UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TOMO I

TEMA:

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

AUTOR: Cristian Oswaldo Medina Romero

TUTOR: Ing. M Sc. Dilon Moya Medina

AMBATO – ECUADOR

2016

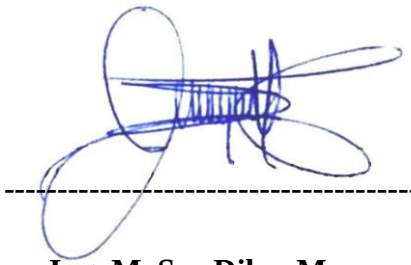
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA", desarrollado por el señor Cristian Oswaldo Medina Romero, Egresado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, considerando que dicho informe investigativo, reúna los requisitos tanto técnicos como científicos y está acorde a lo establecido en el Reglamento de Graduación de Pregrado, Modalidad Trabajo Estructurado de Manera Independiente de la Universidad Técnica de Ambato en el normativo para la presentación de proyectos de investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Por lo tanto, apruebo la presentación del mismo para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador Designado por el H. Consejo de Pregrado.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Ing. M. S.c. Dilon Moya

Tutor del Proyecto

AUTORÍA

Yo, Cristian Oswaldo Medina Romero, con C.I: 050339970-1, egresado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: **"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"** es de mi completa autoría y fue realizado en el periodo Mayo 2015 – Enero 2016.

CRISTIAN OSWALDO MEDINA ROMERO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: "**LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**", de Cristian Oswaldo Medina Romero, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Febrero de 2016

Para constancia firman:

----------	**----------**
Ing. Mg. Jorge Guevara	**Ing. Diego Chérrez**
Profesor Calificador	**Profesor Calificador**

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación se lo dedico a Dios, que me bendice en todos los momentos de mi vida.

Con todo el amor y cariño a mis abuelitas, puesto que sin su apoyo no hubiese podido llegar hasta estas instancias, por todo lo que hicieron y lo que pudieron brindarme para seguir adelante a pesar de tantas adversidades.

A mis padres Marco y Mariela que siempre buscaron la manera de sacarme adelante, en especial a mi madre que con su humildad y sencillez hizo que valorara hasta el más mínimo detalles de las cosas que estaban a mi alcance.

A mi hermana Catheryn, quien me ha brindado apoyo incondicional, dándome ánimos y valor para seguir adelante.

A mi esposa, Valeria y a mi hijo Dylan, por ser esa motivación sublime y lo más importante en mi vida, ya que han sido mi incentivo y mi fuerza para la culminación de este trabajo.

A mis tíos y primos por su apoyo incondicional, porque estuvieron junto a mí compartiendo este trajinar para alcanzar esta meta propuesta.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a Dios por la vida y por haberme permitido alcanzar este triunfo que se ve reflejado gracias al esfuerzo y sacrificio de toda mi familia.

A todo el personal docente y administrativo de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, porque me permitieron ser parte de esta Institución, a todos los Docentes que fueron mi fuente de conocimientos, compartiendo gran parte de sus enseñanzas y experiencias.

Hago hincapié con un agradecimiento especial al Ing. Dilon Moya, por su ayuda y su valioso aporte que me brindó para el desarrollo del presente proyecto.

No puedo dejar pasar por alto un sincero agradecimiento a Don Carlitos y Doña Paty, por haberme brindado su apoyo de sobre manera, en todo este proceso.

Finalmente, mi gratitud a esos compañeros de Universidad que, en el día a día se convirtieron en grandes amigos. Gracias por mantenerse cerca.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR.....II
AUTORÍA.....III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....IV
DEDICATORIA.....V
AGRADECIMIENTO.....VI
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....XIV
ÍNDICE DE TABLAS.....XVI
RESUMEN EJECUTIVO.....XVIII

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I.....1
1.TEMA.....1
1.1 Planteamiento del problema.....1
1.1.1 Contextualización.....1
1.1.1.1 Macro.....1
1.1.1.2 Meso.....2
1.1.1.3 Micro.....2
1.1.2 Análisis Crítico.....3
1.1.3 Prognosis.....3
1.1.4 Formulación del Problema.....4
1.1.5 Preguntas Directrices.....4
1.1.6 Delimitación del Problema.....4
1.1.6.1 Espacial.....4
1.1.6.2 Tiempo.....5
1.1.6.3 Contenido.....5
1.2 Justificación.....6
1.3 Objetivos.....6
1.3.1 Objetivo General.....6
1.3.2 Objetivos Específicos.....7

CAPÍTULO II 8
2. MARCO TEÓRICO.....8
2.1 Antecedentes Investigativos……...8
2.2 Fundamentación Filosófica……...…10
2.3 Fundamentación Legal……..11
2.4 Categorías Fundamentales……15
2.4.1 Definiciones.....16
2.4.1.1 Definiciones de Variable Independiente 16
2.4.1.2 Definiciones de Variable Dependiente.....17
2.5 Hipótesis…….....19
2.6 Señalamiento de Variables……19
2.6.1 Variable Independiente.....19
2.6.2 Variable Dependiente 19
CAPÍTULO III.....20
3. METODOLOGÍA 20
3.1 Enfoque…….20
3.1.1 Cuali - Cuantitativo.....20
3.2 Modalidad Básica de la Investigación……..20
3.3 Nivel o Tipo de Investigación……..21
3.4 Población y Muestra…….21
3.4.1 Población (N).....21
3.4.2 Muestra (n).....21
3.5 Operacionalización de Variables……..22
3.6 Plan de Recolección de Información……23
3.7 Plan de Procesamiento de la Información……24
CAPÍTULO IV.....25
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....25
4.1. Análisis de los Resultados……...25
4.2. Interpretación de Datos……25
4.3. Presentación de Datos……..25
4.4. Verificación de la Hipótesis……33
CAPÍTULO V.....37
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....37

5.1. Conclusiones……37
5.2. Recomendaciones……37
CAPÍTULO VI.....39
6. PROPUESTA.....39
6.1. Datos Informativos……..39
6.1.1. Tema 39
6.1.2. Ubicación Geográfica 39
6.1.3. Identificación Topográfica y de Clima 39
6.1.4. Análisis Socio-Económico.....41
6.1.5. Aspectos Sociales 43
6.1.6. Reseña Histórica 43
6.1.7. Aspectos Demográficos 44
6.2. Antecedentes de la Propuesta……..44
6.3. Justificación……44
6.4. Objetivos……45
6.4.1. Objetivo General.....45
6.4.2. Objetivos Específicos 45
6.5. Análisis de Factibilidad……...45
6.6. Fundamentación……..46
6.6.1. Levantamiento Topográfico.....46
6.6.1.1 Perfiles del Terreno 46
6.6.2. Alcantarillado.....47
6.6.3. Aguas Residuales.....47
6.6.3.1. Aguas Residuales Domésticas 47
6.6.3.2. Contaminantes Importantes en el Tratamiento de Agua Residual .47
6.6.4. Alcantarillado Sanitario 49
6.6.4.1. Tuberías.....50
6.6.4.1.1. Coeficiente de Rugosidad (n) 52
6.6.4.1.2. Velocidades Máximas y Mínimas.....54
6.6.4.1.3. Diámetros Mínimos 54
6.6.4.1.4. Profundidad de Excavación para la Tubería 55
6.6.4.1.5. Calado de Agua en la Tubería.....55
6.6.4.2. Colector.....56

6.6.4.2.1 Subcolector 56
6.6.4.3. Emisario 56
6.6.4.4. Interceptor 57
6.6.4.5. Atarjeas o Descargas Domiciliarias 57
6.6.4.6. Sitios de Descarga 57
6.6.4.7. Pozos de Revisión 57
6.6.4.8. Pozos de Revisión con Salto 58
6.6.4.9. Conexiones Domiciliarias 59
6.6.4.10. Áreas de Aportación o Tributarias 60
6.6.4.11. Trazado de la Red.....61
6.6.4.12. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 62
6.6.4.12.1. Identificación del Grado de Tratamiento 62
6.6.4.12.2. Características del Agua a Tratar 63
6.6.4.12.3. Nivel de Tratamiento 63
6.6.4.12.4. Elección del Método de Tratamiento de Aguas Residuales ...63
6.6.4.12.5. Tratamiento Preliminar 63
6.6.4.12.5.1. Desarenador 64
6.6.4.12.5.2. Parámetros de Diseño del Desarenador 64
6.6.4.12.5.3. Requerimientos para el Cálculo del Desarenador 65
6.6.4.12.5.4. Volumen del Desarenador 65
6.6.4.12.6. Tratamiento Primario 66
6.6.4.12.6.1. Fosa Séptica 67
6.6.4.12.6.2. Lecho de Secado de Lodos 69
6.6.4.12.7. Tratamiento Secundario 71
6.6.4.12.7.1. Filtro Biológico 71
6.6.5. Parámetros de Diseño de una Red de Alcantarillado Sanitario 72
6.6.5.1. Periodo de Diseño (n) 72
6.6.5.2. Índice de Crecimiento Poblacional (r) 73
6.6.5.3. Población Actual (Pa) 74
6.6.5.4. Población Futura (Pf) 74
6.6.5.5. Áreas de Aportación.....75
6.6.5.6. Densidad Poblacional Futura (Dpf o δ).....75
6.6.5.7. Dotación Actual (Da) 76

6.6.5.8. Dotación Futura (Dmf).....76
6.6.5.9. Caudales.....77
6.6.5.9.1. Caudal de Diseño (Qd).....77
6.6.5.9.2. Caudal Máximo Instantáneo (QMI).....77
6.6.5.9.3. Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro ($Qmd_{\text{agua potable}}$)79
6.6.5.9.4. Caudal Medio Diario de Agua Residual Doméstica (Qmd_s) 79
6.6.5.9.4.1. Coeficiente de Retorno "C".....80
6.6.5.9.5. Caudal por Infiltraciones (Qinf).....80
6.6.5.9.6. Caudal por Conexiones Erradas o Ilícitas (Qe).....81
6.6.5.9.7. Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Qmdp).....81
6.6.5.9.8. Caudal de Diseño Mínimo.....82
6.6.5.10. Cálculo de las Pendientes.....82
6.6.5.10.1. Pendiente Mínima.....83
6.6.5.10.2. Pendiente Máxima.....83
6.6.5.11. Velocidad.....84
6.6.5.11.1. Fórmula de Manning.....84
6.6.5.11.2. Tuberías con Sección Llena.....85
6.6.5.11.3. Tuberías con Sección Parcialmente Llena.....85
6.6.5.11.4. Relaciones Hidráulicas.....86
6.6.5.11.5. Velocidades Máximas y Mínimas.....88
6.6.5.12. Altura del Tirante o Profundidad de Flujo.....88
6.6.5.13. Diámetro Mínimo de las Alcantarillas.....88
6.6.5.14. Tensión Tractiva o Tensión de Arrastre (τ).....89
6.6.5.15. Profundidades.....89
6.6.5.16. Conexiones Domiciliarias.....89
6.6.5.17. Comprobaciones del Diseño.....90
6.6.6. Cálculo de Cada Tramo de la Tubería.....90
6.6.6.1. Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro ($Qmd_{\text{agua potable}}$) 90
6.6.6.2. Caudal Medio Diario de Agua Residual Doméstica (Qmd_s) 90
6.6.6.3. Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Qmdp).....91
6.6.6.4. Caudal Máximo Instantáneo (QMI).....91
6.6.6.5. Caudal por Infiltraciones (Qinf).....92
6.6.6.6. Caudal por Conexiones Erradas o Ilícitas (Qe).....92

6.6.6.7. Caudal de Diseño (Qd).....92
6.6.6.8. Caudal de Diseño Mínimo (Qd).....93
6.6.7. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario.....93
6.6.7.1. Diámetro Mínimo ($D_{mín}$).....93
6.6.7.2. Determinación de Pendientes.....93
6.6.7.3. Velocidad en la Tubería a Sección Llena (V).....93
6.6.7.4. Caudal en la Tubería a Sección Llena (Q).....94
6.6.7.5. Relación q/Q.....94
6.6.7.6. Relación v/V.....94
6.6.7.7. Velocidad en la Tubería a Sección Parcialmente Llena (v).....95
6.6.7.8. Tensión Tractiva (τ).....95
6.6.8. Cálculo Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario.....96
6.6.9. Volúmenes de Obra de la Red de Alcantarillado Sanitario.....108
6.6.10. Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales.....118
6.6.10.1. Datos Generales Preliminares.....118
6.6.10.2. Diseño de los Componentes.....118
6.6.10.2.1. Desarenador.....118
6.6.10.2.1.1. Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.....119
6.6.10.2.1.2. Sección Hidráulica del Desarenador (A).....119
6.6.10.2.1.3. Longitud Útil del Desarenador ($L_{útil}$).....120
6.6.10.2.2. Rejilla.....121
6.6.10.2.2.1. Datos para el Diseño de la Rejilla:.....121
6.6.10.2.2.2. Número de Placas (N).....121
6.6.10.2.2.3. Espaciamiento Real entre Placas (e).....121
6.6.10.2.2.4. Pérdida de Carga a Través de Rejilla (h).....122
6.6.10.2.3. Fosa Séptica.....123
6.6.10.2.3.1. Ecuaciones de Caudal de Diseño (J).....123
6.6.10.2.3.2. Volumen Total Requerido (Vf).....124
6.6.10.2.4. Filtro Biológico.....125
6.6.10.2.4.1. Periodo de Retención (Pr).....125
6.6.10.2.4.2. Tasa de Aplicación Hidráulica del FiltroBiológico (TAH).....125

6.6.10.2.4.3. Ecuación de Caudal de Diseño (J).....125
6.6.10.2.4.4. Área del Filtro (Af).....126
6.6.10.2.4.5. Altura de Filtro Asumida (H).....126
6.6.10.2.4.6. Volumen de Filtro (Vf).....126
6.6.10.2.4.7. Diámetro (D) y Altura (H_1) del Filtro 126
6.6.10.2.4.8. Volumen Total de Filtro (Vt) 127
6.6.10.2.4.9. Altura de Carga de Agua Libre (HCA) 127
6.6.10.2.5. Lecho de Lodos.....128
6.6108.2.5.1. Contenido de lodo sólido o semisólido 128
6.6108.2.5.2. Cálculo de la Altura de Manto de Lodos.....128
6.7. Diagnóstico Ambiental……..133
6.8.1. Introducción.....134
6.8.2. Generalidades.....134
6.8.3. Definiciones y Conceptos 134
6.8.3.1. Operación 134
6.8.3.1. Mantenimiento 135
6.8.4. Aspectos de Organización 135
6.8.4.1. Personal para Operación y Mantenimiento 135
6.8.4.2. Descripción de las Funciones.....135
6.8.4.3. Características del Personal 136
6.8.5. Descripción del Sistema y sus Acciones.....136
6.8.5.1. Acciones de Operación 136
6.8.5.2. Emisario 137
6.8.5.3. Tanques o Unidades de Tratamiento.....137
6.8.5.3.1. Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras 137
6.8.5.4. Desarenador.....138
6.8.5.5. Fosa Séptica 139
6.8.5.6. Tubería de Entrada y By Pass 139
6.8.5.7. Remoción de Lodo 140
6.8.5.8. Lechos de Secado.....141
6.8.5.8.1. Operación del Lecho de Secado.....141
6.8.5.9. Descargas Finales.....142
6.8.6. Acciones de Mantenimiento 143

6.8.6.1. Importancia del Mantenimiento 143
6.8.6.2. Mantenimiento Preventivo 144
6.8.6.2.1 Mantenimiento de las Unidades Constitutivas.....144
6.8.6.2.2. Tratamiento: Canal de Entrada y Rejilla de Retención de Sólidos 145
6.8.6.2.3. Tratamiento: Unidades de Tratamiento 145
6.8.6.2.4. Conclusiones Sobre el Mantenimiento Preventivo.....146
6.8.6.3. Mantenimiento Correctivo 147
6.8.7. Equipo Básico para el Mantenimiento.....149
6.8.7.1. Instrumentos de Limpieza Manual.....149
6.8.7.2. Precauciones antes de las labores de limpieza 149
6.8.7.3. Cuadrilla de Mantenimiento.....150
6.9. Especificaciones Técnicas…….151
6.10. Presupuesto……..213
6.11. Cronograma Valorado de Trabajos…….216
7. BIBLIOGRAFÍA 220
8. ANEXOS 224
ANEXO 1.- Análisis de Precios Unitarios……...224
ANEXO 2.- Fotografías……334
ANEXO 3.- Modelos de Encuestas……..343
ANEXO 4.- Ficha Ambiental……...347
ANEXO 5.- Datos del Levantamiento Topográfico…….358
ANEXO 6.- Auxiliares de los Precios Unitarios para el Presupuesto……..394

TOMO II

ANEXO 7.- Planos

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO I.1 MAPA TEMÁTICO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA..... 4

GRÁFICO I.2 MAPA DE IDENTIFICACIÓN DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN LA PARROQUIA SAN ANDRÉS..... 5

GRÁFICO II.1 VARIABLE INDEPENDIENTE……...15

GRÁFICO II.2 VARIABLE DEPENDIENTE……..15

GRÁFICO IV.1 UNIDAD SANITARIA DISPONIBLE……...….26

GRÁFICO IV.2 SOLUCIÓN SANITARIA DISPONIBLE…….……...…….27

GRÁFICO IV.3 MANTENIMIENTO EN UNIDAD SANITARIA…….…...……28

GRÁFICO IV.4 SITIOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES…….....29

GRÁFICO IV.5 ADMINISTRACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES…….....30

GRÁFICO IV.6 TIPO DE CONTAMINACIÓN POR ACTUAL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES…….….31

GRÁFICO IV.7 ATENCIÓN DE MANTENIMIENTO POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN……..……..32

GRÁFICO IV.8 DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES……...….33

GRÁFICO VI.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO…….39

GRÁFICO VI.2 TUBERÍA DE HORMIGÓN SIMPLE ESPIGA-CAMPANA……50

GRÁFICO VI.3 TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO ESPIGA-CAJA…….51

GRÁFICO VI.4 TUBERÍA DE P.V.C……...52

GRÁFICO VI.5 COMPONENTES DEL POZO DE INSPECCIÓN……...……58

GRÁFICO VI.6 COMPONENTES DEL POZO DE INSPECCIÓN……...…...59

GRÁFICO VI.7 VISTA EN PLANTA DE UNA CONEXIÓN DOMICILIAR…….59

GRÁFICO VI.8 VISTA EN ELEVACIÓN DE UNA CONEXIÓN DOMICILIAR……...60

GRÁFICO VI.9 TRAZADO DE ÁREAS TRIBUTARIAS……..61

GRÁFICO VI.10 LECHO DE SECADO DE LODOS……71

GRÁFICO VI.11 SECCIÓN DE TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA……...85

GRÁFICO VI.12 PROPIEDADES HIDRÁULICAS PARA TUBERÍA CIRCULAR A GRAVEDAD……..87

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA III.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE 22

TABLA III.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE 23

TABLA III.3 PREGUNTAS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN 23

TABLA IV.1 UNIDAD SANITARIA DISPONIBLE 25

TABLA IV.2 SOLUCIÓN SANITARIA DISPONIBLE 26

TABLA IV.3 MANTENIMIENTO EN UNIDAD SANITARIA 27

TABLA IV.4 SITIOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES 28

TABLA IV.5 ADMINISTRACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES 29

TABLA IV.6 TIPO DE CONTAMINACIÓN POR ACTUAL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES 30

TABLA IV.7 ATENCIÓN DE MANTENIMIENTO POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN 31

TABLA IV.8 DISPOSICIÓN FINAL DE LAS AGUAS RESIDUALES 32

TABLA IV.9 FRECUENCIA OBSERVADA 34

TABLA IV.10 FRECUENCIA ESPERADA 35

TABLA IV.11 DISTRIBUCIÓN DE x^2 35

TABLA IV.12 CHI CALCULADO 36

TABLA VI.1 COMPOSICIÓN TÍPICA DE UN AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA 49

TABLA VI.2 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD PARA LA FÓRMULA DE MANNING 53

TABLA VI.3 VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTES DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS 54

TABLA VI. 4 DIÁMETROS RECOMENDADOS DE POZOS DE REVISIÓN 55

TABLA VI. 5 CLASIFICACIÓN DE LA ARENA DE FILTROS POR EL TAMAÑO DEL GRANO 68

TABLA VI. 6 TAMAÑO Y ESPESORES DE LA GRAVA 69

TABLA VI. 7 TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS 70

TABLA VI. 8 VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO 73

TABLA VI. 9 POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL, SEGÚ PARROQUIA 73

TABLA VI. 10 NÚMERO DE VIVIENDAS BENEFICIARIAS EN DE LOS SECTORES EN ESTUDIO 74

TABLA VI. 11 FACTORES DE MAYORACIÓN DE ACUERDO A LA POBLACIÓN 76

TABLA VI. 12 CONSTANTES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS (I) – (LT/SEG/M) 81

TABLA VI. 13 TABULACIÓN DE LAS FÓRMULAS DE THORMANN Y FRANKE QUE RELACIONAN LOS CAUDALES, VELOCIDADES Y ALTURAS DE LLENADO A SECCIONES LLENA Y PARCIAL (FRAGMENTO) 87

TABLA VI. 14 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 133

RESUMEN EJECUTIVO

Es presente proyecto tiene como objetivo principal determinar la influencia de las aguas servidas en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. El proyecto cuenta con tres sectores en estudio: El Porvenir, El Infiernillo y Corazón de Jesús. La población actual total de los sectores mencionados es de 660 habitantes establecidos en un área de 49,87 hectáreas.

Para la realización de esta investigación, fue necesaria la recolección de información que amerita un proyecto de esta magnitud. Dicha información fue de mucha utilidad, ya que sirvió como base de este proyecto. Se realizaron encuestas a los habitantes de los tres sectores para conocer bajo qué condiciones se manejan en el día a día, como por ejemplo: método de evacuación de las aguas residuales; disponibilidad de unidades sanitarias, red de agua potable, servicios básicos, etc.

Para finalizar con los trabajos de campo, se realizó el respectivo levantamiento topográfico del sector en estudio con la ayuda de una Estación Total marca Topcon Modelo Gts 102N y un receptor satelital (G.P.S.) para posteriormente poder graficar y calcular la red de alcantarillado sanitario mediante la utilización de AutoCAD 2015 con aplicación CivilCAD.

En cuanto a la generación del análisis de precios unitarios y presupuesto referencial, se utilizó Microsoft Excel. Se calculó los materiales y mano de obra necesito para dicho presupuesto.

Una vez terminado el diseño hidráulico, con el establecimiento de normas y reglamentos generales, se procedió a elaborar los planos definitivos de la red de alcantarillado.

Una vez definidos cada uno de los componentes de este proyecto, se procedió a entregar el estudio al G.A.D. Parroquial de San Andrés de Píllaro para que inicien con los trámites pertinentes que den paso a su ejecución.

CAPÍTULO I

1. TEMA

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Contextualización

1.1.1.1 Macro

La provincia de Tungurahua está ubicada en la zona centro de la Sierra Ecuatoriana, su capital es Ambato. La superficie territorial es de 3.334 km² y representa el 2,00% de la superficie del Ecuador. En la provincia existen algunas deficiencias en cuanto a servicios básicos como agua potable y alcantarillado. Si todos los hogares de la provincia tuvieran acceso a dichos servicios, se lograría erradicar, hasta cierto punto, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas. El abastecimiento de agua y alcantarillado incide además en la disminución de la desnutrición y repercute en las condiciones sanitarias de los habitantes.

Las deficiencias en los sistemas de agua potable y alcantarillado se pueden sintetizar en la falta de cobertura y la falta de eficacia de los mismos. La primera es la manifestación de un problema de equidad social, y tiene efectos graves en la salud y calidad de vida de la población, en la contaminación de recursos hídricos y en la degradación ambiental. La segunda tiene su origen en la escasa capacidad gerencial, económica y técnica de los operadores y es causa de la mala calidad de los servicios (baja continuidad, pérdidas elevadas de agua, mala calidad del agua, mal estado del alcantarillado o precisamente, alcantarillado inexistente), y de la insuficiencia financiera del sector, en la que coinciden la falta de hábito de pago,

la falta de controles y la ausencia de una concepción empresarial de los servicios. (Bermeo Noboa, 2005)

1.1.1.2 Meso

El cantón Píllaro se encuentra ubicado a 2.803 msnm, al este de Ambato y se conectan con carreteras secundarias. Posee una superficie de 472 km². Es uno de los cantones más productores de la provincia. El cantón Píllaro tiene una cobertura de agua por red pública de 82,4% y una cobertura de alcantarillado de 41,2%, que se debe a las condiciones topográficas de la zona, convirtiéndose en un problema para ciertos sectores que no cuentan con una adecuada evacuación de las aguas servidas, siendo razón suficiente para que se produzcan enfermedades en los habitantes. (Senplades, 2010)

1.1.1.3 Micro

San Andrés es una de las parroquias rurales más antigua del cantón Píllaro, se caracteriza por el máximo cultivo de papas, maíz y pastizales, su clima varía entre los 8º y 13º C promedio. Anteriormente se conocía como Yatchil, actualmente una de sus comunas lleva este nombre, su fiestas de Corpus Cristi una fiesta religiosa, cultural y de tradición que se celebra en honor al cuerpo de Cristo. Sus Límites son: Norte: San Miguel de Salcedo separado por el río Huapante o Yanayacu. Este: San José de Poaló. Sur: Píllaro y Presidente Urbina. Oeste: Panzaleo separado por el río Culapachán. Su extensión territorial es de aproximadamente 52,12 km².

Una de las fortalezas con las que cuenta este sector es la voluntad política de la Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro para la gestión de obras y otra, es el apoyo de la población. Pese a esto, la falta de recursos económicos para el financiamiento de las obras detiene la implementación de este servicio básico. Los resultados de la información levantada de las encuestas se tiene que de las 3.297 viviendas totales en la parroquia San Andrés, aproximadamente 2.455 viviendas no cuentan con el servicio de alcantarillado lo que representa aproximadamente el 74,46% de viviendas sin cobertura y aproximadamente el 842 viviendas cuentan con el servicio lo que representa apenas el 25,54% del total de viviendas de la

parroquia. Esto se debe, en parte, al incremento de viviendas y por ende, la cobertura para la dotación del alcantarillado es menor. (Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro, 2011)

1.1.2 Análisis Crítico

Este tema se realizó debido a que en los sectores de estudio existen inadecuados métodos para la correcta evacuación de las aguas servidas.

Las aguas servidas que se generan en el diario vivir de las personas, ha sido uno de los inconvenientes con los que ha tenido que lidiar el hombre. Es muy común que para la evacuación de las aguas residuales, se implementen sistemas de drenajes sanitarios. En los sectores de estudio, estos sistemas son inexistentes, lo que ha llevado a la población a usar métodos alternativos para la disposición de estas aguas, dando lugar a que se produzcan enfermedades y una contaminación ambiental moderada por la manera equivocada de evacuar las aguas residuales.

Para corregir esto, se implementó un alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento para que las condiciones sanitarias de los moradores sean las adecuadas, dentro de un plano digno y acorde a las necesidades diarias de cualquier ser humano. Con esto se reduce en gran medida la contaminación ambiental, ya que gran parte de la zona se dedica a la agricultura y la inadecuada disposición de las aguas servidas, podría echar a perder sus cultivos.

1.1.3 Prognosis

En el caso de no contar con una considerable cobertura sanitaria en la parroquia, el incremento de la contaminación ambiental y de los problemas de salubridad en la población aumentaría por no tener una solución adecuada para la evacuación de las aguas servidas.

Si no se dispone de un sistema de alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento, seguirá existiendo necesidades básicas insatisfechas en los habitantes, se estaría frenando el desarrollo productivo, comercial que se maneja hacia el exterior de la parroquia y por consiguiente las enfermedades incrementaría en los habitantes de la parroquia.

1.1.4 Formulación del Problema

¿Cómo influye el manejo de las aguas servidas en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua?

1.1.5 Preguntas Directrices

¿De dónde proceden las aguas servidas?

¿Cómo son evacuadas las aguas servidas?

¿Qué condiciones sanitarias tienen los moradores de la parroquia?

¿Qué problemas se producen cuando no se da un respectivo tratamiento a las aguas servidas?

¿Qué soluciones se pueden considerar para mejorar las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés?

1.1.6 Delimitación del Problema

1.1.6.1 Espacial

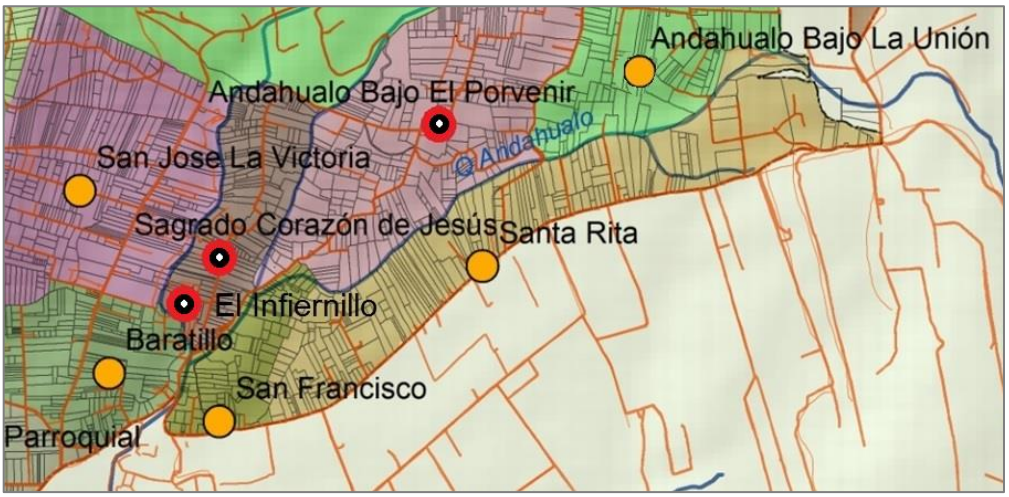
El cantón Píllaro está ubicado en la provincia de Tungurahua. Su superficie territorial es de 472 km². Al norte limita con la provincia de Cotopaxi, al sur con los cantones de Pelileo y Patate, al este limita con la provincia de Napo y al oeste con el cantón Ambato.

Gráfico I.1 Mapa Temático de la Provincia de Tungurahua

Fuente: Geo Portal del Instituto Geográfico Militar, I.G.M.

El proyecto tiene un alcance con 3 sectores que se encuentran al norte de la parroquia de San Andrés de Píllaro. El punto más alto se encuentra en el poblado de Andahualo El Porvenir, pasa por Sagrado Corazón de Jesús, terminando el sector conocido como El Infiernillo, donde tiene lugar la planta de tratamiento que se implementó y donde termina la red de alcantarillado, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico I.2 Mapa de Identificación de Asentamientos Humanos en la Parroquia San Andrés



Fuente: Instituto Geográfico Militar, I.G.M. 2000 - Mapeo Comunitario 2011

1.1.6.2 Tiempo

Este estudio se lo realizó desde el mes de enero de 2015 hasta el mes de febrero de 2016.

1.1.6.3 Contenido

El estudio a investigarse se pretende desarrollar dentro de los siguientes contenidos:

- Campo: Ingeniería Civil.
- Área: Ingeniería Sanitaria e Hidráulica.
- Aspecto: Alcantarillado Sanitario y tratamiento de aguas residuales.

1.2 Justificación

El interés por la ejecución de un proyecto para la adecuada evacuación y tratamiento de las aguas servidas, viene dado por la manera en que las personas necesitamos que nuestras necesidades básicas sean cubiertas en su totalidad, ya sea para tener mejores condiciones de vida, mejorar aspectos visuales en parcelas de los moradores o por el simple hecho de evitar enfermedades de carácter respiratorio o digestivo, tanto en habitantes de los sectores como en las personas que consumirán los productos que los agricultores producen con tanto esfuerzo.

La importancia del diseño de un drenaje sanitario se lo realizó tomando en cuenta las necesidades diarias de la población, considerando además, todos los aspectos de seguridad y buen funcionamiento que exigen las normas o códigos ecuatorianos para el correcto manejo de las aguas residuales.

