.00 INSTALACIONES DOMICILIARIAS

PARTIDA	03.03.01 CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO T PVC D=110mm					UND	UND	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	CANTIDAD	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
			263	1.00			263.00	263.00

04.00.00 EMISOR Y EFLUENTE

PARTIDA	04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					UND	M2	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
			1	330.15	0.80		264.12	264.12

PARTIDA	04.01.02 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
			1	330.15			330.15	330.15

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA	04.02.01 EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.25 TN					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
	TRAMO	Longitud						
	Arriba	Abajo	Tramo(m)					
	B. recolect.	c. distrib.	10.00	1	10.00		10.00	
	c. distrib.	T. Imhoff	8.00	1	8.00		8.00	
	T. Imhoff	efluente	155.00	1	155.00		155.00	173.00

PARTIDA	04.02.02 EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
	TRAMO	Longitud						
	Arriba	Abajo	Tramo(m)					
	44	50	78.50	1	78.50		78.50	
	50	C.Rejas	64.05	1	64.05		64.05	
	C.Rejas	C.Bombe	14.60	1	14.60		14.60	157.15

PARTIDA	04.02.03 REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.70TN					UND	M	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
			1	173.00			173.00	173.00

#REF!

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	04.02.04 REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.90TN					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	157.15			157.15	157.15

PARTIDA	04.02.05 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	173.00			173.00	173.00

PARTIDA	04.02.06 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	157.15			157.15	157.15

PARTIDA	04.02.07 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00 TN					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	157.15			157.15	157.15

PARTIDA	04.02.08 PROTECCION DE TUBERIA 0.20m ENCIMA CLAVE TUBO					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	330.15			330.15	330.15

PARTIDA	04.02.09 RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*1.25 M					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	173.00			173.00	173.00

PARTIDA	04.02.10 RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*5.00 M					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	157.15			157.15	157.15

PARTIDA	04.02.11 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Volumen Excavado + 25%	1	173.00	1.25		216.25	216.25

04.03.00 TUBERIA

PARTIDA	04.03.01 SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UFAL D=200mm					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
Tramo	Longitud						
Arriba	Abajo	Tramo (m)					
B.recolect.	c. distrib.	10.00	1	10.00			
c. distrib.	T.Imhoff	8.00	1	8.00			
T.Imhoff	efluente	155.00	1	155.00			
44	50	78.80	1	78.80			
50	C.Rejas	63.80	1	63.80			
C.Rejas	C.Bomba	13.80	1	13.80			
				329.40		329.40	329.40

PARTIDA	04.03.02 PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=200mm					UND	M
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M	METRADO TOTAL M
		1	329.40			329.40	329.40

05.00.00 CAMARA DE REJAS

05.01.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	05.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	Camara de Rejas	1	2.50	2.00		5.00	5.00

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	05.04.03 ACERO EN CAMARA F _y =4200 KG/CM			LONGITUDES			
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LONG/PZA	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
	A. Paredes						
	horizontal	33	7.20		237.60		
	vertical	36	2.30		82.80		
	Piso						
	horizontal	11	1.60		17.60		
	transversal	10	2.20		22.00		
	Losa removible						
		35	0.35		12.25		
		10	1.40		14.00		

DIAMETRO	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
LONG TOTAL	0.00	386.25	0.00	0.00
PESO Kg/ml	0.39	0.58	0.99	1.55
TOTAL Kg	0	224.03	0	0
TOTAL Kg		224.03		

05.05.00 ACCESORIOS

PARTIDA	05.05.01 ESCALERA TIPO MARINERO					UND	ML
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
		1	1.75			1.75	1.75

PARTIDA	05.05.02 PARRILLA METALICA D=1/2"					UND	UND
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL UND	METRADO TOTAL UND
		1				1.00	1.00

05.06.00 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

PARTIDA	05.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		2	1.80		1.75	6.30	
		2	1.20		1.75	4.20	10.50

06.00.00 CAMARA DE BOMBEO

06.01.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	06.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²	1	3.1416	1.00	1.00	3.14	3.14

PARTIDA	06.01.02 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²	1	3.1416	0.90	0.90	2.54	2.54

PARTIDA	06.01.03 CERCO ALAMBRE, COLUMNA DE MADERA 6" x 6" C/3m.					UND	ML
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
	Camara de Bombeo y Cámara de Rejas	1	8.00	10.00		80.00	80.00

06.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA	06.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	A=3.1416*r ²	3.1416	0.90	0.90	3.10	7.89	7.89

PARTIDA	06.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=2 (3.1416)*r	2	3.1416	0.90		5.65	
	A=3.1416*r ²	1	3.14	0.90	0.90	2.54	8.20

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	06.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Volumen Excavado + 25%	1	7.89	1.25			9.86

06.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

PARTIDA	06.03.01 SOLADOS					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²	1	3.14	0.90	0.90	2.54	2.54

PARTIDA	06.03.02 CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
		2	0.70	0.70	0.15	0.15	0.15

PARTIDA	06.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		2	0.70	0.70		0.98	
		4	0.70	0.15		0.42	
							1.40

06.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

PARTIDA	06.04.01 CONCRETO F°C= 175 KG/CM2					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	C.Paredes						
	V=2 (3.1416)*r*h	2	3.1416	0.9000	0.15	2.33	
	C. Piso						
	A=3.1416*r ²	3.1416	0.90	0.90	0.15	0.38	
	Tapa						
	A= 3.1416*r ²	3.1416	0.90	0.90	0.10	0.25	
							2.97

PARTIDA	06.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	Paredes						
	A=2 (3.1416)*r	2	3.1416	0.90	2.75	5.65	
	Tapa						
	A= 3.1416*r ²	3.1416	0.90	0.90		2.54	
							8.20

PARTIDA	06.04.03 ACERO F°y=4200 KG/CM2				LONGITUDES			
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LONG/PIZA	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	
	A. Paredes							
	vertical	25	8.00		200.00			
	horizontal	17	5.65		96.05			
	Piso							
	transversal	8	2.10		16.80			
	Losa removible	35	0.35		12.25			
		10	1.40		14.00			
DIAMETRO	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"				
LONG TOTAL	0.00	339.10	0.00	0.00				
PESO Kg/ml	0.39	0.58	0.99	1.55				
TOTAL Kg	0	196.68	0	0				
TOTAL Kg		196.68						

06.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS

PARTIDA	06.05.01 SUMINIST. E INSTAL. DE EQUIPO DE BOMBEO INCL. ACCESOR.					UND	GLB
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL GLB	METRADO TOTAL GLB
		1				1.00	1.00

PARTIDA	06.05.02 ESCALERA TIPO MARINERO					UND	ML
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
		1	2.75			2.75	2.75

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo
 Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado
 Fecha: Marzo del 2006

06.06.00 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

PARTIDA	06.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	Parodes						
	A=2 (3.1416)*r	2	3.1416	0.90	2.75	15.55	15.55

07.00.00 LINEA DE IMPULSION

07.01.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS

PARTIDA	07.01.01 TUBERIA PVC D=6" REFORZADA INCL. ACCESORIOS					UND	ML
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
		1	125.40			125.40	125.40

PARTIDA	07.01.02 ANCLAJES DE MADERA					UND	GLB
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL GLB	METRADO TOTAL GLB
		1	1.00			1.00	1.00

08.00.00 CAMARA DE RECOLECCION

08.01.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	08.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²	1	3.1416	1.00	1.00	3.14	3.14

PARTIDA	08.01.02 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²	1	3.1416	0.90	0.90	2.54	2.54

08.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA	08.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	V=3.1416*r ² *h	3.1416	0.90	0.90	2.60	6.62	6.62

PARTIDA	08.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=2(3.1416)*r	2	3.1416	0.90	2.60	14.70	
	A=3.1416*r ²		3.1416	0.90	0.90	2.54	
							17.25

PARTIDA	08.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	Volum Excavado+ 25%	1	6.62	1.25			8.28

08.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

PARTIDA	08.03.01 SOLADOS					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*r ²		3.1416	0.90	0.90	2.54	2.54

08.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

PARTIDA	08.04.01 CONCRETO F'c= 175 KG/CM2					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	pared lateral						
	A=2(3.1416)*r	2	3.1416	0.90	0.15	2.21	
	Losa fondo						
	A=3.1416*r ²		3.1416	0.90	0.15	0.38	
	tapa						
	A=3.1416*r ² menos	3.1416	0.90	0.90	0.15	0.38	
	area de marco A=3.1416*r ²	3.1416	0.30	0.30	0.15	0.04	2.93

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

09.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

PARTIDA	09.03.01 SOLADOS					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=3.1416*2	3.1416	0.65	0.65		1.33	1.33

09.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

PARTIDA	09.04.01 CONCRETO F°C= 175 KG/CM2					UND	M3
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M3	METRADO TOTAL M3
	pared lateral						
	V=2(3.1416)*r*h	2	3.1416	0.6500	0.15	1.90	1.16
	Losa fondo						
	V=3.1416*r2	3.1416	0.65	0.65	0.15	0.20	
	tapa prefabricadas						
	V=3.1416*r2	3.1416	0.65	0.65	0.05	0.07	
							1.43

PARTIDA	09.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	Pared lateral						
	V=2(3.1416)*r*h	2	3.1416	0.65	1.90	7.76	
	tapas prefabricadas						
	V=3.1416*r2	3.1416	0.65	0.65	0.15	0.20	
	V=2(3.1416)*r*h	2	3.1416	0.65	0.05	0.10	8.06

PARTIDA	09.04.03 ACERO F°y=4200 KG/CM2		LONGITUDES				
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LONG/PZA	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
	Paredes						
	Acero Horizontal	9	4.10		36.90		
	Acero Vertical	36	2.60		93.60		
	Fondo de Tanque						
	Acero Horizontal	9	1.80		16.20		
	Acero Transversal	36	1.80		64.80		
	Tapas						
	Acero Horizontal	9	1.20		10.80		
	Acero Transversal	36	1.20		43.20		

DIAMETRO	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
LONG TOTAL	0.00	265.50	0.00	0.00
PESO Kg/ml	0.39	0.58	0.99	1.55
TOTAL Kg	0	153.99	0.00	0.00
TOTAL Kg		153.99		

09.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS

PARTIDA	09.05.01 ESCALERA TIPO MARINERO					UND	ML
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
		1	1.80			1.80	1.80

09.06.00 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

PARTIDA	09.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
	A=2(3.1416)*r*h	2	3.1416	0.65	1.90	7.76	7.76

10.00.00 TANQUE IMHOFF

10.01.00 OBRAS PRELIMINARES

PARTIDA	10.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		1	13.45	9.20		123.74	123.74

PARTIDA	10.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					UND	M2
GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL M2	METRADO TOTAL M2
		1	11.45	7.20		82.44	82.44

HOJA DE METRADOS

Tesis: Instalacion del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Fecha: Marzo del 2006

PARTIDA	10.04.03 ACERO ESTRUCTURAL F ^y =4200 KG/CM				LONGITUDES			
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LONG/PZA	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
	A. Paredes							
	Vertical							
		128	7.00			896.00		
		48	7.00			336.00		
		24	4.70			112.80		
		10	1.80			18.00		
		28	1.80			50.40		
	Horizontal							
		128	7.40			947.20		
		128	3.40			435.20		
		48	2.60			124.80		
	camara							
		16	1.50			24.00		
		32	1.40			44.80		
		12	1.80			21.60		
	Fondo de Tanque							
	Acero Horizontal							
		128	9.20			1,177.60		
	Acero Transversal							
	camara							
		16	1.40			22.40		
		32	1.80			57.60		
	Zona de Sedimentación							
	Acero vertical							
		46	9.20			423.20		
		46	10.90			501.40		
	Acero Transversal							
		36	7.50			270.00		
		34	7.50			255.00		

DIAMETRO	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"
LONG TOTAL	0.00	5,886.00	0.00	0.00
PESO Kg/ml	0.25	0.58	1.02	1.60
TOTAL Kg	0	3,413.88	0.00	0.00
TOTAL Kg		3,413.88		

10.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS

PARTIDA	10.05.01 TUBERIAS DE 160mm					UND	ML	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL ML	METRADO TOTAL ML
			1	25.00			25.00	25.00

PARTIDA	10.05.02 YEE DE 160mm					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			2				2.00	2.00

PARTIDA	10.05.03 CODO 90° DE 2"					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			2				2.00	2.00

PARTIDA	10.05.04 CODO 45° DE 160mm					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			2				2.00	2.00

PARTIDA	10.05.05 NIPLE DE 160mm					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			4				4.00	4.00

PARTIDA	10.05.06 VALVULA DE COMPUERTA 160mm					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			2				2.00	2.00

PARTIDA	10.05.07 CANASTILLA DE ALUMINIO DE 160mm					UND	PZA	
	GRAFICO	ESPECIFICACIONES	Nº VECES	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTO(m)	METRADO PARCIAL PZA	METRADO TOTAL PZA
			1				1.00	1.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO					
		RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha	09/03/2006
Partida	01.03.08	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=4.50 TN					
Rendimiento	26.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M				43.21
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0308	12.50	0.39	
470104	PEON	HH	1.00	0.3077	8.86	2.73	
						3.12	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.12	0.09	
490421	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	HM	1.00	0.3077	130.00	40.00	
						40.09	
Partida	01.03.09	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN					
Rendimiento	23.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M				48.84
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0348	12.50	0.44	
470104	PEON	HH	1.00	0.3478	8.86	3.08	
						3.52	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.52	0.11	
490421	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	HM	1.00	0.3478	130.00	45.21	
						45.32	
Partida	01.03.10	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.70 TN					
Rendimiento	280.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M				1.61
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0029	12.50	0.04	
470104	PEON	HH	6.00	0.1714	8.86	1.52	
						1.56	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.56	0.05	
						0.05	
Partida	01.03.11	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.80 TN					
Rendimiento	130.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M				1.77
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0062	12.50	0.08	
470104	PEON	HH	3.00	0.1846	8.86	1.64	
						1.72	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.72	0.05	
						0.05	
Partida	01.03.12	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.90 TN					
Rendimiento	115.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M				2.00
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0070	12.50	0.09	
470104	PEON	HH	3.00	0.2087	8.86	1.85	
						1.94	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.94	0.06	
						0.06	

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO Fecha 09/03/2006

Partida 01.03.13 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR
Rendimiento 50.000 M/DIA Costo unitario directo por : M 6.35

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0160	12.50	0.20
470104	PEON	HH	2.00	0.3200	8.86	2.84
Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.0805	30.00	2.42
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.04	0.09
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	0.50	0.0800	10.00	0.80
0.89						

Partida 01.03.14 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.80 TN/SR
Rendimiento 40.000 M/DIA Costo unitario directo por : M 8.32

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0200	12.50	0.25
470104	PEON	HH	2.00	0.4000	8.86	3.54
Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.0805	30.00	2.42
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.79	0.11
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1.00	0.2000	10.00	2.00
2.11						

Partida 01.03.15 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR
Rendimiento 30.000 M/DIA Costo unitario directo por : M 10.30

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0267	12.50	0.33
470104	PEON	HH	2.00	0.5333	8.86	4.73
Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.0805	30.00	2.42
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.06	0.15
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1.00	0.2667	10.00	2.67
2.82						

Partida 01.03.16 ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.00 TN
Rendimiento 65.000 M/DIA Costo unitario directo por : M 13.43

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0123	12.50	0.15
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.1231	9.82	1.21
470104	PEON	HH	2.00	0.2462	8.86	2.18
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.2000	4.00	0.80
020161	CLAVOS	KG		0.4000	4.50	1.80
430103	MADERA TORNILLO	P2		3.5890	2.00	7.18
9.78						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.54	0.11
0.11						

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO			Fecha	09/03/2006	
Partida	01.03.24				RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*2.00m		
Rendimiento	192.000	M/DIA			Costo unitario directo por : M		11.57
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0042	12.50	0.05
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0417	10.94	0.46
470104	PEON		HH	6.00	0.2500	8.86	2.22
							2.73
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.73	0.08
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		HM	1.50	0.0625	10.00	0.63
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3		HM	1.50	0.0625	130.00	8.13
							8.84
Partida	01.03.25				RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*2.50m		
Rendimiento	180.000	M/DIA			Costo unitario directo por : M		12.34
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0044	12.50	0.06
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0444	10.94	0.49
470104	PEON		HH	6.00	0.2667	8.86	2.36
							2.91
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.91	0.09
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		HM	1.50	0.0667	10.00	0.67
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3		HM	1.50	0.0667	130.00	8.67
							9.43
Partida	01.03.26				RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.00m		
Rendimiento	160.000	M/DIA			Costo unitario directo por : M		13.87
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0050	12.50	0.06
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0500	10.94	0.55
470104	PEON		HH	6.00	0.3000	8.86	2.66
							3.27
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.27	0.10
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		HM	1.50	0.0750	10.00	0.75
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3		HM	1.50	0.0750	130.00	9.75
							10.60
Partida	01.03.27				RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.50m		
Rendimiento	137.140	M/DIA			Costo unitario directo por : M		16.18
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0058	12.50	0.07
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0583	10.94	0.64
470104	PEON		HH	6.00	0.3500	8.86	3.10
							3.81
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.81	0.11
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		HM	1.50	0.0875	10.00	0.88
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3		HM	1.50	0.0875	130.00	11.38
							12.37

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					Fecha	09/03/2006
Fórmula	01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO						
Partida	02.02.02 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=1.50 TN						
Rendimiento	1.800 UND/DIA		Costo unitario directo por : UND			1,193.44	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.4444	12.50	5.56	
470102	OPERARIO	HH	1.00	4.4444	10.94	48.62	
470103	OFICIAL	HH	2.00	8.8889	9.82	87.29	
470104	PEON	HH	5.00	22.2222	8.86	196.89	
							338.36
Materiales							
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		1.0000	4.00	4.00	
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		1.0000	4.00	4.00	
020161	CLAVOS	KG		1.5000	4.50	6.75	
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		20.0000	2.82	56.40	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		19.5000	19.00	370.50	
380002	HORMIGON DE RIO	M3		2.4000	30.00	72.00	
390500	AGUA	M3		0.5300	1.00	0.53	
430103	MADERA TORNILLO	P2		14.7500	2.00	29.50	
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		3.0000	1.50	4.50	
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31	
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00	
							780.49
Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	338.36	10.15	
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	2.2222	15.00	33.33	
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	2.2222	10.00	22.22	
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	1.1111	8.00	8.89	
							74.59

Partida	02.02.03 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.00 TN						
Rendimiento	3.000 UND/DIA		Costo unitario directo por : UND			1,408.37	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.2667	12.50	3.33	
470102	OPERARIO	HH	2.00	5.3333	10.94	58.35	
470103	OFICIAL	HH	4.00	10.6667	9.82	104.75	
470104	PEON	HH	14.00	37.3333	8.86	330.77	
							497.20
Materiales							
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		1.0000	4.00	4.00	
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		1.0000	4.00	4.00	
020161	CLAVOS	KG		1.7500	4.50	7.88	
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		20.6700	2.82	58.29	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		22.5000	19.00	427.50	
380002	HORMIGON DE RIO	M3		2.8500	30.00	85.50	
390500	AGUA	M3		0.6100	1.00	0.61	
430103	MADERA TORNILLO	P2		15.7500	2.00	31.50	
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		4.0000	1.50	6.00	
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31	
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00	
							857.59
Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	497.20	14.92	
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	1.3333	15.00	20.00	
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	1.3333	10.00	13.33	
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	0.6667	8.00	5.33	
							53.58

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO	Fecha	09/03/2006
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO		
Partida	02.02.04	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.50 TN		
Rendimiento	2.000	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND	1,794.19

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.4000	12.50	5.00
470102	OPERARIO	HH	2.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	4.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	14.00	56.0000	8.86	496.16
						745.80
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		1.2500	4.00	5.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		1.2500	4.00	5.00
020161	CLAVOS	KG		2.0000	4.50	9.00
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		33.3400	2.82	94.02
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		25.5000	19.00	484.50
380002	HORMIGON DE RIO	M3		3.2500	30.00	97.50
390500	AGUA	M3		0.6900	1.00	0.69
430103	MADERA TORNILLO	P2		16.2500	2.00	32.50
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		5.0000	1.50	7.50
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
						968.02
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	745.80	22.37
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.50	2.0000	15.00	30.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	2.0000	10.00	20.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	1.0000	8.00	8.00
						80.37

Partida	02.02.05	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.00 TN				
Rendimiento	1.000	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND	1,903.34		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.8000	12.50	10.00
470102	OPERARIO	HH	1.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	2.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	6.00	48.0000	8.86	425.28
						679.92
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		1.5000	4.00	6.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		1.5000	4.00	6.00
020161	CLAVOS	KG		2.2500	4.50	10.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		40.0000	2.82	112.80
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		29.0000	19.00	551.00
380002	HORMIGON DE RIO	M3		3.6500	30.00	109.50
390500	AGUA	M3		0.7800	1.00	0.78
430103	MADERA TORNILLO	P2		17.2500	2.00	34.50
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		6.0000	1.50	9.00
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
						1,072.02
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	679.92	20.40
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.50	4.0000	15.00	60.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	4.0000	10.00	40.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	2.0000	8.00	16.00
569702	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X4'	PZA	2.00	2.0000	7.50	15.00
						151.40

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha	09/03/2006
Partida	02.02.06 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.50 TN					
Rendimiento	1.000 UND/DIA		Costo unitario directo por : UND		1,984.35	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.8000	12.50	10.00
470102	OPERARIO	HH	1.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	2.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	6.00	48.0000	8.86	425.28
679.92						
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		1.7500	4.00	7.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		1.7500	4.00	7.00
020161	CLAVOS	KG		2.5000	4.50	11.25
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		46.6700	2.82	131.61
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		32.0000	19.00	608.00
380002	HORMIGON DE RIO	M3		4.1000	30.00	123.00
390500	AGUA	M3		0.8600	1.00	0.86
430103	MADERA TORNILLO	P2		18.2500	2.00	36.50
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		7.0000	1.50	10.50
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
1,168.03						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	679.92	20.40
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	4.0000	15.00	60.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	4.0000	10.00	40.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	2.0000	8.00	16.00
136.40						

Partida	02.02.07 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.00 TN					
Rendimiento	1.000 UND/DIA		Costo unitario directo por : UND		2,102.94	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.8000	12.50	10.00
470102	OPERARIO	HH	1.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	2.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	6.00	48.0000	8.86	425.28
679.92						
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		2.0000	4.00	8.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		2.0000	4.00	8.00
020161	CLAVOS	KG		2.6500	4.50	11.93
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		53.3400	2.82	150.42
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		35.5000	19.00	674.50
380002	HORMIGON DE RIO	M3		4.5000	30.00	135.00
390500	AGUA	M3		0.9600	1.00	0.96
430103	MADERA TORNILLO	P2		19.2500	2.00	38.50
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		8.0000	1.50	12.00
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
1,271.62						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	679.92	20.40
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	4.0000	15.00	60.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	4.0000	10.00	40.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	2.0000	8.00	16.00
569801	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X8'	PZA	2.00	2.0000	7.50	15.00
151.40						

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO Fecha 09/03/2006

Partida 02.02.08 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.50 TN
Rendimiento 1.000 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 2,137.33

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.14	1.1200	12.50	14.00
470102	OPERARIO	HH	1.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	2.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	6.00	48.0000	8.86	425.28
						683.92
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		2.5000	4.00	10.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		2.0000	4.00	8.00
020161	CLAVOS	KG		2.8000	4.50	12.60
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		60.0000	2.82	169.20
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		35.7000	19.00	678.30
380002	HORMIGON DE RIO	M3		4.6000	30.00	138.00
390500	AGUA	M3		0.9800	1.00	0.98
430103	MADERA TORNILLO	P2		19.5000	2.00	39.00
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		9.0000	1.50	13.50
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
						1,301.89
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	683.92	20.52
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	4.0000	15.00	60.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	4.0000	10.00	40.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	2.0000	8.00	16.00
569801	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X8'	PZA	2.00	2.0000	7.50	15.00
						151.52

Partida 02.02.09 BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=5.00 TN
Rendimiento 1.000 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 2,253.14

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.8000	12.50	10.00
470102	OPERARIO	HH	1.00	8.0000	10.94	87.52
470103	OFICIAL	HH	2.00	16.0000	9.82	157.12
470104	PEON	HH	6.00	48.0000	8.86	425.28
						679.92
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		3.0000	4.00	12.00
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		3.0000	4.00	12.00
020161	CLAVOS	KG		3.0000	4.50	13.50
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		70.5000	2.82	198.81
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		39.8000	19.00	756.20
380002	HORMIGON DE RIO	M3		4.7000	30.00	141.00
390500	AGUA	M3		1.0000	1.00	1.00
430103	MADERA TORNILLO	P2		20.0000	2.00	40.00
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		10.0000	1.50	15.00
440321	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	PLN		0.1250	18.50	2.31
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND		1.0000	230.00	230.00
						1,421.82
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	679.92	20.40
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	4.0000	15.00	60.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	0.50	4.0000	10.00	40.00
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	2.00	2.0000	8.00	16.00
569801	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X8'	PZA	2.00	2.0000	7.50	15.00
						151.40

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha 09/03/2006
Partida	02.02.10	ENTR./SALD. TUBERIA A BUZON + DADO °C 0.50X0.50m				
Rendimiento	16.000	UND/DIA	Costo unitario directo por : UND			54.82
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0500	12.50	0.63
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.5000	10.94	5.47
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.5000	9.82	4.91
470104	PEON	HH	2.00	1.0000	8.86	8.86
19.87						
Materiales						
020161	CLAVOS	KG		0.5000	4.50	2.25
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.0000	19.00	19.00
380002	HORMIGON DE RIO	M3		0.1625	30.00	4.88
390500	AGUA	M3		0.0200	1.00	0.02
430103	MADERA TORNILLO	P2		1.1000	2.00	2.20
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M		1.5000	1.50	2.25
30.60						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.87	0.60
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	0.50	0.2500	15.00	3.75
4.35						

Partida	03.01.01	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE				
Rendimiento	500.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M			0.79
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0160	10.00	0.16
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0016	12.50	0.02
470104	PEON	HH	2.00	0.0320	8.86	0.28
0.46						
Materiales						
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg	BOL		0.0100	10.50	0.11
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.0042	2.00	0.01
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0010	50.00	0.05
0.17						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01
375411	TEODOLITO	HE	1.00	0.0160	9.50	0.15
0.16						

Partida	03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA DE 0.60X0.80X7.00 mts				
Rendimiento	85.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M			24.61
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0094	12.50	0.12
470104	PEON	HH	28.50	2.6824	8.86	23.77
23.89						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.89	0.72
0.72						

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO **Fecha** 09/03/2006

Partida 03.03.01 CONEXION DOMICILIARIA ALCANTARILLADO T PVC D=110 mm
Rendimiento 20.000 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 260.35

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0400	12.50	0.50
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.8000	10.94	8.75
470104	PEON	HH	2.00	0.8000	8.86	7.09
16.34						
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.2500	4.00	1.00
050104	ARENA GRUESA	M3		0.2000	30.00	6.00
101477	CACHIMBA PVC-UF>=160mm	UND		1.0000	30.00	30.00
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.0000	19.00	19.00
304638	PEGAMENTO PARA PVC	GLN		0.0067	78.00	0.52
500381	MARCO T TAPA FºFº PARA CAJA DESAGUE	UND		2.0000	30.00	60.00
721371	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=110mm. S-20	M		6.0000	15.00	90.00
721424	CODO DE 45º Y/90º PVC PARA ORIENTACION	UND		1.0000	30.00	30.00
980201	ANILLO DE JEBE 110mm PARA DESAGUE-ISO	UND		1.0000	7.00	7.00
243.52						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.34	0.49
0.49						

Partida 04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
Rendimiento 190.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 2.58

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0042	12.50	0.05
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.0842	10.94	0.92
470104	PEON	HH	4.00	0.1684	8.86	1.49
2.46						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.46	0.12
0.12						

Partida 04.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO
Rendimiento 500.000 M/DIA **Costo unitario directo por : M** 0.79

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0160	10.00	0.16
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0016	12.50	0.02
470104	PEON	HH	2.00	0.0320	8.86	0.28
0.46						
Materiales						
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg	BOL		0.0100	10.50	0.11
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.0042	2.00	0.01
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0010	50.00	0.05
0.17						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01
375411	TEODOLITO	HE	1.00	0.0160	9.50	0.15
0.16						

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha	09/03/2006
Partida	04.02.06						
Rendimiento	30.000	M/DIA				Costo unitario directo por : M	10.30
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0267	12.50	0.33	
470104	PEON	HH	2.00	0.5333	8.86	4.73	
						5.06	
	Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.0805	30.00	2.42	
						2.42	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.06	0.15	
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	1.00	0.2667	10.00	2.67	
						2.82	
Partida	04.02.07						
Rendimiento	46.000	M/DIA				Costo unitario directo por : M	14.94
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0174	12.50	0.22	
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.1739	9.82	1.71	
470104	PEON	HH	2.00	0.3478	8.86	3.08	
						5.01	
	Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.2000	4.00	0.80	
020161	CLAVOS	KG		0.4000	4.50	1.80	
430103	MADERA TORNILLO	P2		3.5890	2.00	7.18	
						9.78	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.01	0.15	
						0.15	
Partida	04.02.08						
Rendimiento	100.000	M/DIA				Costo unitario directo por : M	6.85
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0080	12.50	0.10	
470104	PEON	HH	2.00	0.1600	8.86	1.42	
						1.52	
	Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.1760	30.00	5.28	
						5.28	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.52	0.05	
						0.05	
Partida	04.02.09						
Rendimiento	384.000	M/DIA				Costo unitario directo por : M	7.25
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0021	12.50	0.03	
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0208	10.94	0.23	
470104	PEON	HH	6.00	0.1250	8.86	1.11	
						1.37	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.37	0.04	
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	2.00	0.0417	10.00	0.42	
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	2.00	0.0417	130.00	5.42	
						5.88	

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO					
		RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO			Fecha	09/03/2006	
Partida	05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	190.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			2.58	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0042	12.50	0.05	
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.0842	10.94	0.92	
470104	PEON	HH	4.00	0.1684	8.86	1.49	
						2.46	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.46	0.12	
						0.12	
Partida	05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO					
Rendimiento	500.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			0.79	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0160	10.00	0.16	
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0016	12.50	0.02	
470104	PEON	HH	2.00	0.0320	8.86	0.28	
						0.46	
	Materiales						
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg	BOL		0.0100	10.50	0.11	
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.0042	2.00	0.01	
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0010	50.00	0.05	
						0.17	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01	
375411	TEODOLITO	HE	1.00	0.0160	9.50	0.15	
						0.16	
Partida	05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS					
Rendimiento	15.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3			46.05	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1067	12.50	1.33	
470104	PEON	HH	9.00	4.8000	8.86	42.53	
						43.86	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43.86	2.19	
						2.19	
Partida	05.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR					
Rendimiento	120.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			1.54	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0067	12.50	0.08	
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0667	10.94	0.73	
470104	PEON	HH	1.00	0.0667	8.86	0.59	
						1.40	
	Materiales						
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.0300	3.17	0.10	
						0.10	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.40	0.04	
						0.04	

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha	09/03/2006
Partida	05.04.01	CONCRETO F°C=175 KG/CM					
Rendimiento	10.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3				321.39
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0800	12.50	1.00	
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.6000	10.94	17.50	
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.8000	9.82	7.86	
470104	PEON	HH	12.00	9.6000	8.86	85.06	
						111.42	
	Materiales						
050022	GRAVA CANTO RODADO	M3		0.7600	35.00	26.60	
050104	ARENA GRUESA	M3		0.5100	30.00	15.30	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	19.00	164.54	
390500	AGUA	M3		0.1900	1.00	0.19	
						206.63	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	111.42	3.34	
						3.34	
Partida	05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	12.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2				32.90
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0667	12.50	0.83	
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.94	7.29	
470104	PEON	HH	3.00	2.0000	8.86	17.72	
						25.84	
	Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1000	4.00	0.40	
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		3.5000	1.68	5.88	
						6.28	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.84	0.78	
						0.78	
Partida	05.04.03	ACERO F°y= 4200 KG/CM2					
Rendimiento	200.000	KG/DIA	Costo unitario directo por : KG				4.08
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0080	12.50	0.10	
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0400	10.94	0.44	
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0400	9.82	0.39	
						0.93	
	Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0350	4.00	0.14	
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.0500	2.82	2.96	
						3.10	
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.93	0.05	
						0.05	

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha 09/03/2006
Partida	05.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO				
Rendimiento	15.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M			8.58
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					Parcial
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0533	12.50
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.5333	10.94
						6.50
	Materiales					
020322	FIERRO LISO 1"		KG		0.5000	3.50
						1.75
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.50
						0.33
						0.33
Partida	05.05.02	PARRILLA METALICA D=1/2"				
Rendimiento		UND/DIA	Costo unitario directo por : UND			130.00
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Materiales					Parcial
028532	PARRILLA METALICA D=1/2"		UND		1.0000	130.00
						130.00
Partida	05.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE				
Rendimiento	20.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			23.55
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					Parcial
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.0800	12.50
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.8000	10.94
470104	PEON		HH	1.50	0.6000	8.86
						15.07
	Materiales					
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		KG		0.0300	4.00
						0.12
040000	ARENA FINA		M3		0.0210	30.00
						0.63
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1850	19.00
						3.52
301115	IMPERMEABILIZANTE		GLN		0.1050	20.00
						2.10
390500	AGUA		M3		0.0050	1.00
						0.01
431652	REGLA DE MADERA		P2		0.5200	3.17
						1.65
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	15.07
						0.45
						0.45
Partida	06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	190.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			2.58
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio
	Mano de Obra					Parcial
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0042	12.50
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.0842	10.94
470104	PEON		HH	4.00	0.1684	8.86
						1.49
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.46
						0.12
						0.12

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO						
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO			Fecha	09/03/2006		
Partida	06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						
Rendimiento	500.000	M2/DIA			Costo unitario directo por : M2		0.79	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
	Mano de Obra							
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0160	10.00	0.16		
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0016	12.50	0.02		
470104	PEON	HH	2.00	0.0320	8.86	0.28		
						0.46		
	Materiales							
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg	BOL		0.0100	10.50	0.11		
430103	MADERA TORNILLO	P2		0.0042	2.00	0.01		
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0010	50.00	0.05		
						0.17		
	Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.46	0.01		
375411	TEODOLITO	HE	1.00	0.0160	9.50	0.15		
						0.16		
Partida	06.01.03	CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"C/3M						
Rendimiento	25.000	M/DIA			Costo unitario directo por : M		15.82	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
	Mano de Obra							
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0320	12.50	0.40		
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.3200	10.94	3.50		
470104	PEON	HH	1.00	0.3200	8.86	2.84		
						6.74		
	Materiales							
020254	CLAVOS 5"	KG		0.1000	5.00	0.50		
029101	GRAPAS	KG		0.0400	3.50	0.14		
469101	ALAMBRE DE PUAS	M		7.0000	0.80	5.60		
621171	POSTE DE MADERA (6"x6"x8')	UND		0.5000	5.00	2.50		
						8.74		
	Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.74	0.34		
						0.34		
Partida	06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS						
Rendimiento	15.000	M3/DIA			Costo unitario directo por : M3		46.05	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
	Mano de Obra							
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1067	12.50	1.33		
470104	PEON	HH	9.00	4.8000	8.86	42.53		
						43.86		
	Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43.86	2.19		
						2.19		
Partida	06.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR						
Rendimiento	120.000	M2/DIA			Costo unitario directo por : M2		1.54	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
	Mano de Obra							
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0067	12.50	0.08		
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0667	10.94	0.73		
470104	PEON	HH	1.00	0.0667	8.86	0.59		
						1.40		
	Materiales							
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.0300	3.17	0.10		
						0.10		
	Equipos							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.40	0.04		
						0.04		