El correcto manejo de las aguas residuales y su respectivo tratamiento, generarán un impacto positivo en las condiciones diarias de las personas que se beneficien de este servicio básico, puesto que su entorno, sus tierras y sus productos se verán involucrados de mejor manera en el desarrollo económico y social de la parroquia de San Andrés de Píllaro.

La factibilidad con la que cuenta este estudio, viene dado por la Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro, ente regulador del desarrollo socio económico, cultural que promueve el ordenamiento territorial de la parroquia, mediante la planificación, coordinación, seguimiento de la ejecución y evaluación de los procesos de inclusión con todos los habitantes de la parroquia.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia de las aguas servidas en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la procedencia de las aguas servidas para dar una alternativa de correcta evacuación de las mismas.
- Evaluar la realidad de las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia de San Andrés.
- Investigar sobre las especificaciones técnicas que se necesita establecer en un buen diseño de drenaje sanitario para tratar la incorrecta disposición final que se le da a las aguas residuales que generan problemas de salud en los habitantes de la parroquia San Andrés de Píllaro.
- Determinar un diseño adecuado de drenaje sanitario con su respectiva planta de tratamiento para la correcta evacuación de las aguas servidas que generan los moradores de la parroquia de San Andrés de Píllaro.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Para contar con antecedentes investigativos, se ha procedido a extraer información de tres tesis que se encuentran en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

AUTOR: ERNESTO LENIN CORTÉS TIXE
TEMA: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS MORADORES DE TUNGUIPAMBA DEL CANTÓN PÍLLARO"
TESIS Nº: 576
AÑO: 2011

OBJETIVO:

Estudiar la incidencia de las aguas servidas en el buen vivir de los moradores de Tunguipamba del cantón Píllaro y dotar a la comunidad de un estudio que permita la construcción de un sistema de evacuación de aguas servidas seguro y eficiente.

CONCLUSIONES:

- Debido a la falta de infraestructura sanitaria básica en la actualidad el sector no cuenta con vías en buen estado por lo tanto ha afectado el sumak kawsay de los habitantes de la comunidad.
- La incorrecta disposición de las aguas servidas del sector de Tunguipamba ha contaminado el agua de riego y por ende los productos agrícolas que se generan en el sector de Tunguipamba del cantón Píllaro.
- El sector de Tunguipamba no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita una correcta disposición de las aguas servidas provenientes de las actividades de sus moradores.

AUTORA: MARÍA GABRIELA MANZANO ROLDÁN

TEMA: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL ROSARIO PERTENECIENTES A LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

TESIS Nº: 628

AÑO: 2011

OBJETIVO:

Analizar la evacuación de las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del Barrio El Rosario de la Parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua.

CONCLUSIONES:

- El presente estudio como es el Diseño Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Barrio El Rosario de la Parroquia San Miguelito de Píllaro contribuirá en el desarrollo y mejoramiento de todos los habitantes del Sector.
- La forma actual de evacuación de las aguas residuales realizada a través de letrinas, evidencia la contaminación del suelo y por ende de los productos agrícolas ya que las mismas se encuentran ubicadas muy cerca de los cultivos.
- Con el Sistema de Alcantarillado Sanitario se mejorará la calidad de vida de cada uno de los habitantes del sector ya que disminuirá la insalubridad, así como la propagación de enfermedades gastrointestinales y al mismo tiempo se combatirá la contaminación causada por los desechos domésticos en el medio ambiente.

AUTOR: BYRON LEONARDO LÓPEZ SÁNCHEZ

TEMA: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL BARRIO CENTRAL DE LA

PARROQUIA PACAYACU, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS”
TESIS Nº: 785
AÑO: 2014

OBJETIVO:

Evaluar las aguas residuales y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del barrio Central, parroquia Pacayacu, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.

CONCLUSIONES:

- Se ha logrado medir que la calidad de vida del barrio Central de la parroquia Pacayacu está en un promedio de 54.80 puntos sobre 100. Los resultados obtenidos resaltan que en el del barrio Central de la parroquia Pacayacu la calidad de vida no alcanza un nivel de vida alto, debido a no contar con algunos servicios básicos entre estos un sistema de recolección de aguas residuales en su totalidad.
- Al mejorar el sistema de evacuación de excretas se reduce el riesgo de enfermedades en los pobladores del sector y se mitiga la contaminación del medio ambiente.
- Para incrementar la calidad de vida de los habitantes del barrio Central de la parroquia Pacayacu se necesita en la localidad la implementación de alcantarillado sanitario, vías pavimentadas, seguridad social para los 64 habitantes, servicios adicionales (Teléfono e internet), resguardo policial y espacios verdes.

2.2 Fundamentación Filosófica

Mediante la utilización de un paradigma crítico propositivo, el presente trabajo sobre las aguas residuales y su influencia en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua, pretende establecer un correcto manejo para la evacuación de las aguas servidas que generan los moradores de la zona en estudio, lo cual ayudaría a

mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes con la implementación de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento en un sitio estratégico que producirían mejoras positivas en cuanto al bienestar social de las personas que no cuentan con un adecuado método para la disposición final de las aguas servidas.

Con la realización de este proyecto, se mejorará en gran medida el buen vivir de los habitantes de la parroquia.

2.3 Fundamentación Legal

- **Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5, Parte 9.2: 1997, Primera Revisión.**

  Código de Práctica para el Diseño de sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural.

  El presente documento corresponde a la parte 9 del Código Ecuatoriano de la Construcción.

  Objeto y Alcance: El objeto de este código es e! de proporcionar un conjunto de especificaciones básicas adecuadas para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en poblaciones rurales.

  Disposición de la Aplicación: El presente código podrá ser aplicado para poblaciones mayores a 1000 habitantes, sin perjuicio del "CÓDIGO PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1 000 HABITANTES" (Área Urbana), en tanto y cuanto las condiciones sociales, económicas y geo-políticas la caractericen como población del área rural.

- **Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**

  Segundo Suplemento, Registro Oficial N° 305, Miércoles 6 de Agosto de 2014.

Artículo 3.- Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución.

Artículo 6.- Prohibición de privatización. Se prohíbe toda forma de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente; por lo mismo esta no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria. No se reconocerá ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera que sea su estado.

Artículo 7.- Actividades en el sector estratégico del agua. La prestación del servicio público del agua es exclusivamente pública o comunitaria. Excepcionalmente podrán participar la iniciativa privada y la economía popular y solidaria.

Artículo 11.- Infraestructura hidráulica. Se consideran obras o infraestructura hidráulica las destinadas a la captación, extracción, almacenamiento, regulación, conducción, control y aprovechamiento de las aguas así como al saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aguas aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes, protección frente a avenidas o crecientes, tales como presas, embalses, canales, conducciones, depósitos de abastecimiento a poblaciones, alcantarillado, colectores de aguas pluviales y residuales, instalaciones de saneamiento, depuración y tratamiento, estaciones de aforo, piezómetros, redes de control de calidad así como todas las obras y equipamientos necesarios para la protección del dominio hídrico público.

- **TEXTO UNIFICADO LEGISLACION SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE, LIBRO VI**

  Decreto Ejecutivo 3516

  Registro Oficial Suplemento 2 de 31-mar.-2003

  Última modificación: 23-mar.-2015

  Estado: Vigente

  ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA

  NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA

  5. DESARROLLO

  5.1 Normas generales de criterios de calidad para los usos de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas y de estuarios.

  La norma tendrá en cuenta los siguientes usos del agua:

  a) Consumo humano y uso doméstico.

  b) Preservación de la vida acuática y silvestre.

  c) Uso Agrícola o de riego.

  d) Uso Pecuario.

  e) Uso Recreativo.

  f) Uso Estético.

  5.1.1 Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico

5.1.1.1 Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que es obtenida de cuerpos de agua, superficiales o subterráneas, y que luego de ser tratada será empleada por individuos o comunidades en actividades como:

a) Bebida y preparación de alimentos para consumo humano,

b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,

5.1.1.2 Esta Norma aplica a la selección de aguas captadas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de tratamiento convencional, para lo cual se deberán cumplir con los criterios indicados en la TABLA 1.

5.1.1.3 Las aguas captadas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de desinfección, deberán cumplir con los requisitos que se mencionan a en la TABLA 2.

5.2.1.7 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.

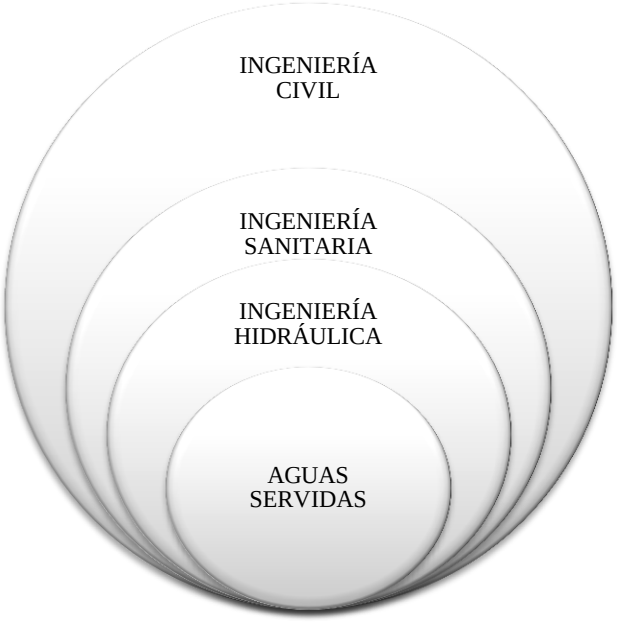
5.2.1.9 Se prohíbe todo tipo de descarga en:

a) Las cabeceras de las fuentes de agua.

b) Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras de agua potable rural sistemas de recolección de aguas.

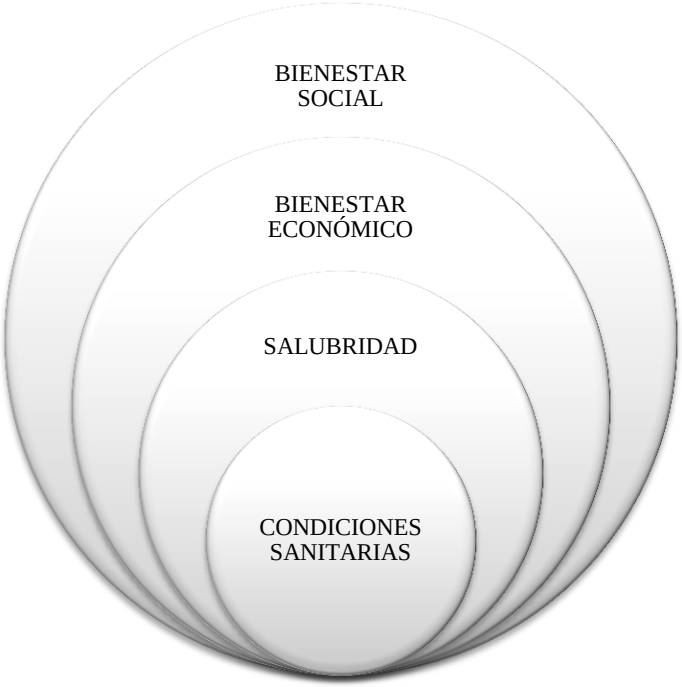
2.4 Categorías Fundamentales

Gráfico II.1 Variable Independiente



Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Gráfico II.2 Variable Dependiente



Elaborado por: Cristian O. Medina R.

2.4.1 Definiciones

2.4.1.1 Definiciones de Variable Independiente

Ingeniería Civil

La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería profesional que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. (Houghton Mifflin Company, 2004) (ASCE, 2007) (ICE, 2014)

Ingeniería Sanitaria

La ingeniería sanitaria es la rama de la ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la hidráulica, la ingeniería química, la biología (particularmente la microbiología), la física, la matemática, la mecánica, electromagnetismo, la electromecánica, la termodinámica, entre otras. Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afronta la ingeniería ambiental, que extiende su actividad a los ambientes aéreos y edáficos. (Tchobanoglous, 1985)

Ingeniería Hidráulica

La hidráulica es una de las rama de la Ingeniería y se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el agua, sea para su uso, como en la obtención de energía hidráulica, la irrigación, potabilización, canalización u otras, sea para la construcción de estructuras en mares, ríos, lagos, o entornos similares, incluyendo, por ejemplo, diques, represas, canales, puertos, muelles, esclusas, rompeolas, adecuación de entre otras construcciones. Obras relacionadas con la agricultura, especialización de la ingeniería hidráulica, conocida como hidráulica agrícola (rama propia de ingeniería agrícola): sistemas de riego, sistemas de drenaje. (Ruiz, 2011)

Aguas Servidas

Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado.

Las aguas servidas se pueden clasificar en:

> **Aguas servidas domésticas.-** Son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros, provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestas adecuadamente.
>
> **Aguas servidas municipales.-** Son aquellas aguas servidas domésticas que pueden estar mezcladas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial previamente tratadas, para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado.
>
> **Aguas servidas industriales.-** Son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad humana, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras. (OEFA, 2014)

2.4.1.2 Definiciones de Variable Dependiente

Bienestar Social

El concepto de Bienestar Social refiere al desarrollo tanto del capital humano como del capital social de una sociedad. El mismo implica y consiste en una evolución o cambio positivo en las relaciones entre los individuos, grupos e instituciones de una sociedad, siendo el Bienestar Social el proyecto de futuro.

Básicamente, el Bienestar Social deberá ser entendido como un proceso de mejoramiento de la calidad de vida de una sociedad. Se considerará que una comunidad tiene una alta calidad de vida cuando sus habitantes, dentro de un marco de paz, libertad, justicia, democracia, tolerancia, equidad, igualdad y solidaridad, tienen amplias y recurrentes posibilidades de satisfacción de sus

necesidades y también de poder desplegar sus potencialidades y saberes con vistas a conseguir una mejora futura en sus vidas, en cuanto a realización personal y en lo que a la realización de la sociedad en su conjunto respecta. (Definición ABC, 2007)

Bienestar Económico

El bienestar económico se puede definir como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes. Podría pensarse al bienestar económico como el resultado de los saltos cualitativos dentro de un sistema económico facilitado por tasas de crecimiento que se han mantenido altas en el tiempo y que han permitido mantener procesos de acumulación del capital. Evidentemente que los saltos cualitativos no se dan exclusivamente si se dan acumulaciones cuantitativas de una única variable, pues los saltos pueden ser incluso de carácter externo y no solo depender de las condiciones internas de un país. (Cajas Guijarro, 2011)

Salubridad

La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, una dieta salubre, un hábito salubre, entre otras opciones.

Y por otra parte, a través del término se estará haciendo referencia al estado de la salud pública, a la sanidad de un lugar x. Los vecinos denunciaron al restaurante de la esquina porque no cumple con los requisitos básicos de salubridad. (Definición ABC, 2007)

Condiciones Sanitarias

El bienestar y la salud de los hogares dependen de las condiciones sanitarias de sus viviendas. La eliminación de excretas y desechos en forma higiénica es necesaria para asegurar un ambiente saludable y proteger a la población de enfermedades crónicas. Este indicador refleja, por un lado, la calidad de la

vivienda y por otro, el acceso de la población a un servicio urbano básico: la red pública de alcantarillado sanitario, el medio masivo más efectivo para la eliminación de excretas y aguas servidas.

2.5 Hipótesis

El manejo de las aguas servidas influye de una manera negativa en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua.

2.6 Señalamiento de Variables

2.6.1 Variable Independiente

- Las aguas servidas.

2.6.2 Variable Dependiente

- Condiciones sanitarias de los habitantes de la Parroquia San Andrés, Cantón Píllaro, Provincia Tungurahua.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

3.1.1 Cuali - Cuantitativo

Con relación al enfoque cualitativo se utilizó para entender de mejor manera el desarrollo tanto social como económico de los habitantes de la parroquia, ya que en su mayoría viven de la agricultura y la implementación de un drenaje sanitario produce un mejor aspecto del desarrollo y del bien común de las personas del sector.

Un enfoque cuantitativo está respecto a los beneficios que tienen los habitantes del sector al contar con una red de alcantarillado para que las condiciones sanitarias por la mala disposición final de las aguas servidas mejoren en gran medida el bienestar de los beneficiarios.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

El proyecto en estudio seguirá dos modalidades básicas de la investigación:

- **De campo.-** Es precisamente el lugar en donde ocurre todo el proceso que conlleva al diseño de una red de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento. En donde es necesario realizar el levantamiento de información de los habitantes y un levantamiento topográfico para iniciar con el cálculo de la red.

- **Bibliográfica.-** Es todo lo relacionado al sustento teórico y científico de varios autores que se utilizará para aplicar de una manera correcta lo referente a la conducción y tratamiento de aguas residuales que en este caso es necesario aplicar para que las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia de San Andrés de Píllaro mejoren a gran escala.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

- **Exploratorio.-** Servirá para constatar las condiciones sanitarias actuales de los habitantes de la parroquia y cómo logran salir adelante pese a la falta de un servicio básico tan importante como lo es un alcantarillado y también servirá para conocer la configuración topográfica de la zona en estudio

- **Descriptivo.-** Según la hipótesis, describe: El manejo de las aguas servidas influye de una manera negativa en cuanto a las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua. Con la ejecución de este proyecto se solucionarán dichos inconvenientes.

- **Explicativo.-** Se refiere a que se explicará sobre los problemas y las necesidades básicas insatisfechas con las que cuentan los habitantes de la parroquia por la falta de un método adecuado de evacuación de aguas servidas.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población (N)

Para la demanda de servicio en este proyecto, se determinó que existen 189 viviendas beneficiadas en el estudio, con un promedio de 3,49 personas por vivienda según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (I.N.E.C.), con datos del año 2010; por lo tanto, con estas consideraciones, multiplicamos el número de viviendas y el valor equivalente a personas por vivienda, obteniendo como resultado 660 habitantes que se beneficiaran con el proyecto de alcantarillado sanitario.

N = 660 habitantes

3.4.2 Muestra (n)

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se toma la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{e^2 * (N-1) + 1}$$

Ecuación 3.1

Donde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

e = Límite aceptable de error (5%)

$$n = \frac{660}{0.05^2 * (660-1) + 1}$$

$$n = \frac{249.29\ Hab.}{3.49\ Hab/fam} \approx 71\ familias$$

Para el presente estudio se realizaran 71 encuestas. Valor obtenido por medio del cálculo de la muestra.

3.5 Operacionalización de Variables

Variable Independiente: Las Aguas servidas

Tabla III.1 Operacionalización de Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Las aguas residuales son aquellas aguas cuyas **CARACTERÍSTICAS INICIALES** han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un **TRATAMIENTO** previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado.	CARACTERÍSTICAS INICIALES	Química	¿Qué características iniciales son modificadas en las aguas residuales?	Técnica: Ensayos de laboratorio Instrumentos: Equipos de laboratorio
		Física		
		Biológica		
	TRATAMIENTO	Tratamiento primario, secundario y terciario	¿Cuál sería la disposición final de las aguas servidas luego de su evacuación domiciliaria?	Técnica: Observación directa Instrumentos: Herramienta computacional y bibliográfica
		Zanjas de infiltración		

Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Tabla III.2 Operacionalización de Variable Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Las condiciones sanitarias permiten designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, una dieta salubre, un hábito salubre, entre otras opciones, **BUENAS CONDICIONES DE SALUD** y un **ENTORNO MÁS LIMPIO.**	BUENAS CONDICIONES DE SALUD	Correcta evacuación de aguas servidas	¿Se podrían mejorar las condiciones de salud con una correcta evacuación de las aguas servidas?	Técnica: Cuestionario Observación de campo Observación directa Instrumentos: Cuaderno de apuntes Herramienta computacional y bibliográfica
	ENTORNO MÁS LIMPIO	Preservación de cultivos	¿Cómo se puede preservar los cultivos?	
		Reducción de contaminación ambiental	¿Se podrá reducir la contaminación ambiental en el sector?	

Elaborado por: Cristian O. Medina R.

3.6 Plan de Recolección de Información

Tabla III.3 Preguntas para Recolectar Información

PREGUNTAS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para determinar la influencia de las aguas servidas en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia de San Andrés.
2.- ¿De qué personas u objetos?	De los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Sobre las características iniciales, tratamiento de las aguas servidas, condiciones de salud y entorno más limpio para los habitantes de la parroquia.
4.- ¿Quién? ¿Quiénes?	La investigación realizará Cristian O. Medina Romero con el apoyo de la Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro.
5.- ¿A quiénes?	A los moradores de la parroquia de San Andrés de Píllaro.
6.- ¿Cuándo?	La recolección de la información necesaria se la realizó desde el mes de noviembre de 2014.

Continúa →

7.- ¿Dónde?	En los sectores de: Andahualo Bajo El Porvenir, Sagrado Corazón de Jesús y El Infiernillo).
8.- ¿Cuántas veces?	Una por familia. (71 familias)
9.- ¿Cómo? ¿Qué técnicas de recolección?	Mediante la observación, las encuestas y entrevistas.
10.- ¿Con qué?	Se utilizó un cuestionario y fichas de campo.

Elaborado por: Cristian O. Medina R.

3.7 Plan de Procesamiento de la Información

Parte de la información estadística necesaria para el desarrollo del presente proyecto, fue facilitada por la Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro y otros datos que ayudaron a complementar este trabajo fueron dados por parte de los habitantes de la parroquia.

Los gráficos estadísticos que se presentan más adelante, representarán resultados en cuanto a los habitantes, ya sea con respecto a sus viviendas o el acceso vial que tienen a ellas.

Para el procesamiento de datos se realizó:

- Análisis de toda la información recogida.
- Obtención de resultados mediante tabulación de la información recogida con la ayuda de gráficos estadísticos.

Para el la interpretación de datos se cuenta con:

- Análisis de toda la información recogida.
- Obtención de resultados mediante tabulación de la información recogida con la ayuda de gráficos estadísticos.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis de los Resultados

Para conocer las condiciones reales en las que viven los habitantes de los sectores en estudio, fue necesaria la recolección de información. Para este caso se ha realizado el estudio topográfico, las encuestas a los moradores, análisis de la población, que servirán para la toma de decisiones y bases en los parámetros de diseño. Esto será de vital importancia ya que de esta manera, se justificará la factibilidad del proyecto en términos sanitarios y del buen vivir de los habitantes.

4.2. Interpretación de Datos

Para determinar las necesidades de los sectores en estudio, se realizó una encuesta (ANEXO 3), a la muestra establecida en el Capítulo III, sección 3.4.2, del presente estudio, que comprende un número total de 71 encuestados.

4.3. Presentación de Datos

Pregunta N° 1

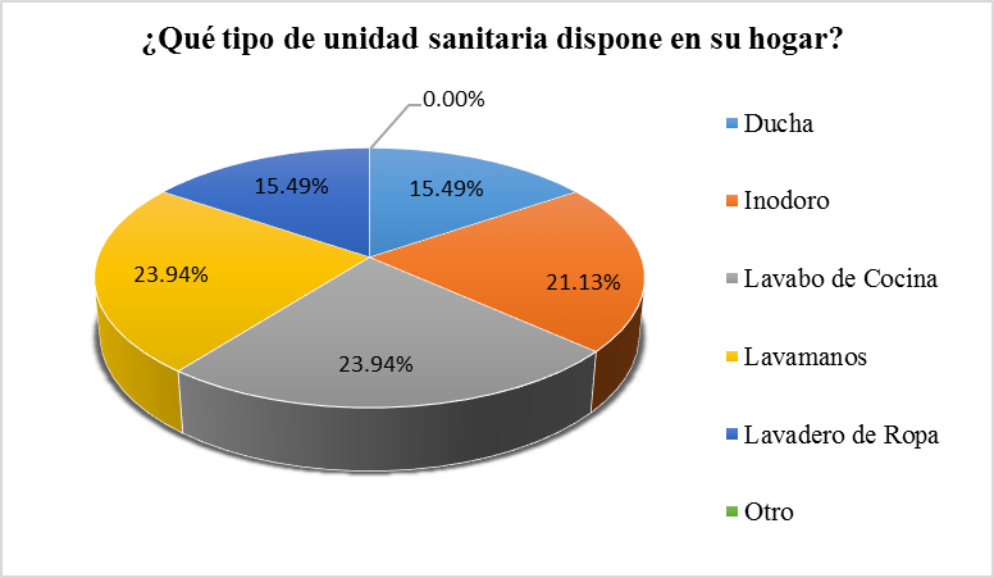
¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

Tabla IV.1 Unidad Sanitaria Disponible

Opción	Respuesta	Porcentaje
Ducha	11.00	15.49%
Inodoro	15.00	21.13%
Lavabo de Cocina	17.00	23.94%
Lavamanos	17.00	23.94%
Lavadero de Ropa	11.00	15.49%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.1 Unidad Sanitaria Disponible



Fuente: Tabla IV.2
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

En el gráfico se puede considerar, que el 15,49% tiene ducha, el 21,13% posee inodoro, el 23,94% dispone lavabo de cocina, el 23,94% tiene lavamanos y el 15,49% ostenta lavadero de ropa.

Interpretación

Según los datos obtenidos, todas las viviendas del sector en estudio, cuentan con distintos tipos de unidades sanitarias, lo que si bien es cierto, orientan los residuos líquidos fuera de su hogar, pero a la vez estarían contaminando el medio ambiente por la disposición final que le dan a los residuos.

Pregunta N° 2

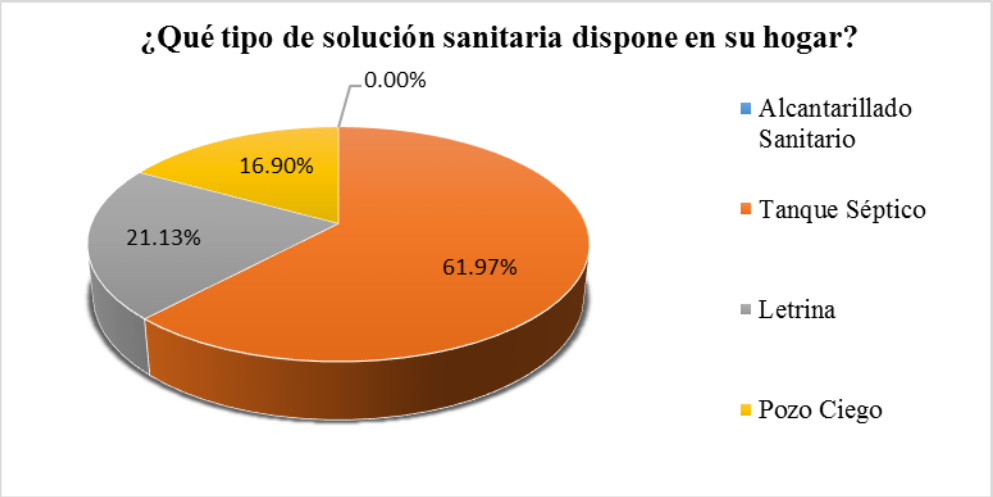
¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Tabla IV.2 Solución Sanitaria Disponible

Opción	Respuesta	Porcentaje
Alcantarillado Sanitario	0.00	0.00%
Tanque Séptico	44.00	61.97%
Letrina	15.00	21.13%
Pozo Ciego	12.00	16.90%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.2 Solución Sanitaria Disponible



Fuente: Tabla IV.3
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

Según el gráfico se puede apreciar que nadie dispone de alcantarillado sanitario, el 61,97% tiene tanque séptico, el 21,13% posee letrina y el 16.90% utiliza un pozo ciego para las aguas residuales.

Interpretación

Según la tabulación de datos, todas las viviendas del sector en estudio, no cuentan con una adecuada disposición final de las aguas residuales, razón por la cual, se manejan con unidades básicas sanitarias (tanque séptico, letrina, pozo ciego).

Pregunta N° 3

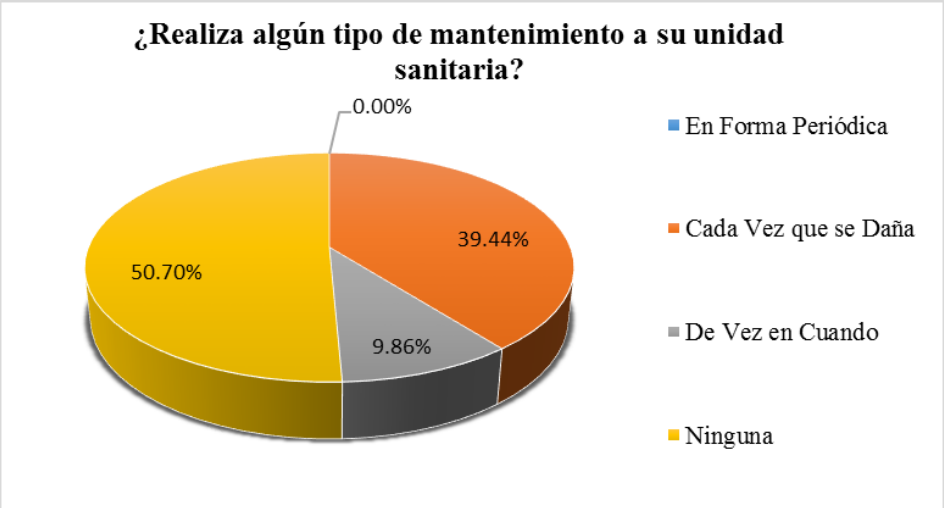
¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

Tabla IV.3 Mantenimiento en Unidad Sanitaria

Opción	Respuesta	Porcentaje
En Forma Periódica	0.00	0.00%
Cada Vez que se Daña	28.00	39.44%
De Vez en Cuando	7.00	9.86%
Ninguna	36.00	50.70%
Otra	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.3 Mantenimiento en Unidad Sanitaria



Fuente: Tabla IV.4
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que nadie realiza el mantenimiento en forma periódica, mientras que el 39,44% ejecuta el mantenimiento cada vez que se daña, el 9.86% realiza el mantenimiento de vez en cuando, el 50,70% no realiza ningún tipo de mantenimiento.

Interpretación

Interpretando los resultados, nadie realiza un mantenimiento en forma periódica a sus unidades básicas sanitarias. Los porcentajes son tan bajos, que queda claro que el tema sanitario pasa sin mucha importancia por la mente de los moradores.

Pregunta N° 4

Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza.

Tabla IV.4 Sitios de Recolección de Aguas Residuales

Opción	Respuesta	Porcentaje
Vías Pavimentadas	0.00	0.00%
Vías Lastradas	0.00	0.00%
Vías de Tierra	0.00	0.00%
Por Zonas Peatonales	0.00	0.00%
Dentro de la Propiedad	71.00	100.00%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.4 Sitios de Recolección de Aguas Residuales

Fuente: Tabla IV.5
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que el único sitio por donde se desplaza el sistema de recolección de aguas residuales es dentro de la propiedad con el 100,00% de los encuestados.

Interpretación

La disposición final que se le da a las aguas residuales, es dentro de la propiedad, por medio de las unidades básicas sanitarias.

Pregunta N° 5

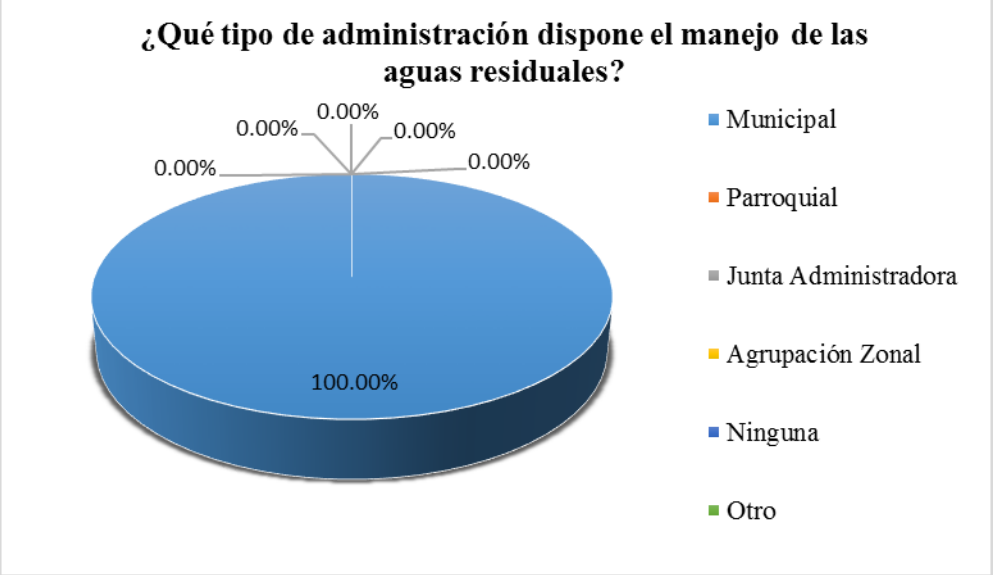
¿Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales?

Tabla IV.5 Administración de las Aguas Residuales

Opción	Respuesta	Porcentaje
Municipal	71.00	100.00%
Parroquial	0.00	0.00%
Junta Administradora	0.00	0.00%
Agrupación Zonal	0.00	0.00%
Ninguna	0.00	0.00%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.5 Administración de las Aguas Residuales



Fuente: Tabla IV.6
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que, según el 100,00% de los encuestados, el único ente administrador de las aguas residuales es el G.A.D.M. del Cantón Píllaro.

Interpretación

Debido a que no existe una red de alcantarillado sanitario en la zona, el G.A.D.M. del cantón Píllaro es el administrador de las aguas residuales. Al concluir este estudio, la administración pasará a ser parte de los beneficiarios, ya sea a la Junta Administradora de Agua Potable o a algún otro grupo no gubernamental.

Pregunta N° 6

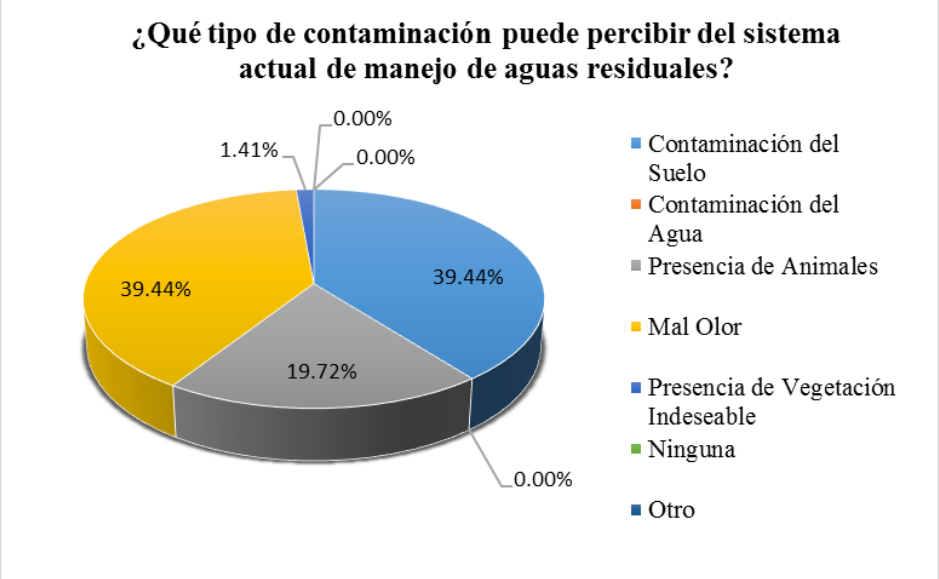
¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

Tabla IV.6 Tipo de Contaminación por Actual Manejo de Aguas Residuales

Opción	Respuesta	Porcentaje
Contaminación del Suelo	28.00	39.44%
Contaminación del Agua	0.00	0.00%
Presencia de Animales	14.00	19.72%
Mal Olor	28.00	39.44%
Presencia de Vegetación Indeseable	1.00	1.41%
Ninguna	0.00	0.00%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.6 Tipo de Contaminación por Actual Manejo de Aguas Residuales



Fuente: Tabla IV.7
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que, el 39,44% de los encuestados indican que existe una contaminación del suelo, el 19,72% dicen que hay presencia de animales, el 39.44% indicaron la presencia de mal olor y el 1.41% menciona la presencia de vegetación indeseable.

Interpretación

La inexistencia de alcantarillado sanitario conlleva a diversos tipos de contaminación, en este caso, contaminación del suelo, mal olor y presencia de animales.

Pregunta N° 7

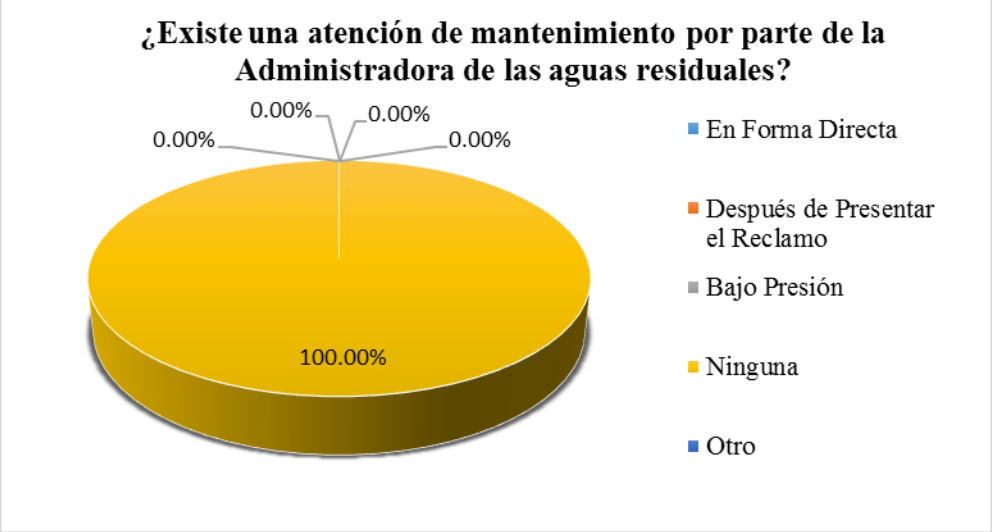
¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

Tabla IV.7 Atención de Mantenimiento por parte de la Administración

Opción	Respuesta	Porcentaje
En Forma Directa	0.00	0.00%
Después de Presentar el Reclamo	0.00	0.00%
Bajo Presión	0.00	0.00%
Ninguna	71.00	100.00%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.7 Atención de Mantenimiento por parte de la Administración



Fuente: Tabla IV.8
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que, el 100,00% de los encuestados indican que no existe atención de mantenimiento por parte de la administradora de las aguas residuales.

Interpretación

La falta de alcantarillado sanitario, hace que este tema pase desapercibido, por tal razón, no existe atención de mantenimiento por parte de la administración de las aguas residuales.

Pregunta N° 8

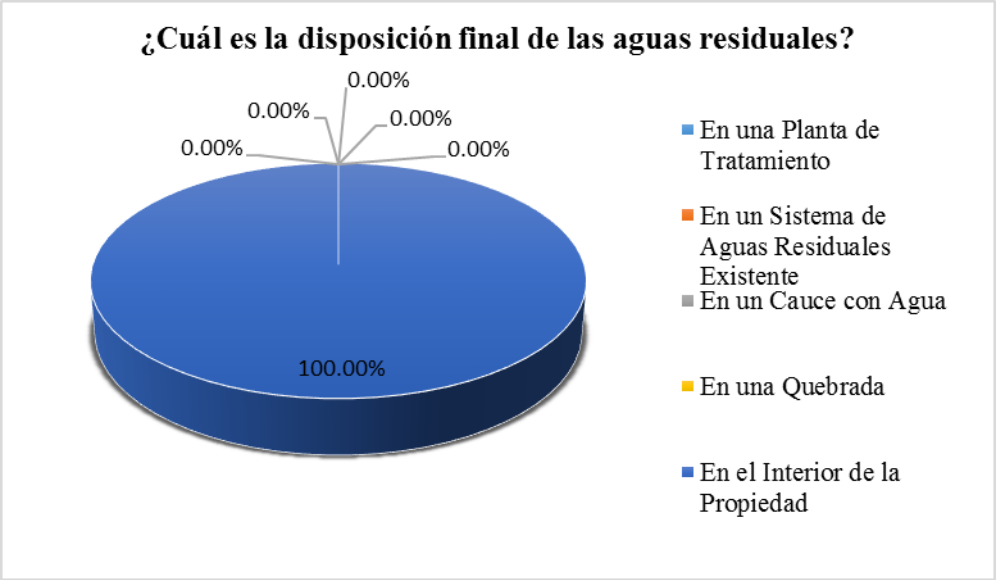
¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Tabla IV.8 Disposición final de las Aguas Residuales

Opción	Respuesta	Porcentaje
En una Planta de Tratamiento	0.00	0.00%
En un Sistema de Aguas Residuales Existente	0.00	0.00%
En un Cauce con Agua	0.00	0.00%
En una Quebrada	0.00	0.00%
En el Interior de la Propiedad	71.00	100.00%
Otro	0.00	0.00%
TOTAL	**71.00**	**100%**

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Gráfico IV.8 Disposición final de las Aguas Residuales



Fuente: Tabla IV.9
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Análisis

El gráfico muestra que, el 100,00% de los encuestados indican que la disposición final de las aguas residuales es en el interior de su propiedad.

Interpretación

Todos los moradores de los sectores en estudio evacuan las aguas residuales en el interior de su propiedad, lo que da origen a enfermedades por las pésimas condiciones sanitarias.

4.4. Verificación de la Hipótesis

Para verificar la hipótesis: El manejo de las aguas servidas influye de una manera negativa en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua, se aplica la prueba de bondad de ajuste o comúnmente conocida como chií cuadrado. Chi Cuadrado es el nombre de una prueba de hipótesis que determina si dos variables están relacionadas o no en base a la encuesta realizada a los moradores del sector involucrado.

Se utiliza las siguientes preguntas:

- ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?
    - Cada vez que se daña (CVQD=28)

- De vez en cuando (DVEC=7)
- Ninguna (N=36)

- ¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?
  - Contaminación del suelo (CS=28)
  - Presencia de animales (PA=14)
  - Mal Olor (MO=28)
  - Presencia de Vegetación Indeseable (PVI=1)

Frecuencias Observadas.- Dichas frecuencias se obtienen contando el número de personas que respondieron a cada pregunta, posteriormente se comienza a formar la tabla de la siguiente manera:

Tabla IV.9 Frecuencia Observada

	CVQD	**DVEC**	**N**	**TOTAL**
CS	9	5	14	28
PA	2	2	10	14
MO	17	0	11	28
PVI	0	0	1	1
TOTAL	28	7	36	71

Fuente, Elaborado por: Cristian O. Medina R. (Encuestas)

Frecuencias Esperadas.- Estas se obtienen por medio de los siguientes cálculos y se proceden a ubicar en otra tabla, como se indica a continuación:

$$\boldsymbol{x = \frac{\sum C1 * \sum F1}{\sum T}}$$

$$x = \frac{28 * 28}{71}$$

$$x = 11.04$$

$$\boldsymbol{y = \frac{\sum C1 * \sum F1}{\sum T}}$$

$$y = \frac{28 * 14}{71}$$

$$y = 5.52$$

Tabla IV.10 Frecuencia Esperada

	CVQD	DVEC	N	TOTAL
CS	11.04	2.76	14.20	28
PA	5.52	1.38	7.10	14
MO	11.04	2.76	14.20	28
PVI	0.39	0.10	0.51	1
TOTAL	28	7	36	71

Fuente: Cristian O. Medina R. (Encuestas)
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Nivel Confiable y Número de Grados de Libertad.- Para poder continuar con el procedimiento, se necesita conocer el nivel confiable y los grados de libertad que tiene esta encuesta. Por ello se considera como valor de confiabilidad el 95,00%; por lo tanto, la probabilidad será del 0,05%. El cálculo de los grados de libertad se realiza de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{GL = (\#C - 1) * (\#F - 1)}$$

$$GL = (3 - 1) * (4 - 1)$$

$$GL = 6$$

Tabla IV.11 Distribución de x^2

Grados de libertad	Probabilidad										
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,46	1,07	1,64	2,71	3,84	6,64	10,83
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,39	2,41	3,22	4,60	5,99	9,21	13,82
3	0,35	0,58	1,01	1,42	2,37	3,66	4,64	6,25	7,82	11,34	16,27
4	0,71	1,06	1,65	2,20	3,36	4,88	5,99	7,78	9,49	13,28	18,47
5	1,14	1,61	2,34	3,00	4,35	6,06	7,29	9,24	11,07	15,09	20,52
6	1,63	2,20	3,07	3,83	5,35	7,23	8,56	10,64	12,59	16,81	22,46
7	2,17	2,83	3,82	4,67	6,35	8,38	9,80	12,02	14,07	18,48	24,32
8	2,73	3,49	4,59	5.53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
9	3,32	4,17	5,38	6,39	8,34	10,66	12,24	14,68	16,92	21,67	27,88
10	3,94	4,86	6,18	7,27	9,34	11,78	13,44	15,99	18,31	23,21	29,59
	No significativo								Significativo		

Fuente: Estadística, FERRIS, J.RITCHEY., Volumen I, McGraw-Hill, España, tercera Edición.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

$$\boldsymbol{x^2 tabulado = 12,59}$$

Tabla IV.12 Chi Calculado

Fo	Fe	Fo - Fe	$(Fo - Fe)^2$	$(Fo - Fe)^2/Fe$
9	11.04	-2.04	4.17	0.38
2	5.52	-3.52	12.40	2.25
17	11.04	5.96	35.49	3.21
0	0.39	-0.39	0.16	0.39
5	2.76	2.24	5.02	1.82
2	1.38	0.62	0.38	0.28
0	2.76	-2.76	7.62	2.76
0	0.10	-0.10	0.01	0.10
14	14.20	-0.20	0.04	0.003
10	7.10	2.90	8.42	1.19
11	14.20	-3.20	10.22	0.72
1	0.50	0.50	0.25	0.50
			x^2 calculado	**13.59**

Fuente: Cristian O. Medina R. (Encuestas)
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

$$x^2 tabulado < \quad x^2 calculado$$
$$12{,}59 < 13.59$$

Interpretación

La hipótesis establecida en este proyecto es aceptada y queda demostrado con los valores obtenidos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Mediante la recolección, procesamiento e interpretación de datos que fueron importantes en este estudio, quedan a consideración las siguientes conclusiones:

- El estudio sanitario para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de los tres sectores de la parroquia de San Andrés es sumamente necesario, ya que así se estará erradicando la pobreza por necesidades básicas insatisfechas y mejorando la salud de la población.

- Con el adecuado tratamiento de aguas residuales se dejará de contaminar los suelos, que en parcelas aledañas, están destinadas a la agricultura.

- La indebida disposición final de las aguas residuales representa serios problemas, tanto en temas de salud como de medio ambiente en los sectores involucrados.

- La red de alcantarillado se diseñó con tubería PVC de 200 mm, tomado en cuenta las necesidades de los habitantes, los bajos costos de mantenimiento y la durabilidad de la misma.

5.2. Recomendaciones

Como recomendaciones al presente estudio, se mencionan las siguientes:

- En lo posible, diseñar la red de alcantarillado, lo más convencional posible, cumpliendo con normas y especificaciones establecidas para un óptimo funcionamiento.

- En caso de que la velocidad no cumpla con la mínima, se deberá realizar el mantenimiento de ese tramo cada tres meses para que no se produzcan taponamientos en las tuberías.

- Se debe socializar con los moradores para dar a conocer sobre la operación y mantenimiento que debe tener la red de alcantarillado sanitario; antes, durante y después de su construcción.

- Evitar la mala disposición final de las aguas residuales para impedir enfermedades y daños ambientales.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

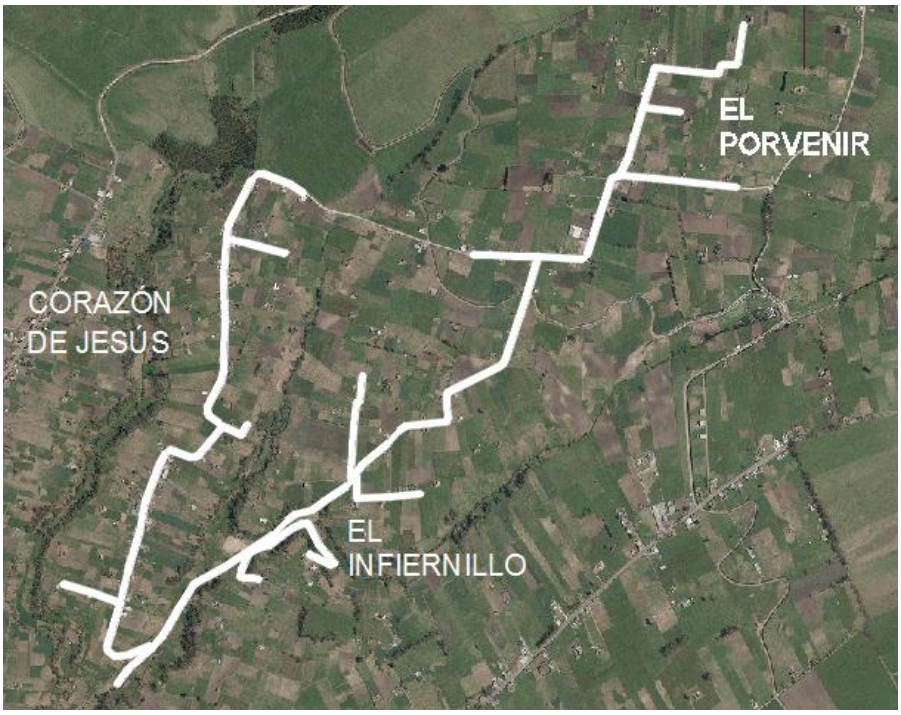
6.1. Datos Informativos

6.1.1. Tema

Las aguas servidas y su influencia en las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua.

6.1.2. Ubicación Geográfica

Gráfico VI.1 Ubicación del Proyecto



Fuente: Cartografía del I.G.M. (2013)
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.1.3. Identificación Topográfica y de Clima

Topografía.- Siendo primordial para establecer el inicio del diseño del proyecto, se puede manifestar que es regular y ligeramente montañosa; por lo tanto, facilita

el avance normal del proyecto. El accidente geográfico más significativo es la quebrada que divide a Corazón de Jesús y a El Porvenir.

Clima.- El clima se caracteriza porque engloba un conjunto de condiciones meteorológicas que se dan en un determinado lugar en un período largo de tiempo.

De acuerdo a la información del I.N.A.M.H.I, la precipitación en la parroquia se distribuyen en rangos bajos que van desde 500mm hasta los 1000mm anual. Característicos del clima Mesotérmico Seco y Semi Húmedo. Y la temperatura en la parroquia se distribuye en rangos que fluctúan entre 10°C a 14°C, predominando el rango de temperatura entre los 10 °C a los 12°C en la mayor parte de la superficie de la parroquia.

En la parroquia San Andrés se identifica los siguientes tipos de climas con sus características propias, siendo estos:

- Ecuatorial de Alta Montana.- Se sitúa siempre por encima de los 3.000 m.s.n.m. La altura y la exposición son los factores que condicionan los valores de las temperaturas y las lluvias. Las temperaturas máximas rara vez sobrepasan los 20º C, las mínimas tienen sin excepción valores inferiores a 0º C y las medias anuales, aunque muy variables, fluctúan casi siempre entre 4 y 8º C.

  La gama de los totales pluviométricos anuales va de 800 a 2.000 mm y la mayoría de los aguaceros son de larga duración pero de baja intensidad. La humedad relativa es siempre superior al 80 %. La vegetación natural, llamada matorral en el piso más bajo, es reemplazada en el piso inmediatamente superior por un espeso tapiz herbáceo frecuentemente saturado de agua, (el páramo).
- Ecuatorial Mesotérmico Semi Húmedo.- Es el clima más característico de la zona interandina pues, salvo en los valles abrigados y las zonas situadas por encima de los 3.200 m.s.n.m., ocupa la mayor extensión. Las temperaturas medias anuales están comprendidas generalmente entre 12 y 20° C pero pueden en ocasiones ser inferiores en las vertientes menos expuestas al sol; las temperaturas mínimas descienden rara vez a menos de

0º C y las máximas no superan los 30º C. Variando en función de la altura y de la exposición, la humedad relativa tiene valores comprendidos entre el 65 y el 85 % y la duración de la insolación puede ir de 1.000 a 2.000 horas anuales. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 2.000 mm.

- Ecuatorial Mesotérmico Seco.- El clima Mesotérmico seco se presenta en el fondo de los valles de callejón interandino. Las temperaturas y la vegetación son las mismas que las del clima anterior. Las precipitaciones son inferiores a los 500 mm anuales.

6.1.4. Análisis Socio-Económico

Energía Eléctrica.- En lo que se refiere a energía eléctrica la cobertura en las viviendas es aproximadamente del 96,33%, según las encuestas realizadas por el G.A.D. Parroquial, apenas el 3,68% no cuenta con el servicio esto porque las viviendas están deshabitadas o en construcción.

Telefonía.- En cuanto a la comunicación de acuerdo a las encuestas realizadas por el G.A.D. Parroquial, de las 3.297 viviendas aproximadas en la parroquia, aproximadamente 2.762 viviendas no cuenta con el servicio telefónico, representando el 83,77%, el porcentaje de cobertura es aproximadamente el 16,23% con 575 viviendas con el servicio telefónico, correspondiendo a los sectores del centro parroquial y barrios aledaños.

Agua Potable.- El agua de consumo humano del que se abastece a la población de la parroquia es entubada, procedente de vertientes de los páramos de la Parroquia Poaló. De acuerdo a las Encuestas por el G.A.D. Parroquial, de las 3.297 viviendas, aproximadamente 304 no cuentan con agua entubada representando aproximadamente el 9,22% de viviendas sin cobertura de agua de consumo humano, aproximadamente 2.993 viviendas cuentan con el servicio, representando el 90,78% de cobertura.

Alcantarillado.- Los resultados de la información levantada de las encuestas se tiene que de las 3.297 viviendas totales en la parroquia San Andrés, aproximadamente 2.455 viviendas no cuentan con el servicio de alcantarillado lo que representa aproximadamente el 74,46% de viviendas sin cobertura y

aproximadamente el 842 viviendas cuentan con el servicio lo que representa el 25,54% de cobertura.

Viabilidad.- La parroquia cuenta con una amplia red de caminos vecinales de primer, segundo y tercer orden que comunican los diferentes barrios y comunidades de la parroquia, así también, la comunicación entre la parroquia y con parroquias aledañas.

El buen estado de la vía desde el centro parroquial hacia las del norte de la parroquia permite la conexión entre el norte de la parroquia San Andrés y las parroquias Cunchibamba y el cantón Salcedo, permitiendo el intercambio y flujo de personas de las comunidades Huapante Grande, Huapante Chico, Cardo Santo, San Juan de Rumipungo, Chinitagua, en un número aproximado de 500 personas diarias.

Recolección de Basura.- El centro parroquial cuenta con el servicio de recolección de basura con la frecuencia de un día a la semana, dotando de este servicio al centro parroquial, y los sectores: La Unión Centro, La Dolorosa, San Jacinto, San José La Lindera, Andahualo Paccha, Andahualo Alto, Cardo Santo, Chaupiloma, Huapante Chico, Huapante Grande, San Juan de Rumipungo, San Pedro de Capulí, Yatchil, El Baratillo, *El Porvenir*, *Corazón de Jesús*, *El Infiernillo*, Santa Rita San José y Andahualo Bajo La Unión cada 8 días/Lunes; también manifiestan que la recolección de basura es los días viernes en Santa Rita, San José, Andahualo Bajo.

Transporte.- Los flujos de movilidad que se da en la parroquia es principalmente por las relaciones de intercambió, producción, comercios y la dependencia de los servicios básicos y colectivos hacia el centro parroquial y más hacia la cabecera cantonal. La distancia de la cabecera parroquia hacia la cabecera cantonal es 5 Km y el acceso es de 15 minutos en bus, 10 minutos en carro o moto y de 30 minutos caminando.

6.1.5. Aspectos Sociales

Cultura.- Conforme al Censo del I.N.E.C. 2010, en la parroquia San Andrés se registra 327 personas que hablan el idioma kichwa, el resto de la población habla el castellano, es decir casi la totalidad de la población de la parroquia.

Así mismo de acuerdo al censo en la parroquia, 1.562 perdonas se auto identifican como indígenas.

Fiestas Populares y Religiosas.- Las fiestas de Corpus Cristi o los Danzantes, es una fiesta religiosa que se celebra en honor al Cuerpo y Sangre de Cristo, se celebra en el centro de la parroquia en el mes de junio con una duración de 2 días, el día anterior en las vísperas de la fiesta se puede apreciar las bandas de pueblo, juegos populares. Chamiza, fuegos pirotécnicos y por las noches los bailes populares. Al día siguiente ya en la fiesta misma, por la mañana se reúnen en un lugar predeterminado: los danzantes, el sacerdote de la parroquia, la banda de músicos y el pueblo en general para dirigirse en procesión al templo. Los danzantes tienen como característica especial no separarse en ningún momento de la Santa Custodia que va exponiendo el Sacerdote, luego ingresan al templo y los danzantes hacen la reverencia respectiva al Santísimo Sacramento del Altar.

Patrimonio.- De acuerdo a la información del ministerio de Patrimonio en la parroquia San Andrés encontramos tres tipos de elementos patrimoniales o elementos culturales como son: Yacimientos Arqueológicos, Colecciones arqueológicas y Bienes Inmuebles.

6.1.6. Reseña Histórica

Originalmente, la parroquia San Andrés se llamó Yatchil, cuya palabra está ligada a la estructura de la lengua *panzalea.* En la actualizad posee el nombre del Santo Patrono de la Parroquia San Andrés. La parroquia fue fundada el 3 de agosto de 1869.

6.1.7. Aspectos Demográficos

En este punto, se ha considerado los datos establecidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (I.N.E.C.) entre los años 2001-2010. Dando como resultado una tasa de crecimiento del 1,39% para la Parroquia de San Andrés de Píllaro.

6.2. Antecedentes de la Propuesta

Muchos de los sectores pertenecientes a la parroquia de San Andrés de Píllaro no cuentan con un adecuado manejo de residuos sólidos, por tal razón, la salud de los habitantes se ve afectada y también el entorno ambiental de la comunidad.

En base a esta consideración se debió tomar medidas correctivas como la implementación de una red de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento para las comunidades de El Porvenir, Corazón de Jesús y El Infiernillo, esperado mejorar las condiciones de vida y cubrir sus necesidades básicas insatisfechas.

6.3. Justificación

Con la implementación de un correcto sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento, en los barrios de El Porvenir, Corazón de Jesús y El Infiernillo, se mejora notablemente el entorno ambiental, reduciéndose de manera positiva la contaminación, los malos olores y la presencia de animales en la zona.

Viendo este tema desde otro punto, si todos los hogares tuvieran acceso a servicios básicos, (luz agua, alcantarillado, etc.), se lograría erradicar la extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas. La provisión de agua y alcantarillado incide además en la disminución de la desnutrición y repercute en la salud de la población.

6.4. Objetivos

6.4.1. Objetivo General

Diseñar la red del sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales para mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes de la parroquia San Andrés del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua.

6.4.2. Objetivos Específicos

- Efectuar la visita al sector para determinar las condiciones sanitarias de los habitantes.
- Realizar el levantamiento topográfico de la zona en estudio.
- Dar alternativas de solución para una adecuada evacuación de las aguas residuales y así mejorar las condiciones sanitarias de los moradores del lugar.
- Elaborar los planos de diseño definitivo de la red del sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento para el sector.
- Generar el presupuesto referencial del proyecto.

6.5. Análisis de Factibilidad

La solución para mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes de la Parroquia de San Andrés es factible, en primer lugar, porque cuenta con la colaboración de la mayor parte de los moradores de los sectores en estudio y en segundo lugar, las autoridades del G.A.D. Parroquial brindan todas las facilidades para poder realizar las actividades necesarias con las que se realizará la implementación de la red de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento.

A pesar de tener inconvenientes de carácter ajeno con el sitio destinado para la planta de tratamiento, hubo la necesidad de socializar con los moradores y se estableció un sitio adecuado para la construcción de la misma, el cual presta todas las garantías para implantar esta obra.

Fuera de esta consideración, se ratifica la factibilidad para la construcción del proyecto sanitario para los habitantes de El Porvenir, Corazón de Jesús y El Infiernillo.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Levantamiento Topográfico

El principal objetivo es determinar la posición relativa entre varios puntos sobre un plano horizontal; es decir, define las inclinaciones del terreno. Esto se realiza mediante una planimetría.

Es una de las actividades más importantes para el diseño de la red de alcantarillado y a la vez es muy delicada porque un pequeño error en la toma de datos y se podría echar a perder el diseño íntegro de la red, provocando una perdida tanto en términos de dinero como de tiempo.

Esta actividad se realizó de la siguiente manera:

- Se recolectaron los datos mediante el levantamiento topográfico (para este proyecto se utilizó una Estación Total Topcon Modelo Gts 102N).
- Como punto inicial se registró las coordenadas en N y E con su respectiva altitud con la ayuda de un GPS Garmin Colorado 300.
- Los puntos tomados en la vía, fueron tres: uno central y dos laterales.
- Se tomaron referencias en viviendas, postes, cerramientos, pozos de revisión de sistemas de riego, acequias, caminos privados.

6.6.1.1 Perfiles del Terreno

Los perfiles son una representación del terreno que se obtiene cortando transversal o longitudinalmente las líneas de un mapa o curvas de nivel o mapa topográfico. Cada curva de nivel puede definirse como una línea cerrada que une puntos del relieve situados a igual altura sobre el nivel del mar.

Se dibuja generalmente en la misma escala horizontal que el mapa, pero la utilización de una escala vertical realzada o exagerada es aconsejable para subrayar los elementos del relieve. Esto puede variar según la inclinación y

amplitud del relieve terrestre, pero suele ser de tres a cinco veces la escala horizontal. (Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Perfil_topogr% C3%A1fico).

6.6.2. Alcantarillado

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de tuberías y construcciones usadas para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

6.6.3. Aguas Residuales

Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado.

6.6.3.1. Aguas Residuales Domésticas

Son aquellas provenientes de inodoros, regaderas, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes, (nitrógeno y fosforo) y organismos patógenos.

6.6.3.2. Contaminantes Importantes en el Tratamiento de Agua Residual

Sólidos en Suspensión.- Pueden originar depósitos de lodos y condiciones anaerobias cuando se vierte agua residual sin tratar en un entorno acuático.

Materia Orgánica Biodegradable.- Compuesta principalmente por proteínas, carbohidratos y grasas animales, la cual se mide en la mayoría de las veces, en función de la D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxigeno) y de la D.Q.O. (Demanda Química de Oxígeno).

Las aguas residuales domésticas crudas tienen una D.B.O. entre 250 y 1000 mg/L, con relaciones de D.Q.O./D.B.O. que varían entre 1,20 y 2,50. Si las aguas residuales se descargan sin tratar al entorno, su estabilización biológica puede llevar al agotamiento de oxígeno a los recursos naturales y al desarrollo de condiciones sépticas.

Demanda Bioquímica de Oxigeno (D.B.O.).- Es la cantidad de oxígeno requerida para oxidar químicamente los materiales orgánicos presentes en una muestra de agua. Esta oxidación degrada el material orgánico biodegradable y no biodegradable.

La demanda bioquímica de oxigeno permite determinar la fracción biodegradable de la materia orgánica presente en una muestra. Es también un indicador de alimentación micro bacteriano que está disponible para el sistema biológico. (Ingeniería de Aguas Residuales, 2007).

Determinación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO).- Demanda química de oxígeno, presenta la cantidad de materia orgánica e inorgánica que hay en el agua y es susceptible a ser oxidada. Es la necesidad de oxígeno al margen de un proceso biológico. Este es un indicador de la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el agua residual, de origen orgánico y residual. (Wikimedia-Textbooks, 2007)

Organismos Patógenos.- Los cuales pueden transmitir enfermedades contagiosas.

Nutrientes.- Tanto el Nitrógeno, como el Fósforo y el Carbono son esenciales para el crecimiento de plantas y protistas. Cuando se vierten al entorno acuático, éstos pueden favorecer el crecimiento de una vida acuática no deseada.

Materia Orgánica Refractaria.- Resiste tratamiento convencional, tales como los detergentes, fenoles y pesticidas agrícolas.

Sólidos Inorgánicos Disueltos.- Algunos como el calcio, sodio y sulfatos son agregados al suministro de agua doméstico como resultado del uso y es posible que deban ser removidos para reutilización del agua.