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO		Fecha	09/03/2006	
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				
Partida	06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	360.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		5.58	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0022	12.50	0.03
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0222	9.82	0.22
470104	PEON	HH	1.00	0.0222	8.86	0.20
						0.45
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.45	0.02
480423	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	HM	1.00	0.0222	100.00	2.22
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.00	0.0222	130.00	2.89
						5.13

Partida	06.03.01	SOLADOS				
Rendimiento	60.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		18.87	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0133	12.50	0.17
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.1333	10.94	1.46
470104	PEON	HH	6.00	0.8000	8.86	7.09
						8.72
	Materiales					
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	19.00	5.40
380000	HORMIGON	M3		0.0940	30.00	2.82
430016	MADERA TORNILLO EN BRUTO	P2		0.1120	1.50	0.17
						8.39
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.72	0.26
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.75	0.1000	15.00	1.50
						1.76

Partida	06.03.02	CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2				
Rendimiento	20.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		208.64	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0400	12.50	0.50
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.4000	9.82	3.93
470104	PEON	HH	5.00	2.0000	8.86	17.72
						22.15
	Materiales					
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.5700	19.00	143.83
380002	HORMIGON DE RIO	M3		1.4000	30.00	42.00
						185.83
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.15	0.66
						0.66

Partida	06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	16.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		26.75	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0500	12.50	0.63
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.5000	10.94	5.47
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.5000	9.82	4.91
470104	PEON	HH	2.00	1.0000	8.86	8.86
						19.87
	Materiales					
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1000	4.00	0.40
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		3.5000	1.68	5.88
						6.28
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.87	0.60
						0.60

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO **Fecha** 09/03/2006

Partida 06.04.01 CONCRETO F°C175 KG/CM2

Rendimiento 10.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 321.39

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0800	12.50	1.00
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.6000	10.94	17.50
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.8000	9.82	7.86
470104	PEON	HH	12.00	9.6000	8.86	85.06
Materiales						
050022	GRAVA CANTO RODADO	M3		0.7600	35.00	26.60
050104	ARENA GRUESA	M3		0.5100	30.00	15.30
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	19.00	164.54
390500	AGUA	M3		0.1900	1.00	0.19
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	111.42	3.34
3.34						

Partida 06.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento 12.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 32.90

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0667	12.50	0.83
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.94	7.29
470104	PEON	HH	3.00	2.0000	8.86	17.72
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1000	4.00	0.40
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		3.5000	1.68	5.88
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.84	0.78
0.78						

Partida 06.04.03 ACERO FY=4200 KG/CM2

Rendimiento 200.000 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 4.08

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0080	12.50	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0400	10.94	0.44
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0400	9.82	0.39
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0350	4.00	0.14
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.0500	2.82	2.96
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.93	0.05
0.05						

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO	Fecha	09/03/2006			
Partida	06.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INCL. ACCESORIOS			Costo unitario directo por : GLB	0.00	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES		10.0000		0.00	
Materiales						
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)		85.0000		0.00	
Equipos						
37	HERRAMIENTA MANUAL		5.0000		0.00	
0.00						
Partida	06.05.02 ESCALERA TIPO MARINERO			Costo unitario directo por : M	8.58	
Rendimiento	15.000 M/DIA					
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0533	12.50	0.67
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.94	5.83
6.50						
Materiales						
020322	FIERRO LISO 1"	KG		0.5000	3.50	1.75
1.75						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.50	0.33
0.33						
Partida	06.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE			Costo unitario directo por : M2	23.55	
Rendimiento	20.000 M2/DIA					
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0800	12.50	1.00
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.8000	10.94	8.75
470104	PEON	HH	1.50	0.6000	8.86	5.32
15.07						
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0300	4.00	0.12
040000	ARENA FINA	M3		0.0210	30.00	0.63
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	19.00	3.52
301115	IMPERMEABILIZANTE	GLN		0.1050	20.00	2.10
390500	AGUA	M3		0.0050	1.00	0.01
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.5200	3.17	1.65
8.03						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.07	0.45
0.45						
Partida	07.01.00 TUBERIA PVC REFORZADA INCL. ACCESORIOS			Costo unitario directo por : M	30.14	
Rendimiento	100.000 M/DIA					
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0160	12.50	0.20
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0800	10.94	0.88
470104	PEON	HH	2.00	0.1600	8.86	1.42
2.50						
Materiales						
304638	PEGAMENTO PARA PVC	GLN		0.0200	78.00	1.56
720025	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 6" x 5m	UND		1.0300	25.00	25.75
720315	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 6"	UND		0.0100	20.00	0.20
27.51						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.50	0.13
0.13						

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO			Fecha	09/03/2006	
Partida	07.02.00	ANCLAJE DE MADERA			Costo unitario directo por : GLB	1,000.00	
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES			15.0000	1,000.00	150.00	
						150.00	
	Materiales						
44	MADERA TERCIA DA PARA CARPINTERIA			75.0000	1,000.00	750.00	
						750.00	
	Equipos						
37	HERRAMIENTA MANUAL			10.0000	1,000.00	100.00	
						100.00	
Partida	08.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL			Costo unitario directo por : M2	2.58	
Rendimiento	190.000	M2/DIA					
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0042	12.50	0.05
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.0842	10.94	0.92
470104	PEON		HH	4.00	0.1684	8.86	1.49
							2.46
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.46	0.12
							0.12
Partida	08.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO			Costo unitario directo por : M2	0.79	
Rendimiento	500.000	M2/DIA					
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO		HH	1.00	0.0160	10.00	0.16
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0016	12.50	0.02
470104	PEON		HH	2.00	0.0320	8.86	0.28
							0.46
	Materiales						
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg		BOL		0.0100	10.50	0.11
430103	MADERA TORNILLO		P2		0.0042	2.00	0.01
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO		GLN		0.0010	50.00	0.05
							0.17
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.46	0.01
375411	TEODOLITO		HE	1.00	0.0160	9.50	0.15
							0.16
Partida	08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS			Costo unitario directo por : M3	46.05	
Rendimiento	15.000	M3/DIA					
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.1067	12.50	1.33
470104	PEON		HH	9.00	4.8000	8.86	42.53
							43.86
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	43.86	2.19
							2.19

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO **Fecha** 09/03/2006

Partida 08.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
Rendimiento 12.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 32.90

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0667	12.50	0.83
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.6667	10.94	7.29
470104	PEON	HH	3.00	2.0000	8.86	17.72
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1000	4.00	0.40
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		3.5000	1.68	5.88
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.84	0.78
0.78						

Partida 08.04.03 ACERO F^y= 4200 KG/CM2
Rendimiento 200.000 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 4.08

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0080	12.50	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0400	10.94	0.44
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0400	9.82	0.39
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0350	4.00	0.14
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.0500	2.82	2.96
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.93	0.05
0.05						

Partida 08.05.01 ESCALERA TIPO MARINERO
Rendimiento 15.000 M/DIA **Costo unitario directo por : M** 8.58

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0533	12.50	0.67
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.5333	10.94	5.83
Materiales						
020322	FIERRO LISO 1"	KG		0.5000	3.50	1.75
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.50	0.33
0.33						

Partida 08.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE
Rendimiento 20.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 23.55

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0800	12.50	1.00
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.8000	10.94	8.75
470104	PEON	HH	1.50	0.6000	8.86	5.32
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0300	4.00	0.12
040000	ARENA FINA	M3		0.0210	30.00	0.63
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	19.00	3.52
301115	IMPERMEABILIZANTE	GLN		0.1050	20.00	2.10
390500	AGUA	M3		0.0050	1.00	0.01
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.5200	3.17	1.65
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.07	0.45
0.45						

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO				Fecha	09/03/2006
Partida	10.02.02						REFINE Y NIVELACION INTERIOR
Rendimiento	120.000	M2/DIA				Costo unitario directo por : M2	1.54
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0067	12.50	0.08
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0667	10.94	0.73
470104	PEON		HH	1.00	0.0667	8.86	0.59
							1.40
	Materiales						
431652	REGLA DE MADERA		P2		0.0300	3.17	0.10
							0.10
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.40	0.04
							0.04
Partida	10.02.03						ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
Rendimiento	360.000	M3/DIA				Costo unitario directo por : M3	5.58
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0022	12.50	0.03
470103	OFICIAL		HH	1.00	0.0222	9.82	0.22
470104	PEON		HH	1.00	0.0222	8.86	0.20
							0.45
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.45	0.02
480423	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.		HM	1.00	0.0222	100.00	2.22
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3		HM	1.00	0.0222	130.00	2.89
							5.13
Partida	10.03.01						SOLADOS
Rendimiento	60.000	M2/DIA				Costo unitario directo por : M2	18.87
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0133	12.50	0.17
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.1333	10.94	1.46
470104	PEON		HH	6.00	0.8000	8.86	7.09
							8.72
	Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.2840	19.00	5.40
380000	HORMIGON		M3		0.0940	30.00	2.82
430016	MADERA TORNILLO EN BRUTO		P2		0.1120	1.50	0.17
							8.39
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.72	0.26
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		HM	0.75	0.1000	15.00	1.50
							1.76
Partida	10.04.01						CONCRETO F'C= 210 KG/CM2
Rendimiento	10.000	M3/DIA				Costo unitario directo por : M3	376.31
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.1600	12.50	2.00
470102	OPERARIO		HH	2.00	1.6000	10.94	17.50
470103	OFICIAL		HH	1.00	0.8000	9.82	7.86
470104	PEON		HH	9.00	7.2000	8.86	63.79
							91.15
	Materiales						
050104	ARENA GRUESA		M3		0.9000	30.00	27.00
053611	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA		M3		0.7500	35.00	26.25
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		11.0000	19.00	209.00
390500	AGUA		M3		0.1840	1.00	0.18
							262.43
	Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	91.15	2.73
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		HM	1.00	0.8000	15.00	12.00
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		HM	1.00	0.8000	10.00	8.00

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001	TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO		
Fórmula	01	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO	Fecha	09/03/2006
				22.73

Partida	10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	16.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			32.86
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0500	12.50	0.63
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.0000	10.94	10.94
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.0000	9.82	9.82
470104	PEON	HH	0.66	0.3300	8.86	2.92
24.31						
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.1200	4.00	0.48
020161	CLAVOS	KG		0.2200	4.50	0.99
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		4.0700	1.68	6.84
8.31						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	24.31	0.24
0.24						

Partida	10.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F°Y=4200KG/CM2				
Rendimiento	112.000	KG/DIA	Costo unitario directo por : KG			5.74
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0071	12.50	0.09
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0714	10.94	0.78
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0714	9.82	0.70
1.57						
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0600	4.00	0.24
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.0700	2.82	3.02
3.26						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.57	0.05
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.00	0.0714	12.00	0.86
0.91						

Partida	10.05.01	TUBERIAS DE 160mm				
Rendimiento	500.000	M/DIA	Costo unitario directo por : M			47.38
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0016	12.50	0.02
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0160	10.94	0.18
470104	PEON	HH	2.00	0.0320	8.86	0.28
0.48						
Materiales						
018003	LUBRICANTE P/T PVC-UF	GLN		0.0120	68.00	0.82
300198	ANILLO DE JEBE 160mm P/DESAGUE-ISO	UND		0.1750	8.00	1.40
304638	PEGAMENTO PARA PVC	GLN		0.1720	78.00	13.42
721370	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=160mm. S-20	M		1.0300	30.33	31.24
46.88						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.48	0.02
0.02						

Análisis de precios unitarios

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO **Fecha** 09/03/2006

Partida 11.02.03 **FILTRO DE ARENA Y PIEDRA**
Rendimiento 20.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 17.06

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0400	12.50	0.50
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.4000	10.94	4.38
470104	PEON	HH	2.00	0.8000	8.86	7.09
11.97						
Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.0550	30.00	1.65
053611	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	M3		0.0880	35.00	3.08
4.73						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.97	0.36
0.36						

Partida 11.02.04 **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
Rendimiento 360.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 5.58

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0022	12.50	0.03
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0222	9.82	0.22
470104	PEON	HH	1.00	0.0222	8.86	0.20
0.45						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.45	0.02
480423	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	HM	1.00	0.0222	100.00	2.22
490407	CARGADOR S/LANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.00	0.0222	130.00	2.89
5.13						

Partida 11.03.01 **SOLADOS**
Rendimiento 60.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 18.87

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0133	12.50	0.17
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.1333	10.94	1.46
470104	PEON	HH	6.00	0.8000	8.86	7.09
8.72						
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	19.00	5.40
380000	HORMIGON	M3		0.0940	30.00	2.82
430016	MADERA TORNILLO EN BRUTO	P2		0.1120	1.50	0.17
8.39						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.72	0.26
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	0.75	0.1000	15.00	1.50
1.76						

Partida 11.04.01 **CONCRETO F'C= 210 KG/CM2**
Rendimiento 10.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 376.31

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1600	12.50	2.00
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.6000	10.94	17.50
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.8000	9.82	7.86
470104	PEON	HH	9.00	7.2000	8.86	63.79
91.15						
Materiales						
050104	ARENA GRUESA	M3		0.9000	30.00	27.00
053611	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	M3		0.7500	35.00	26.25
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		11.0000	19.00	209.00
390500	AGUA	M3		0.1840	1.00	0.18
262.43						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	91.15	2.73
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	1.00	0.8000	15.00	12.00

Análisis de precios unitarios

Obra	0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO					
Fórmula	01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO	Fecha	09/03/2006			
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	1.00	0.8000	10.00	8.00
						22.73

Partida	11.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	16.000 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2				32.86

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0500	12.50	0.63
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.0000	10.94	10.94
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.0000	9.82	9.82
470104	PEON	HH	0.66	0.3300	8.86	2.92
						24.31
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.1200	4.00	0.48
020161	CLAVOS	KG		0.2200	4.50	0.99
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2		4.0700	1.68	6.84
						8.31
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	24.31	0.24
						0.24

Partida	11.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F°Y=4200KG/CM2				
Rendimiento	112.000 KG/DIA	Costo unitario directo por : KG				5.74

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0071	12.50	0.09
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0714	10.94	0.78
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.0714	9.82	0.70
						1.57
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0600	4.00	0.24
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.0700	2.82	3.02
						3.26
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.57	0.05
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.00	0.0714	12.00	0.86
						0.91

Partida	11.05.01	TUBERIA PVC DE 200mm				
Rendimiento	350.000 M/DIA	Costo unitario directo por : M				50.48

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0023	12.50	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.0229	10.94	0.25
470104	PEON	HH	2.00	0.0457	8.86	0.40
						0.68
Materiales						
729401	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=200 mm. S-20	M		1.0300	48.33	49.78
						49.78
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.68	0.02
						0.02

RELACION DE INSUMO MANO DE OBRA, MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Precios y cantidades de insumos requeridosObra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Fecha 09/03/2006

Código	Descripción insumo	Unidad	Precio	Cant. Requerida	Parcial	Presupuestado
MANO DE OBRA						
470032	TOPOGRAFO	HH	10.00	94.90	949.00	949.04
470101	CAPATAZ	HH	12.50	702.96	8,787.00	8,806.11
470102	OPERARIO	HH	10.94	2,990.39	32,714.87	32,734.37
470103	OFICIAL	HH	9.82	1,929.30	18,945.73	18,941.37
470104	PEON	HH	8.86	19,945.34	176,715.71	176,720.12
					238,112.30	238,151.01
MATERIALES						
018003	LUBRICANTE P/T PVC-UF	GLN	68.00	45.79	3,113.72	3,128.02
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	4.00	543.94	2,175.76	2,175.78
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	4.00	537.25	2,149.00	2,149.02
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	4.00	23.73	94.92	94.84
020161	CLAVOS	KG	4.50	1,083.47	4,875.62	4,876.10
020254	CLAVOS 5"	KG	5.00	20.82	104.10	104.08
020322	FIERRO LISO 1"	KG	3.50	4.41	15.44	15.40
028532	PARRILLA METALICA D=12"	UND	130.00	1.00	130.00	130.00
029101	GRAPAS	KG	3.50	8.33	29.16	29.14
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG	2.82	9,296.47	26,216.05	26,231.35
033401	CALAMINA GALANIZADA DE 1.83 X 0.83 X 0.22mm	PLN	12.00	69.19	830.28	830.25
040000	ARENA FINA	M3	30.00	12.51	375.30	375.41
050022	GRAVA CANTO RODADO	M3	35.00	7.65	267.75	267.33
050104	ARENA GRUESA	M3	30.00	1,249.46	37,483.80	37,502.55
053611	GRAVA 3/4 - 1/2 PULGADA	M3	35.00	74.93	2,622.55	2,622.64
101477	CACHIMBA PVC-UF>=160mm	UND	30.00	263.00	7,890.00	7,890.00
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	19.00	2,922.76	55,532.44	55,536.99
290405	CINTA TEFLON	PZA	1.00	0.24	0.24	0.24
290730	CANASTILLA DE 6"	UND	350.00	1.00	350.00	350.00
299830	BAFLE DE MADERA 20"x2"x3.50	UND	50.00	2.00	100.00	100.00
300103	CAL HIDRATADA DE 14 Kg	BOL	10.50	59.32	622.86	652.48
300196	ANILLO DE JEBE 200mmP/DESAGUE-ISO	UND	9.00	57.65	518.85	520.45
300198	ANILLO DE JEBE 160mm P/DESAGUE-ISO	UND	8.00	4.38	35.04	35.00
301115	IMPERMEABILIZANTE	GLN	20.00	62.55	1,251.00	1,251.33
304638	PEGAMENTO PARA PVC	GLN	78.00	613.43	47,847.54	47,862.19
329702	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	3,000.00	1.00	3,000.00	3,000.00
380000	HORMIGON	M3	30.00	34.12	1,023.60	1,023.38
380002	HORMIGON DE RIO	M3	30.00	182.95	5,488.50	5,488.85
390500	AGUA	M3	1.00	321.22	321.22	323.89
430016	MADERA TORNILLO EN BRUTO	P2	1.50	40.64	60.96	61.69
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO	P2	1.68	1,714.69	2,880.68	2,881.58
430103	MADERA TORNILLO	P2	2.00	8,813.56	17,627.12	17,640.76
431652	REGLA DE MADERA	P2	3.17	323.07	1,024.13	1,027.20
440139	MADERA ROLLIZA/PIE DERECHO D=4"	M	1.50	410.00	615.00	615.00
440321	TRIPLAY DE 4"x8"x 4 mm	PLN	18.50	54.30	1,004.55	1,004.08
469101	ALAMBRE DE PUAS	M	0.80	1,457.05	1,165.64	1,165.64
500381	MARCO T TAPA F°F° PARA CAJA DESAGUE	UND	30.00	526.00	15,780.00	15,780.00
506101	MARCO Y TAPA F°F°BUZON D=0.60cm. X 125 kg	UND	230.00	50.00	11,500.00	11,500.00
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	50.00	6.36	318.00	318.19
621171	POSTE DE MADERA (6"x6"x8')	UND	5.00	104.08	520.40	520.38
660452	TAPON P/TUB. MAZZA A-5 DE 160mm.	UND	10.00	70.33	703.30	703.30
662108	TAPON P/TUBERIA MAZZA A-5 DE 200mm.	UND	15.00	9.88	148.20	148.23
720025	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 6" x 5m	UND	25.00	129.16	3,229.00	3,229.05
720315	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 6"	UND	20.00	1.25	25.00	25.08
721370	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=160mm. S-20	M	30.33	3,647.75	110,636.26	110,636.46
721371	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=110mm. S-20	M	15.00	1,578.00	23,670.00	23,670.00
721424	CODO DE 45° Y/90° PVC PARA ORIENTACION	UND	30.00	263.00	7,890.00	7,890.00
723115	ADAPTADOR PVC DE 160mm	PZA	10.00	4.00	40.00	40.00
729401	TUBERIA PVC-UF/L DSG D=200 mm. S-20	M	48.33	344.43	16,646.30	16,646.43
761316	YEE DE 160mm	PZA	10.00	2.00	20.00	20.00
762101	CODO DE 200mm	PZA	10.00	6.00	60.00	60.00
762102	CODO DE 160mm	PZA	8.00	4.00	32.00	32.00

Autor: Bach. Joel Padilla Maldonado

Precios y cantidades de insumos requeridosObra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO
RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Fecha 09/03/2006

Código	Descripción insumo	Unidad	Precio	Cant. Requerida	Parcial	Presupuestado
762202	NIPLE DE 160mm	PZA	8.00	4.00	32.00	32.00
770022	UNION UNIVERSAL DE 160mm	PZA	10.00	4.00	40.00	40.00
775202	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 160mm	PZA	830.00	2.00	1,660.00	1,660.00
980201	ANILLO DE JEBE 110mm PARA DESAGUE-ISO	UND	7.00	263.00	1,841.00	1,841.00
980301	TEES PVC SAP 200mm	UND	10.00	2.00	20.00	20.00
					423,654.26	423,774.78
EQUIPOS						
375411	TEODOLITO	HE	9.50	94.90	901.55	889.73
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	15.00	270.07	4,051.05	4,051.17
480423	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	HM	100.00	38.73	3,873.00	3,874.31
481256	MOTOBOMBA 4" INCL. MANGUERA Y ACCS.	HM	12.00	55.77	669.24	653.81
481382	CAMION PLATAFORMA	HM	130.00	5.33	692.90	693.33
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	12.00	443.24	5,318.88	5,338.76
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	10.00	1,194.24	11,942.40	11,951.64
490407	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	130.00	316.34	41,124.20	41,132.07
490421	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	HM	130.00	709.06	92,177.80	92,176.09
490703	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	HM	10.00	209.29	2,092.90	2,092.87
569701	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X6'	PZA	8.00	71.00	568.00	568.00
569702	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X4"	PZA	7.50	2.00	15.00	15.00
569801	MOLDE METALICO/BUZON DSG 4'X8'	PZA	7.50	24.00	180.00	180.00
					163,606.92	163,616.78
SUB-TOTAL					825,373.49	825,542.57
INSUMOS COMODIN EQUIPOS						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				7,683.92
					0.00	7,683.92
SUB-TOTAL					0.00	7,683.92
TOTAL					825,373.49	833,226.49
MONTO PARTIDAS ESTIMADAS						11,590.00

844,816.49

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

FORMULA POLINOMICA

Agrupamiento preliminar - Fórmula polinómica

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO

RECODO

Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Fecha presupuesto 09/03/2006 Tarieta 0001

Indice	Descripción	Indice Unificado	% Inicio	% Saldo Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO		2.872	0.000
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO		0.065	5.323 +02+08+46+56+50
04	AGREGADO FINO		0.029	0.000
05	AGREGADO GRUESO		3.242	3.793 +04+38
08	ALAMBRE Y CABLE TIPO WP		0.042	0.000
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I		4.458	4.458
29	DOLAR		0.036	0.000
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)		0.875	1.155 +29+31+32
31	DOLAR MAS INFLACION USA Y DUCTO DE CONCR		0.002	0.000
32	FLETE TERRESTRE		0.242	0.000
37	HERRAMIENTA MANUAL		0.991	0.991
38	HORMIGON		0.522	0.000
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR		32.215	32.215
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.		1.784	0.000
44	MADERA TERCIA DA PARA CARPINTERIA		0.141	1.925 +43
46	MALLA DE ACERO		0.092	0.000
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES		19.214	19.214
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL		1.174	0.000
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO		11.827	13.001 +48
50	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO		2.236	0.000
54	PINTURA LATEX		0.026	0.000
56	PLANCHA DE ACERO LAC		0.016	0.000
62	POSTE DE CONCRETO		0.042	0.000
72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA		0.262	0.000
83	TUBERIA DE PVC PARA DESAGUE		17.595	17.925 +72+62+54

Fórmula polinómica

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO
Fecha presupuesto 09/03/2006 Ubicación Geográfica 220506 PINTO RECODO

Monomio	Factor	Porcentaje (%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.192	100.00	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.179	100.00	T	83	TUBERIA DE PVC PARA DESAGUE
3	0.130	100.00	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.072	73.61	AM	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
	0.072	26.39		44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA
5	0.083	45.78		05	AGREGADO GRUESO
	0.083	54.22	CA	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
6	0.344	3.49		30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
	0.344	2.91		37	HERRAMIENTA MANUAL
	0.344	93.60	IDH	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

$$K = 0.192*(Mr / Mo) + 0.179*(Tr / To) + 0.13*(Mr / Mo) + 0.072*(AMr / AMo) + 0.083*(CAr / CAo) + 0.344*(IDHr / IDHo)$$

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

A.- GASTOS FIJOS

A.1 Movilizacion y Desmovilizacion - Viaticos	Unid.	Cant.	Costo	Parcial
Ing. Residente	Mes	8	500	4000
				S/. 4,000
A.2 Gastos Administrativos				
- Gastos de Licitacion	GLB	1	100	100
- Gastos legales y Notariales	Mes	8	100	800
- Seguros	Mes	8	100	800
				S/. 1,700
TOTAL GASTOS FIJOS				S/. 5,700

B.- GASTOS VARIABLES**B.1) GASTOS VARIOS**

B.1.1 Dirección Técnica y Administrativa de Obra	Unid.	Cant.	Costo	Parcial
- Personal Profesional y Tecnico				
1 Ingeniero Residente	Mes	8	4,000	32000
3 Maestro de Obra	Mes	8	1,800	43200
1 Almacenero	Mes	8	800	6400
				S/. 81,600
- Personal Administrativo y Auxiliar				
1 Auxiliar Administrativo	Mes	9	3,000	5400
				S/. 5,400
B.1.2 Actividades de Impacto				
Material para Concientización del Medio Ambiente	GLB	1	250	250
Capacitaciones	UND	3	450	1350
				S/. 1,600
B.1.3 Materiales De Oficina				
Materiales de Campo	Mes	8	50	400
Materiales de Oficina	Mes	8	100	800
				S/. 1,200

B.1.4 Alquileres y Mantenimiento de Oficina Central	Unid.	Cant.	Costo	Parcial	
- Alquiler oficina central	Mes	8	150		1200
- Mantenimiento y Servicio	Mes	8	25		200
Sub_total					1400
Porcentaje Imputable a			10.00%		140
				S/.	1,540
B.1.5 Honorarios Personal Oficina Central				%	
Ingeniero Coordinador	Mes	8	2200	0.25	4400
Contador	Mes	8	1400	0.20	2240
Secretaria	Mes	8	800	0.20	1280
Sub_total					7920
leyes sociales			0.00%		
Total					7920
Porcentaje Imputable a			10.00%		792
				S/.	8,712
TOTAL GASTOS VARIOS				S/.	100,052

B.2) GASTOS FINANCIEROS

B.2.1 FONDO DE GARANTIA

B.2.1 PORCENTAJE : 0.00 %

B.2.2 ADELANTO EN EFECTIVO

Gastos por concepto de adelanto
Adelanto 20.00 %

Carta Fianza renovable cada tres meses
="Tiempo de retencion = 2 meses

PRIMER TRIMESTRE
 $(2/3) \times 0.045 \times 0.20 N \times (8/12)$ 0.0040 %

B.2.2 PORCENTAJE : 0.004 0.40 %

B.2.3 CARTA FIANZA (ESTIMADO) 1.00 %

B.2.3 PORCENTAJE : 1.00 %

TOTAL B.2) GASTOS FINANCIEROS 1.40 %

RESUMEN DE GASTOS GENERALES

PRESUPUESTO DE OBRA (COSTO DIRECTO)

- TOTAL COSTO DIRECTO S/. 844,816.24

COMPONENTES DE LOS COSTOS INDIRECTOS

	S/.	% C. D.
A) GASTOS FIJOS		
GASTOS FIJOS	5,700	0.67%
B) GASTOS VARIABLES		
GASTOS VARIOS	100,052	11.84%
GASTOS FINANCIEROS	11,827	1.40%

PORCENTAJE GASTOS GENERALES 117598.42 13.92%

TOTAL GASTOS GENERALES (%) 13.92

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

GENERALIDADES

Las presentes especificaciones se ajustaran a la parte constructiva y con carácter general y donde sus términos no lo precisen será el Ingeniero Supervisor quien tendrá la decisión en las respectivas especificaciones.

Los materiales a emplearse en obra serán de buena calidad y antes de registrar su ingreso a obra deberá ser aprobado por el Supervisor.

El equipo mecánico a emplearse será el adecuado y en buen estado de operatividad, estando a facultad de su Supervisor su aprobación.

ALCANCES DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones técnicas, describen los trabajos que deberán realizarse para la construcción del proyecto "Instalación del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Pinto Recodo".

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Se tomará las medidas necesarias de seguridad para evitar los accidentes con el personal, a terceros o de la misma obra, cumpliendo con todas las disposiciones vigentes y de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones.

VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS

En caso de existir divergencias entre los documentos del proyecto:

- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre metrados y presupuestos.
- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto.
- Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.
- Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará su ejecución si está prevista en los planos y especificaciones técnicas.
- Las especificaciones técnicas se complementan con los planos y metrados respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad aunque estas figuren en uno solo de los documentos.
- Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente metrados en las Especificaciones, planos y metrados pero necesarios para la obra deben ser incluidos por el Contratista dentro de los alcances, de igual manera que si hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

CONSULTAS

Todas las consultas relativas a la construcción serán efectuadas, a través del cuaderno de obra por el Contratista al Inspector de Obra.

El residente notificará por escrito de cualquier material que se indique y considere posiblemente inadecuado o inaceptable, de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas de autoridades competentes, así como también de cualquier trabajo necesario que haya sido omitido.

MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los materiales y artículos suministrados para las obras que comprenden estas especificaciones, deberán ser nuevos de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional, de la mejor calidad

dentro de su respectiva clase. Así mismo toda la mano de obra que se emplee en la ejecución de los trabajos debe ser de primera clase.

SUPERVISIÓN

La conformidad de obra con los requerimientos técnico – arquitectónico especificados para el proyecto, los materiales y mano de obra empleada, estará sujeta a la supervisión, quien será el responsable directo del cumplimiento de los mismos.

Los materiales deberán ser guardados en la obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones.

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado.

El supervisor podrá, en cualquier momento, por medio de una orden escrita, hacer cambios en los planos y especificaciones. Si dichos cambios significan un aumento o disminución en el monto del presente proyecto o en el tiempo requerido para su ejecución, se hará un reajuste equitativo de estos, tomando como base los precios unitarios estipulados en el presupuesto. Lo señalado no será impedimento para que el residente continúe con los cambios ordenados.

OBRAS PROVISIONALES

El Contratista y Autoridades beneficiarias se encargaran de acondicionar instalaciones provisionales tales como una oficina de obra, guardianía, almacén o depósito y los servicios higiénicos respectivos.

CUADERNO DE OBRA

Al momento de iniciar la obra se deberá aperturar un cuaderno de obra, el mismo que será legalizado por la autoridad competente de la zona donde se ejecutara el Proyecto.

En este cuaderno se anotaran todas las ocurrencias que se consideren importantes durante el proceso constructivo por parte del Residente; tales como avances físicos, metraje diario, personal que labora en obra, ingreso y salida de materiales, modificaciones al proyecto en caso que así lo amerite, consultas, maquinarias, etc., y en general todo aquello que se relaciones con la obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

01.00.00 **RED DE RECOLECCIÓN**

01.01.00 **OBRAS PROVISIONALES**

01.01.01 **CASETA Y ALMACEN**

DESCRIPCIÓN

El Contratista está obligado a construir un almacén que cumpla con las condiciones para guardar los materiales y equipos livianos que se utilizarán en obra. Estará para guardar los materiales y equipos livianos que se utilizarán en obra. Estará construido con cobertura de calamina galvanizada apoyada sobre tijerales de madera tornillo.

MEDICIÓN

Este trabajo será objeto de medición en metros cuadrados (M2) y será materia de una evaluación e inspección que realice y apruebe la Supervisión.

FORMA DE PAGO

El pago será al precio unitario del presupuesto y constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo y herramientas.

01.01.02 **CARTEL DE OBRA 3.60 m x 4.80 m.**

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el cartel de obra a utilizarse en el proyecto, con la finalidad de informar sobre la ejecución de la obra a la población y aledaños.

El cartel de obra será de medidas 3.60 x 4.80m, para lo cual se usará cuadrícula de listones de madera tornillo y calamina galvanizada, sobre la cual se pintará la información de la obra, según lo indique el proyecto. Dicho cartel deberá ser anclada mediante dos listones de madera tornillo de medidas 6" x 6" y 6.50m de altura.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en unidad (UND), medido en su posición final.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por unidad con el precio unitario de contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo).

01.01.03 **TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la movilización de maquinarias, equipos y herramientas a utilizarse en la obra, y su desmovilización una vez terminada la misma.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El contratista presentará al supervisor la relación de equipo mecánico que pretende utilizar en la ejecución de la obra. La relación debe incluir las características del equipo, capacidad, peso, año de fabricación, etc.

El contratista antes de transportar su equipo mecánico al sitio de la obra deberá someter a la inspección del supervisor. Este equipo volverá a ser chequeado por el supervisor en el sitio de la obra y podrá ser rechazado por este en caso de no encontrarlo satisfactorio.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se efectuará mediante camiones plataforma y el Equipo Liviano (Volquetes, Cisternas, etc.) lo hará por sus propios medios. En el equipo liviano serán transportadas las herramientas y todo el equipo menor (martillo neumáticos, vibradores, etc.)

El contratista no podrá retirar equipo alguno de la obra sin el consentimiento escrito del supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en forma global (GLB).

FORMA DE PAGO

El pago por este concepto será global, en el se incluirán los fletes del equipo pesado, el alquiler de equipo que lo hace por sus propios medios, durante el tiempo de traslado, seguro por el traslado de equipo e imprevistos necesarios para contemplar los trabajos.

Hasta el 50% del monto ofertado por esta partida, se hará efectivo cuando los equipos se encuentren operando en la obra. El 50% restante se abonará el término de los trabajos, cuando los equipos sean retirados de la obra, con la debida autorización del supervisor. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Movilización y Desmovilización de Maquinarias y Equipo".