En la siguiente tabla se muestra datos típicos de los constituyentes encontrados en un agua residual doméstica:

Tabla VI.1 Composición Típica de un Agua Residual Doméstica

Componente	Intervalo de concentraciones		
	Alta	Media	Baja
Materia sólida, mg/l	1200	720	350
disuelta total	850	500	250
inorgánica	525	300	145
orgánica	325	200	105
en suspensión	350	220	100
inorgánica	75	55	20
orgánica	275	165	80
Sólidos decantables, ml/ l	20	10	5
DBO_5 a 20ºC, mg/ l	400	220	110
Carbono orgánico total, mg/ l	290	160	80
DQO, mg/ l	1000	500	250
Nitrógeno, mg/ l N, total	85	40	20
Orgánico	35	15	8
Amoníaco	50	25	12
Nitritos	0	0	0
Nitratos	0	0	0
Fósforo, mg/ l P, total	15	8	4
orgánico	5	3	1
inorgánico	10	5	3
Cloruros	100	50	30
Alcalinidad, mg/ l $CaCO_3$	200	100	50
Grasa, mg/l	150	100	50

Fuente: Metcalf-Eddy. "Tratamiento y depuración de las aguas residuales". 1991

6.6.4. Alcantarillado Sanitario

Según SENAGUAS (NORMA CO 10.7-602) es un sistema de disposición de residuos líquidos, conformado por una red de colectores (normalmente tuberías), que recolectan las aguas servidas de las viviendas y las conducen hasta un sistema de depuración y/o un cuerpo receptor.

El tipo de alcantarillado que se ha de usar depende de las características de tamaño, topográficas y condiciones económicas del proyecto.

6.6.4.1. Tuberías

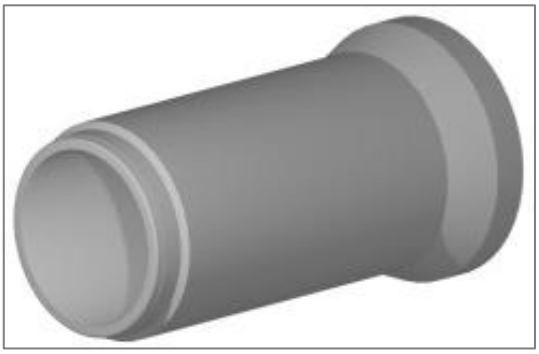
Las tuberías de alcantarillado están formadas por tubos y accesorios acoplados mediante un sistema de unión, por lo general hermético, el cual permite el transporte de las aguas residuales hacia un sistema de tratamiento.

En las redes de alcantarillado sanitario que trabajan a presión, se puede considerar la utilización de distintos tipos de tuberías que usualmente funcionan para redes de agua potable, siempre y cuando estas cumplan con las especificaciones para transportar las aguas residuales.

Entre las tuberías aptas para ser utilizadas en un sistema de alcantarillado sanitario en nuestro medio, constan las siguientes:

- **Tuberías de Hormigón Simple (H.S).-** La tubería de hormigón simple se compone principalmente de un aglutinante de cemento, agregados, acero y agua. Tiene una alta durabilidad, pues conserva las características de sus materiales sin presentar deterioro significativo durante un largo tiempo. También requieren una menor profundidad de excavación debido a su resistencia y rigidez brindando facilidad y agilidad para su instalación. Se lo puede adquirir a un costo menor a comparación de los tipos que se mencionan más adelante. Los diámetros de fabricación van desde 5,90 pulgadas (15cm) hasta 24 pulgadas (61cm).

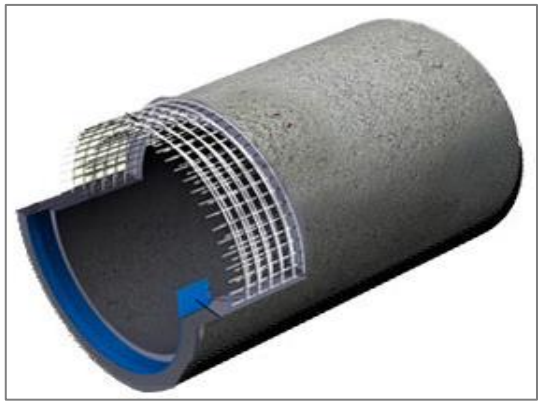
Gráfico VI.2 Tubería de Hormigón Simple Espiga-Campana



Fuente: Grupo Traber, Website
Disponible en: http://www.grupotraber.com.mx/tubos-de-concreto/

- **Tuberías de Hormigón Armado (H.A.).-** Es una estructura compuesta de las mejores cualidades, el hormigón y varillas de acero, con un adecuado sistema de juntas para darle continuidad a la red. Estas tuberías garantizan su estanqueidad (con respecto a fugas) y hermeticidad, tanto hacia el exterior como al interior (infiltraciones). Para cumplir con normas y especificaciones, este tipo de tubo cuenta con una junta de hule (empaque) que se usa como sello en las uniones entre tubos para asegurar altos valores de hermeticidad.

Gráfico VI.3 Tubería de Hormigón Armado Espiga-Caja



Fuente: Tecnitubos, Website
Disponible en: http://www.tecnitubos.com/tuberia-reforzada-c402-y-sct/

- **Tuberías de Policloruro de Vinilo (P.V.C.).-** Este tipo de tuberías, en función al gran desarrollo tecnológico de la industria de plásticos y la facilidad de manipulación de todos los productos fabricados con éste material, hacen que en la actualidad tengan gran aceptación para redes de alcantarillado, solamente en diámetros pequeños de 6" y 8" ya que para diámetros mayores el costo es muy alto, produciéndose por lo tanto, diferencias económicas muy significativas.

Características de tubos P.V.C.

Las características de estas tuberías, similares a las restantes de material plástico, pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Son ligeras.
- Resistentes a las aguas agresivas y a la corrosión de las tierras.

- No existe peligro de obstrucción en los tubos como resultado de la formación de residuos y óxidos.
- La superficie interior de los tubos puede considerarse como "hidráulicamente lisa".
- Los roedores y las termitas no atacan a los tubos de P.V.C.
- Impide la contaminación de acuíferos por exfiltración e impide la intrusión de raíces no sustancias ajenas al sistema.
- Mejor comportamiento que los tubos tradicionales bajo los efectos de la helada.
- No favorecen el desarrollo de algas ni hongos según ensayos de larga duración (5 años)

Juntas en Tuberías de P.V.C.

Existen dos tipos de juntas para tuberías de P.V.C:

- Junta Soldada
- Junta elástica

El tipo de junta recomendada para absorber efectos de dilatación, es naturalmente la junta elástica. (Ingeniería Civil, Website. Disponible en: http://www.ingenierocivilinfo.com/2011/02/tuberias-de-policloruro-de-vinilo-pvc.html).

Gráfico VI.4 Tubería de P.V.C.

Fuente: Tubería Hermosillo, Website
Disponible en: http://tuberiahermosillo.com/tubo-pvc/tubo-pvc-a-2000/

6.6.4.1.1. Coeficiente de Rugosidad (n)

El coeficiente de rugosidad "n", es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras

más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Este parámetro ha sido muy estudiado por muchos investigadores en el laboratorio, por lo que se ha elaborado una tabla para los diferentes valores de n, dependiendo del material que aloja al canal. (Ramírez, M. 2012. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/71840588/Coeficiente-de-Rugosidad).

Tabla VI.2 Coeficientes de Rugosidad para la Fórmula de Manning

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	**VALOR "n" DE MANNING**		
	MÍNIMO	**MEDIO**	**MÁXIMO**
Roca no revestida:			
- Canales bien recortados	0,020		0,025
- Canales en condiciones medias	0,025	0,033	0,035
- Canales excavados sin cuidado		0,040	0,045
Roca muy bien revestida:			
- Túneles a gravedad con gunita	0,022		0,030
- Túneles a gravedad con las paredes y la solera alisados	0,019	0,023	
Canales en tierra:		0,020	
- En arcilla bien compactada		0,025	
- Grandes canales en condiciones medias de mantenimiento		0,0275 0,030	
- Canales en malas condiciones		0,035	
- Canales con algas y plantas acuáticas			
- Canales mal perfilados y con fuerte crecimiento de plantas acuáticas			
Revestimientos de hormigón:			
- Hormigón ordinario	0,150	0,016	0,018
- Hormigón pulido	0,013	0,014	0,015
- Tuberías de hormigón		0,013	
Revestimiento de concreto	0,016	0,018	0,021
Mampostería:			
- De piedra	0,017	0,022	0,030
- De gaviones	0,025	0,027	0,032
- De roca cortada	0,027	0,030	0,035
Tuberías de hierro fundido		0,012	
Tuberías de PVC, asbesto-cemento, o tuberías recubiertas con mortero de cemento		0,011	
Tuberías de acero		0,011	

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.2.10, Tabla 17.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.6.4.1.2. Velocidades Máximas y Mínimas

La velocidad máxima es la velocidad permitida en las redes de alcantarillado para evitar la erosión. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 3.52)

La velocidad mínima es la velocidad permitida en las redes de alcantarillado con el único propósito de evitar la sedimentación de material sólido. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 3.53).

La velocidad mínima en sistemas de alcantarillado sanitario, sean estos colectores primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/seg y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/seg, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.1.10, Apartado d).

Tabla VI.3 Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficientes de Rugosidad Recomendados

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/seg)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple: - Con uniones de mortero.	4,00	0,013
- Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,50-4,00	0,013
Asbesto cemento	4,50-5,00	0,011
Plástico	4,50	0,011

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.1.11, Tabla 1.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.6.4.1.3. Diámetros Mínimos

El diámetro mínimo que deberá usarse en colectores primarios, secundarios o terciarios para sistemas de alcantarillado será de 200 milímetros.

En conexiones domiciliarias se recomienda utilizar tubería con diámetro de 100 mm.

Tabla VI. 4 Diámetros Recomendados de Pozos de Revisión

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DEL POZO (m)
Menor o Igual a 550	0,90
Mayor a 550	Diseño Especial

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.3, Tabla 2.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.6.4.1.4. Profundidad de Excavación para la Tubería

Para ubicar los colectores a una adecuada profundidad, se debe cumplir con las condiciones establecidas por CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.1.5, detalladas a continuación:

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector.
- Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular tendrá un recubrimiento.
- Mínimo de 1,20 metros sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser menor.
- La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares.
- La profundidad máxima admisible recomendada, será de 4,50 metros.

6.6.4.1.5. Calado de Agua en la Tubería

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad, debe tener una altura máxima permisible equivalente a las ¾ partes del diámetro interior de la tubería, lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado.

$$\mathbf{h_{máxima}} = 0{,}75\mathrm{D}$$

Ecuación 6.1

$$\mathbf{h_{máxima}} = 0{,}75 * (200\ \mathrm{mm})$$

$$\mathbf{h_{máxima} = 150\ mm}$$

6.6.4.2. Colector

Es la tubería que recoge las aguas negras de las descargas domiciliarias. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento.

6.6.4.2.1 Subcolector

Son los conductos que reciben las aportaciones de las aguas residuales provenientes de las descargas domiciliarias y, por lo tanto, tienen un diámetro mayor. Sirven también como líneas auxiliares de los colectores. Algunos lo denominan conductos secundarios y entregan las aguas residuales al colector.

6.6.4.3. Emisario

Es el conducto que recibe las aguas de uno o más colectores o interceptores, no recibe ninguna aportación adicional (atarjeas o descargas domiciliarias) en su trayecto y su función es conducir las aguas negras a la planta de tratamiento. También se le denomina emisario al conducto que lleva las aguas tratadas (efluente) de la planta de tratamiento al sitio de descarga.

Por razones de economía, los colectores, interceptores y emisarios deben tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural. El escurrimiento debe ser por gravedad, excepto en condiciones muy particulares donde se requiere el bombeo. A continuación se describen brevemente cada uno de ellos.

a) **Emisarios a gravedad:** Las aguas negras de los emisarios que trabajan a gravedad generalmente se conducen por tuberías o canales, o bien por estructuras diseñadas especialmente cuando las condiciones de proyecto (gasto, profundidad, etc.) lo ameritan.
b) **Emisarios a presión:** Cuando la topografía no permite que el emisario sea a gravedad, en parte o en su totalidad, será necesario recurrir a un emisario a presión. También la localización de la planta de tratamiento o del sitio de vertido, puede obligar a tener un tramo de emisario a bombeo.

6.6.4.4. Interceptor

Son las tuberías que interceptan las aportaciones de aguas negras de dos o más colectores y terminan en un emisor o en la planta de tratamiento.

6.6.4.5. Atarjeas o Descargas Domiciliarias

Son las tuberías de menor diámetro dentro de la red, que se instalan a lo largo de los ejes de las calles de una localidad y sirven para recibir las aportaciones de las descargas domiciliares de las viviendas.

6.6.4.6. Sitios de Descarga

Las aguas residuales, una vez sometidas a tratamiento, quietándoles su poder nocivo, estas se podrán verter a corrientes naturales (arroyos o ríos) o en su caso usarlas para riego agrícola o canalizarlas hacia industrias.

6.6.4.7. Pozos de Revisión

Son estructuras que permiten el acceso desde la calle al interior de un sistema de alcantarillado. Los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 metros para diámetros menores de 350 milímetros; 150 metros para diámetros comprendidos entre 400 milímetros y 800 milímetros; y, 200 metros para diámetros mayores que 800 milímetros.

Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. La abertura superior del pozo será como mínimo 0,60 metros. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal 5.2.3).

6.6.4.8. Pozos de Revisión con Salto

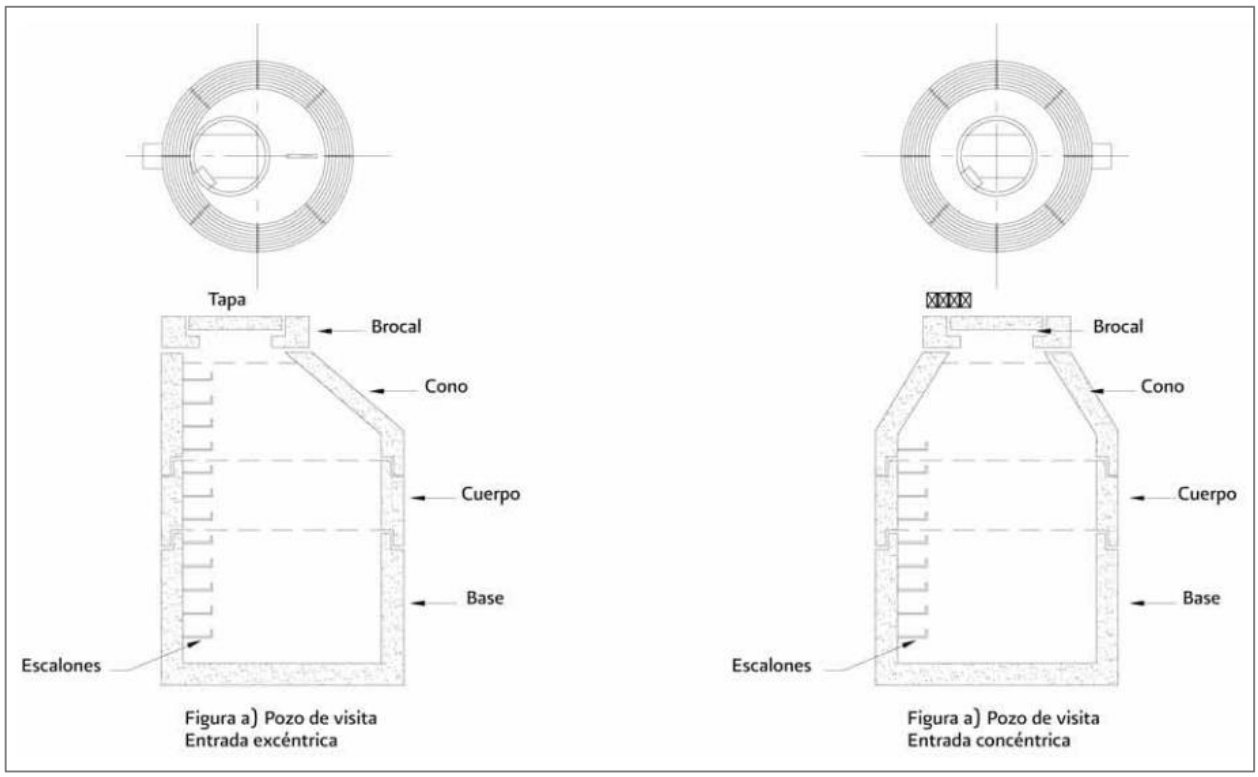
Son estructuras que permiten vencer desniveles que se originan por el encuentro de varias tuberías. Estos permiten disminuir la pendiente en tramos continuos.

El salto será desde la tubería de llegada al pozo hasta la tubería de salida del mismo.

La altura libre entre las tuberías de llegada y de salida en un pozo normal varía entre 0,60 y 0,70 metros sin producir turbulencia. Caso contrario se instalará un salto.

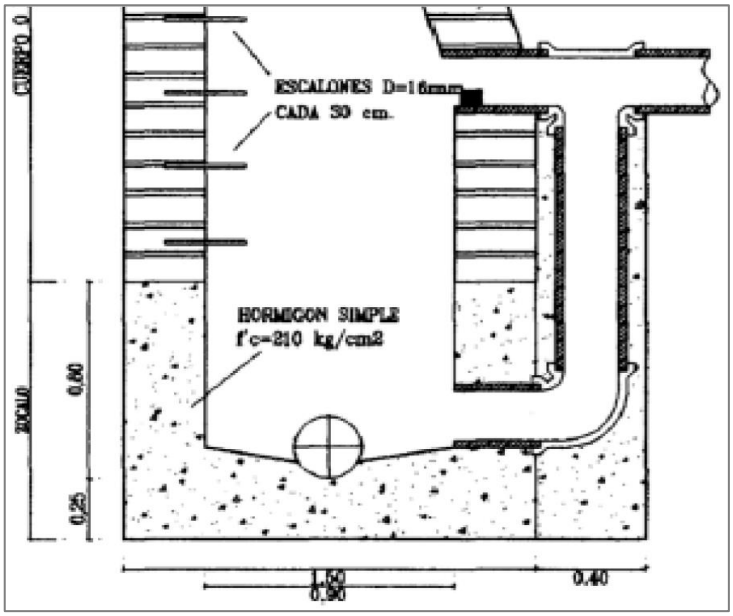
Para caídas superiores de 0,70 a 4,00 metros, se deberá proyectar caídas extremas mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

Gráfico VI.5 Componentes del Pozo de Inspección



Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario (2009) Disponible: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf

Gráfico VI.6 Componentes del Pozo de Inspección

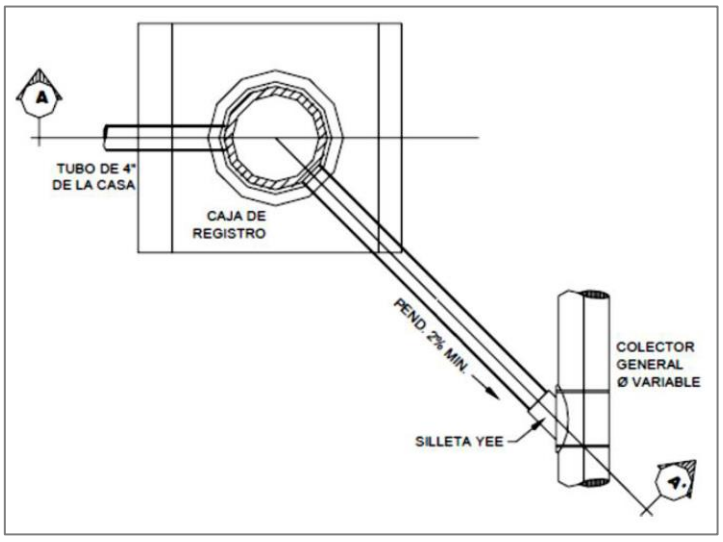


Fuente: Metodología del Diseño del Drenaje Urbano, MOYA. D, (2010)

6.6.4.9. Conexiones Domiciliarias

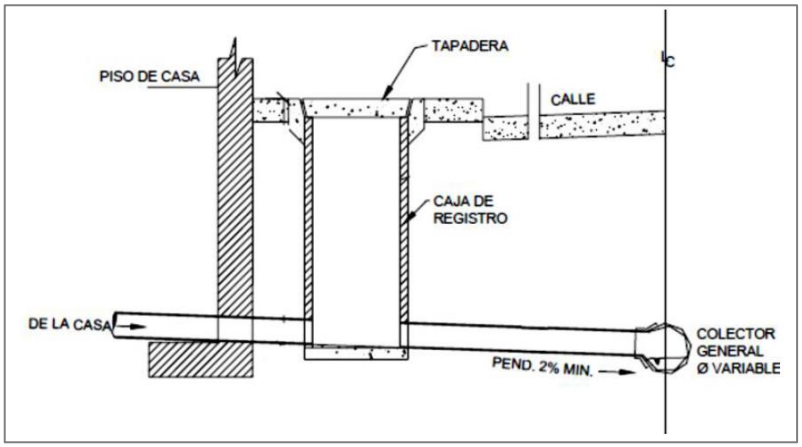
La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria fabricada de hormigón o ladrillo, a la cual llegará la conexión intra domiciliaria. El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La pendiente mínima de la acometida domiciliaria será del 1,00 al 2,00% y el diámetro mínimo de la conexión será de 150 mm.

Gráfico VI.7 Vista en Planta de una Conexión Domiciliar



Fuente: Metodología del Diseño del Drenaje Urbano, MOYA. D, (2010)

Gráfico VI.8 Vista en Elevación de una Conexión Domiciliar



Fuente: Metodología del Diseño del Drenaje Urbano, MOYA. D, (2010)

La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,60 x 0,60 metros y su profundidad será la necesaria para cada caso.

6.6.4.10. Áreas de Aportación o Tributarias

Áreas que contribuyen al escurrimiento de aguas residuales. Dicho de otra manera, son el conjunto de superficies, que se obtienen de dividir el área inicial a ser estudiada. Los criterios que se toman para determinar estas áreas de aportación son:

- Si el área es sensiblemente cuadrada, la superficie de drenaje, para cada tramo de tubería, se obtiene trazando diagonales entre los pozos de revisión.
- Si son sensiblemente rectangulares, se divide el rectángulo en dos mitades por los lados menores y luego se trazan rectas inclinadas a 450, teniendo como base los lados menores, para formar triángulos y trapecios como áreas de drenaje.

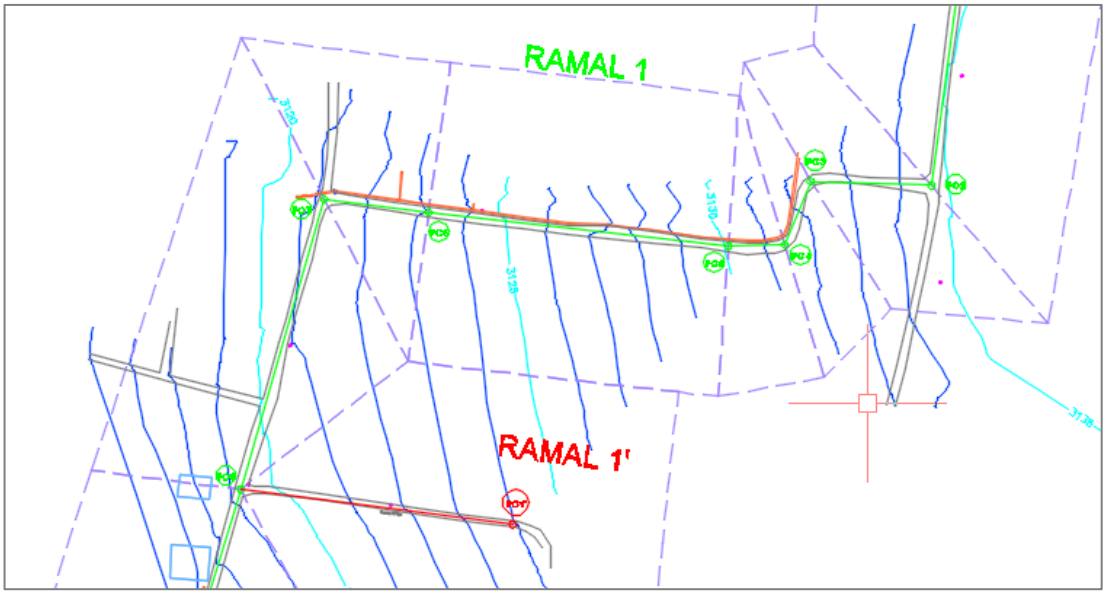
Este método es válido cuando la topografía de la población es más o menos plana.

Las áreas de aportación son dibujadas y calculadas luego de haber ubicados en su totalidad todos los pozos y la red que contribuyen a cada tramo.

El área tributaria total de este es la sumatoria de todas las áreas que convergen en el tramo.

Para hacer esta relimitación de áreas se tomara en cuenta el trazado de colectores, asignando áreas proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que este trazado configura. Un rectángulo puede dividirse trazando una paralela al lado mayor por el medio del lado menor y trazar luego las bisectrices de los ángulos para repartir las áreas en los cuatro lados que configuran la manzana.

Gráfico VI.9 Trazado de Áreas Tributarias



Fuente: Plano: Áreas de Aportación del Proyecto (Lámina 1/5)
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.6.4.11. Trazado de la Red

Se desarrolla en base al levantamiento topográfico realizado, considerando el trazado desde el inicio de la recolección de aguas servidas hasta el sitio de descarga de las mismas.

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical,
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva,
- El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad,

- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tuberías, que implique cambio de régimen (subcrítica a supercrítica o viceversa),
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.
- La red de alcantarillado deben ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua potable, es decir, en el lado sur – oeste, de la calzada y manteniendo un altura inferior a la tubería de Agua potable. (Metodología del Diseño del Drenaje Urbano, MOYA. D; 2010).

Para el trazado de una red de alcantarillado no existe una regla específica para hacerlo, ya que siempre hay que ajustarse a la topografía del sitio en estudio.

6.6.4.12. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Es una instalación donde a las aguas residuales se les retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud y/o medio ambiente al disponerla en un cuerpo receptor natural (mar, ríos o lagos) o por su reutilización en otras actividades de nuestra vida cotidiana con excepción del consumo humano (no para ingerir o aseo personal). (Disponible en: http://www.cuidoelagua.org/ empapate/aguaresiduales/plantatratamiento.html).

La disposición final de las aguas residuales tratadas se puede llevar a cabo en diversas formas, que complementan por medio de los procesos naturales, el trabajo que efectúan las plantas de tratamiento.

6.6.4.12.1. Identificación del Grado de Tratamiento

La correcta identificación y posterior selección del adecuado tratamiento para las aguas residuales, depende de:

- Las características del agua residual
- La calidad solicitada del efluente
- La disponibilidad del terreno para implantar la planta de tratamiento
- Los costos por construcción, operación y mantenimiento del sistema
- La confiabilidad del sistema de tratamiento

- La adecuada optimización del sistema de tratamiento para satisfacer necesidades exigentes a futuro.

La mejor alternativa de tratamiento se selecciona con base en el estudio individual de cada caso, de acuerdo con las eficiencias de remoción requeridas y con los costos de cada una de las soluciones técnicas. (Romero, J. 2002).

6.6.4.12.2. Características del Agua a Tratar

Las aguas residuales que se tratan en este proyecto, es su totalidad son aguas residuales domésticas (Literal 6.6.3.1). En base a esta consideración, la presencia de grasas en este tipo de aguas es relativamente mínima, lo que conlleva a evitar la construcción de una trampa de grasas.

6.6.4.12.3. Nivel de Tratamiento

El nivel de tratamiento de aguas domésticas no deberá ser muy alto, ya que la concentración de materia orgánica biodegradable es baja. Por tal razón, se alcanzará un nivel secundario de tratamiento. La aplicación de tanques de cloración, correspondiente a un tratamiento terciario, se obviará puesto que se necesita disminuir costos.

6.6.4.12.4. Elección del Método de Tratamiento de Aguas Residuales

La metodología del análisis de procesos que conducirá a la selección de los procesos de tratamiento para una planta determinada consta de diferentes pasos y evaluaciones que variaran dependiendo de la complejidad del proyecto y de la experiencia del ingeniero proyectista.

6.6.4.12.5. Tratamiento Preliminar

Se realizan como antecedentes a los tratamientos primarios, secundarios o terciarios, pues las aguas residuales pueden venir con desechos muy grandes y voluminosos que no pueden llegar a las plantas de tratamiento y sirven de igual manera para aumentar la efectividad de estos procesos.

El tratamiento preliminar se presenta mediante una serie de etapas de tratamiento con el fin de distribuir el tamaño de las partículas que están presentes en las aguas residuales.

6.6.4.12.5.1. Desarenador

Tienen las siguientes características:

- Se usan para remover grava, arena, partículas u otro material sólido pesado superior a 3cm de diámetro que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante mayor que el de los sólidos orgánicos degradables en las aguas residuales.
- Protegen el equipo mecánico del desgaste anormal y reducen la formación de depósitos pesados en tuberías, canales y conductos.
- Minimizan la frecuencia requerida de limpieza de los digestores, en aquellos casos en que se presenta una acumulación excesiva de arena en dichas unidades.
- Pueden localizarse antes de todas las demás unidades de tratamiento, si con ello se facilita la operación de las demás etapas del proceso.
- Pueden ser del tipo de limpieza mecánico o de limpieza manual dependiendo de si se dotan o no de equipo mecánico de remoción de arena.
- El diseño depende del tipo de flujo y del equipo de limpieza seleccionado. El tipo de desarenador más utilizado es el flujo horizontal, en el cual el agua pasa a lo largo del tanque en dirección horizontal. La velocidad horizontal del agua se controla mediante las dimensiones de la unidad o mediante un vertedero de sección especial a la salida. (Romero, J. 2002).

6.6.4.12.5.2. Parámetros de Diseño del Desarenador

a) El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
b) La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
c) La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.

d) La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
e) El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
f) Las variaciones de velocidad de sedimentos en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables. Tienen las siguientes. (Rivas Mijares, 2002).

6.6.4.12.5.3. Requerimientos para el Cálculo del Desarenador

Tamaño de las partículas.- El desarenador debe tener la capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 centímetros, ya que en sistemas de alcantarillado sanitario, estas fracciones representan el 30,00% de la totalidad de los sedimentos.

Velocidad de flujo.- Considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo.- Este velocidad que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras, se recomienda asumir el valor de 0,10 m/seg.

Tiempo de retención.- Se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60 seg.

6.6.4.12.5.4. Volumen del Desarenador

Es el caudal de agua servida a ser tratada por el tiempo de retención, de acuerdo a la siguiente fórmula. (Rivas Mijares (2002). Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.).

$$\mathbf{V_{des}} = Q_{diseño} * Tr$$

Ecuación 6.2

Donde:

Vdes = Volumen del desarenador calculado en m^3

Tr = Periodo de Retención tomado en segundos

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes fórmulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$\mathbf{A} = \frac{\mathrm{Q_{diseño}}}{\mathrm{V_{flujo}}}$$

Ecuación 6.3

Obteniendo el resultado con la Ecuación 6.2, se puede calcular el ancho de la cámara de la siguiente manera:

$$\mathbf{B} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{H_{asumida}}}$$

Ecuación 6.4

Donde:

A = Área hidráulica medida en m²

H asumida = Altura sugerida en base a experiencia, debido a trabajos de limpieza y mantenimiento. (Rivas Mijares (2002). Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales).

La longitud del desarenador se determina de la siguiente manera:

$$\mathbf{L} = \frac{\mathrm{V_{des}}}{\mathrm{h_{asumida}} * \mathrm{B}}$$

Ecuación 6.5

6.6.4.12.6. Tratamiento Primario

Se considera como unidad de tratamiento primario a todo sistema que permite remover material en suspensión, excepto material coloidal o sustancias disueltas presentes en el agua. Así, la remoción del tratamiento primario permite quitar entre el 60 a 70% de sólidos suspendidos totales y hasta un 30% de la D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno) orgánica sedimentable presente en el agua residual.

Es común en zonas rurales el empleo del tanque séptico como unidad de tratamiento primario con disposición final por infiltración. El tanque Imhoff ha

sido empleado en localidades de mediano tamaño como un buen sistema de tratamiento primario. (Olivos, Omar (2010). Tratamiento de Aguas. Capítulo V: Tratamiento Primario. Universidad Alas Peruanas. Facultad de Ingeniería Ambiental).