01.02.00 OBRAS PRELIMINARES

01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

DESCRIPCION

Será por cuenta del Residente dejar limpio y preparado el terreno. Toda obstrucción hasta 0.30 m., mínimo por encima del nivel de la rasante indicada en los planos, será eliminado fuera de la obra.

METODO DE LIMPIEZA

Se extraerá las raíces y tierra vegetal, se demolerá tapias, cercos, se romperá o acondicionará las veredas en la zona correspondiente a los accesos de vehículos. Se realizará toda limpieza dejando preparado el terreno para el inicio de la obra.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2) del área limpiada y aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado, medido en la posición original según planos, para esto, se medirá los metros lineales de limpieza necesaria para el terreno.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato que será por metro cuadrado (m2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la limpieza realizada.

01.02.02 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO, REDES DE DESAGUE

DESCRIPCIÓN

Comprende la materialización en el terreno, de ejes y líneas de referencia de acuerdo a los planos de distribución del alcantarillado, mediante el uso de estacas, balizas, etc.

El trazo consiste en llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizas o tarjetas fijas. Los niveles requeridos de acuerdo al BM indicado en los planos.

El replanteo se refiere a la ubicación en el terreno de todos los elementos que se detallan para la ejecución de las obras.

El contratista someterá sus trazos a la aprobación de la supervisión de la obra, antes de dar comienzo a los trabajos.

El supervisor podrá cuando así lo desee, solicitar al contratista la verificación o chequeo de las medidas, niveles, etc., durante la ejecución de esta partida, el contratista debe contar con un nivel de precisión, miras, jalones cintas metálicas o de lona para medir estacas, plomadas, etc.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo será medido por metro lineal, aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal (ML) del presupuesto aprobado, el metrado realizado será verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

01.03.00

MOVIMIENTO DE TIERRAS

DESCRIPCIÓN GENERAL

Es importante tener en cuenta que la dirección de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones, el ángulo de reposo del material y su densidad) a fin de concretar una adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En las zonas con nivel freático alto o lluvioso, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes. Asimismo es posible tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar la zanja inundada.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme en todos los conceptos aceptables como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de la zanja, se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento a las instalaciones de servicio público y de alimentación eléctrica, el ejecutor deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que ellos no le son imputables.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra de asiento de los tubos sea aflojada o removida por maquinaria.

El último material que se va a excavar será removido con pico y pala y se dará al fondo de la zanja la forma definitiva que muestra en los dibujos y especificaciones en el momento en que se vaya a colocar los tubos, mampostería o estructuras.

Para la excavación en roca, se entenderá por ROCA, cualquier material que se encuentre dentro de los límites de la excavación que no pueda ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras, sino que para removerlo es indispensable a juicio del inspector, el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña, comba u otros análogos.

No se pagará como roca a aquel material que a juicio del inspector no exija necesariamente el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña o comba, aunque el inspector considere mas expedito su empleo.

No deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, será el único responsable de los daños en personas o cosas provocadas por el uso de explosivos.

01.03.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 1.25 TN.

DESCRIPCIÓN

En caso de no tener las tuberías en obra, no es conveniente efectuar la apertura de zanjas con anticipación al tendido de la misma para evitar:

- Inundaciones por efecto de las lluvias.
- Reducción de cavernas causadas por el agua subterránea.
- Evitar la rotura del talud de la zanja.
- Evitar accidentes por el tránsito peatonal.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por metro lineal (ML), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario lineal del presupuesto aprobado, el metrado será verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

**01.03.02 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 1.50 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.03 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 2.00 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.04 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 2.50 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.05 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 3.00 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.06 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 3.50 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.07 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 4.00 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.08 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 4.50 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

**01.03.09 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO Para H = 5.00 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.01**

01.03.10 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS para A = 0.70 TN.

DESCRIPCIÓN

El ancho debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

El ancho máximo del TN será de 0.70m y en TSR DE 0.90m. El ancho de la zanja debe ser tal que facilite el montaje de los tubos, con el relleno y compactación adecuados.

Un ancho adicional a 0.30m al diámetro exterior del tubo permite trabajar sin problemas durante la instalación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será medido por medio lineal (ML) aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal del presupuesto aprobado, por el metrado verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

**01.03.11 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS para A = 0.80 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.10**

**01.03.12 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS para A = 0.90 TN.
IDEM. PARTIDA 01.03.10**

01.03.13 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR

DESCRIPCION

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse se hará uso de algunos materiales para la cama de apoyo.

PROCEDIMIENTO

Los materiales que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

1. Terrenos Normales y Semirocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las especificaciones de material selecto.

Tendrá un espesor no menor de 0.10 m. debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05 m. que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no se exigirá cama.

2. En terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso (1), pero con un espesor no menor de 0.15 m.

3. En terreno Inestable (arcillas expansivas, limos, etc.)

La cama se ejecutara de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En caso de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será medido por medio lineal (ML) aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo a la presente partida y por metro lineal. En el caso del personal se hará de acuerdo a cada partida.

01.03.14 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.80 TN/SR
IDEM. PARTIDA 01.03.13

01.03.15 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR
IDEM. PARTIDA 01.03.13

01.03.16 ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 3.00 TN

DESCRIPCIÓN

Los sistemas y diseños a emplearse, lo mismo que su instalación y extracción serán propuestos por el constructor, para su aprobación y autorización por el Inspector.

Es la obligación y responsabilidad del constructor, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes.

Si se verificara que cualquier punto del tablestacado y/o entibado es inadecuado o inapropiado para el propósito, el constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición a que se refiere esta partida es por metro lineal (ML).

FORMA DE PAGO

Las cantidades de obra medida en la forma descrita, serán pagadas al precio unitario del contrato, constituyendo dicho precio y pago, compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario para completar esta partida.

01.03.17 ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 3.50 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.16

01.03.18 ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 4.00 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.16

01.03.19 ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 4.50 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.16

01.03.20 ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 5.00 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.16

01.03.21 PROTECCION DE TUBERIA 0.20 m. ENCIMA CLAVE TUBO

DESCRIPCIÓN

Tiene por objeto proporcionar un colchón de material apropiado de 15 Cm. por lo menos y preferiblemente 20 Cm. por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Está conformado por material seleccionado, compactado con piso de mano al igual que el relleno inicial o con pisón vibrador.

METODO DE EJECUCIÓN

La compactación se hará entre el plano vertical tangente al tubo y la pared de la zanja, en capas de 10 a 15 cms. La Zona directamente encima del tubo no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

Con el compactado de pisón de mano, se obtendrán resultados satisfactorios en los suelos arenosos y húmedos.

Se deberá esparcir la arena gruesa seleccionada después de la cama de apoyo y/o relleno inicial debiendo mantener un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado.

METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metro lineal (ML), una vez que el espesor de la capa sea 20 cm. y Aprobado por el Inspector o Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por ML, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Inspector o Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de ésta partida.

01.03.22 RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.70 x 1.25m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo tiene por objeto proteger la tubería y darle un soporte firme y continuo que asegure el adecuado comportamiento de la instalación que sirva como amortiguador del impacto de las cargas externas.

Este trabajo debe ser cuidadosamente supervisado y nunca debe ser considerado, como una simple acción de empuje del material excavado al interior de la zanja.

El material para el relleno desde la cama de arena o lecho incluido hasta 30cm por encima de la clave del tubo, será material selecto (arena) libre de materia orgánica o material excavado o tamizado libre de piedras, contando además con una humedad óptima y densidad correspondiente.

El relleno lateral se hará en una capa hasta el nivel del diámetro horizontal del tubo en la zanja. Se tendrá especial cuidado en la compactación de esta capa previamente humedecida para conseguir una mejor consolidación. La compactación de esta capa se hará con herramientas de cabeza plana o pisón.

El relleno medio se efectuara en capas desde 10cm. Hasta alcanzar una altura de 30cm. Arriba de la clave del tubo, se empleara material selecto o tamizado y se indicara en la adecuada compactación.

El relleno final se efectuara en capas de 15 a 30cm hasta el nivel de la superficie. El material de relleno será el excavado, separando las piedras grandes o gujarrosas.

En estos dos últimos rellenos se usara la plancha vibradora, para una adecuada compactación. Se incidirá en la compactación, sobre todo en las capas cercanas a la superficie. Es necesario tener en cuenta las especificaciones técnicas dadas tanto en el RNC, al iniciar el relleno y compactación de la zanja.

El porcentaje de compactación para el relleno inicial y final no será menor de 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado ASTM- 0638 ó AASHTO- 7-180.

METODO DE MEDICION

Será medido por metro lineal (ML), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuara al precio unitario por metro lineal del presupuesto aprobado, del metro realizado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

- 01.03.23 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.70 x 1.50m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.24 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.70 x 2.00m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.25 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.80 x 2.50m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.26 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.80 x 3.00m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.27 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.80 x 3.50m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.28 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.90 x 4.00m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.29 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.90 x 4.50m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.30 **RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.90 x 5.00m**
IDEM. PARTIDA 01.03.20
- 01.03.31 **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

DESCRIPCION

Comprende la eliminación de todo material excedente proveniente de las excavaciones hacia fuera de a zona de obra a una distancia media de transporte.

METODO DE CONSTRUCCION

Una vez terminada la obra se deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieren la normal operatividad y/o funcionamiento de la obra. La eliminación del desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra y que dificulte el proceso constructivo; para tal fin este excedente deberá ser acarreado a botaderos a una distancia de 2.0Km. de la obra sin causar daños a terceros ni genere daños al medio ambiente o en donde lo indique el Supervisor de la obra bajo estas indicaciones, salvo lo que se va a usar en los rellenos con material propio.

METODO DE MEDICION

El volumen de excavación medido en su posición original menos el utilizado como material de relleno propio según los planos, serán considerados bajo este ítem afectados por un factor de esponjamiento del 20%.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas en la medición, aceptadas por el Supervisor, serán pagadas al precio unitario, lo cual constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos, materiales e imprevistos necesarios.

01.04.00 TUBERIAS

01.04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE PVC UF/L D=160mm

DESCRIPCION

Las tuberías y accesorios serna del tipo unión flexible con anillo elastométrico (UF/ISO) PVC – SAP.

Los tubos para alcantarillado de pvc serán fabricados, teniendo en cuenta las Normas Técnicas de calidad vigentes.

Normalización:

NPT ISO 4435-1

Tubos de Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado – especificaciones 1998.

NPT ISO 4435-2

Conexiones de Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado – especificaciones 1998.

NPT ISO 399.161

Recomendaciones para la instalación de tubos Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado 1997 Normas ITINTEC.

NPT 399.001

Tubos de material plástico para la conducción de fluidos – generalidades y especificaciones.

NPT 399.003

Tubos de Poli cloruro de vinilo no plastificado para desagüe.

NPT 399.005

Tubos de material plástico – muestreo a inspección.

NORMAS INTERNACIONALES ISO

ISO 265-1.1988

Pipers and fittings of plastics materials fittings for domestic and industrial waste pipers-Basic dimensions: Metric series.

ISO 4435.1991

Un plastized poly (Vinyl Choride) (PVC-U), piper and fittings for buried drainage and sewerage system-specifications.

ISO 4065 (1978)

Thermoplastic piper-universal wall tewckniss table.

De acuerdo a lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana ISO 4435 para alcantarillado, la deflexión máxima tolerable es de 5% del diámetro nominal del tubo.

Para la adquisición se debe tener en cuenta que el manipuleo de las tuberías lo debe hacer el personal especializado.

Los almacenes deben de ubicarse lo más cerca posible de la obra.
El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable.
Se debe sacar los tubos del almacén a medida que se los necesite.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal sobre listones de madera de 10 cm. De ancho 1.50m y las campanas deben quedar alternadas y sobresalientes, libre de toda presión exterior.

Si el tubo debe almacenarse sobre la superficie esta debe ser plana y nivelada. La altura máxima de aplicación es de 1.5 a 2.0m.

Los tubos deben estar aislados de la radiación solar y con adecuada ventilación.
Deben almacenarse clasificándose por diámetro y clase.

Durante el manipuleo, evitar la abrasión de los tubos, no arrastrando estos por el suelo. Debe prevenirse que los tubos caigan o se apoyen en extremos contra objetos duros o punzantes que podrían originar daños o deformaciones permanentes.

Los tubos de pvc deben ser cargados, en forma individual evitando el manipuleo rudo. Puede ser en forma manual a con equipos mecánicos.

Tomar medidas y precauciones necesarias para evitar que los tubos y conexiones se deterioren durante el transporte.

Durante el transporte la altura de carga no debe exceder 1.50m a fin de evitar aplastamiento en los tubos de las camas inferiores.

Si se transportan tuberías pvc de distintos diámetros y pesos, los tubos de más diámetro y mas pesados deben ubicarse en las primeras filas.

La tubería de pvc puede ser telescopiada para economizar fletes, es decir los tubos pueden ser acomodados unos dentro de otros cuando los diámetros lo permitan.

Ventajas de la Unión Flexible:

- Fácil ensamblaje, no requiere hacer grandes esfuerzos.
- La rapidez con que se realizan las instalaciones triplica su rendimiento en el campo.
- El diseño de la UF reduce al mínimo el riesgo de hacer un mal empalme.
- Cada empalme se comporta como una junta de dilatación permitiendo un alto grado de movimiento axial, acomodándose a los cambios de longitud en las instalaciones enterradas.
- La unión flexible es completamente hermética lo cual impide filtraciones de agua.
- Es fácilmente desmontable permitiendo minimizar los tiempos y costos.
- La unión flexible absorbe movimiento de asentamiento y mala compactación de suelos. Facilita el trabajo bajo la lluvia e inundaciones.
- Al no usar pegamentos en la junta, la tubería después de hacer el empalme queda lista para realizar las pruebas hidráulicas.

Asentamiento, es la etapa en la que los tubos son bajados a la zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo debe coincidir con el eje de la zanja y las campanas se ubiquen en los nichos previamente excavados con el fin de dar un apoyo continuo al tubo.

Alineamiento y nivelación a fin de mantener un adecuado nivel y alineamiento de la tubería, es necesario que el supervisor efectúe el control conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

La nivelación debe de hacerse con equipos de topografía y no con la ayuda de un cordel, ya que este no es suficiente para controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea colectora.

Forma de realizar el ensamblaje:

- Limpiar la campana, la espiga y el anillo.
- Introducir el anillo en el interior de la campana y asegurar que quede en contacto con todo el canal de alejamiento de la campana.
- Aplicar lubricante al anillo y a la espiga del tubo a ensamblar.
- Alinear y empujar el tubo hasta el fondo de la campana y retroceder 1 cm. A fin de darle espacio para que trabaje como junta de dilatación.

METODO DE MEDICION

La medición se realizara con la instalación de la tubería por metro lineal (ML), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuara al precio unitario por metro lineal del presupuesto aprobado, por el metrado realizado, y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

01.04.02 PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA Para DSG D = 160mm

DESCRIPCIÓN

Se realizara por tramos entre buzones, para lo cual la tubería solo debe estar protegida con el material de relleno lo necesario, dejando descubiertas las juntas de instalación; el extremo mas bajo del tramo debe estar taponada, enseguida se debe introducir agua por el otro extremo del tubo hasta llegar a un nivel que se pueda marcar en el buzón. Se verificara que no existan cambios en la marcación del nivel en el buzón, por que de lo contrario significaría que hay fuga en la tubería.

Cuando no se dispone con suficiente agua, se podrá realizar la prueba de humo, que consiste en introducir humo por la tubería a probar y verificar la no existencia de emanaciones en las juntas de ensamblaje, que significaría que la instalación de la tubería se hizo correctamente.

METODO DE MEDICION

La medición se realizara con la instalación de la tubería por metro lineal (ML) aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo al precio pactado efectuándose por trabajo terminado al 100%, metrado, aprobado y verificado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.00.00 BUZONES

02.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.01 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=1.25m D=1.20m

DESCRIPCION

Las excavaciones indicadas se efectuarán en forma manual, a trazos circulares, y profundidades necesarios para la construcción de los buzones, de acuerdo a, los planos replanteados en obra y/o de acuerdo a las presentes especificaciones.

METODOS DE CONSTRUCCION

Las excavaciones indicadas en estas especificaciones se refieren al movimiento de tierras para construir el diámetro necesario para los buzones.

En los planos del proyecto se indican los niveles de cimentación de los buzones según profundidad, en coordinación con los planos.

Ninguna cimentación se apoyará en suelos rellenados o removidos debiendo asegurarse de no sobre excavar innecesariamente.

Todas excavaciones que circundan los distintos elementos de las estructuras serán rellenadas con el material extraído, mas un porcentaje de material de préstamo cuando sea necesario. El relleno será compactado por capas sucesivas hasta 90% Proctor Standard.

Previamente todas las superficies enterradas habrán sido humedecidas, resanadas con mezcla de cemento y pintadas con "Lechada de Cemento".

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito.

Despeje.- Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las observaciones existentes.

Sobre-Excavaciones.- Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

Autorización.- Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetables, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada.- Cuando el constructor por negligencia, ha excavado mas allá y mas debajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el constructor esta obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto F^oC= 140 kg/cm² u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Empresa.

Disposición del Material.- El material sobrante excavado, si es aprobado para el relleno de las estructuras, podrá ser apilado y usado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por la empresa. El Constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lagunas donde cuente el permiso respectivo.

Remoción de Agua.- En todo momento, durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios mediante el cual se pueda extraer prontamente, toda el agua que entre en cualquier

excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y de ninguna manera antes de (12) horas de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en las calles, sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de los puntos de descarga, podrá ser el sistema de desagüe, para lo cual, el Constructor deberá previamente con la autorización de la empresa coordinar con sus áreas operativas.

Todos los daños causados por la extracción del agua de las obras, serán prontamente reparadas por el constructor.

En caso de suelos inestables, estos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con piedra bruta, luego se aplicará una base de hormigón arenoso apisonado de 0.30m de espesor o concreto f'c = 80 kg/cm² de 0.20m según requiera las condiciones del terreno o lo determine el Ingeniero Inspector. Los gastos extraordinarios que se produzcan por esta razón serán valorizados aparte, previa constatación por el Ingeniero Inspector. Si estas circunstancias no fueran consideradas en las partidas correspondientes del metrado o en la memoria del Proyecto. Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista, serán corregidos por su cuenta, debiendo emplear hormigón de río, apisonados por capas no mayores de 0.20m de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En ningún caso se excavará con maquinarias tan profundo que la tierra de la línea de asiento de los tubos sea aflojada o removida por la maquina. El último material que se va a excavar será removido con pico y pala y se le dará el fondo de la zanja, la forma definitiva en el momento que se vayan a colocar los tubos.

No deberá ser abierto un tramo de zanja mientras no se cuente en la obra con la tubería necesaria.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Para el caso de estructuras, será la que resulte del producto de su área circular y su profundidad de conformidad a los planos y diseños respectivos serán estos material suelto, roca suelta, siendo el método de medición en metros cúbicos (M3).

FORMA DE PAGO

El metrado calculado según el procedimiento indicado en métodos de medición, se pagará el precio unitario correspondiente a excavaciones, cuyo precio constituye compensación completa por mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

- 02.01.02 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=1.50m D=1.20m
IDEM. PARTIDA 02.01.01**
- 02.01.03 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=2.00m D=1.20m
IDEM. PARTIDA 02.01.01**
- 02.01.04 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=2.50m D=1.20m
IDEM. PARTIDA 02.01.01**
- 02.01.05 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=3.00m D=1.20m
IDEM. PARTIDA 02.01.01**
- 02.01.06 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=3.50m D=1.20m
IDEM. PARTIDA 02.01.01**

- 02.01.07 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=4.00m D=1.20m**
IDEM. PARTIDA 02.01.01
- 02.01.08 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=4.50m D=1.20m**
IDEM. PARTIDA 02.01.01
- 02.01.09 EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR PARA BUZONES H=5.00m D=1.20m**
IDEM. PARTIDA 02.01.01
- 02.01.10 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 01.03.31

02.02.00 CONSTRUCCIÓN DE BUZONES

02.02.01 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 1.25 TN

DESCRIPCIÓN

El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería, se dejará las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.

Los buzones serán de tipo Standard, de 1.20m de diámetro interior terminado, contruidos con concreto Armado $f^c=175 \text{ Kg/cm}^2$, (el fondo y el fuste) y el techo será de $f^c=210 \text{ Kg/cm}^2$, reforzados según planos con refuerzos necesarios en la boca de ingreso.

Se colocará una capa de hormigón de $e=0.15\text{m}$ posteriormente se colocará un solado de 0.10m de espesor, a partir de este nivel se construirá el buzón según las cotas establecidas en los planos. Llevará marco de Concreto y tapa de Fierro Fundido (ver planos típicos de buzones).

Sobre el fondo se construirá las "Medias Cañas" o canales que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y salidas del buzón.

Los canales serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón, su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería de 20% hacia el o los ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo con la dirección escurrimiento.

La cara inferior de los buzones será construida con acabado fino, con una capa de mortero en proporción 1:3 de cemento – arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará con la construcción del buzón por unidad (UND) y aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se hará según la medición indicada, de acuerdo al precio pactado efectuándose la valorización al 100% de terminada la obra.

- 02.02.02 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 1.50 TN**
IDEM. PARTIDA 02.02.01
- 02.02.03 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 2.00 TN**
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.04 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 2.50 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.05 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 3.00 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.06 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 3.50 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.07 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 4.00 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.08 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 4.50 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.09 BUZÓN DE CONCRETO D = 1.20, H = 5.00 TN
IDEM. PARTIDA 02.02.01

02.02.10 ENTRADA / TUBERÍA A BUZÓN + DADO C^o 0.50 X 0.50

DESCRIPCIÓN

Consiste en la unión de tubería de PVC con el buzón de inspección, mediante un dado de concreto simple.

La conexión se realizará con un niple del mismo diámetro de la tubería y de longitud de 0.75 m con extremo campana flexible y al otro lado espiga.

El extremo espigado del niple será lijado, luego se aplicará pegamento en esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y luego dejar orear.

Luego se ubica el niple PVC con un extremo arenado en el interior del orificio del buzón dándole una pendiente adecuada, verificándola con nivel de mano y alineando el niple en dirección del buzón extremo. Luego se produce el tendido y ensamblaje de la tubería controlando permanentemente el nivel y alineación del eje.

Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, se procede a rellenar de concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará por unidad (UND), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

Se efectuará al precio unitario por unidad, de acuerdo al presupuesto aprobado por el metrado, realizado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

03.00.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS

03.01.00 OBRAS PRELIMINARES

03.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION)

03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE 0.60 x 0.80 x 7.00 m

DESCRIPCIÓN

En caso de no tener las tuberías en obra, no es conveniente la apertura de zanjas con anticipación al tendido de la misma para evitar:

- Inundaciones por efecto de lluvias.
- Reducción de cavernas causadas por el agua subterránea.
- Evitar el talud de la zanja.
- Evitar accidentes por el tránsito peatonal.

Es importante tener en cuenta que la dirección de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones, el ángulo de reposo del material y su densidad) a fin de concretar una adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En las zonas con nivel freático alto o lluviosos, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes. Asimismo es posible tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar la zanja inundada.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme en todos los conceptos aceptables como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de la zanja se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicio público y de alimentación eléctrica, el ejecutor deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no son imputables.

No deberá ser abierto un tramo de zanja mientras no se cuente en la obra con la tubería necesaria.

El ejecutor deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, será el único responsable de los daños en personas o cosas provocadas por el uso de explosivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo será medido por metro lineal (ML), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal del presupuesto aprobado, el medrado será verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total de materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

**03.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL
IDEM. PARTIDA 01.03.10 (RED DE RECOLECCION)**

**03.02.03 CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.60 TN/SR
IDEM. PARTIDA 01.03.13 (RED DE RECOLECCION)**

**03.02.04 RELLENO COMPACTADO CON PLANCHA VIBRATORIA Para 0.60 x 0.80
IDEM. PARTIDA 01.03.22 (RED DE RECOLECCION)**

03.02.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION)

03.03.00 INSTALACIÓN DOMICILIARIA

03.03.01 CONEXIÓN DOMICILIARIA ALCANTARILLADO T-PVC D=110 mm.

DESCRIPCIÓN

Comprende la instalación de accesorios del tipo YEE, TEE o CACHIMBA para el empalme de la red colectora con las cajas de las conexiones domiciliarias.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se presenta en dos versiones específicas para determinadas situaciones de instalación, así:

YEE/TEE derivación.- se utiliza cuando la conexión domiciliaria se efectúa paralelamente al avance de la instalación de la tubería colectora, su conexión es bastante simple y se instala como cualquier TEE, debiendo tener cuidado en el alineamiento entre la tubería colectora y la trayectoria o ángulo de derivación.

CACHIMBA.- Presentar el accesorio montado sobre el colector orientándolo con dirección a la caja de registro y marcar sobre este el orificio a perforar y el perímetro de la montura en el colector. Perforar utilizando una broca de diente circular de diámetro similar al orificio o perforar con un sacabocado adecuadamente calentado. Nuevamente presentar el accesorio sobre la tubería y verificar el adecuado montaje entre el accesorio y el colector a fin de prever zonas que propician obstrucciones o la presencia de puntos de luz que generen fugas al momento de la prueba hidráulica. Limpiar y sacar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar adhesivo al interior de la CACHIMBA y a la zona de contacto sobre el colector. Presentar finalmente el accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos por espacio de 02 horas a fin de lograr una adecuada soldadura entre las partes. Un codo de 90° ó 45° da la orientación necesaria para la instalación domiciliaria.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá por unidad de conexión instalada y terminada y aprobada por la supervisión.

FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas en la medición (UND), aceptadas por el supervisor, serán pagadas al precio unitario, lo cual constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo e imprevistos necesarios.

04.00.00 EMISOR Y EFLUENTE

04.01.00 OBRAS PRELIMINARES

04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION)

04.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION)

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO H = 1.25 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.01 (RED DE RECOLECCION)

04.02.02 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO H = 5.00 TN
IDEM. PARTIDA 01.03.01 (RED DE RECOLECCION)

- 04.02.03 **REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS para A = 0.70 TN.**
IDEM. PARTIDA 01.03.10 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.04 **REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS para A = 0.90 TN.**
IDEM. PARTIDA 01.03.10 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.05 **CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR**
IDEM. PARTIDA 01.03.13 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.06 **CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR**
IDEM. PARTIDA 01.03.13 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.07 **ENTIBADO DE ZANJA C/MADERA H = 5.00 TN**
IDEM. PARTIDA 01.03.16 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.08 **PROTECCION DE TUBERIA 0.20 mm. ENCIMA CLAVE TUBO**
IDEM. PARTIDA 01.03.21 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.09 **RELLENO COMPACTADO C/PLANCHA VIBRATORIA Para 0.70 x 1.25m**
IDEM. PARTIDA 01.03.22 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.10 **RELLENO COMPACTADO C/PLANCHA VIBRATORIA Para 0.90 x 5.00m**
IDEM. PARTIDA 01.03.22 (RED DE RECOLECCION)
- 04.02.11 **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION)

- 04.03.00 **TUBERIAS**
- 04.03.01 **SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS T-PVC UF/L Para o 200mm**
IDEM. PARTIDA 01.04.01 (RED DE RECOLECCION)
- 04.03.02 **PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA Para DSG D = 200mm**
IDEM. PARTIDA 01.04.02 (RED DE RECOLECCION)

- 05.00.00 **CAMARA DE REJAS**
- 05.01.00 **OBRAS PRELIMINARES**
- 05.01.01 **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION)
- 05.01.02 **TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO**
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION)

- 05.02.00 **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 05.02.01 **EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

DESCRIPCIÓN

Es importante tener en cuenta que la dirección de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones, el

ángulo de reposo del material y su densidad) a fin de concretar una adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En las zonas con nivel freático alto o lluvioso, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes. Asimismo es posible tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar la zanja inundada.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme en todos los conceptos aceptables como fundación para recibir el tubo.

En la apertura de la zanja, se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento as instalaciones de servicio público y de alimentación eléctrica, el ejecutor deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que ellos no le son imputables.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra de asiento de los tubos sea aflojada o removida por maquinaria.

El último material que se va a excavar será removido con pico y pala y se dará al fondo de la zanja la forma definitiva que muestra en los dibujos y especificaciones en el momento en que se vaya a colocar los tubos, mampostería o estructuras.

Para la excavación en roca, se entenderá por ROCA, cualquier material que se encuentre dentro de los límites de la excavación que no pueda ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras, sino que para removerlo es indispensable a juicio del inspector, el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña, comba u otros análogos.

No se pagará como roca a aquel material que a juicio del inspector no exija necesariamente el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña o comba, aunque el inspector considere mas expedito su empleo.

No deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, será el único responsable de los daños en personas o cosas provocadas por el uso de explosivos.

En caso de no tener las tuberías en obra, no es conveniente efectuar la apertura de zanjas con anticipación al tendido de la misma para evitar:

- Inundaciones por efecto de las lluvias.
- Reducción de cavernas causadas por el agua subterránea.
- Evitar la rotura del talud de la zanja.
- Evitar accidentes por el tránsito peatonal.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado será medido por metro cúbico (M3), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico del presupuesto aprobado, el metrado será verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

05.02.02 REFINE Y NIVELACIÓN INTERIOR

DESCRIPCIÓN

El ancho debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

El ancho de la zanja debe ser tal que facilite el montaje de los tubos, el refine y nivelación adecuados.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será medido por metro cuadrado (M2), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado del presupuesto aprobado, por el metrado verificado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

05.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION)

05.03.0 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

05.03.01 SOLADOS

DESCRIPCION

Serán de concreto, mezcla cemento – hormigón en proporción 1:12 o como lo indiquen los planos y se vaciaran en toda la superficie de la estructura hasta tomar el nivel que se indica en los planos.

METODO DE MEDICION

Será medido por metro cuadrado (M2), de material puesto en su posición final.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuara al precio unitario de contrato por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, y por imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

05.03.02 CONCRETO CICLOPEO FC = 140 KG/CM2

DESCRIPCION

Para la cámara de rejas y cámara de distribución se utilizará concreto de resistencia igual a $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 65\% \text{ PM}$. \emptyset máx. 6", la piedra empleada será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera o en obra.

METODO DE MEDICION

El precio unitario (M3) incluye el material, personal y equipo necesario para la ejecución de muros cuneta con concreto $f_c = 140 + 65\% \text{ PM}$ $\emptyset = 6"$ máx.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de acuerdo a valorización, según avance ejecutado y se medirá en metros cúbicos.

05.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCION

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales

Se emplearán encofrados de madera. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada

METODO DE EJECUCION

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante. Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos. Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres, los arriostres y el calafateo.

El desencofrado se hará según el elemento que a continuación se indica:

- Costados de vigas	24	horas
- Fondos de vigas	21	días
- Losas	14	días
- Estribos y pilares	3	días
- Cabezales de alcantarillas TMC	48	horas
- Sardineles	24	horas

En el caso de utilizarse acelerantes, previa autorización del Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Los encofrados deberán ser ejecutados de tal manera de obtener las formas, niveles, alineamientos y dimensiones requeridos por los planos.

Todos los planos de encofrado serán remitidos a la Supervisión para su conocimiento con una anticipación de 10 días a la ejecución de los mismos.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y adecuadamente arriostros y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma.

METODO DE MEDICION

El método de medición será el área en metros cuadrados (M²), cubierta por los encofrados, medida según los planos, comprendiendo el metrado así obtenido las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarios para el soporte de la estructura.

FORMA DE PAGO

El número de metros cuadrados, obtenido en la forma anteriormente descrita, se pagará al precio unitario correspondiente al encofrado, desencofrado y juntas ("tecnopor" o similar) de los elementos estructurales cuyo precio y pago constituye compensación completa por imprevistos necesarios para completar la partida.

05.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

05.04.01 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2

DESCRIPCION

Esta partida comprende la elaboración y colocación de concreto el mismo que deberá tener una resistencia a la compresión mínima de 175 kg/cm2

MATERIALES

a) Cemento

El cemento deberá ser del tipo Pórtland tipo I, originario de fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento Pórtland deberá ser equivalente a las Especificaciones ASTM C-150, AASHTO M-85, en todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Supervisor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos. El cemento pasado o recuperado de los sacos o bolsas no deberá ser usado en la obra.

b) Aditivos

El uso de aditivos deberá ser previamente aprobado por el Supervisor. Todos los aditivos deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de vaciarlo a la mezcla.

c) Piedra

El agregado grueso (piedra) será un material zarandeado, cuyo diámetro máximo será ¾", con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

e) Arena

La arena será de una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

d) Agua

El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Supervisor quien lo someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes de un millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado del concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

MÉTODOS DE EJECUCION

Dosificación

El diseño de este concreto se ha realizado en base a las pruebas del diseño de mezclas obtenidas en laboratorio el cual será verificado por el Inspector Residente para la aprobación por el Supervisor.

Mezcla y entrega

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

Vaciado de concreto

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciado el mezclado.

Unión del concreto fresco a concreto endurecido

La unión de concreto fresco a concreto endurecido se efectuará mediante el uso de un adhesivo epóxico estructural de alta calidad. El Inspector Residente deberá someter a aprobación del Supervisor el adhesivo epóxico a usar.

Antes de aplicar el adhesivo, se deberá preparar adecuadamente la superficie. La preparación y aplicación del adhesivo se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y en presencia de la Supervisión.

Curado

Desde el punto de vista estructural, los primeros días en la vida del concreto son críticos e influyen considerablemente en sus características de resistencia de temperatura y evitar la pérdida del agua de la mezcla. El Núcleo Ejecutor e Inspector Residente, deberán tener previsto todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamientos y pérdida de humedad del concreto.

El material de curado deberá cumplir los requerimientos de la norma ASTM C-309.

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante siete días por lo menos, después de la colocación de concreto si se ha usado cemento Pórtland, y durante tres días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial. El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

Evaluación del concreto

La evaluación de la resistencia se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un récord estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar obtenida.

La Supervisión debe ser permanentemente informada de esta evaluación, llevándose registros separados para cada clase de concreto.

METODO DE MEDICION

El volumen de concreto que será pagado será el número de metros cúbicos (M3) de la clase estipulada, medido en sitio y aceptado. Al medir el volumen de concreto para propósitos de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser las indicadas en los planos u ordenadas por escrito, por el Supervisor. No se hará deducciones por el volumen de acero de refuerzo, agujeros de drenaje u otros dispositivos empotrados en el concreto.

FORMA DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos de concreto medidos de acuerdo a lo anteriormente descrito será pagado al precio unitario según el presupuesto. El precio y pago constituirá compensación por materiales y aditivos, dispositivos empotrados, vaciado, acabado y curado; y por mano de obra, herramientas, equipo mecánico e imprevistos necesarios para terminar la partida, exceptuando el suministro y la colocación de las piezas de refuerzo que será pagado por kilogramo de "Acero de refuerzo $F_y = 4,200 \text{ Kg./cm}^2$. Grado 60".