6.6.4.12.6.1. Fosa Séptica

Es una de las obras que más se utiliza para el tratamiento primario de las aguas residuales y se sirve para recibir la descarga de agua residual procedente de viviendas individuales y/o de otras instalaciones sin un una red de alcantarillado.

La fosa séptica trata de un dispositivo en forma de cajón, enterrado y hermético, diseñado para separar los sólidos en suspensión de las aguas residuales y almacenarlos correctamente, también provee la digestión a la materia orgánica y finalmente permite la descarga de líquidos clarificados y depurados.

Elementos del Sistema

Tanque Séptico.- Se debe diseñar con dos compartimentos para proporcionar una mejor eliminación de sólidos. El Compartimento N° 1 se le denomina "cámara de digestión", el cual posee los 2/3 del volumen total del tanque y al compartimento N° 2 se lo conoce como "cámara de pulimento" y tendrá el volumen restante del total del tanque. (AINSA, 1991)

Los tanques sépticos sirven como:

- Tanques combinados de sedimentación y fermentación de natas. (La sedimentación se utiliza para separar sólidos en suspensión de las aguas residuales.)
- Digestor anaerobio sin mezcla ni calentamiento.
- Tanque de almacenamiento de lodos.
- Mientras más largo sea el tanque, mayor será la eficiencia de depuración.
- La profundidad mínima del líquido serpa de 1,20 metros y el espacio libre sobre este será de 0,25 0,30 metros.

Filtros de Arena y Grava.- Los filtros consisten en una capa de arena de 0,60 a 0,75 metros de espesor y una capa de grava de 0,40 a 0,60 metros de espesor, por los cuales transcurre el agua antes de ser depositada finalmente en la descarga. Los filtros se deberán colocar a la salida del tanque séptico.

En cuanto a la arena utilizada en filtros rápidos, no debe obtener ningún tipo de suciedad, esta debe ser dura y muy resistente, preferentemente de cuarzo o cuarcita. No debe perder más de un 5% en peso después de una digestión durante 24 horas en ácido clorhídrico del 40,00%.

Su tamaño efectivo es aquel tomado en milímetros del tamiz que deja pasar el 10,00% en peso de la arena. La uniformidad de tamaño se especifica mediante el coeficiente de uniformidad, que es la relación entre el tamaño del tamiz que dejará pasar el 60,00% de la arena y su tamaño efectivo.

El espesor de la arena en los lechos oscila entre 0,60 y 0,75 metros, si bien en las instalaciones más recientes se tiende a proyectarlos con lechos de 0,60 a 0,68 metros.

Las arenas para filtros se clasifican en finas, medias y gruesas.

Tabla VI. 5 Clasificación de la Arena de Filtros por el Tamaño del Grano

Tamaño en %	TAMAÑO DEL GRANO EN MM					
	Fino		Medio		Grueso	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	0,26	0,32	0,34	0,39	0,41	0,45
10	0,35	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65
60	0,53	0,75	0,68	0,90	0,83	1,08
99	0,93	1,50	1,19	1,80	1,46	2,00

Fuente: Steel & Blanxart. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

El tamaño “10”, significa que el 10% de la arena es más pequeña que el tamaño dado.

En cuanto a la **Grava** utilizada, esta debe ser dura, redondeada, resistente y de un peso específico aproximado de 1.600,00 kg/cm³. No debe contener piezas llanas, delgadas o alargadas, tampoco debe contener arenas, arcilla u otros materiales extraños.

La grava actúa como soporte de la arena y hace que el agua filtrada pueda escurrir libremente hacia el sistema colector. También dirige el agua de lavado hacia el lecho de arena de un modo casi uniforme.

La grava se dispones en 5 o 6 capas de distintos tamaños, hasta alcanzar un espesor de 0,40 a 0,60 metros. Se coloca la capa más fina en la parte superior.

Tabla VI. 6 Tamaño y Espesores de la Grava

Tamaño de la Grava	Espesor en cm
0,25 – 0,50	5 - 8
0,50 – 1,30	5 - 8
1,30 – 2,00	8 - 13
2,00 – 4,00	8 - 13
4,00 – 6,30	13 - 20
Espesor Total	**39 - 62**

Fuente: Steel & Blanxart. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Diseño del Sistema de Tratamiento.- Se utilizará el valor del caudal máximo instantáneo para calcular el volumen del tanque séptico. El mencionado caudal es crítico y pese a su ocurrencia sea poco probable, tiene como ventaja el permitir a caudales menores un tratamiento más eficiente debido al incremento del tiempo de retención. El tiempo de retención adoptado es de 2 horas; cumpliendo así, con lo estipulado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

6.6.4.12.6.2. Lecho de Secado de Lodos

Es generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para pequeñas comunidades.

Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o con diques (de tierra), con profundidad total útil de 0,50 a 0,60 metros. El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3,00 a 6,00 metros, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10,00 metros.

Los objetivos principales en la etapa de secado son:

- Disminuir el volumen del lodo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.
- Facilitar el manejo de lodos.

- Minimizar la producción de lixiviados al disponer en lodo en un relleno sanitario.
- Reducir costos de transporte de lodo al sitio de disposición.

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 metros de espesor y deberá tener los siguientes componentes:

- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 0,15m formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 0,02 a 0,03 metros llena de arena.
- La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 milímetros.
- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada hasta 0,20 metros de espesor. (Organización Panamericana de Salud. 2005).

Se debe tener en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entran a la planta para un adecuado diseño de las instalaciones para el manejo de los lodos. Para el diseño se debe considerar los siguientes parámetros:

Tiempo Requerido para Digestión de Lodos.- El tiempo requerido para la digestión de lodos varia con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Tabla VI. 7 Tiempo Requerido para Digestión de Lodos

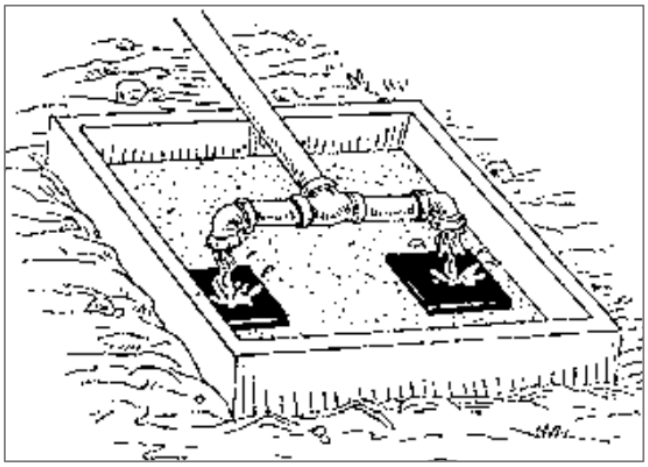
Temperatura en °C	Tiempo de Digestión en Días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: Guías para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de estabilización, 2000

Frecuencia para el Retiro de Lodos.- La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempo referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor.

De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión.

Gráfico VI.10 Lecho de Secado de Lodos



Fuente: Guía Para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. Organización Panamericana de Salud. Lima (2005).

6.6.4.12.7. Tratamiento Secundario

(1) Nivel de tratamiento por encima de tratamiento primario en donde se alcanzan eficiencias de remoción de D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxigeno) y sólidos del orden del 85,00%.

(2) Tratamiento biológico, generalmente lodos activados o filtros biológicos, con facilidades para manejo de lodos. Se aplica también a lagunas de estabilización con un alto grado de remoción. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 10ma Parte, Literal 3.144).

6.6.4.12.7.1. Filtro Biológico

Término sinónimo de filtro percolador o de lecho bacteriano de contacto.

Filtro Percolador.- Proceso de tratamiento secundario formado por un medio filtrante de piedra gruesa o de material sintético, sobre el cual se distribuye el agua residual que percola hacia abajo. La película de microorganismos que crece en el medio de contacto metaboliza la materia orgánica del desecho y se desprende, siendo removida en el proceso de sedimentación secundaria. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 10ma Parte, Literal 3.68 y 3.69).

Un filtro biológico o filtro percolador tiene por objetivo reducir la carga orgánica existente en aguas residuales domésticas. Consiste en un lecho de piedras u otro material natural o sintético, sobre el cual se aplican las aguas residuales con el consecuente crecimiento de microorganismos, lamas o películas microbianas sobre el lecho. El filtro biológico es un relleno cubierto de limo biológico a través del cual se percola el agua residual.

Normalmente el agua residual se distribuye en forma de pulverización uniforme sobre el lecho de relleno mediante un distribuidor rotativo de flujo.

El agua residual percola en forma ascendente a través del relleno y el efluente se recoge en el fondo.

Mientras que los lechos rellenos de rocas, clinkers u otros materiales sintéticos pueden soportar profundidades de 1,0 a 2,5 metros, los lechos de materiales sintéticos pueden soportar profundidades entre 6,0 y 12,0 metros. El mayor porcentaje de huecos en los rellenos sintéticos facilita el flujo y reduce el peligro de inundación.

Las dos propiedades más importantes de los filtros percoladores son: superficie específica (se define como los m^2 de superficie de relleno por m^3 de volumen total) y porcentaje de huecos.

La superficie específica.- Cuanto mayor sea la superficie específica mayor será la cantidad de limo biológico por unidad de volumen. Por otra parte a mayor porcentaje de huecos se consiguen cargas hidráulicas superiores sin peligro de inundación.

6.6.5. Parámetros de Diseño de una Red de Alcantarillado Sanitario

6.6.5.1. Periodo de Diseño (n)

Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones. Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente.

Tabla VI. 8 Vida Útil Sugerida para los Elementos de un Sistema de Agua Potable y Alcantarillado

Componente	Vida Útil en Años
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 5ta Parte, Literal 4.1.2.7, Tabla 2.
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

A más de lo estipulado en las normas, se toma en consideración la sugerencia emitida por el G.A.D. Municipal del cantón Píllaro, se optará por un período de diseño de 25 años.

$$\mathbf{n} = 25 \text{ años}$$

6.6.5.2. Índice de Crecimiento Poblacional (r)

Para estimar el valor "r" se contó con el apoyo del el G.A.D. Municipal del cantón Píllaro, puesto que para la aprobación de estudios de redes de alcantarillados, solicitan utilizar el valor de 1,39% para la parroquia de San Andrés; siendo ese el criterio para utilizar dicho valor, en el presente proyecto.

Tabla VI. 9 Población y Tasas de Crecimiento Intercensal, Segú Parroquia

www.inec.gob.ec
www.ecuadorencifras.com
ECUADOR CUENTA CON EL INEC

POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE 2010-2001-1990 POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS

Código	Nombre de parroquia	Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010			Tasa de Crecimiento Anual 1990 - 2001		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
180853	MARCOS ESPINEL (CHACATA)	0.44%	1.03%	0.75%	-0.44%	-0.43%	-0.44%
180854	PRESIDENTE URBINA	1.48%	1.74%	1.62%	0.18%	0.76%	0.49%
180855	SAN ANDRES	1.40%	1.38%	1.39%	1.03%	1.47%	1.26%
180856	SAN JOSE DE POALO	-0.35%	-0.15%	-0.25%	-1.18%	-0.86%	-1.02%
180857	SAN MIGUELITO	-0.25%	-0.08%	-0.16%	-0.59%	-0.11%	-0.34%
180950	TISALEO	2.40%	2.36%	2.38%	-0.52%	-0.34%	-0.43%
180951	QUINCHICOTO	-3.50%	-3.40%	-3.45%			

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, I.N.E.C.

6.6.5.3. Población Actual (Pa)

Viene dada por la realización de las encuestas. Se obtuvo un total de 660 habitantes en los sectores de El Porvenir, El Infiernillo y Corazón de Jesús.

Tabla VI. 10 Número de Viviendas Beneficiarias en de los Sectores en Estudio

	VIVIENDAS HABITABLES	VIVIENDAS ABANDONADAS	VIVIENDAS SIN COBERTURA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
EL PORVENIR	93	7	40
EL INFIERNILLO	10	2	10
CORAZÓN DE JESÚS	86	3	16
TOTAL	**189**	**12**	**66**

Fuente: Encuestas de Campo
Elaborado por: Cristian O. Medina R.

Para esta investigación se pudo determinar que el número de habitantes por vivienda es de 3.49, obtenidos de la división del número total de habitantes en los sectores para el número total de viviendas habítales.

6.6.5.4. Población Futura (Pf)

Las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1.000 Habitantes emitidas por SENAGUAS, (en base a las normas del I.E.O.S.), indican que para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, comparativo, exponencial, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista.

Conocida la población actual, el periodo de diseño y la tasa de crecimiento de la zona, se procede a calcular el número de habitantes al final de los 25 años. Para el cálculo de esta población, se toma a consideración los siguientes métodos:

- **Método Aritmético**

$$\mathbf{Pf = Pa + (Pa * r * n)}$$

Ecuación 6.6

$$\mathrm{Pf = 660\ Hab. + (660\ Hab * 0.0139 * 25)}$$

$$\text{Pf} = 889.35 \text{ Hab.} \approx 890 \text{ Hab.}$$

- **Método Geométrico**

$$\mathbf{Pf = Pa * (1 + r)^{25}}$$

Ecuación 6.7

$$\text{Pf} = 660 \text{ Hab.} * (1 + 0.0139)^{25}$$

$$\text{Pf} = 932.01 \text{ Hab.} \approx 933 \text{ Hab.}$$

- **Método Exponencial**

$$\mathbf{Pf = Pa * e^{rn}}$$

Ecuación 6.8

$$\text{Pf} = 660 \text{ Hab.} * e^{(0.0139*25)}$$

$$\text{Pf} = 934.25 \text{ Hab.} \approx 935 \text{ Hab.}$$

El valor equivalente para la población futura se toma la calculada por el Método Aritmético (Pf = 890 Hab.), ya que este método presenta un comportamiento lineal; es decir, que en cada unidad de tiempo, presenta un incremento constante.

6.6.5.5. Áreas de Aportación

Como área de aportación para cada tramo, se tomará el 50,00% de la superficie comprendida a cada lado de dicho tramo, ya que son las viviendas que van a aportar con caudal sanitario por medio de las acometidas, y esta será el área real de servicio, la unidad de medida será la hectárea (ha).

Este parámetro se calcula utilizando el software de asistencia en dibujo AutoCAD y se obtuvo con la sumatoria de todas las áreas por tramo, con un valor igual a 49,87 Há.

6.6.5.6. Densidad Poblacional Futura (Dpf o δ)

Es la cantidad de personas existentes en una población en relación con la superficie en la que habitan. Es un modo de reflejar la agrupación, lo que a su vez, indica el grado de concentración de individuos en el territorio. Viene dado por la población futura, dividido para el área total del proyecto medido en hectáreas.

$$\boldsymbol{\delta = \frac{Pf}{AT}\ \frac{(Hab)}{(Há)}}$$

Ecuación 6.9

$$\delta = \frac{890}{49{,}87}\ \frac{(\text{Hab})}{(\text{Há})}$$

$$\delta = 17{,}85\ \frac{(\text{Hab})}{(\text{Há})}$$

6.6.5.7. Dotación Actual (Da)

Para cuantificar el aporte de aguas servidas, se tomarán en cuenta los valores de dotación de agua potable en función del clima, habitantes considerados como población de proyecto, características económicas, culturales y datos de consumo medido por zonas y categorías.

Considerando que para el sector de San Andrés, la población de diseño es inferior a 2000 hab, el clima es cálido y en base a las encuestas realizadas, este caudal incluye la cantidad utilizada en las diferentes necesidades (aseo personal, preparación de alimentos, etc.), se adoptará una dotación de 100 lt/hab/día.

6.6.5.8. Dotación Futura (Dmf)

El consumo de agua potable aumenta, cada vez que la población también lo hace. Este dimensionamiento se lo realiza en base a un factor de pérdidas y factores de mayoración de acuerdo a la población e incidencia de comercio, industria, doméstico y público. A continuación se presenta una tabla con los valores considerados para la mayoración y obtener la dotación asumida:

Tabla VI. 11 Factores de Mayoración de Acuerdo a la Población

Doméstico	F1	1,08
Industrial	F2	1,00
Comercial	F3	1,03
Público	F4	1,05
De Pérdidas	FP	1,15

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición.

$$\textbf{Dotación Asumida} = \textbf{Dotación Actual} * (\textbf{F1} + \textbf{F2} + \textbf{F3} + \textbf{F4} + \textbf{FP})$$

Ecuación 6.10

$$\text{Dotación Asumida} = 100\,\frac{\text{lt}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}} * (1{,}08 + 1{,}00 + 1{,}03 + 1{,}05 + 1{,}15)$$

$$\text{Dotación Asumida} = 135\,\frac{\text{lt}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}}$$

Con esa consideración, se calcula la dotación media futura aplicando el incremento de 1 lt/hab/día y por año, de esta manera:

$$\mathbf{Dotación\ Media\ Futura = Dotación\ Asumida * 1\,\frac{lt}{\frac{hab}{día}} * n\ años}$$

Ecuación 6.11

$$\text{Dotación Media Futura} = \frac{135\,\frac{\text{lt}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}}}{\text{año}} * \frac{25\,\frac{\text{lt}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}}}{\text{año}}$$

$$\text{Dotación Media Futura} = 160\,\frac{\text{lt}}{\frac{\text{hab}}{\text{día}}}$$

6.6.5.9. Caudales

6.6.5.9.1. Caudal de Diseño (Qd)

Será el que resulte de la suma de los caudales de aguas residuales afectados de sus respectivos coeficientes de retorno y mayoración, (caudal máximo instantáneo) más los caudales de infiltración y conexiones erradas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del periodo de diseño.

$$\mathbf{Qd = QMI + Qinf + Qe}$$

Ecuación 6.12

Donde:

Qd = Caudal de Diseño

QMI = Caudal Máximo Instantáneo

Qinf = Caudal por Infiltración

Qe = Caudal por Conexiones Erradas

6.6.5.9.2. Caudal Máximo Instantáneo (QMI)

El caudal máximo instantáneo es el caudal que se determina en un instante determinado. El caudal medio diario futuro se utilizará siempre como parámetro para

obtener el caudal máximo instantáneo. Se determina realizando el producto entre el caudal medio diario futuro (Qmd) y el coeficiente de simultaneidad o de mayoración "M".

$$\mathbf{QMI} = \mathbf{Qmd} * \mathbf{M}$$

Ecuación 6.13

Donde:

QMI = Caudal Máximo Instantáneo

Qmd = Caudal Medio Diario

M = Factor de Mayoración

Factor de Mayoración "M".- El coeficiente de mayoración es un factor pico o de simultaneidad, que generalmente depende del número de habitantes servidos, existiendo varias fórmulas para determinarlo. (Metodología del Diseñó del Drenaje Urbano, MOYA. D; 2010)

Está en función de:

- El porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarilla
- Al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos

Para calcular el factor de mayoración, se consideran los métodos siguientes:

1. **Coeficiente de Harmon**

$$\boldsymbol{M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}}$$

Ecuación 6.14

Donde:

P = Población servida acumulada hasta el punto final (aguas abajo) del tramo de tubería considerada, en miles de habitantes.

$$\boldsymbol{2 \leq M \leq 3,8}$$

2. **Coeficiente de Babbit**

$$\boldsymbol{M = \frac{5}{p^{0,2}}}$$

Ecuación 6.15

Donde:

P = Población servida acumulada hasta el punto final (aguas abajo) del tramo de tubería considerada, en miles de habitantes.

6.6.5.9.3. Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro ($Qmd_{\text{agua potable}}$)

Está representado por el consumo diario de agua potable de una población. Se determina en función de la población del proyecto y la dotación. Se expresa de la siguiente manera:

Para calcular este caudal, se cuenta con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Qmd_{agua\ potable}} = \frac{\mathbf{Pf} * \mathbf{Dmf}}{\mathbf{86400}} \left(\frac{\mathbf{lt}}{\mathbf{seg}}\right)$$

Ecuación 6.16

Donde:

$Qmd_{\text{agua potable}}$ = Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro en lt/seg

Pf = Población Futura

Dmf = Dotación futura en lt/hab/día

6.6.5.9.4. Caudal Medio Diario de Agua Residual Doméstica (Qmd_s)

También conocido como caudal doméstico, corresponde a las aguas de desecho doméstico que son descargados al sistema. Se determina multiplicando el caudal medio diario de agua potable por un coeficiente de retorno, ya que no toda el agua suministrada a la vivienda va a la red de alcantarillado.

$$\mathbf{Qmd_s} = \mathbf{Qmd_{agua\ potable}} * \mathbf{C} \left(\frac{\text{lt}}{\text{seg}}\right)$$

Ecuación 6.17

Donde:

Qmd s = Caudal Medio Diario de Agua Residual Doméstica en lt/seg

$Qmd_{\text{agua potable}}$ = Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro en lt/seg

C = Coeficiente de Retorno

6.6.5.9.4.1. Coeficiente de Retorno "C"

Para considerar este valor, se debe tener en cuenta que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, a consecuencia de sus múltiples usos como: riego, lavado de pisos, cocina, entre otros.

Generalmente este porcentaje varía entre el 60,00 y 80,00% dependiendo del tipo de área de estudio considerada.

$$60{,}00\% \leq \mathbf{C} \leq 80{,}00\%$$

Por lo tanto, el Ex-IEOS recomienda usar como coeficiente de retorno el 70,00%, razón por la cual se adopta dicho valor. (C. Ecuatoriano de la Construcción Requisitos Generales de Diseño INEN, 1992).

6.6.5.9.5. Caudal por Infiltraciones (Qinf)

No se puede evitar la infiltración de aguas subterráneas a través de fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas y en la unión de colectores con los pozos de revisión y en los mismos pozos cuando permiten la infiltración del agua.

Para calcular este caudal, se cuenta con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Qinf} = \mathbf{I} * \mathbf{L}$$

Ecuación 6.18

Donde:

Qinf = Caudal por infiltración en lt/seg

I = Constante de infiltración

L = Longitud de la tubería en el tramo medida en metros

Como complemento del cálculo, se utiliza una constante de infiltración, que depende del nivel freático y del tipo de unión de la tubería que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla VI. 12 Constantes de Infiltración en Tuberías (I) – (lt/seg/m)

TIPO DE UNIÓN	TIPO DE TUBERÍA							
	HORMIGÓN SIMPLE		ARCILLA		ARCILLA VITRIFICADA		TUBERÍA DE PVC	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel Freático Bajo	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
Nivel Freático Alto	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.00005

Fuente: Guía Para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. Organización Panamericana de Salud. Lima (2005)

6.6.5.9.6. Caudal por Conexiones Erradas o Ilícitas (Qe)

Este caudal viene dado por el incremento de volumen debido al aporte pluviométrico en la zona de las viviendas, a través de las rejillas de piso y está expresado por la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Qe} = \frac{\mathbf{80}\,\frac{\mathbf{lt}}{\mathbf{Hab}}\,\mathbf{/día}}{\mathbf{86400}} * \mathbf{Pf_{ap}}$$

Ecuación 6.19

Donde:

Qe = Caudal por conexiones erradas en lt/seg

Pf ap= Población futura en base al área de aportación en ese tramo

L = Longitud de la tubería en m

δ = Densidad Poblacional en Hab/hectárea

$$\mathbf{Pf_{ap}} = \boldsymbol{\delta} * \mathbf{Área\ de\ aporte}$$

Ecuación 6.20

6.6.5.9.7. Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Qmdp)

Se lo hará en base a las áreas de aportación y a la densidad total futura, ya que no se tiene un valor exacto de la población por cada tramo.

$$\mathbf{Qmdp} = \frac{\mathbf{Cs} * \mathbf{Dmf} * \boldsymbol{\delta} * \mathbf{Ap}}{\mathbf{86400}}$$

Ecuación 6.21

Donde:

Qmdp = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo en lt/seg

Cs = Coeficiente de Reducción

Dmf = Dotación Media Futura en lt/hab/día

δ = Densidad Poblacional Futura en hab/há

Ap = Área de Aportación en cada Tramo en hectáreas

En el caso de aportaciones normales, el coeficiente Cs = 1,00; para condiciones diferentes, éste Cs puede definirse mayor a 1,00 y como máximo 1,50 bajo aprobación de la autoridad local del agua y dependiendo de las condiciones particulares de la localidad. (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario. 2009)

6.6.5.9.8. Caudal de Diseño Mínimo

El caudal de diseño mínimo corresponde a la descarga de un inodoro de 6 litros, dando un gasto de 1,00 lt/seg. Este será el caudal mínimo al inicio de un pozo de cabecera. (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario. 2009)

6.6.5.10. Cálculo de las Pendientes

Es recomendable que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobrecosto por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente:

$$\mathbf{S = \frac{Cs - Ci}{L} * 1000}$$

Ecuación 6.22

Donde:

S = Pendiente (0/000)

Cs = Cota Superior del Terreno

Ci = Cota Inferior del Terreno

L= Longitud Horizontal entre la Cota Inicial y la Cota Final.

Es importante mencionar que en los tramos en donde la velocidad mínima no se logre desarrollar debido a que la pendiente del terreno es muy pequeña, será importante incrementar la pendiente del colector respecto a la del terreno, de tal manera de que logre desarrollarse la velocidad mínima. Procurando siempre evitar cotas demasiado profundas, ya que de ser así estaríamos encontrándonos con volúmenes de excavación demasiado grandes, los cuales aumentarían los costos del proyecto. Además al tener zanjas demasiado profundas éstas se vuelen inestables, por lo tanto, se les tendría que aplicar algún tipo de apuntalamiento u otro tipo de estabilización según (Solís, Tannia. 2013).

Según Velasco, G. (2011). Es importante mencionar que en los tramos en donde la velocidad mínima no se logre desarrollar debido a que la pendiente del terreno es muy pequeña, será importante incrementar la pendiente del colector respecto a la del terreno, de tal manera de que logre desarrollarse la velocidad mínima.

6.6.5.10.1. Pendiente Mínima

El diseño convencional de una red de alcantarillado considera que la pendiente mínima que tendrá un tramo, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0,45 m/seg, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75,00% (Calado = 0,75 D) del diámetro.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado en los tramos iníciales de cada colector (primeros 300 metros aproximadamente) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%.

En este caso, con tubería de 200 mm de diámetro, la pendiente mínima oscila alrededor del 0,4%. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0,5 %.

6.6.5.10.2. Pendiente Máxima

La pendiente máxima admisible será calculada para la velocidad máxima permisible.

$$S_{máx} = \left(\frac{Vmáx * n}{0,397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2 * 100$$

Ecuación 6.23

Donde:

Smáx= Pendiente Máxima Permitida en m/m

Vmáx= Velocidad Máxima en m/seg

n= Rugosidad de la Tubería P.V.C.

D= Diámetro de la Tubería en mm

6.6.5.11. Velocidad

Tomando en consideración que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto, se pueden emplear la siguiente ecuación:

6.6.5.11.1. Fórmula de Manning

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se la utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{n}} * \mathbf{R}^{\frac{2}{3}} * \mathbf{S}^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación 6.24

Donde:

V = Velocidad en metros/segundos

n = Coeficiente de rugosidad

R = Radio hidráulico en metros

S = Pendiente en m/m

El radio hidráulico se calcula de la siguiente manera según Metcalf & Eddy (1998):

$$\mathbf{R} = \frac{\mathbf{Am}}{\mathbf{Pm}}$$

Ecuación 6.25

Donde:

Am= Área mojada en m²

Pm=Perímetro mojado en metros

6.6.5.11.2. Tuberías con Sección Llena

El radio hidráulico, según Metcalf & Eddy (1998) es:

$$\boldsymbol{RH_{TLL}} = \frac{\mathrm{D}}{4}$$

Ecuación 6.26

Reemplazando el radio hidráulico en la fórmula de Manning para tuberías con sección llena se obtiene:

$$\mathbf{V} = \frac{0{,}397}{\mathrm{n}} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

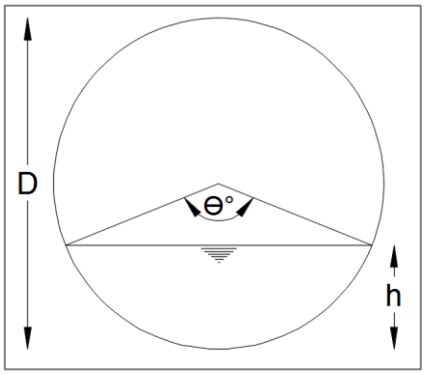
Ecuación 6.27

6.6.5.11.3. Tuberías con Sección Parcialmente Llena

Las alcantarillas se proyectan para funcionar a sección llena solamente en condiciones extremas. Es por esta razón, que en la mayoría de los problemas que se presentan al diseñar las alcantarillas, es necesario estimar la velocidad y caudal cuando fluyen parcialmente llenas.

Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire; por lo que, en el diseño es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Gráfico VI.11 Sección de Tubería Parcialmente Llena



Fuente: Velasco, G. (2011). El manejo de las Aguas Residuales y su Incidencia en la Salubridad de los Moradores del caserío San Juan.

Con la ayuda del gráfico se puede establecer las relaciones hidráulicas para secciones parcialmente llenas, usando los siguientes términos:

El ángulo central Θ (en grado sexagesimal):

$$\Theta = \mathbf{2\ arccos} * \left(\mathbf{1} - \frac{\mathbf{2h}}{\mathbf{D}}\right)$$

Ecuación 6.28

El radio hidráulico:

$$\mathbf{rpll} = \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{4}} * \left(\mathbf{1} - \frac{\mathbf{360} * \mathbf{sin}\ \Theta}{\mathbf{2\pi}\Theta}\right)$$

Ecuación 6.29

Reemplazando el radio hidráulico en la fórmula de Manning con tuberías parcialmente llena se obtiene:

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{0,397} * \mathbf{D^{2/3}}}{\mathbf{n}} * \left(\mathbf{1} - \frac{\mathbf{360} * \mathbf{sin}\ \Theta}{\mathbf{2\pi}\Theta}\right) * \mathbf{S^{\frac{1}{2}}}$$

Ecuación 6.30

En función del caudal:

$$\mathbf{q} = \frac{\mathbf{D^{8/3}}}{\mathbf{7257,15} * \mathbf{n} * (\mathbf{2\pi}\Theta)^{\mathbf{2/3}}} * (\mathbf{2\pi}\Theta - \mathbf{360} * \mathbf{sin}\Theta)^{\mathbf{5/3}} * \mathbf{S^{1/2}}$$

Ecuación 6.31

Como conclusión se puede decir que para determinar las dimensiones de la tubería se utilizó las fórmulas establecidas para un flujo a tubería con sección llena, mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizó las fórmulas de tubería con sección parcialmente llena.

6.6.5.11.4. Relaciones Hidráulicas

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena para poder agilizar de alguna manera los resultados de velocidad, área, caudal, perímetro mojado y radio hidráulico, se relacionaron los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

- **Relación q/Q**

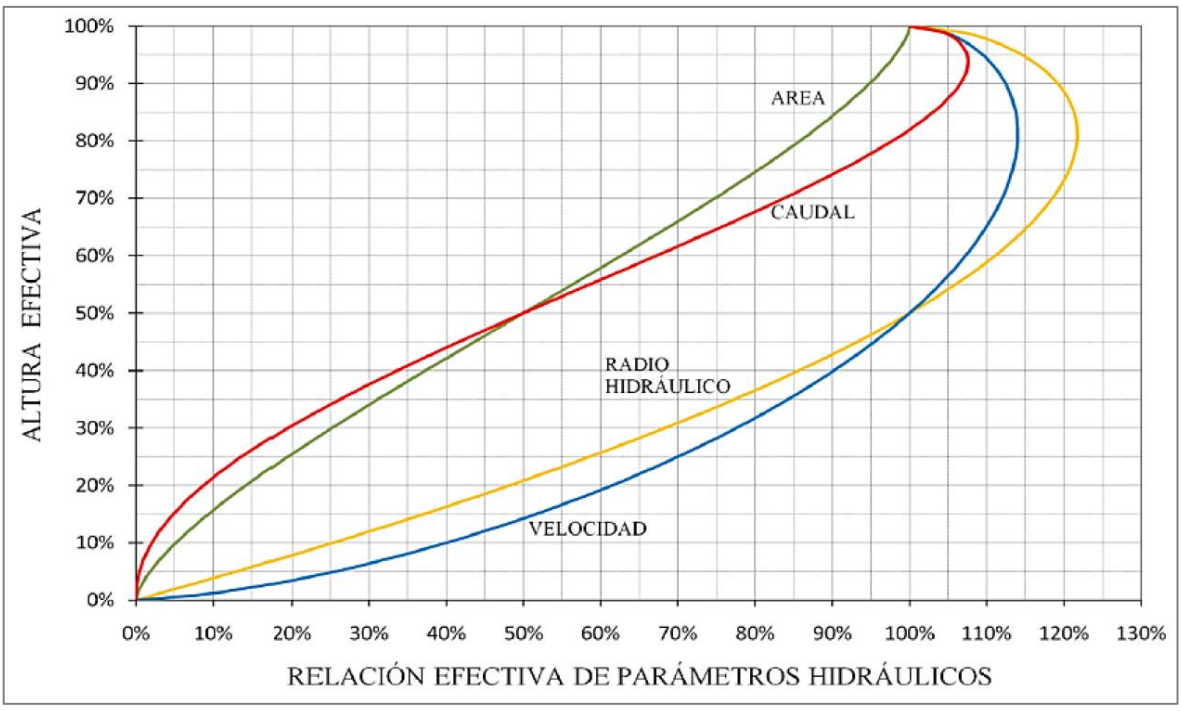
Esta relación es la resultante del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería dividido para el caudal a tubo lleno calculado con la fórmula de Manning.