05.04.02

ENCOFRADO Y DEENCOFRADO
IDEM. PARTIDA 05.03.02

05.04.03 ACERO FY = 4200 KG/CM2

DESCRIPCION

Esta partida comprende el aprovisionamiento y la colocación de las barras de acero para refuerzo de acuerdo con las especificaciones siguientes y en conformidad con los planos correspondientes.

MATERIALES

Las barras para el refuerzo de concreto estructural deberán cumplir con las especificaciones establecidas por AASHTO M-137 ó ASTM A-615-68 (G-60).

METODO DE EJECUCION

Lista de Pedidos

Antes de colocar los pedidos de materiales, el Núcleo Ejecutor e Inspector Residente deberán proporcionar al Ingeniero Supervisor, para su aprobación todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo pedirse material alguno hasta que dichas listas y diagramas hubiesen sido aprobados. La aprobación de tales listas y diagramas, de ninguna manera podrá exonerar a aquellos de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud de las mismas.

Protección de las mismas

Las barras, para el armado deberán estar protegidas contra daño en todo momento y deberán almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo.

Antes de vaciar el concreto, se deberá comprobar que las barras de refuerzo estén exentas de suciedad, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña.

Dobladura

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con los procedimientos del ACI AASHTO.

Para cortar y doblar las barras de refuerzo, se deberán emplear obreros competentes, a quienes se les proporcionará los dispositivos adecuados para tal trabajo.

Colocación y Sujeción

Las barras de refuerzo se deberán colocar con exactitud, de acuerdo a lo indicado en los planos y las especificaciones; y deberán estar firmemente sostenidas por soportes aprobados.

Antes del vaciado del concreto, el refuerzo colocado deberá ser inspeccionado y aprobado. Los empalmes de las armaduras principales se deberán hacer únicamente en los lugares que indiquen los planos de estructuras o dibujos de taller aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Los recubrimientos libres indicados en los planos o determinado por el Ingeniero Supervisor, deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero. De la misma manera se procederá para lograr el espaciamiento entre barras.

Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos del Proyecto.

La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será +/- 1.00 cm.

Antes de su instalación, el acero se limpiará, quitándole cualquier sustancia extraña.

La barra no deberá enderezarse ni volverse a doblar en tal que el material sea dejado.

No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostrado en los planos, o las que tengan fisuras o roturas.

La fabricación y colocación de la armadura será realizada en estricto acuerdo con los planos y en concordancia con las normas AASHTO, ACI-301 y ACI-318. La armadura se

asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de los amarres de alambre ubicados en las intersecciones o mediante barras de refuerzos auxiliares.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que presente un área mínima de contacto con el encofrado.

Los empalmes serán por traslape. Si se propone usar empalmes con soldaduras o de otro tipo, estos deberán ser autorizados por la Supervisión; en este caso se usarán electrodos de la clase AWS E-7018 (Supercito 110 de Oerlikon o similar). La calidad de los materiales y la ejecución de la soldadura deberá cumplir con la Norma ANSI/AWS D1.4-92. No se permitirá empalmes en zonas críticas.

METODO DE MEDICION

La cantidad de armadura de refuerzo se medirá por peso, en función del valor teórico de kilogramos por metro lineal de cada tipo de barra. Se medirá el material efectivamente colocado en la obra, como se muestra en los planos o colocado donde lo ordene el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El acero de refuerzo, medido en la forma estipulada, se pagará por kilogramo colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor al precio unitario correspondiente a la partida, cuyo precio y pago constituye compensación total por el material, la dobladura y colocación de las varillas, las mermas, alambre y soportes empleados en su colocación y sujeción y por toda la mano de obra, herramientas, equipos e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

05.05.00 ACCESORIOS

05.05.01 ESCALERA TIPO MARINERO

DESCRIPCION

Esta partida consiste en la fabricación y colocación de una escalera (escalera tipo mariner) de barras de acero de 1" que servirán para facilitar el ingreso y salida hacia la cámara.

METODO DE MEDICIÓN

El suministro y la colocación de escalera se medirán en metros lineales (ML) según lo especificado en los planos y contrato.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por metro lineal con el precio unitario de Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo).

05.05.02 PARRILLA METALICA D = 1/2"

DESCRIPCION

Esta partida consiste en la fabricación y colocación de una parrilla (rejas) de barras de acero de 1/2" que es accesorio de la cámara de rejas.

METODO DE MEDICIÓN

El suministro y la colocación de escalera se medirán en unidades (UND) y se pagará por unidad según lo especificado en los planos y contrato.

FORMAS DE PAGO

El pago se efectuará por unidad con el precio unitario de Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo).

05.06.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

05.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

DESCRIPCIÓN

Comprende el revestimiento y acabado impermeabilizado de las áreas interiores de la estructura, con un mortero 1:4:2% de cemento, arena e impermeabilizante en volumen.

METODO DE EJECUCIÓN

Todos los revoques y vestiduras, serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

El tartajeo será ejecutado previas limpieza y humedeciendo de las superficies donde debe ser aplicado, la arena para el mortero deberá ser limpia exenta de sales nocivas y material orgánico, la mezcla final debe zarandearse esto por uniformidad.

METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metro cuadrado (M2) del área tartajeada y aprobada por el Supervisor de Obra, según los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por M2, del presupuesto aprobado, del metrado realizado y aprobado por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar esta partida.

06.00.00 CAMARA DE BOMBEO

06.01.00 OBRAS PRELIMINARES

06.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION)

06.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION)

06.01.03 CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"C/3M

DESCRIPCION

Será por cuenta del Residente dirigir la construcción del cerco perimétrico con columnas de madera en las estructuras proyectadas para protección y con las dimensiones especificadas en los planos respectivos.

METODO DE MEDICION

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (ML) de cerco perimétrico y aprobado por el Ingeniero de acuerdo a lo especificado, medido en la posición original según planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por metro lineal con el precio unitario de Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo).

- 06.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 06.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS**
IDEM. PARTIDA 05.02.01 (CAMARA DE REJAS).
- 06.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR**
IDEM. PARTIDA 05.02.02 (CAMARA DE REJAS).
- 06.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION).

- 06.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**
- 06.03.01 SOLADOS**
IDEM. PARTIDA 05.03.01 (CAMARA DE REJAS)
- 06.03.02 CONCRETO CICLOPEO F'C = 140 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.03.02 (CAMARA DE REJAS).
- 06.03.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**
IDEM. PARTIDA 05.03.03 (CAMARA DE REJAS).

- 06.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**
- 06.04.01 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.01 (CAMARA DE REJAS).
- 06.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**
IDEM. PARTIDA 05.04.02 (CAMARA DE REJAS).
- 06.04.03 ACERO FY = 4200 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.03 (CAMARA DE REJAS).

- 06.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS**
- 06.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INCLUIDO ACCESORIOS**
DESCRIPCION
El equipo de bombeo y accesorios serán del tipo unión flexible con anillo elastométrico (UF/ISO) PVC – SAP.

Los tubos para alcantarillado de PVC serán fabricados, teniendo en cuenta las Normas Técnicas de calidad vigentes.

Normalización:

NPT ISO 4435-1
Tubos de Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para drenaje y alcantarillado – especificaciones 1998.

NPT ISO 4435-2
Conexiones de Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado – especificaciones 1998.

NPT ISO 399.161

Recomendaciones para la instalación de tubos Poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistemas de drenaje y alcantarillado 1997 Normas ITINTEC.

NPT 399.001

Tubos de material plástico para la conducción de fluidos – generalidades y especificaciones.

NPT 399.003

Tubos de Poli cloruro de vinilo no plastificado para desagüe.

NPT 399.005

Tubos de material plástico – muestreo a inspección.

NORMAS INTERNACIONALES ISO

ISO 265-1.1988

Pipers and fittings of plastics materials fittings for domestic and industrial waste pipers-Basic dimensions: Metric series.

ISO 4435.1991

Un plastized poly (Vinyl Chloride) (PVC-U), piper and fittings for buried drainage and sewerage system-specifications.

ISO 4065 (1978)

Thermoplastic piper-universal wall tewckniss table.

De acuerdo a lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana ISO 4435 para alcantarillado, la deflexión máxima tolerable es de 5% del diámetro nominal del tubo.

Para la adquisición se debe tener en cuenta que el manipuleo de las tuberías lo debe hacer el personal especializado.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal sobre listones de madera de 10 cm. De ancho 1.50m y las campanas deben quedar alternadas y sobresalientes, libre de toda presión exterior.

Si el tubo debe almacenarse sobre la superficie esta debe ser plana y nivelada. La altura máxima de aplicación es de 1.5 a 2.0m.

Los tubos deben estar aislados de la radiación solar y con adecuada ventilación.

Deben almacenarse clasificándose por diámetro y clase.

Durante el manipuleo, evitar la abrasión de los tubos, no arrastrando estos por el suelo. Debe prevenirse que los tubos caigan o se apoyen en extremos contra objetos duros o punzantes que podrían originar daños o deformaciones permanentes.

Los tubos de PVC deben ser cargados, en forma individual evitando el manipuleo rudo. Puede ser en forma manual a con equipos mecánicos.

Tomar medidas y precauciones necesarias para evitar que los tubos y conexiones se deterioren durante el transporte.

Durante el transporte la altura de carga no debe exceder 1.50m a fin de evitar aplastamiento en los tubos de las camas inferiores.

Si se transportan tuberías PVC de distintos diámetros y pesos, los tubos de más diámetro y mas pesados deben ubicarse en las primeras filas.

La tubería de PVC puede ser telescopiada para economizar fletes, es decir los tubos pueden ser acomodados unos dentro de otros cuando los diámetros lo permitan.

Ventajas de la Unión Flexible:

- Fácil ensamblaje, no requiere hacer grandes esfuerzos.
- La rapidez con que se realizan las instalaciones triplica su rendimiento en el campo.
- El diseño de la UF reduce al mínimo el riesgo de hacer un mal empalme.
- Cada empalme se comporta como una junta de dilatación permitiendo un alto grado de movimiento axial, acomodándose a los cambios de longitud en las instalaciones enterradas.
- La unión flexible es completamente hermética lo cual impide filtraciones de agua.
- Es fácilmente desmontable permitiendo minimizar los tiempos y costos.
- La unión flexible absorbe movimiento de asentamiento y mala compactación de suelos. Facilita el trabajo bajo la lluvia e inundaciones.
- Al no usar pegamentos en la junta, la tubería después de hacer el empalme queda lista para realizar las pruebas hidráulicas.

Asentamiento, es la etapa en la que los tubos son bajados a la zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo debe coincidir con el eje de la zanja y las campanas se ubiquen en los nichos previamente excavados con el fin de dar un apoyo continuo al tubo.

Alineamiento y nivelación a fin de mantener un adecuado nivel y alineamiento de la tubería, es necesario que el supervisor efectúe el control conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

La nivelación debe de hacerse con equipos de topografía y no con la ayuda de un cordel, ya que este no es suficiente para controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea colectora.

Forma de realizar el ensamblaje:

- Limpiar la campana, la espiga y el anillo.
- Introducir el anillo en el interior de la campana y asegurar que quede en contacto con todo el canal de alejamiento de la campana.
- Aplicar lubricante al anillo y a la espiga del tubo a ensamblar.
- Alinear y empujar el tubo hasta el fondo de la campana y retroceder 1 cm. A fin de darle espacio para que trabaje como junta de dilatación.

METODO DE MEDICION

La medición se realizara con la instalación del equipo de bombeo en forma global (GLB), aprobado por el supervisor de acuerdo a lo especificado.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuara al precio unitario en forma global del presupuesto aprobado, por el metrado realizado, y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

- 06.05.02 ESCALERA TIPO MARINERO**
IDEM. PARTIDA 05.05.01 (CAMARA DE REJAS).
- 06.06.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**
- 06.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**
IDEM. PARTIDA 05.06.01 (CAMARA DE REJAS).

07.00.00 LINEA DE IMPULSION

07.01.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS

07.01.01 TUBERIA PVC REFORZADA INGL. ACCESORIOS
IDEM. PARTIDA 06.05.01 (CAMARA DE BOMBEO).

07.01.02 ANCLAJE DE MADERA

DESCRIPCION

Esta partida comprende la construcción de un anclaje de madera, el mismo que será construido en la ubicación y materiales que se indica en detalle en los planos.

METODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido en forma global (GLB), el mismo el mismo que será aprobado por el Ingeniero Supervisor de obra.

FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario correspondiente al Global entendiéndose que cuyo precio y pago constituye compensación completa por materiales, mano de obra, herramientas y demás imprevistos necesarios para la ejecución de esta partida.

08.00.00 CAMARA DE RECOLECCION

08.01.00 OBRAS PRELIMINARES

08.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION)

08.01.02 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION)

08.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

08.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS
IDEM. PARTIDA 05.02.01 (CAMARA DE REJAS).

08.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR
IDEM. PARTIDA 05.02.02 (CAMARA DE REJAS)

08.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION).

08.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

08.03.01 SOLADOS
IDEM. PARTIDA 05.03.01 (CAMARA DE REJAS).

08.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

08.04.01 CONCRETO F'C = 175 KG/CM2
IDEM. PARTIDA 05.04.01 (CAMARA DE REJAS).

08.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO
IDEM. PARTIDA 05.04.02 (CAMARA DE REJAS).

- 08.04.03 **ACERO FY = 4200 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.03 (CAMARA DE REJAS).

- 08.05.00 **ACCESORIOS**
- 08.05.01 **ESCALERA TIPO MARINERO**
IDEM. PARTIDA 05.05.01 (CAMARA DE REJAS).
- 08.06.00 **REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**
- 08.06.01 **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**
IDEM. PARTIDA 05.06.01 (CAMARA DE REJAS).

- 09.00.00 **CAMARA DE DISTRIBUCION**
- 09.01.00 **OBRAS PRELIMINARES**
- 09.01.01 **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION).
- 09.01.02 **TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO**
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION).

- 09.02.00 **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 09.02.01 **EXCAVACIÓN DE ZANJAS**
IDEM. PARTIDA 05.02.01 (CAMARA DE REJAS).
- 09.02.02 **REFINE Y NIVELACION INTERIOR**
IDEM. PARTIDA 05.02.02 (CAMARA DE REJAS).
- 09.02.03 **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 01.03.31 (RED DE RECOLECCION).

- 09.03.00 **OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**
- 09.03.01 **SOLADOS**
IDEM. PARTIDA 05.03.01 (CAMARA DE REJAS).

- 09.04.00 **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**
- 09.04.01 **CONCRETO F'C = 175 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.01 (CAMARA DE REJAS).
- 09.04.02 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**
IDEM. PARTIDA 05.04.02 (CAMARA DE REJAS).
- 09.04.03 **ACERO FY = 4200 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.03 (CAMARA DE REJAS).

- 09.05.00 ACCESORIOS**
- 09.05.01 ESCALERA TIPO MARINERO**
IDEM. PARTIDA 05.05.01 (CAMARA DE REJAS).
- 09.06.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**
- 09.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**
IDEM. PARTIDA 05.06.01 (CAMARA DE REJAS).
- 10.00.00 TANQUE IMHOFF**
- 10.01.00 OBRAS PRELIMINARES**
- 10.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION).
- 10.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION).
- 10.01.03 CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"C/3M**
IDEM. PARTIDA 06.01.03 (CAMARA DE BOMBEO).
- 10.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 10.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS**
IDEM. PARTIDA 05.02.01 (CAMARA DE REJAS).
- 10.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR**
IDEM. PARTIDA 05.02.02 (CAMARA DE REJAS).
- 10.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 05.02.03 (CAMARA DE REJAS).
- 10.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**
- 10.03.01 SOLADOS**
IDEM. PARTIDA 05.03.01 (CAMARA DE REJAS).
- 10.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**
- 10.04.01 CONCRETO F'C = 210 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.01 (CAMARA DE REJAS).
- 10.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**
IDEM. PARTIDA 05.04.02 (CAMARA DE REJAS).
- 10.04.03 ACERO FY = 4200 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.03 (CAMARA DE REJAS).
- 10.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS**
- 10.05.01 TUBERIAS DE 200 mm.**
IDEM. PARTIDA 01.04.01 (RED DE RECOLECCION).

10.05.02 YEE DE 200 mm.

DESCRIPCION

Estas partidas comprenden el suministro y colocación de canastillas de Aluminio, Yees, codos, válvulas de compuerta de de dimensiones especificadas, bafle de madera, válvulas de purga, accesorios de bronce, niples, etc.

METODO DE MEDICIÓN

La colocación de estos accesorios se medirá en unidades y/o piezas según lo especificado en los planos y presupuesto.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará por unidad y/o pieza con el precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo).

10.05.03 CODO DE 90° DE 200 mm.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.05.04 CODO DE 45° DE 200 mm.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.05.05 NIPLE DE 200 mm.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.05.06 VALVULA DE COMPUERTA DE 200 mm.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.05.07 CANASTILLA DE ALUMINIO DE 200 mm.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.05.08 BAFLE DE MADERA 20" x 2" x 3.50 m.
IDEM. PARTIDA 10.04.02

10.06.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

10.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE
IDEM. PARTIDA 05.06.01 (CAMARA DE REJAS).

11.00.00 LECHO DE SECADOS

11.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

11.01.00 OBRAS PRELIMINARES

11.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
IDEM. PARTIDA 01.02.01 (RED DE RECOLECCION).

11.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO
IDEM. PARTIDA 01.02.02 (RED DE RECOLECCION).

11.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

11.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS
IDEM. PARTIDA 05.02.01 (CAMARA DE REJAS).