- **Relación v/V**

Una vez determinado el valor de q/Q, se procede a calcular el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (v/V), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real). Metcalf & Eddy (1998).

Gráfico VI.12 Propiedades Hidráulicas para Tubería Circular a Gravedad



Fuente: Metcalf& Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. 1998.

Tabla VI. 13 Tabulación de las Fórmulas de Thormann y Franke Que Relacionan los Caudales, Velocidades y Alturas de Llenado a Secciones Llena y Parcial (Fragmento)

q/Q	v/V	h/D
0.0000	0.000	0.000
0.0010	0.170	0.023
0.0020	0.210	0.032
0.0030	0.240	0.038
0.0040	0.260	0.044
0.0050	0.280	0.049
0.0060	0.290	0.053

Continúa →

0.0060	0.290	0.053
0.0070	0.300	0.057
0.0080	0.320	0.061
0.0090	0.330	0.065
0.0100	0.340	0.068
0.0110	0.350	0.071
0.0120	0.360	0.074
0.0130	0.360	0.077

Fuente: Tabulación de las Fórmulas de Thormann y Franke

6.6.5.11.5. Velocidades Máximas y Mínimas

Según las normas I.N.E.N. en su 8va Parte, Literal. 5.2.1.10, apartado (d) señala que: la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

Para la velocidad máxima recomendada, véase la Tabla VI.2 (Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficientes de Rugosidad Recomendados).

Velocidad Mínima a Tubo Lleno = 0,60 m/seg

Velocidad Máxima a Tubo Lleno = 4,50 m/seg

Velocidad Mínima a Tubo Parcialmente Lleno = 0,45 m/seg

6.6.5.12. Altura del Tirante o Profundidad de Flujo

La altura del tirante, deberá ser mayor que el 10,00% del diámetro de la tubería y menor que el 75,00% del mismo; esta condición hace que el sistema trabaje como un canal abierto y brinda una adecuada funcionalidad en el arrastre de los sedimentos.

6.6.5.13. Diámetro Mínimo de las Alcantarillas

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial. (CPE INEN 5 Parte 9-1:1992. Primera Edición, 8va Parte, Literal. 5.2.1.6).

6.6.5.14. Tensión Tractiva o Tensión de Arrastre (τ)

Es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. La tensión tractiva mínima es igual a 1,00 pascal.

Tiene la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{\tau = \delta * g * R * S}$$

Ecuación 6.32

Donde:

$\boldsymbol{\tau}$ = Tensión Tractiva en pascales

$\boldsymbol{\delta}$ = Densidad del Agua (1000 kg/m^3)

g = Aceleración de la Gravedad (9,81 m/seg^2)

R = Radio Hidráulico en metros

S = Pendiente de la Tubería en m/m

Para el caso de la tubería con sección parcialmente lleno, se utilizará la Ecuación 6.27.

6.6.5.15. Profundidades

La profundidad de la tubería, será lo suficiente para recoger las aguas servidas de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada; cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, por seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,20 metros de altura sobre la clave del tubo.

$$\mathbf{CORTE_{mín}} = 1{,}20 \text{ m}$$

6.6.5.16. Conexiones Domiciliarias

Las conexiones generalmente parten desde una caja domiciliaria ubicada en el lote con una profundidad máxima de 1,50 m, se empatan a la red de alcantarillado sanitario con un ángulo comprendido entre 45 y 60 grados y una pendiente entre el 2,00 y 11,00%.

6.6.5.17. Comprobaciones del Diseño

- La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad máxima permisible:

$$\mathbf{V < Vmáx}$$

Velocidad a Tubo Lleno < Velocidad Máxima Permisible

- La velocidad parcialmente lleno debe compararse con la velocidad mínima:

$$\mathbf{v \geq V\ Min}$$

Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno ≥ Velocidad Mínima

En los tramos iníciales, el caudal es sumamente pequeño por lo que no deberá chequearse la velocidad con el criterio de la pendiente mínima, sino con el criterio de la tensión tractiva.

6.6.6. Cálculo de Cada Tramo de la Tubería

6.6.6.1. Caudal Medio Diario de Agua Potable Futuro ($Qmd_{\text{agua potable}}$)

Está representado por el consumo diario de agua potable de una población. Se determina en función de la población del proyecto y la dotación. Se expresa de la siguiente manera:

Para calcular este caudal, se cuenta con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Qmd_{agua\ potable}} = \frac{\mathbf{Pf * Dmf}}{\mathbf{86400}} \left(\frac{\mathbf{lt}}{\mathbf{seg}}\right)$$

Ecuación 6.33

$$\mathrm{Qmd_{agua\ potable}} = \frac{890\ \mathrm{Hab} * 160}{86400} \left(\frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}}\right)$$

$$\mathrm{Qmd_{agua\ potable}} = 1{,}65 \left(\frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}}\right)$$

6.6.6.2. Caudal Medio Diario de Agua Residual Doméstica (Qmd_s)

$$\mathbf{Qmd_s = Qmd_{agua\ potable} * C} \left(\frac{\mathbf{lt}}{\mathbf{seg}}\right)$$

Ecuación 6.34

$$60{,}00\% \leq \mathbf{C\ Asumido} = \mathbf{70{,}00}\% \leq 80{,}00\%$$

$$\mathrm{Qmd_s} = 1{,}65\,\frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}} * 0{,}7$$

Ecuación 6.35

$$\mathrm{Qmd_s} = 1{,}154\left(\frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}}\right)$$

6.6.6.3. Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Qmdp)

$$\mathbf{Qmdp} = \frac{\mathbf{Cs} * \mathbf{Dmf} * \boldsymbol{\delta} * \mathbf{Ap}}{\mathbf{86400}}$$

Ecuación 6.36

$$\mathrm{Qmdp} = \frac{0{,}7 * \frac{160\,\frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{hab}}}{\mathrm{día}} * 17{,}85\ \mathrm{hab/Há} * 1{,}41\mathrm{Há}}{86400}$$

$$\mathrm{Qmdp} = 0{,}033\ \mathrm{lt/seg}$$

6.6.6.4. Caudal Máximo Instantáneo (QMI)

Para calcular el factor de mayoración, se consideran el método del coeficiente de Harmon:

$$\boldsymbol{M} = \mathbf{1} + \frac{\mathbf{14}}{\mathbf{4} + \sqrt{\boldsymbol{P}}}$$

Ecuación 6.37

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0{,}890}}$$

$$M = 3{,}83$$

$$2 \leq \boldsymbol{M} = \mathbf{3{,}83} \geq 3{,}8$$

Puesto que el valor sobrepasa el límite mayor, se adopta éste (3,8) para calcular el caudal máximo instantáneo.

$$\mathbf{QMI} = \mathbf{Qmd} * \mathbf{M}$$

Ecuación 6.38

$$\mathrm{QMI} = 0{,}033\ \mathrm{lt/seg} * 3{,}8$$

$$\mathrm{QMI} = 0{,}124\ \mathrm{lt/seg}$$

6.6.6.5. Caudal por Infiltraciones (Qinf)

El valor estimado para este proyecto (según Tabla VI. 11) será de 0,00005 lt/seg/m, esto debido a que se trata de tubería de P.V.C. con unión de goma y un nivel freático bajo.

$$\mathbf{Qinf = I * L}$$

Ecuación 6.39

$$\text{Qinf} = 0{,}00005\ \frac{\text{lt/seg}}{\text{m}} * 98{,}67\text{m}$$

$$\text{Qinf} = 0{,}005\ \text{lt/seg}$$

6.6.6.6. Caudal por Conexiones Erradas o Ilícitas (Qe)

$$\mathbf{Qe} = \frac{\mathbf{80\,\frac{lt}{Hab}/día}}{\mathbf{86400}} * \mathbf{Pf_{ap}}$$

Ecuación 6.40

Se debe calcular la población futura (Pf_{ap}) para cada área de aportación, en cada tramo:

$$\mathbf{Pf_{ap} = \delta * Área\ de\ aporte}$$

Ecuación 6.41

$$\text{Pf}_{\text{ap}} = 17{,}85\ \text{Hab/Há} * 1{,}41\ \text{Há}$$

$$\text{Pf}_{\text{ap}} = 25{,}17\ \text{Hab}$$

$$\text{Qe} = \frac{80\,\frac{\text{lt}}{\text{Hab}}/\text{día}}{86400} * 25{,}17\ \text{Hab}$$

$$\text{Qe} = 0{,}023\ \text{lt/seg}$$

6.6.6.7. Caudal de Diseño (Qd)

$$\mathbf{Qd = QMI + Qinf + Qe}$$

Ecuación 6.42

$$\text{Qd} = (0{,}124 + 0{,}005 + 0{,}023)\text{lt/seg}$$

$$\text{Qd} = 0{,}152\ \text{lt/seg}$$

6.6.6.8. Caudal de Diseño Mínimo (Qd)

$$\mathbf{Qd_{mín}} = 1{,}00 \text{ lt/seg}$$

6.6.7. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario

6.6.7.1. Diámetro Mínimo ($D_{mín}$)

$$\mathbf{D_{mín}} = 200 \text{ mm}$$

6.6.7.2. Determinación de Pendientes

$$\mathbf{S = \frac{Cs - Ci}{L} * 1000}$$

Ecuación 6.43

$$S = \frac{3133{,}67 - 3130{,}692}{98{,}67} * 1000$$

$$S = 30{,}18 \ (0/000)$$

6.6.7.3. Velocidad en la Tubería a Sección Llena (V)

$$\mathbf{RH_{TLL} = \frac{D}{4}}$$

Ecuación 6.44

$$RH_{TLL} = \frac{0{,}20 \text{ m}}{4}$$

$$RH_{TLL} = 0{,}05 \text{ m}$$

$$\mathbf{V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}$$

Ecuación 6.45

$$V = \frac{1}{0{,}011} * (0{,}05)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{30{,}18}{1000}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$0{,}60 \text{ m/seg} < \mathbf{V = 2{,}14 \frac{m}{seg}} < 4{,}50 \frac{m}{seg} \text{ "}\boldsymbol{CUMPLE}\text{"}$$

6.6.7.4. Caudal en la Tubería a Sección Llena (Q)

Se calcula mediante la ecuación de continuidad, en la que el área de un círculo es igual a la constate "pi" por el radio elevado al cuadrado:

$$\mathbf{A = \pi * r^2}$$

Ecuación 6.46

Donde:

π = 3,1416

r = 0,20/2 = 0,10 m

$$\mathrm{A} = \pi * (0{,}10)^2$$

$$\mathrm{A} = 0{,}031\ \mathrm{m}^2$$

$$\mathbf{Q = V * A}$$

Ecuación 6.47

$$\mathrm{Q} = 2{,}14 \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{seg}} * 0{,}031 m^2$$

$$\mathrm{Q} = 0{,}6734\ \mathrm{m}^3/\mathrm{seg}$$

$$\mathrm{Q} = 67{,}34\ \mathrm{lt/seg}$$

6.6.7.5. Relación q/Q

$$\frac{\mathrm{q}}{\mathrm{Q}} = \frac{1\ \mathrm{lt/seg}}{67{,}34\ \mathrm{lt/seg}}$$

$$\frac{\mathrm{q}}{\mathrm{Q}} = 0{,}015$$

6.6.7.6. Relación *v*/V

En base a la tabla de Thormann-Franke, señalan que para un valor de q/Q=0,015, se tiene para v/V=0,380.

q/Q	v/V	h/D
0.0140	0.370	0.080
0.0150	0.380	0.083

$$\frac{v}{\mathrm{V}} = 0{,}380$$

6.6.7.7. Velocidad en la Tubería a Sección Parcialmente Llena (v)

$$\mathbf{v = V * \frac{v}{V}}$$

Ecuación 6.48

$$\mathrm{v = 2{,}14\ m/seg * 0{,}38}$$

$$\mathbf{v = 0,81 \frac{m}{seg} > 0,45 \frac{m}{seg}} \quad \text{"}\boldsymbol{CUMPLE}\text{"}$$

6.6.7.8. Tensión Tractiva (τ)

$$\boldsymbol{\tau = \delta * g * R * S}$$

Ecuación 6.49

$$\tau = 1000 \frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m^3}} * \frac{9{,}81\ \mathrm{m}}{\mathrm{seg^2}} * 0{,}05 * \frac{30{,}18}{1000}$$

$$\boldsymbol{\tau = 14,80\ Pa > 1,00\ Pa}\ \text{"}\mathbf{CUMPLE}\text{"}$$

6.6.8. Cálculo Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO

SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

1.- POBLACIÓN DE DISEÑO

Pa = 660 habitantes

r = 1.39 Índice de Crecimiento Anual (INEC 2010)

n = 25 años

METODO ARITMÉTICO: 890 hab. **ASUMIDO** PERIODO: 2015 - 2040

$$Pf = Pa + (Pa * r * n)$$

METODO GEOMÉTRICO: 933 hab.

METODO LOGARÍTMICO: 935 hab.

2.- DOTACIÓN

Pob. Futura: 890 habitantes

Dotación Basica: 100 lt/hab/dia

Dotación Futura: Para una población menor a 2000 hab.

Factores de mayoración de acuerdo a población e incidencia comercio, industria y sector público:

Doméstico	F1	1.08
Industrial	F2	1.00
Comercial	F3	1.03
Público	F4	1.05

Factor de perdidas: FP 1.15

Dotacion Futura: 134.32

Dotación Asumida: 135 lt/hab/dia

Periodo Diseño: 25 años

DOTACIÓN MEDIA FUTURA:

Se calcula aplicando el incremento de 1 lt/hab/dia y por año.

Dot. Med. Fut. = 135 lt/hab/dia/año + 25 años

Dot. Med. Fut. = 160 lt/hab/dia

3.- CAUDAL MEDIO DIARIO FUTURO

$$Qmd = \frac{CR * pf * Dmf}{86400}$$

CR= 0.7 Coeficiente de Reducción

Qmd = 1.15 lt/seg

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DATOS INICIALES
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

Cálculo por: Egdo. Cristian O. Medina R.
Fecha: Diciembre de 2015

Período de Diseño	=	r	=	25	años	Coeficiente de Rugosidad (P.V.C.)	=	n	=	0.011	
Población Actual	=	Pa	=	660	hab	Coeficiente de Reducción	=	CR	=	70.00	% = 0.70
Población Futura Total	=	Pf	=	890	hab	Caudal Medio Diario Futuro	=	Qmd	=	1.154	lt/seg
Dotación Basica	=	Da	=	135	lt/hab/día	Caudal Medio Diario Futuro/Área Total	=	Qmd/AT	=	0.0231	lt/seg/há
Dotación Media Futura	=	Dmf	=	160	lt/hab/día	Constante de Infiltración	=	I	=	0.00005	lt/seg/m
Área Total del Proyecto	=	AT	=	49.87	há	Caudal para Aguas Ilícitas	=	Qilic		80.00	lt/hab/día 0.0165
Densidad Poblacional Futura	=	δ	=	17.85	hab/há	Densidad del Agua	=	ρ	=	1000	kg/m3
						Aceleración de la Gravedad	=	g	=	9.81	m/seg2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qe (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PC1																								3134.87	3133.67	1.20		
1.41		T1		98.67	0.033	3.8	0.124	0.005	0.023	0.152	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	30.18	OK	2.144	OK	67.340	0.015	0.380	0.81	OK				14.80	OK
			PC2																								3134.69	3130.69	4.00		
			PC2																							0.03	3134.69	3130.66	4.03		
0.33		T2		40.05	0.008	3.8	0.029	0.002	0.006	0.037	1.037	200	0.1	0.031	0.628	0.05	23.40	OK	1.887	OK	59.289	0.017	0.390	0.74	OK				11.48	OK
			PC3																								3132.53	3129.73	2.80		
			PC3																							0.03	3132.53	3129.70	2.83		
0.16		T3		22.72	0.004	3.8	0.014	0.001	0.003	0.018	1.055	200	0.1	0.031	0.628	0.05	50.75	OK	2.779	OK	87.320	0.012	0.360	1.00	OK				24.89	OK
			PC4																								3131.37	3128.54	2.83		
			PC4																							0.03	3131.37	3128.51	2.86		
0.17		T4		18.56	0.004	3.8	0.015	0.001	0.003	0.019	1.074	200	0.1	0.031	0.628	0.05	22.84	OK	1.865	OK	58.587	0.018	0.400	0.75	OK				11.21	OK
			PC5																								3130.09	3128.09	2.00		
			PC5																							0.03	3130.09	3128.06	2.03		
1.00	RAMAL 1	T5		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.017	0.109	1.183	200	0.1	0.031	0.628	0.05	62.42	OK	3.083	OK	96.842	0.012	0.360	1.11	OK				30.62	OK
			PC6																								3123.17	3121.82	1.35		
			PC6																							0.03	3123.17	3121.79	1.38		
0.35		T6		35.00	0.008	3.8	0.031	0.002	0.006	0.038	1.222	200	0.1	0.031	0.628	0.05	49.43	OK	2.743	OK	86.177	0.014	0.370	1.01	OK				24.24	OK
			PC7																								3121.44	3120.06	1.38		
			PC7																							0.03	3121.44	3120.03	1.41		
0.78		T7		100.00	0.018	3.8	0.069	0.005	0.013	0.087	1.309	200	0.1	0.031	0.628	0.05	22.33	OK	1.844	OK	57.923	0.023	0.420	0.77	OK				10.95	OK
			PC8																								3119.20	3117.79	1.41		
			PC8																							0.03	3119.20	3117.76	1.44		
0.84		T8		100.00	0.019	3.8	0.074	0.005	0.014	0.093	1.529	200	0.1	0.031	0.628	0.05	54.68	OK	2.885	OK	90.640	0.017	0.390	1.13	OK				26.82	OK
			PC9																								3113.74	3112.30	1.44		
			PC9																							0.03	3113.74	3112.27	1.47		
0.24		T9		26.81	0.006	3.8	0.021	0.001	0.004	0.027	1.556	200	0.1	0.031	0.628	0.05	55.05	OK	2.895	OK	90.949	0.017	0.390	1.13	OK				27.00	OK
			PC10																								3112.26	3110.79	1.47		
			PC10																							0.03	3112.26	3110.76	1.50		
0.25		T10		46.86	0.006	3.8	0.022	0.002	0.004	0.029	1.584	200	0.1	0.031	0.628	0.05	57.38	OK	2.956	OK	92.853	0.017	0.390	1.15	OK				28.15	OK
			PA4																								3109.39	3108.07	1.32		
			PC1'																								3123.92	3122.72	1.20		
1.18	RAMAL 1 '	T11		90.90	0.027	3.8	0.104	0.005	0.020	0.128	0.128	200	0.1	0.031	0.628	0.05	52.22	OK	2.820	OK	88.579	0.001	0.170	0.48	OK				25.62	OK
			PC8																								3119.20	3117.97	1.23		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PD1																								3092.37	3091.17	1.20		
0.43		T12		43.00	0.010	3.8	0.038	0.002	0.007	0.047	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	8.37	OK	1.129	OK	35.467	0.028	0.450	0.51	OK				4.11	OK
			PD2																								3092.48	3090.81	1.67		
			PD2																							0.03	3092.48	3090.78	1.70		
0.57	RAMAL 2	T13		57.00	0.013	3.8	0.050	0.003	0.009	0.062	1.062	200	0.1	0.031	0.628	0.05	19.61	OK	1.728	OK	54.286	0.020	0.410	0.71	OK				9.62	OK
			PD3																								3092.01	3089.66	2.35		
			PD3																							0.03	3092.01	3089.63	2.38		
0.43		T14		57.08	0.010	3.8	0.038	0.003	0.007	0.048	1.110	200	0.1	0.031	0.628	0.05	16.50	OK	1.585	OK	49.795	0.022	0.420	0.67	OK				8.09	OK
			PA10																								3090.89	3088.69	2.20		
			PE1																								3052.12	3049.62	2.50		
0.86		T15		34.54	0.020	3.8	0.075	0.002	0.014	0.091	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	94.79	OK	3.799	OK	119.339	0.008	0.320	1.22	OK				46.49	OK
			PE2																								3047.58	3046.35	1.23		
			PE2																							1.00	3047.58	3045.35	2.23		
0.28		T16		28.59	0.006	3.8	0.024	0.001	0.005	0.030	1.030	200	0.1	0.031	0.628	0.05	86.81	OK	3.635	OK	114.208	0.009	0.330	1.20	OK				42.58	OK
			PE3																								3044.12	3042.86	1.26		
			PE3																							0.03	3044.12	3042.83	1.29		
0.05		T17		6.20	0.001	3.8	0.004	0.000	0.001	0.005	1.035	200	0.1	0.031	0.628	0.05	58.39	OK	2.981	OK	93.662	0.011	0.350	1.04	OK				28.64	OK
			PE4																								3043.76	3042.47	1.29		
			PE4																							1.00	3043.76	3041.47	2.29		
0.53	RAMAL 3	T18		58.62	0.012	3.8	0.046	0.003	0.009	0.058	1.093	200	0.1	0.031	0.628	0.05	123.11	OK	4.329	OK	136.006	0.008	0.320	1.39	OK				60.39	OK
			PE5																								3035.96	3034.26	1.70		
			PE5																							0.60	3035.96	3033.66	2.30		
0.55		T19		64.00	0.013	3.8	0.049	0.003	0.009	0.061	1.155	200	0.1	0.031	0.628	0.05	117.09	OK	4.222	OK	132.639	0.009	0.320	1.35	OK				57.43	OK
			PE6																								3027.49	3026.16	1.33		
			PE6																							1.00	3027.49	3025.16	2.33		
0.32		T20		53.23	0.007	3.8	0.028	0.003	0.005	0.036	1.190	200	0.1	0.031	0.628	0.05	107.08	OK	4.038	OK	126.842	0.009	0.330	1.33	OK				52.52	OK
			PE7																								3020.82	3019.46	1.36		
			PE7																							0.03	3020.82	3019.43	1.39		
0.03		T21		11.18	0.001	3.8	0.002	0.001	0.000	0.003	1.194	200	0.1	0.031	0.628	0.05	92.22	OK	3.747	OK	117.710	0.010	0.340	1.27	OK				45.23	OK
			PA27																								3019.80	3018.40	1.40		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PF1																								3035.74	3034.54	1.20		
1.20		T22		70.00	0.028	3.8	0.105	0.004	0.020	0.129	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	86.59	OK	3.631	OK	114.058	0.009	0.320	1.16	OK				42.47	OK
			PF2																								3029.71	3028.48	1.23		
			PF2																							1.17	3029.71	3027.31	2.40		
0.67	RAMAL 4	T23		83.00	0.016	3.8	0.059	0.004	0.011	0.074	1.074	200	0.1	0.031	0.628	0.05	80.28	OK	3.496	OK	109.825	0.010	0.330	1.15	OK				39.38	OK
			PF3																								3021.91	3020.65	1.26		
			PF3																							0.03	3021.91	3020.62	1.29		
0.17		T24		47.72	0.004	3.8	0.015	0.002	0.003	0.020	1.094	200	0.1	0.031	0.628	0.05	19.32	OK	1.715	OK	53.879	0.020	0.410	0.70	OK				9.48	OK
			PF4																								3020.98	3019.69	1.29		
			PF4																							0.03	3020.98	3019.66	1.32		
0.02		T25		6.85	0.000	3.8	0.002	0.000	0.000	0.002	1.096	200	0.1	0.031	0.628	0.05	19.56	OK	1.726	OK	54.214	0.020	0.410	0.71	OK				9.60	OK
			PA26																								3021.23	3019.53	1.70		
			PG1																								3009.92	3007.42	2.50		
0.20		T26		56.10	0.005	3.8	0.018	0.003	0.003	0.024	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	133.40	OK	4.507	OK	141.576	0.007	0.300	1.35	OK				65.43	OK
			PG2																								3001.20	2999.94	1.26		
			PG2																							0.30	3001.20	2999.64	1.56		
0.02		T27		9.15	0.000	3.8	0.002	0.000	0.000	0.002	1.002	200	0.1	0.031	0.628	0.05	134.97	OK	4.533	OK	142.406	0.007	0.300	1.36	OK				66.20	OK
			PG3																								2999.78	2998.40	1.38		
			PG3																							0.03	2999.78	2998.37	1.41		
0.03		T28		22.37	0.001	3.8	0.003	0.001	0.000	0.004	1.007	200	0.1	0.031	0.628	0.05	131.43	OK	4.473	OK	140.522	0.007	0.300	1.34	OK				64.46	OK
			PG4																								2997.60	2995.43	2.17		
			PG4																							0.03	2997.60	2995.40	2.20		
0.08		T29		34.38	0.002	3.8	0.007	0.002	0.001	0.010	1.017	200	0.1	0.031	0.628	0.05	79.46	OK	3.478	OK	109.268	0.009	0.330	1.15	OK				38.98	OK
			PG5																								2995.79	2992.67	3.12		
			PG5																							0.03	2995.79	2992.64	3.15		
0.13		T30		58.12	0.003	3.8	0.012	0.003	0.002	0.017	1.034	200	0.1	0.031	0.628	0.05	78.68	OK	3.461	OK	108.728	0.010	0.330	1.14	OK				38.59	OK
			PG6																								2989.97	2988.07	1.90		
			PG6																							0.03	2989.97	2988.04	1.93		
0.04		T31		6.00	0.001	3.8	0.003	0.000	0.001	0.004	1.038	200	0.1	0.031	0.628	0.05	68.50	OK	3.229	OK	101.449	0.010	0.340	1.10	OK				33.60	OK
			PG7																								2989.56	2987.63	1.93		
			PG7																							0.03	2989.56	2987.60	1.96		
0.03	RAMAL 5	T32		6.00	0.001	3.8	0.003	0.000	0.000	0.003	1.041	200	0.1	0.031	0.628	0.05	83.50	OK	3.565	OK	112.007	0.009	0.330	1.18	OK				40.96	OK
			PG8																								2989.05	2987.09	1.96		
			PG8																							0.03	2989.05	2987.06	1.99		
0.15		T33		27.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.017	1.058	200	0.1	0.031	0.628	0.05	93.22	OK	3.767	OK	118.349	0.009	0.320	1.21	OK				45.73	OK
			PG9																								2986.64	2984.55	2.09		
			PG9																							0.50	2986.64	2984.05	2.59		
0.19		T34		30.00	0.004	3.8	0.017	0.002	0.003	0.021	1.079	200	0.1	0.031	0.628	0.05	78.13	OK	3.449	OK	108.348	0.010	0.330	1.14	OK				38.32	OK
			PG10																								2983.32	2981.70	1.62		
			PG10																							1.00	2983.32	2980.70	2.62		
0.28		T35		41.00	0.007	3.8	0.025	0.002	0.005	0.031	1.111	200	0.1	0.031	0.628	0.05	58.68	OK	2.989	OK	93.899	0.012	0.350	1.05	OK				28.78	OK
			PG11																								2979.95	2978.30	1.65		
			PG11																							0.50	2979.95	2977.80	2.15		
0.17		T36		27.00	0.004	3.8	0.015	0.001	0.003	0.020	1.131	200	0.1	0.031	0.628	0.05	45.19	OK	2.623	OK	82.395	0.014	0.360	0.94	OK				22.16	OK
			PG12																								2978.27	2976.58	1.69		
			PG12																							0.03	2978.27	2976.55	1.72		
0.09		T37		26.25	0.002	3.8	0.008	0.001	0.001	0.011	1.141	200	0.1	0.031	0.628	0.05	36.91	OK	2.371	OK	74.473	0.015	0.380	0.90	OK				18.11	OK
			PG13																								2977.20	2975.58	1.62		
			PG13																							0.03	2977.20	2975.55	1.65		
0.00		T38		6.96	0.000	3.8	0.000	0.000	0.000	0.001	2.173	200	0.1	0.031	0.628	0.05	32.76	OK	2.233	OK	70.156	0.031	0.460	1.03	OK				16.07	OK
			PA34																								2976.92	2975.32	1.60		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PH1																								2997.21	2996.01	1.20		
0.07		T39		15.00	0.002	3.8	0.006	0.001	0.001	0.008	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	131.80	OK	4.479	OK	140.722	0.007	0.300	1.34	OK				64.65	OK
			PH2																								2997.63	2994.03	3.60		
			PH2																							0.03	2997.63	2994.00	3.63		
0.07		T40		20.75	0.002	3.8	0.007	0.001	0.001	0.009	1.009	200	0.1	0.031	0.628	0.05	100.39	OK	3.909	OK	122.812	0.008	0.320	1.25	OK				49.24	OK
			PH3																								2997.22	2991.92	5.30		
			PH3																							0.03	2997.22	2991.89	5.33		
0.05		T41		11.78	0.001	3.8	0.005	0.001	0.001	0.006	1.015	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.60	OK	4.493	OK	141.147	0.007	0.300	1.35	OK				65.04	OK
			PH4																								2992.98	2990.33	2.65		
			PH4																							3.35	2992.98	2986.98	6.00		
0.01		T42		13.75	0.000	3.8	0.001	0.001	0.000	0.002	1.017	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.00	OK	4.483	OK	140.829	0.007	0.300	1.34	OK				64.75	OK
			PH5																								2987.46	2985.16	2.30		
			PH5																							3.70	2987.46	2981.46	6.00		
0.12		T43		45.77	0.003	3.8	0.010	0.002	0.002	0.014	1.031	200	0.1	0.031	0.628	0.05	119.40	OK	4.263	OK	133.939	0.008	0.300	1.28	OK				58.57	OK
			PG13																								2977.20	2976.00	1.20		
			PI1																								2984.88	2983.68	1.20		
0.94		T44		73.56	0.022	3.8	0.082	0.004	0.015	1.000	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	18.57	OK	1.681	OK	52.821	0.019	0.400	0.67	OK				9.11	OK
			PI2																								2984.36	2982.31	2.05		
			PI2																							0.03	2984.36	2982.28	2.08		
0.47		T45		71.57	0.011	3.8	0.041	0.004	0.008	0.052	1.052	200	0.1	0.031	0.628	0.05	20.46	OK	1.765	OK	55.438	0.019	0.400	0.71	OK				10.03	OK
			PB30																								2985.22	2980.82	4.40		
			PJ1																								3025.73	3024.53	1.20		
0.16		T46		28.04	0.004	3.8	0.014	0.001	0.003	1.000	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.39	OK	4.455	OK	139.965	0.007	0.300	1.34	OK				63.95	OK
			PJ2																								3022.32	3020.87	1.45		
			PJ2																							0.03	3022.32	3020.84	1.48		
0.19		T47		50.51	0.004	3.8	0.016	0.003	0.003	0.022	1.022	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.81	OK	4.462	OK	140.190	0.007	0.300	1.34	OK				64.16	OK
			PB18																								3018.24	3014.24	4.00		
			PK1																								3065.10	3062.55	2.55		
0.93		T48		68.32	0.022	3.8	0.082	0.003	0.015	1.000	1.000	200	0.1	0.031	0.628	0.05	26.38	OK	2.004	OK	62.952	0.016	0.380	0.76	OK				12.94	OK
			PK2																								3063.07	3060.75	2.32		
			PK2																							0.03	3063.07	3060.72	2.35		
0.25		T49		25.19	0.006	3.8	0.022	0.001	0.004	0.027	1.027	200	0.1	0.031	0.628	0.05	45.38	OK	2.628	OK	82.568	0.012	0.360	0.95	OK				22.26	OK
			PK3																								3062.63	3059.58	3.05		
			PK3																							0.03	3062.63	3059.55	3.08		
0.23		T50		52.10	0.005	3.8	0.020	0.003	0.004	0.027	1.054	200	0.1	0.031	0.628	0.05	45.97	OK	2.645	OK	83.107	0.013	0.360	0.95	OK				22.55	OK
			PB8																								3058.60	3057.15	1.45		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PB1																								3073.53	3072.33	1.20		
0.40		T51		40.00	0.009	3.8	0.035	0.002	0.007	0.044	0.044	200	0.1	0.031	0.628	0.05	46.93	OK	2.673	OK	83.966	0.001	0.170	0.45	OK				23.02	OK
			PB2																								3073.35	3070.45	2.90		
			PB2																							0.03	3073.35	3070.42	2.93		
0.62		T52		67.50	0.014	3.8	0.055	0.003	0.010	0.069	0.112	200	0.1	0.031	0.628	0.05	73.63	OK	3.348	OK	105.179	0.001	0.170	0.57	OK				36.12	OK
			PB3																								3066.71	3065.45	1.26		
			PB3																							0.03	3066.71	3065.42	1.29		
0.15		T53		16.00	0.004	3.8	0.013	0.001	0.003	0.017	0.129	200	0.1	0.031	0.628	0.05	122.81	OK	4.324	OK	135.839	0.001	0.170	0.74	OK				60.24	OK
			PB4																								3064.75	3063.46	1.29		
			PB4																							0.03	3064.75	3063.43	1.32		
0.17		T54		17.00	0.004	3.8	0.015	0.001	0.003	0.018	0.148	200	0.1	0.031	0.628	0.05	101.71	OK	3.935	OK	123.617	0.001	0.170	0.67	OK				49.89	OK
			PB5																								3063.02	3061.70	1.32		
			PB5																							1.83	3063.02	3059.87	3.15		
1.00		T55		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.017	0.110	0.258	200	0.1	0.031	0.628	0.05	19.42	OK	1.719	OK	54.017	0.005	0.260	0.45	OK				9.53	OK
			PB6																								3059.98	3057.93	2.05		
			PB6																							0.03	3059.98	3057.90	2.08		
0.25		T56		24.45	0.006	3.8	0.022	0.001	0.004	0.027	0.285	200	0.1	0.031	0.628	0.05	18.49	OK	1.678	OK	52.703	0.005	0.280	0.47	OK				9.07	OK
			PB7																								3059.75	3057.45	2.30		
			PB7																							0.03	3059.75	3057.42	2.33		
0.23		T57		31.14	0.005	3.8	0.020	0.002	0.004	0.026	0.310	200	0.1	0.031	0.628	0.05	32.92	OK	2.238	OK	70.324	0.004	0.260	0.58	OK				16.15	OK
			PB8																								3058.60	3056.39	2.21		
			PB8																							0.03	3058.60	3056.36	2.24		
0.82		T58		100.00	0.019	3.8	0.072	0.005	0.014	0.090	1.455	200	0.1	0.031	0.628	0.05	75.47	OK	3.390	OK	106.486	0.014	0.360	1.22	OK				37.02	OK
			PB9																								3050.25	3048.81	1.44		
			PB9																							1.00	3050.25	3047.81	2.44		
1.00		T59		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.017	0.109	1.564	200	0.1	0.031	0.628	0.05	110.55	OK	4.102	OK	128.879	0.012	0.360	1.48	OK				54.22	OK
			PB10																								3038.23	3036.76	1.47		
			PB10																							1.15	3038.23	3035.61	2.62		
1.00		T60		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.017	0.109	1.674	200	0.1	0.031	0.628	0.05	66.53	OK	3.182	OK	99.980	0.017	0.390	1.24	OK				32.63	OK
			PB11																								3030.46	3028.96	1.50		
			PB11																							0.03	3030.46	3028.93	1.53		
0.20		T61		20.00	0.005	3.8	0.018	0.001	0.003	0.022	1.696	200	0.1	0.031	0.628	0.05	62.80	OK	3.092	OK	97.137	0.017	0.390	1.21	OK				30.80	OK
			PB12																								3029.20	3027.67	1.53		
			PB12																							0.03	3029.20	3027.64	1.56		
0.27		T62		27.00	0.006	3.8	0.023	0.001	0.004	0.029	1.725	200	0.1	0.031	0.628	0.05	102.48	OK	3.950	OK	124.087	0.014	0.360	1.42	OK				50.27	OK
			PB13																								3026.43	3024.87	1.56		

Tramo Principal 2

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PB13																							0.03	3026.43	3024.84	1.59		
0.62		T63		65.96	0.014	3.8	0.055	0.003	0.010	0.068	1.793	200	0.1	0.031	0.628	0.05	118.47	OK	4.247	OK	133.414	0.013	0.360	1.53	OK					58.11	OK
			PB14																								3018.62	3017.03	1.59		
			PB14																							0.03	3018.62	3017.00	1.62		
0.13		T64		12.00	0.003	3.8	0.012	0.001	0.002	0.015	1.808	200	0.1	0.031	0.628	0.05	55.33	OK	2.902	OK	91.180	0.020	0.410	1.19	OK					27.14	OK
			PB15																								3017.95	3016.33	1.62		
			PB15																							0.03	3017.95	3016.30	1.65		
0.15		T65		12.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	1.824	200	0.1	0.031	0.628	0.05	19.67	OK	1.730	OK	54.359	0.034	0.480	0.83	OK					9.65	OK
			PB16																								3017.72	3016.07	1.65		
			PB16																							0.03	3017.72	3016.04	1.68		
0.14		T66		29.62	0.003	3.8	0.012	0.001	0.002	0.016	1.840	200	0.1	0.031	0.628	0.05	72.72	OK	3.327	OK	104.528	0.018	0.390	1.30	OK					35.67	OK
			PB17																								3018.25	3013.88	4.37		
			PB17																							0.03	3018.25	3013.85	4.40		
0.10		T67		10.00	0.002	3.8	0.008	0.001	0.002	0.010	1.850	200	0.1	0.031	0.628	0.05	71.70	OK	3.304	OK	103.792	0.018	0.390	1.29	OK					35.17	OK
			PB18																								3018.24	3013.14	5.10		
			PB18																							0.03	3018.24	3013.11	5.13		
0.04		T68		10.00	0.001	3.8	0.003	0.001	0.001	0.004	2.876	200	0.1	0.031	0.628	0.05	72.40	OK	3.320	OK	104.297	0.028	0.450	1.49	OK					35.51	OK
			PB19																								3017.38	3012.38	5.00		
			PB19																							0.03	3017.38	3012.35	5.03		
0.67		T69		78.42	0.015	3.8	0.059	0.004	0.011	0.073	2.950	200	0.1	0.031	0.628	0.05	75.15	OK	3.382	OK	106.257	0.028	0.450	1.52	OK					36.86	OK
			PB20																								3008.23	3006.46	1.77		
			PB20																							0.03	3008.23	3006.43	1.80		
0.15		T70		12.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	4.024	200	0.1	0.031	0.628	0.05	95.42	OK	3.811	OK	119.734	0.034	0.480	1.83	OK					46.80	OK
			PB21																								3007.09	3005.29	1.80		
			PB21																							0.03	3007.09	3005.26	1.83		
0.14		T71		12.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	4.040	200	0.1	0.031	0.628	0.05	58.67	OK	2.988	OK	93.886	0.043	0.510	1.52	OK					28.78	OK
			PB22																								3006.38	3004.55	1.83		
			PB22																							0.03	3006.38	3004.52	1.86		
0.32		T72		40.07	0.007	3.8	0.028	0.002	0.005	0.036	4.075	200	0.1	0.031	0.628	0.05	15.92	OK	1.557	OK	48.911	0.083	0.620	0.97	OK					7.81	OK
			PB23																								3005.74	3003.88	1.86		
			PB23																							0.03	3005.74	3003.85	1.89		
0.12		T73		10.00	0.003	3.8	0.011	0.001	0.002	0.013	4.089	200	0.1	0.031	0.628	0.05	36.60	OK	2.360	OK	74.156	0.055	0.550	1.30	OK					17.95	OK
			PB24																								3005.38	3003.49	1.89		
			PB24																							0.03	3005.38	3003.46	1.92		
0.13		T74		10.00	0.003	3.8	0.011	0.001	0.002	0.014	4.103	200	0.1	0.031	0.628	0.05	61.50	OK	3.060	OK	96.126	0.043	0.510	1.56	OK					30.17	OK
			PB25																								3004.76	3002.84	1.92		

Tramo Principal 2

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PB25																							0.03	3004.76	3002.81	1.95		
0.24		T75		28.00	0.006	3.8	0.021	0.001	0.004	0.027	4.129	200	0.1	0.031	0.628	0.05	75.36	OK	3.387	OK	106.406	0.039	0.500	1.69	OK				36.96	OK
			PB26																								3002.65	3000.70	1.95		
			PB26																							0.03	3002.65	3000.67	1.98		
0.94		T76		100.00	0.022	3.8	0.082	0.005	0.015	0.103	4.232	200	0.1	0.031	0.628	0.05	65.12	OK	3.149	OK	98.915	0.043	0.510	1.61	OK				31.94	OK
			PB27																								2996.14	2994.16	1.98		
			PB27																							0.03	2996.14	2994.13	2.01		
0.75		T77		75.00	0.017	3.8	0.066	0.004	0.012	0.082	4.314	200	0.1	0.031	0.628	0.05	40.33	OK	2.478	OK	77.846	0.055	0.550	1.36	OK				19.78	OK
			PB28																								2993.12	2991.11	2.01		
			PB28																							0.03	2993.12	2991.08	2.04		
1.00		T78		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.016	0.109	4.423	200	0.1	0.031	0.628	0.05	44.46	OK	2.602	OK	81.731	0.054	0.550	1.43	OK				21.81	OK
			PB29																								2988.67	2986.63	2.04		
			PB29																							0.03	2988.67	2986.60	2.07		
0.63		T79		75.87	0.015	3.8	0.055	0.004	0.010	0.069	4.492	200	0.1	0.031	0.628	0.05	45.49	OK	2.631	OK	82.669	0.054	0.550	1.45	OK				22.31	OK
			PB30																								2985.22	2983.15	2.07		
			PB30																							2.43	2985.22	2980.72	4.50		
0.53		T80		75.00	0.012	3.8	0.046	0.004	0.009	0.059	5.604	200	0.1	0.031	0.628	0.05	75.61	OK	3.393	OK	106.587	0.053	0.540	1.83	OK				37.09	OK
			PB31																								2977.15	2975.05	2.10		
			PB31																							0.20	2977.15	2974.85	2.30		
0.23		T81		34.00	0.005	3.8	0.020	0.002	0.004	0.026	5.629	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.44	OK	4.490	OK	141.064	0.040	0.500	2.25	OK				64.96	OK
			PB32																								2972.47	2970.34	2.13		
			PB32																							0.03	2972.47	2970.31	2.16		
0.08		T82		12.00	0.002	3.8	0.007	0.001	0.001	0.009	5.638	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.33	OK	4.488	OK	141.006	0.040	0.500	2.24	OK				64.91	OK
			PB33																								2970.89	2968.73	2.16		
			PB33																							0.03	2970.89	2968.70	2.19		
0.14		T83		21.77	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	5.654	200	0.1	0.031	0.628	0.05	131.69	OK	4.478	OK	140.666	0.040	0.500	2.24	OK				64.60	OK
			PB34																								2968.02	2965.83	2.19		
			PB34																							0.20	2968.02	2965.63	2.39		
0.08		T84		13.80	0.002	3.8	0.007	0.001	0.001	0.009	5.663	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.14	OK	4.451	OK	139.836	0.040	0.500	2.23	OK				63.84	OK
			PB35																								2966.05	2963.83	2.22		
			PB35																							0.03	2966.05	2963.80	2.25		
0.08		T85		20.00	0.002	3.8	0.007	0.001	0.001	0.010	5.673	200	0.1	0.031	0.628	0.05	116.55	OK	4.212	OK	132.331	0.043	0.510	2.15	OK				57.17	OK
			PB36																								2963.72	2961.47	2.25		
			PB36																							0.03	2963.72	2961.44	2.28		
0.32		T86		54.93	0.007	3.8	0.028	0.003	0.005	0.036	5.709	200	0.1	0.031	0.628	0.05	66.03	OK	3.170	OK	99.603	0.057	0.560	1.78	OK				32.39	OK
			PB37																								2960.10	2957.82	2.28		
			PB37																							0.03	2960.10	2957.79	2.31		
0.00	Tramo Principal 2	T87		8.59	0.000	3.8	0.000	0.000	0.000	0.001	5.709	200	0.1	0.031	0.628	0.05	17.23	OK	1.620	OK	50.879	0.112	0.670	1.09	OK				8.45	OK
			PA40																								2959.14	2957.64	1.50		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

HOJA: 9 de 11
CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PA1																								3123.33	3122.13	1.20		
1.00		T88		100.00	0.023	3.8	0.088	0.005	0.017	0.109	0.109	200	0.1	0.031	0.628	0.05	56.40	OK	2.930	OK	92.054	0.001	0.170	0.50	OK				27.66	OK
			PA2																								3117.72	3116.49	1.23		
			PA2																							0.03	3117.72	3116.46	1.26		
0.95		T89		100.00	0.022	3.8	0.084	0.005	0.016	0.105	0.214	200	0.1	0.031	0.628	0.05	66.99	OK	3.193	OK	100.325	0.002	0.210	0.67	OK				32.86	OK
			PA3																								3111.02	3109.76	1.26		
			PA3																							0.03	3111.02	3109.73	1.29		
0.57		T90		81.28	0.013	3.8	0.050	0.004	0.009	0.064	0.278	200	0.1	0.031	0.628	0.05	20.07	OK	1.748	OK	54.908	0.005	0.280	0.49	OK				9.84	OK
			PA4																								3109.39	3108.10	1.29		
			PA4																							0.03	3109.39	3108.07	1.32		
0.20		T91		20.70	0.005	3.8	0.017	0.001	0.003	0.022	1.884	200	0.1	0.031	0.628	0.05	48.41	OK	2.715	OK	85.281	0.022	0.420	1.14	OK				23.74	OK
			PA5																								3108.39	3107.07	1.32		
			PA5																							0.03	3108.39	3107.04	1.35		
0.93		T92		100.00	0.022	3.8	0.082	0.005	0.015	0.102	1.986	200	0.1	0.031	0.628	0.05	62.90	OK	3.094	OK	97.214	0.020	0.410	1.27	OK				30.85	OK
			PA6																								3102.10	3100.75	1.35		
			PA6																							0.03	3102.10	3100.72	1.38		
0.90		T93		95.37	0.021	3.8	0.079	0.005	0.015	0.099	2.085	200	0.1	0.031	0.628	0.05	62.40	OK	3.082	OK	96.826	0.022	0.420	1.29	OK				30.61	OK
			PA7																								3096.15	3094.77	1.38		
			PA7																							0.03	3096.15	3094.74	1.41		
0.20		T94		15.76	0.005	3.8	0.017	0.001	0.003	0.021	2.106	200	0.1	0.031	0.628	0.05	68.85	OK	3.237	OK	101.705	0.021	0.410	1.33	OK				33.77	OK
			PA8																								3095.06	3093.65	1.41		
			PA8																							0.03	3095.06	3093.62	1.44		
0.47		T95		51.74	0.011	3.8	0.041	0.003	0.008	0.051	2.157	200	0.1	0.031	0.628	0.05	18.05	OK	1.658	OK	52.079	0.041	0.510	0.85	OK				8.85	OK
			PA9																								3094.13	3092.69	1.44		
			PA9																							0.03	3094.13	3092.66	1.47		
0.39		T96		51.70	0.009	3.8	0.034	0.003	0.006	0.043	2.200	200	0.1	0.031	0.628	0.05	62.71	OK	3.090	OK	97.066	0.023	0.420	1.30	OK				30.76	OK
			PA10																								3090.89	3089.42	1.47		
			PA10																							0.73	3090.89	3088.69	2.20		
0.77		T97		100.00	0.018	3.8	0.068	0.005	0.013	0.086	3.396	200	0.1	0.031	0.628	0.05	67.53	OK	3.206	OK	100.728	0.034	0.480	1.54	OK				33.12	OK
			PA11																								3083.13	3081.93	1.20		
			PA11																							0.03	3083.13	3081.90	1.23		
0.89		T98		88.94	0.021	3.8	0.078	0.004	0.015	0.097	3.493	200	0.1	0.031	0.628	0.05	97.59	OK	3.854	OK	121.092	0.029	0.450	1.73	OK				47.87	OK
			PA12																								3074.75	3073.22	1.53		
			PA12																							0.03	3074.75	3073.19	1.56		
0.70		T99		70.00	0.016	3.8	0.061	0.004	0.011	0.076	3.570	200	0.1	0.031	0.628	0.05	87.74	OK	3.655	OK	114.818	0.031	0.470	1.72	OK				43.04	OK
			PA13																								3068.61	3067.05	1.56		
			PA13																							0.03	3068.61	3067.02	1.59		
0.15		T100		14.50	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	3.585	200	0.1	0.031	0.628	0.05	84.69	OK	3.591	OK	112.803	0.032	0.470	1.69	OK				41.54	OK
			PA14																								3067.38	3065.79	1.59		

Tramo Principal 1

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PA14																							0.03	3067.38	3065.76	1.62		
0.15		T101		14.50	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	3.602	200	0.1	0.031	0.628	0.05	92.00	OK	3.742	OK	117.570	0.031	0.460	1.72	OK				45.13	OK
			PA15																								3066.05	3064.43	1.62		
			PA15																							0.03	3066.05	3064.40	1.65		
0.99		T102		100.00	0.023	3.8	0.087	0.005	0.016	0.108	3.710	200	0.1	0.031	0.628	0.05	93.08	OK	3.764	OK	118.258	0.031	0.470	1.77	OK				45.66	OK
			PA16																								3056.74	3055.09	1.65		
			PA16																							0.03	3056.74	3055.06	1.68		
0.28		T103		31.84	0.007	3.8	0.025	0.002	0.005	0.031	3.741	200	0.1	0.031	0.628	0.05	81.16	OK	3.515	OK	110.424	0.034	0.480	1.69	OK				39.81	OK
			PA17																								3054.16	3052.48	1.68		
			PA17																							0.03	3054.16	3052.45	1.71		
0.15		T104		10.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	3.757	200	0.1	0.031	0.628	0.05	83.10	OK	3.557	OK	111.739	0.034	0.480	1.71	OK				40.76	OK
			PA18																								3053.33	3051.62	1.71		
			PA18																							0.03	3053.33	3051.59	1.74		
0.20		T105		23.00	0.005	3.8	0.018	0.001	0.003	0.022	3.779	200	0.1	0.031	0.628	0.05	58.00	OK	2.971	OK	93.351	0.040	0.500	1.49	OK				28.45	OK
			PA19																								3051.99	3050.25	1.74		
			PA19																							0.03	3051.99	3050.22	1.77		
0.23		T106		28.60	0.005	3.8	0.020	0.001	0.004	0.026	3.805	200	0.1	0.031	0.628	0.05	63.60	OK	3.112	OK	97.755	0.039	0.500	1.56	OK				31.20	OK
			PA20																								3050.17	3048.40	1.77		
			PA20																							0.03	3050.17	3048.37	1.80		
0.18		T107		11.36	0.004	3.8	0.016	0.001	0.003	0.020	3.824	200	0.1	0.031	0.628	0.05	86.97	OK	3.639	OK	114.312	0.033	0.480	1.75	OK				42.66	OK
			PA21																								3049.19	3047.39	1.80		
			PA21																							0.03	3049.19	3047.36	1.83		
0.85		T108		100.00	0.020	3.8	0.075	0.005	0.014	0.094	3.918	200	0.1	0.031	0.628	0.05	112.92	OK	4.146	OK	130.253	0.030	0.460	1.91	OK				55.39	OK
			PA22																								3037.89	3036.06	1.83		
			PA22																							0.10	3037.89	3035.96	1.93		
0.15		T109		15.00	0.003	3.8	0.013	0.001	0.002	0.016	3.935	200	0.1	0.031	0.628	0.05	128.73	OK	4.427	OK	139.075	0.028	0.450	1.99	OK				63.14	OK
			PA23																								3035.89	3034.03	1.86		
			PA23																							0.03	3035.89	3034.00	1.89		
0.44		T110		45.00	0.010	3.8	0.039	0.002	0.007	0.048	3.983	200	0.1	0.031	0.628	0.05	87.71	OK	3.654	OK	114.797	0.035	0.480	1.75	OK				43.02	OK
			PA24																								3031.95	3030.06	1.89		
			PA24																							0.03	3031.95	3030.03	1.92		
0.64		T111		77.00	0.015	3.8	0.056	0.004	0.011	0.070	4.053	200	0.1	0.031	0.628	0.05	96.17	OK	3.826	OK	120.205	0.034	0.480	1.84	OK				47.17	OK
			PA25																								3024.54	3022.62	1.92		
			PA25																							0.03	3024.54	3022.59	1.95		
0.11		T112		30.50	0.002	3.8	0.009	0.002	0.002	0.013	4.066	200	0.1	0.031	0.628	0.05	108.66	OK	4.067	OK	127.770	0.032	0.470	1.91	OK				53.30	OK
			PA26																								3021.23	3019.28	1.95		
			PA26																							0.03	3021.23	3019.25	1.98		
0.01		T113		15.50	0.000	3.8	0.001	0.001	0.000	0.002	5.164	200	0.1	0.031	0.628	0.05	92.26	OK	3.748	OK	117.735	0.044	0.510	1.91	OK				45.25	OK
			PA27																								3019.80	3017.82	1.98		
			PA27																							0.72	3019.80	3017.10	2.70		
0.07		T114		19.73	0.002	3.8	0.006	0.001	0.001	0.008	6.366	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.29	OK	4.488	OK	140.981	0.045	0.520	2.33	OK				64.89	OK
			PA28																								3016.49	3014.49	2.00		

Tramo Principal 1

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 160.00 lt/hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 17.85 hab/há

HOJA: 11 de 11
CÁLCULO: Egdo. Cristian O. Medina R.

ÁREA PARCIAL (há)	RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS Qmd (lt/seg) PARCIAL	M	QMI (lt/seg)	AGUAS INFILTRADAS Qinf (lt/seg)	AGUAS ILÍCITAS Qilic (lt/seg)	Qd PARCIAL (lt/seg)	Qd ACUMUL. (lt/seg)	DATOS HIDRÁULICOS D (mm)	r (m)	área (m2)	perim (m)	a/p (m)	S (0/00)	VERIF.	V (m/seg)	VERIF.	Q (lt/seg)	q/Q	v/V	v (m/seg)	VERIF.	SALTO (m)	COTAS TERRENO (m.s.n.m.)	COTAS PROYECTO (m.s.n.m.)	CORTE (m)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VERIF.
			PA28																							1.30	3016.49	3013.19	3.30		
0.58		T115		65.00	0.013	3.8	0.051	0.003	0.010	0.064	6.430	200	0.1	0.031	0.628	0.05	132.43	OK	4.490	OK	141.058	0.046	0.520	2.33	OK					64.96	OK
			PA29																								3006.62	3004.58	2.04		
			PA29																							0.10	3006.62	3004.48	2.14		
0.35		T116		34.95	0.008	3.8	0.030	0.002	0.006	0.038	6.468	200	0.1	0.031	0.628	0.05	131.70	OK	4.478	OK	140.670	0.046	0.520	2.33	OK					64.60	OK
			PA30																								3001.95	2999.88	2.07		
			PA30																							0.30	3001.95	2999.58	2.37		
0.21		T117		44.40	0.005	3.8	0.019	0.002	0.004	0.024	6.493	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.79	OK	4.462	OK	140.181	0.046	0.520	2.32	OK					64.15	OK
			PA31																								2995.87	2993.77	2.10		
			PA31																							0.03	2995.87	2993.74	2.13		
0.15		T118		20.05	0.004	3.8	0.013	0.001	0.003	0.017	6.510	200	0.1	0.031	0.628	0.05	124.99	OK	4.362	OK	137.037	0.048	0.530	2.31	OK					61.31	OK
			PA32																								2993.36	2991.23	2.13		
			PA32																							0.03	2993.36	2991.20	2.16		
0.25		T119		50.50	0.006	3.8	0.022	0.003	0.004	0.029	6.538	200	0.1	0.031	0.628	0.05	130.18	OK	4.452	OK	139.853	0.047	0.520	2.31	OK					63.85	OK
			PA33																								2986.79	2984.63	2.16		
			PA33																							0.03	2986.79	2984.60	2.19		
0.39		T120		78.50	0.009	3.8	0.035	0.004	0.007	0.045	6.583	200	0.1	0.031	0.628	0.05	131.27	OK	4.470	OK	140.441	0.047	0.520	2.32	OK					64.39	OK
			PA34																								2976.48	2974.29	2.19		
			PA34																							0.03	2976.48	2974.26	2.22		
0.50		T121		65.00	0.012	3.8	0.044	0.003	0.008	0.056	8.812	200	0.1	0.031	0.628	0.05	63.85	OK	3.118	OK	97.943	0.090	0.630	1.96	OK					31.32	OK
			PA35																								2972.33	2970.11	2.22		
			PA35																							0.03	2972.33	2970.08	2.25		
0.80		T122		80.92	0.018	3.8	0.070	0.004	0.013	0.087	8.899	200	0.1	0.031	0.628	0.05	45.39	OK	2.629	OK	82.582	0.108	0.660	1.73	OK					22.26	OK
			PA36																								2968.66	2966.41	2.25		
			PA36																							0.03	2968.66	2966.38	2.28		
0.66		T123		67.00	0.015	3.8	0.058	0.003	0.011	0.072	8.971	200	0.1	0.031	0.628	0.05	46.78	OK	2.668	OK	83.833	0.107	0.660	1.76	OK					22.94	OK
			PA37																								2965.53	2963.25	2.28		
			PA37																							0.03	2965.53	2963.22	2.31		
0.57		T124		56.82	0.013	3.8	0.050	0.003	0.009	0.062	9.033	200	0.1	0.031	0.628	0.05	57.11	OK	2.949	OK	92.632	0.098	0.650	1.92	OK					28.01	OK
			PA38																								2962.28	2959.97	2.31		
			PA38																							0.03	2962.28	2959.94	2.34		
0.25		T125		26.36	0.006	3.8	0.022	0.001	0.004	0.027	9.060	200	0.1	0.031	0.628	0.05	61.12	OK	3.050	OK	95.825	0.095	0.640	1.95	OK					29.98	OK
			PA39																								2960.67	2958.33	2.34		
			PA39																							0.03	2960.67	2958.30	2.37		
0.27		T126		38.12	0.006	3.8	0.024	0.002	0.005	0.030	9.091	200	0.1	0.031	0.628	0.05	40.22	OK	2.474	OK	77.732	0.117	0.680	1.68	OK					19.73	OK
			PA40																								2959.14	2956.77	2.37		
			PA40																							0.03	2959.14	2956.74	2.40		
0.45		T127		75.00	0.010	3.8	0.039	0.004	0.007	0.051	14.851	200	0.1	0.031	0.628	0.05	52.11	OK	2.816	OK	88.481	0.168	0.750	2.11	OK					25.56	OK
			PA41																								2955.23	2952.83	2.40		
			PA41																							0.03	2955.23	2952.80	2.43		
0.33		T128		44.64	0.008	3.8	0.029	0.002	0.006	0.037	14.888	200	0.1	0.031	0.628	0.05	81.74	OK	3.528	OK	110.823	0.134	0.700	2.47	OK					40.09	OK
			PA42																								2950.35	2949.15	1.20		
49.87	Tramo Principal 1			**5850.65**	**1.15370**			**0.292533**	**0.824072**		**14.89**																				

6.6.9. Volúmenes de Obra de la Red de Alcantarillado Sanitario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 1 de 10

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
RAMAL 1		PC1			1.20										
	T1		98.67	200		2.60	179.58	69.07	13.81	176.48		179.58			-
		PC2			4.00										
		PC2			4.03										
	T2		40.05	200		3.42	95.74	28.04	5.61	94.48		95.74			26.70
		PC3			2.80										
		PC3			2.83										
	T3		22.72	200		2.83	45.01	15.90	3.18	44.29		45.01			-
		PC4			2.83										
		PC4			2.86										
	T4		18.56	200		2.43	31.57	12.99	2.60	30.99		31.57			-
		PC5			2.00										
		PC5			2.03										
	T5		100.00	200		1.69	118.30	70.00	14.00	115.16	118.30				-
		PC6			1.35										
		PC6			1.38										
	T6		35.00	200		1.38	33.81	24.50	4.90	32.71	33.81				-
		PC7			1.38										
		PC7			1.41										
	T7		100.00	200		1.41	98.70	70.00	14.00	95.56	98.70				-
		PC8			1.41										
		PC8			1.44										
	T8		100.00	200		1.44	100.80	70.00	14.00	97.66	100.80				-
		PC9			1.44										
		PC9			1.47										
	T9		26.81	200		1.47	27.59	18.77	3.75	26.75	27.59				-
		PC10			1.47										
		PC10			1.50										
	T10		46.86	200		1.41	46.25	32.80	6.56	44.78	46.25				-
		PA4			1.32										
R 1 '		PC1'			1.20										
	T11		90.90	200		1.22	77.31	63.63	12.73	74.45	77.31				-
		PC8			1.23										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 2 de 10

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
RAMAL 2		PD1			1.20										
	T12		43.00	200		1.44	43.19	30.10	6.02	41.84	43.19				-
		PD2			1.67										
		PD2			1.70										
	T13		57.00	200		2.03	80.80	39.90	7.98	79.01		80.80			-
		PD3			2.35										
		PD3			2.38										
	T14		57.08	200		2.29	91.50	39.96	7.99	89.71		91.50			-
		PA10			2.20										
RAMAL 3		PE1			2.50										
	T15		34.54	200		1.87	45.09	24.18	4.84	44.01	45.09				-
		PE2			1.23										
		PE2			2.23										
	T16		28.59	200		1.75	34.92	20.01	4.00	34.02	34.92				-
		PE3			1.26										
		PE3			1.29										
	T17		6.20	200		1.29	5.60	4.34	0.87	5.40	5.60				-
		PE4			1.29										
		PE4			2.29										
	T18		58.62	200		2.00	81.86	41.03	8.21	80.02	81.86				-
		PE5			1.70										
		PE5			2.30										
	T19		64.00	200		1.82	81.31	44.80	8.96	79.30	81.31				-
		PE6			1.33										
		PE6			2.33										
	T20		53.23	200		1.85	68.75	37.26	7.45	67.07	68.75				-
		PE7			1.36										
		PE7			1.39										
	T21		11.18	200		1.40	10.92	7.83	1.57	10.57	10.92				-
		PA27			1.40										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 3 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
RAMAL 4		PF1			1.20										
	T22		70.00	200		1.22	59.54	49.00	9.80	57.34	59.54				-
		PF2			1.23										
		PF2			2.40										
	T23		83.00	200		1.83	106.32	58.10	11.62	103.72	106.32				-
		PF3			1.26										
		PF3			1.29										
	T24		47.72	200		1.29	43.09	33.40	6.68	41.59	43.09				-
		PF4			1.29										
		PF4			1.32										
	T25		6.85	200		1.51	7.24	4.80	0.96	7.03	7.24				-
		PA26			1.70										
RAMAL 5		PG1			2.50										
	T26		56.10	200		1.88	73.83	39.27	7.85	72.07	73.83				-
		PG2			1.26										
		PG2			1.56										
	T27		9.15	200		1.47	9.42	6.41	1.28	9.13	9.42				-
		PG3			1.38										
		PG3			1.41										
	T28		22.37	200		1.79	28.03	15.66	3.13	27.33	28.03				-
		PG4			2.17										
		PG4			2.20										
	T29		34.38	200		2.66	64.02	24.07	4.81	62.94		64.02			-
		PG5			3.12										
		PG5			3.15										
	T30		58.12	200		2.53	102.73	40.68	8.14	100.90		102.73			-
		PG6			1.90										
		PG6			1.93										
	T31		6.00	200		1.93	8.11	4.20	0.84	7.92	8.11				-
		PG7			1.93										
		PG7			1.96										
	T32		6.00	200		1.96	8.23	4.20	0.84	8.04	8.23				-
		PG8			1.96										
		PG8			1.99										
	T33		27.00	200		2.04	38.56	18.90	3.78	37.71		38.56			-
		PG9			2.09										
		PG9			2.59										
	T34		30.00	200		2.11	44.21	21.00	4.20	43.26		44.21			-
		PG10			1.62										
		PG10			2.62										
	T35		41.00	200		2.14	61.27	28.70	5.74	59.99		61.27			-
		PG11			1.65										
		PG11			2.15										
	T36		27.00	200		1.92	36.29	18.90	3.78	35.44	36.29				-
		PG12			1.69										
		PG12			1.72										
	T37		26.25	200		1.67	30.69	18.38	3.68	29.86	30.69				-
		PG13			1.62										
		PG13			1.65										
	T38		6.96	200		1.63	7.92	4.87	0.97	7.70	7.92				-
		PA34			1.60										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 4 de 10