- 11.02.02 REFINE Y NIVELACION INTERIOR**
IDEM. PARTIDA 05.02.02 (CAMARA DE REJAS).
- 11.02.03 FILTRO DE ARENA Y PIEDRA**
- DEFINICION**
Es un tratamiento para disminuir la carga de material en suspensión por efecto de filtración.
- METODO DE EJECUCION**
Consta de dos capas una de arena y otra de piedra tal como se indica en los planos, en las cuales se retiene la materia en suspensión hasta de 10 mm.
- METODO DE MEDICIÓN**
Los filtros de arena y piedra que se ejecuten en las obras y su colocación se medirán por metro cuadrado según lo especificado en el presupuesto.
- FORMA DE PAGO**
El pago se efectuará por metro cuadrado con el precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (la mano de obra, herramientas, impuestos y todo otro insumo o suministro que se use para la ejecución de la partida).
- 11.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
IDEM. PARTIDA 05.02.03 (CAMARA DE REJAS).
- 11.03.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**
- 11.03.01 SOLADOS**
IDEM. PARTIDA 05.03.01 (CAMARA DE REJAS).
- 11.04.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**
- 11.04.01 CONCRETO F'C = 210 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.01 (CAMARA DE REJAS).
- 11.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO**
IDEM. PARTIDA 05.04.02 (CAMARA DE REJAS).
- 11.04.03 ACERO FY = 4200 KG/CM2**
IDEM. PARTIDA 05.04.03 (CAMARA DE REJAS).
- 11.05.00 TUBERIAS Y ACCESORIOS**
- 11.05.01 TUBERIAS PVC DE 200 mm.**
IDEM. PARTIDA 01.04.01 (RED DE RECOLECCION).
- 11.05.02 CODOS PVC DE 200 mm.**
IDEM. PARTIDA 10.04.02 (TANQUE IMHOFF).
- 11.05.03 TEES PVC SAP DE 200 mm.**
IDEM. PARTIDA 10.04.02 (TANQUE IMHOFF).
- 11.06.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**
- 11.06.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**
IDEM. PARTIDA 05.06.01 (CAMARA DE REJAS).

PROGRAMACION DE OBRAS MSPROJECT

Tiempos para programación

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECOD
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECOD

Item	Descripción partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicid. (f)	Duración (D=Tu/f)
01.00.00	RED DE RECOLECCION						
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.01	CASETA Y ALMACEN	M2	92.25	18.000	5.13	1.00	6
01.01.02	CARTEL DE OBRA 3.60mx4.80m	UND	1.00	0.500	2.00	1.00	2
01.01.03	TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.00	3.000	0.33	1.00	1
01.02.00	OBRAS PRELIMINARES						
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3,516.50	190.000	18.51	1.00	19
01.02.02	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE	M	3,516.50	500.000	7.03	1.00	8
01.03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
01.03.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.25 TN	M	574.40	138.000	4.16	1.00	5
01.03.02	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.50 TN	M	174.40	115.000	1.52	1.00	2
01.03.03	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=2.00 TN	M	286.10	86.000	3.33	1.00	4
01.03.04	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=2.50 TN	M	535.50	70.000	7.65	1.00	8
01.03.05	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=3.00 TN	M	538.20	40.000	13.46	1.00	14
01.03.06	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=3.50 TN	M	376.60	35.000	10.76	1.00	11
01.03.07	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=4.00 TN	M	355.90	30.000	11.86	1.00	12
01.03.08	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=4.50 TN	M	334.05	26.000	12.85	1.00	13
01.03.09	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN	M	321.55	23.000	13.98	1.00	14
01.03.10	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.70 TN	M	1,034.90	280.000	3.70	1.00	4
01.03.11	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.80 TN	M	1,450.30	130.000	11.16	1.00	12
01.03.12	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.90 TN	M	1,011.50	115.000	8.80	1.00	9
01.03.13	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR	M	1,034.90	50.000	20.70	1.00	21
01.03.14	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.80 TN/SR	M	1,450.30	40.000	36.26	1.00	37
01.03.15	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR	M	1,011.50	30.000	33.72	1.00	34
01.03.16	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.00 TN	M	538.20	65.000	8.28	1.00	9
01.03.17	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=3.50 TN	M	376.60	60.000	6.28	1.00	7
01.03.18	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.00 TN	M	355.90	55.000	6.47	1.00	7
01.03.19	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=4.50 TN	M	334.05	50.000	6.68	1.00	7
01.03.20	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00 TN	M	321.55	46.000	6.99	1.00	7
01.03.21	PROTECCION DE TUBERIA 0.20m ENCIMA CLAVE TUBO	M	3,496.70	100.000	34.97	1.00	35
01.03.22	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*1.25m	M	574.40	384.000	1.50	1.00	2
01.03.23	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*1.50m	M	174.40	320.000	0.55	1.00	1
01.03.24	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70*2.00m	M	286.10	192.000	1.49	1.00	2
01.03.25	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*2.50m	M	535.50	180.000	2.98	1.00	3
01.03.26	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.00m	M	538.20	160.000	3.36	1.00	4
01.03.27	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.80*3.50m	M	376.60	137.140	2.75	1.00	3

Tiempos para programación

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECOE
 Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Item	Descripción partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicid. (f)	Duración (D=Tu/f)
01.03.28	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*4.00m	M	355.90	125.000	2.85	1.00	3
01.03.29	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*4.50m	M	334.05	85.000	3.93	1.00	4
01.03.30	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90*5.00m	M	321.55	80.000	4.02	1.00	5
01.03.31	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	215.72	360.000	0.60	1.00	1
01.04.00	TUBERIAS						
01.04.01	SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UF/L D=160mm	M	3,516.50	500.000	7.03	1.00	8
01.04.02	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=160mm	M	3,516.50	550.000	6.39	1.00	7
02.00.00	BUZONES						
02.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.25m	M3	63.10	4.000	15.78	1.00	16
02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=1.50m	M3	9.56	3.500	2.73	1.00	3
02.01.03	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.00m	M3	4.07	6.000	0.68	1.00	1
02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=2.50m	M3	9.91	5.000	1.98	1.00	2
02.01.05	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.00m	M3	5.84	3.800	1.54	1.00	2
02.01.06	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=3.50m	M3	53.81	2.000	26.91	1.00	27
02.01.07	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.00m	M3	38.06	1.600	23.79	1.00	24
02.01.08	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=4.50m	M3	8.50	1.400	6.07	1.00	7
02.01.09	EXCAVACION DE ZANJA CIRCULAR P/BUZONES H=5.00m	M3	56.29	1.200	46.91	1.00	47
02.01.10	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	311.41	360.000	0.87	1.00	1
02.02.00	CONSTRUCCION DE BUZONES						
02.02.01	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=1.25 TN	UND	23.00	2.000	11.50	1.00	12
02.02.02	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=1.50 TN	UND	3.00	1.800	1.67	1.00	2
02.02.03	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.00 TN	UND	1.00	3.000	0.33	1.00	1
02.02.04	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=2.50 TN	UND	2.00	2.000	1.00	1.00	1
02.02.05	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.00 TN	UND	1.00	1.000	1.00	1.00	1
02.02.06	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=3.50 TN	UND	8.00	1.000	8.00	1.00	8
02.02.07	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.00 TN	UND	5.00	1.000	5.00	1.00	5
02.02.08	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=4.50 TN	UND	1.00	1.000	1.00	1.00	1
02.02.09	BUZON DE CONCRETO D=1.20 H=5.00 TN	UND	6.00	1.000	6.00	1.00	6
02.02.10	ENTR./SALD. TUBERIA A BUZON + DADO °C 0.50X0.50m	UND	98.00	16.000	6.13	1.00	7
03.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS						
03.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
03.01.01	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO, REDES DESAGUE	M	1,841.00	500.000	3.68	1.00	4
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA DE 0.60X0.80X7.00 mts	M	1,841.00	85.000	21.66	1.00	22
03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	1,104.60	130.000	8.50	1.00	9
03.02.03	CAMA DE ARENA 0.10x0.60 TN/SR	M	1,841.00	115.000	16.01	1.00	17

Tiempos para programación

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Item	Descripción partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicid. (f)	Duración (D=Tu*f)
03.02.04	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.60X0.80m	M	1,841.00	185.000	9.95	1.00	10
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	92.96	360.000	0.26	1.00	1
03.03.00	INSTALACION DOMICILIARIA						
03.03.01	CONEXION DOMICILIARIA ALCANTARILLADO T PVC D=110 mm	UND	263.00	20.000	13.15	1.00	14
04.00.00	EMISOR Y EFLUENTE						
04.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	264.12	190.000	1.39	1.00	2
04.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M	330.15	500.000	0.66	1.00	1
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=1.25 TN	M	173.00	138.000	1.25	1.00	2
04.02.02	EXCAVACION DE ZANJA C/EQUIPO H=5.00 TN	M	157.15	22.000	7.14	1.00	8
04.02.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.70 TN	M	173.00	280.000	0.62	1.00	1
04.02.04	REFINE Y NIVELACION ZANJA A= 0.90 TN	M	157.15	115.000	1.37	1.00	2
04.02.05	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.70 TN/SR	M	173.00	50.000	3.46	1.00	4
04.02.06	CAMA DE ARENA GRUESA 0.10*0.90 TN/SR	M	157.15	30.000	5.24	1.00	6
04.02.07	ENTIBADO ZANJA C/MADERA H=5.00 TN	M	157.15	46.000	3.42	1.00	4
04.02.08	PROTECCION DE TUBERIA 0.20m ENCIMA CLAVE TUBO	M	330.15	100.000	3.30	1.00	4
04.02.09	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.70x1.25m	M	173.00	384.000	0.45	1.00	1
04.02.10	RELLENO COMP. C/PLANCHA VIB. 0.90x5.00m	M	157.15	80.000	1.96	1.00	2
04.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	216.25	360.000	0.60	1.00	1
04.03.00	TUBERIAS						
04.03.01	SUMINISTRO INSTALACION T-PVC-UF/L D=200mm	M	329.40	500.000	0.66	1.00	1
04.03.02	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA DSG D=200mm.	M	329.40	550.000	0.60	1.00	1
05.00.00	CAMARA DE REJAS						
05.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	5.00	190.000	0.03	1.00	1
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	5.00	500.000	0.01	1.00	1
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	8.02	15.000	0.53	1.00	1
05.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	3.91	120.000	0.03	1.00	1
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	10.03	360.000	0.03	1.00	1
05.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
05.03.01	SQLADOS	M2	3.91	60.000	0.07	1.00	1
05.03.02	CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2	M3	0.46	20.000	0.02	1.00	1
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	2.08	16.000	0.13	1.00	1
05.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
05.04.01	CONCRETO F°C=175 KG/CM	M3	2.72	10.000	0.27	1.00	1
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	12.69	12.000	1.06	1.00	2
05.04.03	ACERO F*y= 4200 KG/CM2	KG	224.03	200.000	1.12	1.00	2
05.05.00	ACCESORIOS						
05.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	1.75	15.000	0.12	1.00	1
05.05.02	PARRILLA METALICA D=1/2"	UND	1.00			1.00	
05.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
05.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	10.50	20.000	0.53	1.00	1
06.00.00	CAMARA DE BOMBEO						
06.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3.14	190.000	0.02	1.00	1

Tiempos para programación

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECOD
 Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECOD

Item	Descripción partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicid. (f)	Duración (D=Tu/f)
06.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	2.54	500.000	0.01	1.00	1
06.01.03	CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"C/3M	M	80.00	25.000	3.20	1.00	4
06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	7.89	15.000	0.53	1.00	1
06.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	8.20	120.000	0.07	1.00	1
06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	9.86	360.000	0.03	1.00	1
06.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
06.03.01	SOLADOS	M2	2.54	60.000	0.04	1.00	1
06.03.02	CONCRETO CICLOPEO F°C=140 KG/CM2	M3	0.15	20.000	0.01	1.00	1
06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1.40	16.000	0.09	1.00	1
06.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
06.04.01	CONCRETO F°C175 KG/CM2	M3	2.97	10.000	0.30	1.00	1
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.20	12.000	0.68	1.00	1
06.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	196.68	200.000	0.98	1.00	1
06.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INCL. ACCESORIOS	GLB	1.00				
06.05.02	ESCALERA TIPO MARINERO	M	2.75	15.000	0.18	1.00	1
06.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
06.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	15.55	20.000	0.78	1.00	1
07.00.00	LINEA DE IMPULSION						
07.01.00	TUBERIA PVC REFORZADA INCL. ACCESORIOS	M	125.40	100.000	1.25	1.00	2
07.02.00	ANCLAJE DE MADERA	GLB	1.00				
08.00.00	CAMARA DE RECOLECCION						
08.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
08.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	3.14	190.000	0.02	1.00	1
08.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	2.54	500.000	0.01	1.00	1
08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	6.62	15.000	0.44	1.00	1
08.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	17.25	120.000	0.14	1.00	1
08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	8.28	360.000	0.02	1.00	1
08.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
08.03.01	SOLADOS	M2	2.54	60.000	0.04	1.00	1
08.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
08.04.01	CONCRETO F°C=175 KG/CM	M3	2.93	10.000	0.29	1.00	1
08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	15.93	12.000	1.33	1.00	2
08.04.03	ACERO Fy= 4200 KG/CM2	KG	288.78	200.000	1.44	1.00	2
08.05.00	ACCESORIOS						
08.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	2.50	15.000	0.17	1.00	1
08.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
08.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	14.70	20.000	0.74	1.00	1
09.00.00	CAMARA DE DISTRIBUCION						
09.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.77	190.000	0.01	1.00	1
09.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	1.33	500.000		1.00	
09.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	2.52	15.000	0.17	1.00	1
09.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	7.76	120.000	0.06	1.00	1
09.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	3.15	360.000	0.01	1.00	1
09.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
09.03.01	SOLADOS	M2	1.33	60.000	0.02	1.00	1
09.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
09.04.01	CONCRETO F°C175 KG/CM2	M3	1.43	10.000	0.14	1.00	1
09.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	8.06	12.000	0.67	1.00	1
09.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	153.99	200.000	0.77	1.00	1
09.05.00	ACCESORIOS						
09.05.01	ESCALERA TIPO MARINERO	M	1.80	15.000	0.12	1.00	1
09.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						

Tiempos para programación

Obra 0704001 TESIS: INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECO
Fórmula 01 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE PINTO RECODO

Item	Descripción partida	Unidad	Metrado	Rendimiento (Ru)	Tiempo unitario (Tu=Metrado/Ru)	Factor multiplicid. (f)	Duración (D=Tu/f)
09.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	7.76	20.000	0.39	1.00	1
10.00.00	TANQUE IMHOFF						
10.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
10.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	123.74	190.000	0.65	1.00	1
10.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	82.44	500.000	0.16	1.00	1
10.01.03	CERCO ALAMBRE, COL. MAD. 6"X6"C/3M	M	128.15	25.000	5.13	1.00	6
10.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	105.33	15.000	7.02	1.00	8
10.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	135.53	120.000	1.13	1.00	2
10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	131.66	360.000	0.37	1.00	1
10.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
10.03.01	SOLADOS	M2	16.58	60.000	0.28	1.00	1
10.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
10.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	M3	36.67	10.000	3.67	1.00	4
10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	219.93	16.000	13.75	1.00	14
10.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F*Y=4200kg/CM2	KG	3,413.88	112.000	30.48	1.00	31
10.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
10.05.01	TUBERIAS DE 160mm	M	25.00	500.000	0.05	1.00	1
10.05.02	YEE DE 160mm	PZA	2.00	8.000	0.25	1.00	1
10.05.03	CODO DE 90° DE 160mm	PZA	2.00	8.000	0.25	1.00	1
10.05.04	CODO DE 45° DE 160mm	PZA	2.00	8.000	0.25	1.00	1
10.05.05	NIPLE DE 160mm	PZA	4.00	8.000	0.50	1.00	1
10.05.06	VALVULA DE COMPUERTA DE 160mm	PZA	2.00	22.000	0.09	1.00	1
10.05.07	CANASTILLA DE ALUMINIO DE 160mm	PZA	1.00	6.000	0.17	1.00	1
10.05.08	BAFLE DE MADERA 20"x2"x3.50m	UND	2.00			1.00	
10.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
10.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	236.84	20.000	11.84	1.00	12
11.00.00	LECHO DE SECADOS						
11.01.00	OBRAS PRELIMINARES						
11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	187.00	190.000	0.98	1.00	1
11.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	150.00	500.000	0.30	1.00	1
11.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	308.40	15.000	20.56	1.00	21
11.02.02	REFINE Y NIVELACION INTERIOR	M2	267.25	120.000	2.23	1.00	3
11.02.03	FILTRO DE ARENA Y PIEDRA	M2	134.66	20.000	6.73	1.00	7
11.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	385.50	360.000	1.07	1.00	2
11.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
11.03.01	SOLADOS	M2	336.00	60.000	5.60	1.00	6
11.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
11.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	M3	47.44	10.000	4.74	1.00	5
11.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	159.78	16.000	9.99	1.00	10
11.04.03	ACERO ESTRUCTURAL F*Y=4200kg/CM2	KG	2,793.98	112.000	24.95	1.00	25
11.05.00	TUBERIAS Y ACCESORIOS						
11.05.01	TUBERIA PVC DE 200mm	M	5.00	350.000	0.01	1.00	1
11.05.02	CODOS PVC DE 200 mm	UND	6.00	8.000	0.75	1.00	1
11.05.03	TEES PVC SAP DE 200 mm	UND	2.00	8.000	0.25	1.00	1
11.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
11.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	310.52	20.000	15.53	1.00	16