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
RAMAL 6		PH1			1.20										
	T39		15.00	200		2.40	25.20	10.50	2.10	24.73		25.20			-
		PH2			3.60										
		PH2			3.63										
	T40		20.75	200		4.47	64.85	14.53	2.91	64.20			64.85		13.83
		PH3			5.30										
		PH3			5.33										
	T41		11.78	200		3.99	32.90	8.25	1.65	32.53		32.90			7.85
		PH4			2.65										
		PH4			6.00										
	T42		13.75	200		4.15	39.94	9.63	1.93	39.51			39.94		9.17
		PH5			2.30										
		PH5			6.00										
	T43		45.77	200		3.60	115.34	32.04	6.41	113.90		115.34			30.51
		PG13			1.20										
RAMAL 7		PI1			1.20										
	T44		73.56	200		1.63	83.67	51.49	10.30	81.36	83.67				-
		PI2			2.05										
		PI2			2.08										
	T45		71.57	200		3.24	162.32	50.10	10.02	160.07		162.32			47.71
		PB30			4.40										
RAMAL 8		PJ1			1.20										
	T46		28.04	200		1.33	26.01	19.63	3.93	25.13	26.01				-
		PJ2			1.45										
		PJ2			1.48										
	T47		50.51	200		2.74	96.88	35.36	7.07	95.29		96.88			-
		PB18			4.00										
RAMAL 9		PK1			2.55										
	T48		68.32	200		2.44	116.45	47.82	9.56	114.31		116.45			-
		PK2			2.32										
		PK2			2.35										
	T49		25.19	200		2.70	47.61	17.63	3.53	46.82		47.61			-
		PK3			3.05										
		PK3			3.08										
	T50		52.10	200		2.27	82.60	36.47	7.29	80.97		82.60			-
		PB8			1.45										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 5 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 2		PB1			1.20										
	T51		40.00	200		2.05	57.40	28.00	5.60	56.14		57.40			-
		PB2			2.90										
		PB2			2.93										
	T52		67.50	200		2.10	98.99	47.25	9.45	96.87		98.99			-
		PB3			1.26										
		PB3			1.29										
	T53		16.00	200		1.29	14.45	11.20	2.24	13.95	14.45				-
		PB4			1.29										
		PB4			1.32										
	T54		17.00	200		1.32	15.71	11.90	2.38	15.17	15.71				-
		PB5			1.32										
		PB5			3.15										
	T55		100.00	200		2.60	182.00	70.00	14.00	178.86		182.00			-
		PB6			2.05										
		PB6			2.08										
	T56		24.45	200		2.19	37.48	17.12	3.42	36.71		37.48			-
		PB7			2.30										
		PB7			2.33										
	T57		31.14	200		2.27	49.48	21.80	4.36	48.50		49.48			-
		PB8			2.21										
		PB8			2.24										
	T58		100.00	200		1.84	128.80	70.00	14.00	125.66	128.80				-
		PB9			1.44										
		PB9			2.44										
	T59		100.00	200		1.96	136.85	70.00	14.00	133.71	136.85				-
		PB10			1.47										
		PB10			2.62										
	T60		100.00	200		2.06	144.20	70.00	14.00	141.06		144.20			-
		PB11			1.50										
		PB11			1.53										
	T61		20.00	200		1.53	21.42	14.00	2.80	20.79	21.42				-
		PB12			1.53										
		PB12			1.56										
	T62		27.00	200		1.56	29.48	18.90	3.78	28.64	29.48				-
		PB13			1.56										

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 5 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 2		PB13			1.59										
	T63		65.96	200		1.59	73.41	46.17	9.23	71.34	73.41				-
		PB14			1.59										
		PB14			1.62										
	T64		12.00	200		1.62	13.61	8.40	1.68	13.23	13.61				-
		PB15			1.62										
		PB15			1.65										
	T65		12.00	200		1.65	13.86	8.40	1.68	13.48	13.86				-
		PB16			1.65										
		PB16			1.68										
	T66		29.62	200		3.03	62.72	20.73	4.15	61.79		62.72			19.75
		PB17			4.37										
		PB17			4.40										
	T67		10.00	200		4.75	33.25	7.00	1.40	32.94			33.25		6.67
		PB18			5.10										
		PB18			5.13										
	T68		10.00	200		5.07	35.46	7.00	1.40	35.14			35.46		6.67
		PB19			5.00										
		PB19			5.03										
	T69		78.42	200		3.40	186.64	54.89	10.98	184.18		186.64			52.28
		PB20			1.77										
		PB20			1.80										
	T70		12.00	200		1.80	15.12	8.40	1.68	14.74	15.12				-
		PB21			1.80										
		PB21			1.83										
	T71		12.00	200		1.83	15.37	8.40	1.68	15.00	15.37				-
		PB22			1.83										
		PB22			1.86										
	T72		40.07	200		1.86	52.17	28.05	5.61	50.91	52.17				-
		PB23			1.86										
		PB23			1.89										
	T73		10.00	200		1.89	13.23	7.00	1.40	12.92	13.23				-
		PB24			1.89										
		PB24			1.92										
	T74		10.00	200		1.92	13.44	7.00	1.40	13.13	13.44				-
		PB25			1.92										

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 5 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 2		PB25			1.95										
	T75		28.00	200		1.95	38.22	19.60	3.92	37.34	38.22				-
		PB26			1.95										
		PB26			1.98										
	T76		100.00	200		1.98	138.60	70.00	14.00	135.46	138.60				-
		PB27			1.98										
		PB27			2.01										
	T77		75.00	200		2.01	105.53	52.50	10.50	103.17		105.53			-
		PB28			2.01										
		PB28			2.04										
	T78		100.00	200		2.04	142.80	70.00	14.00	139.66		142.80			-
		PB29			2.04										
		PB29			2.07										
	T79		75.87	200		2.07	109.94	53.11	10.62	107.55		109.94			-
		PB30			2.07										
		PB30			4.50										
	T80		75.00	200		3.30	173.25	52.50	10.50	170.89		173.25			50.00
		PB31			2.10										
		PB31			2.30										
	T81		34.00	200		2.22	52.72	23.80	4.76	51.65		52.72			-
		PB32			2.13										
		PB32			2.16										
	T82		12.00	200		2.16	18.14	8.40	1.68	17.77		18.14			-
		PB33			2.16										
		PB33			2.19										
	T83		21.77	200		2.19	33.37	15.24	3.05	32.69		33.37			-
		PB34			2.19										
		PB34			2.39										
	T84		13.80	200		2.31	22.27	9.66	1.93	21.83		22.27			-
		PB35			2.22										
		PB35			2.25										
	T85		20.00	200		2.25	31.50	14.00	2.80	30.87		31.50			-
		PB36			2.25										
		PB36			2.28										
	T86		54.93	200		2.28	87.67	38.45	7.69	85.94		87.67			-
		PB37			2.28										
		PB37			2.31										
	T87		8.59	200		1.91	11.45	6.01	1.20	11.18	11.45				-
		PA40			1.50										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 6 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 1		PA1			1.20										
	T88		100.00	200		1.22	85.05	70.00	14.00	81.91	85.05				-
		PA2			1.23										
		PA2			1.26										
	T89		100.00	200		1.26	88.20	70.00	14.00	85.06	88.20				-
		PA3			1.26										
		PA3			1.29										
	T90		81.28	200		1.29	73.40	56.90	11.38	70.84	73.40				-
		PA4			1.29										
		PA4			1.32										
	T91		20.70	200		1.32	19.13	14.49	2.90	18.48	19.13				-
		PA5			1.32										
		PA5			1.35										
	T92		100.00	200		1.35	94.50	70.00	14.00	91.36	94.50				-
		PA6			1.35										
		PA6			1.38										
	T93		95.37	200		1.38	92.13	66.76	13.35	89.13	92.13				-
		PA7			1.38										
		PA7			1.41										
	T94		15.76	200		1.41	15.56	11.03	2.21	15.06	15.56				-
		PA8			1.41										
		PA8			1.44										
	T95		51.74	200		1.44	52.15	36.22	7.24	50.53	52.15				-
		PA9			1.44										
		PA9			1.47										
	T96		51.70	200		1.47	53.20	36.19	7.24	51.58	53.20				-
		PA10			1.47										
		PA10			2.20										
	T97		100.00	200		1.70	119.00	70.00	14.00	115.86	119.00				-
		PA11			1.20										
		PA11			1.23										
	T98		88.94	200		1.38	85.92	62.26	12.45	83.12	85.92				-
		PA12			1.53										
		PA12			1.56										
	T99		70.00	200		1.56	76.44	49.00	9.80	74.24	76.44				-
		PA13			1.56										
		PA13			1.59										
	T100		14.50	200		1.59	16.14	10.15	2.03	15.68	16.14				-
		PA14			1.59										

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 6 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 1		PA14			1.62										
	T101		14.50	200		1.62	16.44	10.15	2.03	15.99	16.44				-
		PA15			1.62										
		PA15			1.65										
	T102		100.00	200		1.65	115.50	70.00	14.00	112.36	115.50				-
		PA16			1.65										
		PA16			1.68										
	T103		31.84	200		1.68	37.44	22.29	4.46	36.44	37.44				-
		PA17			1.68										
		PA17			1.71										
	T104		10.00	200		1.71	11.97	7.00	1.40	11.66	11.97				-
		PA18			1.71										
		PA18			1.74										
	T105		23.00	200		1.74	28.01	16.10	3.22	27.29	28.01				-
		PA19			1.74										
		PA19			1.77										
	T106		28.60	200		1.77	35.44	20.02	4.00	34.54	35.44				-
		PA20			1.77										
		PA20			1.80										
	T107		11.36	200		1.80	14.31	7.95	1.59	13.96	14.31				-
		PA21			1.80										
		PA21			1.83										
	T108		100.00	200		1.83	128.10	70.00	14.00	124.96	128.10				-
		PA22			1.83										
		PA22			1.93										
	T109		15.00	200		1.90	19.90	10.50	2.10	19.43	19.90				-
		PA23			1.86										
		PA23			1.89										
	T110		45.00	200		1.89	59.54	31.50	6.30	58.12	59.54				-
		PA24			1.89										
		PA24			1.92										
	T111		77.00	200		1.92	103.49	53.90	10.78	101.07	103.49				-
		PA25			1.92										
		PA25			1.95										
	T112		30.50	200		1.95	41.63	21.35	4.27	40.67	41.63				-
		PA26			1.95										
		PA26			1.98										
	T113		15.50	200		1.98	21.48	10.85	2.17	21.00	21.48				-
		PA27			1.98										
		PA27			2.70										
	T114		19.73	200		2.35	32.46	13.81	2.76	31.84		32.46			-
		PA28			2.00										

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CANTIDADES DE OBRA DE LA RED DE ALCANTARILLADO
SECTORES EL PORVENIR - EL INFIERNILLO - CORAZÓN DE JESÚS

CÁLCULO POR: Egdo. Cristian O. Medina R. **HOJA #** 6 de 6

DATOS						DESCRIPCIÓN					EXCAVACIÓN POR ALTURAS (H)				ENCOFRADO
RAMAL	TRAMO	POZO #	LONGITUD PARCIAL (m)	DIÁMETRO D (mm)	CORTE (m)	PROMEDIO CORTES (m)	EXCAVACIÓN (m3)	RAZANTEO (m2)	CAMA DE ARENA (m3)	RELLENO (m3)	0,8-2,0 (m3)	2,01-4,0 (m3)	4,01-6,0 (m3)	H >6,0 (m3)	PARA ZANJAS (m2)
TRAMO PRINCIPAL 1		PA28			3.30										
	T115		65.00	200		2.67	121.49	45.50	9.10	119.44		121.49			-
		PA29			2.04										
		PA29			2.14										
	T116		34.95	200		2.11	51.50	24.47	4.89	50.40		51.50			-
		PA30			2.07										
		PA30			2.37										
	T117		44.40	200		2.24	69.46	31.08	6.22	68.07		69.46			-
		PA31			2.10										
		PA31			2.13										
	T118		20.05	200		2.13	29.89	14.04	2.81	29.26		29.89			-
		PA32			2.13										
		PA32			2.16										
	T119		50.50	200		2.16	76.36	35.35	7.07	74.77		76.36			-
		PA33			2.16										
		PA33			2.19										
	T120		78.50	200		2.19	120.34	54.95	10.99	117.87		120.34			-
		PA34			2.19										
		PA34			2.22										
	T121		65.00	200		2.22	101.01	45.50	9.10	98.97		101.01			-
		PA35			2.22										
		PA35			2.25										
	T122		80.92	200		2.25	127.45	56.64	11.33	124.91		127.45			-
		PA36			2.25										
		PA36			2.28										
	T123		67.00	200		2.28	106.93	46.90	9.38	104.83		106.93			-
		PA37			2.28										
		PA37			2.31										
	T124		56.82	200		2.31	91.88	39.77	7.95	90.09		91.88			-
		PA38			2.31										
		PA38			2.34										
	T125		26.36	200		2.34	43.18	18.45	3.69	42.35		43.18			-
		PA39			2.34										
		PA39			2.37										
	T126		38.12	200		2.37	63.24	26.68	5.34	62.04		63.24			-
		PA40			2.37										
		PA40			2.4										
	T127		75.00	200		2.40	126.00	52.50	10.50	123.64		126.00			-
		PA41			2.4										
		PA41			2.43										
	T128		44.64	200		1.82	56.72	31.25	6.25	55.31	56.72				-
		PA42			1.2										
T O T A L			**5850.65**	Long Total		**8153.81**	**4095.46**	**819.09**	**7970.00**		**3708.75**	**4271.55**	**173.50**	**0.00**	**271.14**
			4344.46	Long Empedr.											

6.6.10. Diseño del Tratamiento de Aguas Residuales

6.6.10.1. Datos Generales Preliminares

- ✓ **Tiempo de Vida Útil del Proyecto (n):** 25 Años
- ✓ **Horizonte del Proyecto:** 2040
- ✓ **Población Futura (PF):** 890 Hab
- ✓ **Área del Proyecto:** 49,87 Há
- ✓ **Densidad Poblacional Futura (δ):** 17,85 Hab/Há
- ✓ **Cota de Inicio de Tratamiento:** 2949,15 m.s.n.m.
- ✓ **Caudal de Aguas Servidas (Qmd_s):** 1,15 lt/seg ≈ 99,36 m^3/día
- ✓ **Caudal de Aguas Servidas Acumulado (Qd):** 14,89 lt/seg (Sumatoria del Qd)
- ✓ **Caudal de Infiltración (Qinf):** 0,2925 lt/seg (Sumatoria del Qinf)
- ✓ **Caudal de Aguas Ilícitas (Qe):** 0,8241 lt/seg (Sumatoria del Qe)
- ✓ **D.B.O.$_5$:** 204 mg/lt (Asumido para Aguas Residuales Domésticas)
- ✓ **Material de Diseño:** Hormigón
- ✓ **Profundidad Mínima de Excavación:** 1,20 m
- ✓ **Profundidad de la Tubería del Emisario:** 1,20 m
- ✓ **Caudal de Comprobación (Qcomp):** 16,01 lt/seg

$$\mathbf{Qcomp = Qd + Qinf + Qe}$$

Ecuación 6.50

$$\text{Qcomp} = (14{,}89 + 0{,}2925 + 0{,}8241)\ \text{lt/seg}$$

$$\text{Qcomp} = 16{,}01\ \text{lt/seg}$$

6.6.10.2. Diseño de los Componentes

6.6.10.2.1. Desarenador

- **Tamaño de Partículas a Retener:** Partículas con diámetros mayores a 3,00 cm. (Establecido en el Literal 6.6.4.12.5.3.) ya que, en un sistema de alcantarillado sanitario, estos fragmentos representan el 30,00% de la totalidad de sedimentos.

- **Velocidad de Flujo:** Considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, se debe garantizar una adecuada tasa de sedimentación y correcto dimensionamiento para este tipo de elemento. La velocidad de flujo será igual a 0,10 m/seg.

- **Profundidad Media del Desarenador:** Este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica; por tal razón, se recomienda utilizar cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en su interior. Como profundidad media se asume un valor H= 1,20 metros.

- **Velocidad de Lavado:** Varía de 0,10 a 0,20 m/seg, considerando:
    - El tamaño de los sedimentos a ser removidos (para garantizar un adecuado lavado hidráulico)
    - El calado del agua para un tirante menor a 0,40 metros
    - Sedimentos de hasta 3 centímetros de diámetro nominal.

6.6.10.2.1.1. Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico

Considerando que el caudal es pequeño, se estima un desarenador de una sola cámara, ya que la alimentación a las fosas sépticas debe ser continua y sin interrupciones.

- **Caudal Medio (Qm)**

$$\mathbf{Qm = Qd\ (acumulado) * (Factor\ de\ Mayoración = 2)}$$

Ecuación 6.51

$$\mathrm{Qm} = 14{,}89\ \mathrm{lt/seg} * 2$$

$$\mathrm{Qm} = 29{,}78\ \mathrm{lt/seg}$$

- **Caudal de Diseño (Qdis)**

$$\mathbf{Qdis = 1{,}5 * Qm}$$

Ecuación 6.52

$$\mathrm{Qdis} = 1{,}5 * 29{,}78\ \mathrm{lt/seg}$$

$$\mathrm{Qdis} = 44{,}67\ \mathrm{lt/seg}$$

6.6.10.2.1.2. Sección Hidráulica del Desarenador (A)

El área en base al caudal de diseño y a la velocidad de lavado:

$$\mathbf{A = \frac{Q}{Vl}}$$

Ecuación 6.53

$$\mathrm{A} = \frac{\frac{44{,}67\ \mathrm{lt/seg}}{1000}}{0{,}10\ \mathrm{m/seg}}$$

$$\mathrm{A} = 0{,}4467\ \mathrm{m}^2$$

El área hidráulica, en base a la sección propuesta:

$$\mathbf{Ah = B * H}$$

Ecuación 6.54

Se despeja el valor de B, que es el ancho de la cámara:

$$\mathbf{B = \frac{Ah}{H}}$$

Ecuación 6.55

$$\mathrm{B} = \frac{0{,}4467\mathrm{m}^2}{1{,}20\ \mathrm{m}}$$

$$\mathrm{B} = 0{,}372\ \mathrm{m} \approx 37{,}20\ \mathrm{cm}$$

Puesto que la dimensión calculada es muy pequeña, se asume B = 1,00 metro por motivos de operación y mantenimiento.

6.6.10.2.1.3. Longitud Útil del Desarenador ($L_{útil}$)

Para este cálculo se aplica la siguiente ecuación:

$$\mathbf{L_{útil} = K * H_{útil} * \frac{V}{W}}$$

Ecuación 6.56

Donde:

$L_{útil}$ = Longitud Útil del Desarenador

K= Coeficiente de Seguridad que varía de 1,20 a 1,50

$H_{útil}$= Altura Útil del Desarenador

V= Velocidad de Lavado, 1,20 m/seg

W= Velocidad de Sedimentación en m/seg

Cuando se determina que se tendrán sedimentos de hasta 3,00 centímetros de diámetro a temperaturas de entre 14°C y 17 °C, la velocidad de sedimentación se considera W = 0,085 m/seg.

$$\mathrm{L_{útil}} = 1{,}20 * 1{,}20\ \mathrm{m} * \frac{0{,}10\ \mathrm{m/seg}}{0{,}085\ \mathrm{m/seg}}$$

$$\mathrm{L_{útil}} = 1{,}69\ \mathrm{m} \approx 1{,}70\ \mathrm{m}$$

6.6.10.2.2. Rejilla

Para el dimensionamiento de la rejilla se debe considerar que la limpieza se realizará del tipo manual, para lo cual se diseñará de la siguiente manera:

6.6.10.2.2.1. Datos para el Diseño de la Rejilla:

- **Material para rejilla:** Platinas 25 por 6 milímetros
- **Espaciado Asumido:** cada 3,00 cm
- **Velocidad mínima:** 0,10 m/seg
- **Porcentaje de Obstrucción:** 50,00%

6.6.10.2.2.2. Número de Placas (N)

$$\mathbf{N} = \frac{(\mathbf{B} * \mathbf{a})}{(\mathbf{e_{asum}} + \mathbf{a})}$$

Ecuación 6.57

Donde:

N = Número de placas

B = Ancho de la Cámara en mm

a= Ancho de la platina en mm

$\mathbf{e_{asum}}$**=** Espaciamiento Asumido en mm

$$\mathrm{N} = \frac{(900\ \mathrm{m} + 6\ \mathrm{mm})}{(30\ \mathrm{mm} + 6\ \mathrm{mm})}$$

$$\mathrm{N} = 25{,}17\ \approx 26\ \text{placas}$$

6.6.10.2.2.3. Espaciamiento Real entre Placas (e)

$$\mathbf{e} = \frac{\mathbf{B} + \mathbf{a}}{\mathbf{N}} - \mathbf{a}$$

Ecuación 6.58

Donde:

e = Espaciamiento Real entre Placas

B = Ancho de la Cámara en mm

a = Ancho de la platina en mm

N = Número de Placas

$$\mathrm{e} = \frac{900\ \mathrm{mm} + 6\ \mathrm{mm}}{26} - 6\ \mathrm{mm}$$

$$e = 28{,}85 \text{ mm} \approx 28{,}5 \text{ mm}$$

6.6.10.2.2.4. Pérdida de Carga a Través de Rejilla (h)

Para realizar esta operación, se debe asumir una altura mínima, equivalente a 0,16 metros y la velocidad del flujo a través de las placas será de 0,45 m/seg, este valor es muy utilizado para el diseño de rejas manuales.

- **Área Útil Necesaria**

$$\mathbf{An} = \left(\mathbf{B} - (\mathbf{N} * \mathbf{a})\right) * \mathbf{h_{asum}}$$

Ecuación 6.59

Donde:

An = Área Útil en m^2

B = Ancho de la cámara en m

N = Número de Placas

a = Ancho de la platina en m

$$\text{An} = \left(0{,}90 \text{ m} - (26 * 0{,}006 \text{ m})\right) * 0{,}16 \text{ m}$$

$$\text{An} = 0{,}119 \text{ m}^2$$

- **Área Total**

$$\mathbf{Ag} = \mathbf{B} * \mathbf{h_{asum}}$$

Ecuación 6.60

$$\text{Ag} = 0{,}90 \text{ m} * 0{,}16 \text{ m}$$

$$\text{Ag} = 0{,}144 \text{ m}^2$$

- **Coeficiente de Pérdida de Carga (k)**

$$\mathbf{K} = \mathbf{m} - \mathbf{0,40} * \left(\frac{\mathbf{An}}{\mathbf{Ag}}\right) - \left(\frac{\mathbf{An}}{\mathbf{Ag}}\right)$$

Ecuación 6.61

$$\text{K} = \frac{1}{0{,}70} - 0{,}40 * \left(\frac{0{,}119 \text{ m}^2}{0{,}144 \text{ m}^2}\right) - \left(\frac{0{,}119 \text{ m}^2}{0{,}144 \text{ m}^2}\right)$$

$$\text{K} = 0{,}237$$

- **Pérdida de Carga en la Rejilla**

$$\mathbf{h = \frac{k * V^2}{2 * g}}$$

Ecuación 6.62

Donde:

h = Pérdida de Carga en la Rejilla en m

k = Coeficiente de Pérdida de Carga

V = Velocidad del Flujo a Través de las Placas en m/seg

g = Aceleración originada por la Gravedad en m/seg^2

$$\mathrm{h} = \frac{0{,}237 * (0{,}45\mathrm{m/seg})^2}{2 * (9{,}81\ \mathrm{m/seg^2})}$$

$$\mathrm{h} = 0{,}0054\ \mathrm{m}$$

- **Verificación**

$$\mathbf{h_{máx} > h}$$

$$\mathbf{0,10\ m > 0,0054\ m\ "CUMPLE"}$$

6.6.10.2.3. Fosa Séptica

6.6.10.2.3.1. Ecuaciones de Caudal de Diseño (J)

$$\mathbf{Qas = 0,75 * Qmd_s * 86400}$$

Ecuación 6.63

$$\mathrm{Qas} = 0{,}75 * 1{,}15 * 86400$$

$$\mathrm{Qas} = 74520\ \mathrm{lt/seg}$$

- Según URALITAS:

$$\mathbf{Ju = 4500 + 0,75 * Qas}$$

Ecuación 6.64

$$\mathrm{Ju} = 4500 + 0{,}75 * 74520$$

$$\mathrm{Ju} = 79{,}02\ \frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día}}$$

- Según Normas del Ex – I.E.O.S.:

$$\mathbf{Jnei = 4,26 + 64,80 * Qas}$$

Ecuación 6.65

$$\text{Jnei} = 4{,}26 + 64{,}80 * 74{,}52$$

$$\text{Jnei} = 78{,}78\ \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

- Manual A. I. D.

$$\mathbf{Jmaid = 1125 + 0,75 * Qas}$$

Ecuación 6.66

$$\text{Jmaid} = 1125 + 0{,}75 * 74520$$

$$\text{Jmaid} = 75{,}65 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Se procede a escoger el valor mayor:

$$\mathbf{J_{escogido} = 79,02\ \frac{m^3}{día}}$$

6.6.10.2.3.2. Volumen Total Requerido (Vf)

- **Periodo de Retención (Pr):** 0,50 días
- **Volumen Total Requerido**

$$\mathbf{Vf = J_{escogido} * Pr}$$

Ecuación 6.67

$$\text{Vf} = 79{,}02\ \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 0{,}50$$

$$\text{Vf} = 39{,}51\ \text{m}^3$$

- **Volumen Tanque (Vt).-** Se debe adoptar una fosa séptica con dos cámaras que consten con las siguientes dimensiones:

Dimensiones de la Fosa Séptica
L = 5,00 m
B = 2,40 m
H = 1,65 m

$$\mathbf{Vt = L * B * H}$$

Ecuación 6.68

$$\text{Vt} = (5{,}00 * 2{,}40 * 1{,}65)\text{m}^3$$

$$\text{Vt} = 19{,}80\ \text{m}^3$$

- **Verificación**

$$\mathbf{Vt} \cong \frac{\mathbf{Vf}}{\mathbf{2}}$$

$$19{,}80\ \mathrm{m}^3 \cong \frac{39{,}51}{2}$$

$$\mathbf{19,80\ m^3 \cong 19,76\ "CUMPLE"}$$

Bajo esta condición, se debe adoptar dos fosas sépticas de características similares, con un caudal de diseño equivalente a 19,76 m^3 cada una, dando como resultado un volumen total a tratar de 39,51 m^3.

- **Verificación del Periodo de Retención**

$$\mathbf{Pr} = \frac{\mathbf{Vt}}{\left(\frac{\mathbf{J_{escogido}}}{\mathbf{2}}\right)}$$

Ecuación 6.69

$$\mathrm{Pr} = \frac{19{,}80\ \mathrm{m}^3}{\left(\frac{79{,}02\ \mathrm{m}^3/\mathrm{día}}{2}\right)}$$

$$\mathbf{Pr = 0,501\ días\ "CUMPLE"}$$

6.6.10.2.4. Filtro Biológico

6.6.10.2.4.1. Periodo de Retención (Pr)

El periodo de retención según Manual URALITA es de 8,00 horas.

6.6.10.2.4.2. Tasa de Aplicación Hidráulica del Filtro Biológico (TAH)

La tasa de aplicación hidráulica del filtro biológico según RIVAS MIJARES es:

$$\mathbf{TAH = 11,00\ \frac{m^3}{día * m^2}}$$

6.6.10.2.4.3. Ecuación de Caudal de Diseño (J)

La ecuación de caudal de diseño según URALITA es:

$$\mathbf{Ju = 1,60 * Q_{as}\left(\frac{m^3}{seg}\right) * Pr}$$

Ecuación 6.70

$$\text{Ju} = 1{,}60 * \left(\frac{1{,}15}{1000}\right) * \left(\frac{86400}{\left(\frac{24\ \text{H}}{8\ \text{H}}\right)}\right)$$

$$\text{Ju} = 52{,}992\ \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

6.6.10.2.4.4. Área del Filtro (Af)

$$\mathbf{Af} = \frac{\mathbf{Q_{as}}\left(\frac{\mathbf{m^3}}{\mathbf{día}}\right)}{\mathbf{TAH}\ \left(\frac{\mathbf{m^3}}{\mathbf{día} * \mathbf{m^2}}\right)}$$

Ecuación 6.71

$$\text{Af} = \frac{99{,}36\ \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}}\right)}{11{,}00\ \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día} * \text{m}^2}\right)}$$

$$\text{Af} = 9{,}03\ \text{m}^2$$

6.6.10.2.4.5. Altura de Filtro Asumida (H)

La altura del filtro asumida es de 1,65 metros.

6.6.10.2.4.6. Volumen de Filtro (Vf)

$$\mathbf{Vf} = \mathbf{Af} * \mathbf{H}$$

Ecuación 6.72

$$\text{Vf} = 9{,}03\ \text{m}^2 * 1{,}65\ \text{m}$$

$$\text{Vf} = 14{,}90\ \text{m}^3$$

6.6.10.2.4.7. Diámetro (D) y Altura (H_1) del Filtro

Se adoptará un tanque de ferro-cemento circular con las siguientes características:

$$\mathbf{D} = \sqrt{\frac{\mathbf{4} * \mathbf{Af}}{\boldsymbol{\pi}}}$$

Ecuación 6.73

$$\text{D} = \sqrt{\frac{4 * 9{,}03m^2}{\pi}}$$

$$D = 3{,}39\ m\ \approx 3{,}40\ m$$

$$\boldsymbol{H1 = \frac{Vf}{Af}}$$

Ecuación 6.74

$$H1 = \frac{14{,}90\ m^3}{9{,}03\ m^2}$$

$$H1 = 1{,}65\ m$$

6.6.10.2.4.8. Volumen Total de Filtro (Vt)

$$\mathbf{Vt = \left(\frac{\pi * D^2}{4}\right) * H}$$

Ecuación 6.75

$$Vt = \left(\frac{\pi * (3{,}70\ m)^2}{4}\right) * 1{,}65\ m$$

$$Vt = 17{,}74\ m^3$$

- **Verificación Área del Filtro**

$$\boldsymbol{Ad\ (Área\ de\ Diseño) \geq Af (Área\ del\ Filtro)}$$

$$Ad = \frac{\pi * D^2}{4} \geq 9{,}03\ m^2$$

$$Ad = \frac{\pi * (3{,}70m)^2}{4} \geq 9{,}03\ m^2$$

$$\mathbf{Ad = 10{,}75 m^2 \geq 9{,}03\ m^2 \quad "CUMPLE"}$$

6.6.10.2.4.9. Altura de Carga de Agua Libre (HCA)

$$\mathbf{HCA = H_1 * H}$$

Ecuación 6.76

$$HCA = 1{,}65\ m * 1{,}65\ m$$

$$HCA = 0{,}00\ m$$

- **Verificación del Periodo de Retención**

$$\mathbf{Pr = \frac{Vt}{Q_{as}} \leq 8,00\ horas}$$

Ecuación 6.77

$$\mathrm{Pr} = \frac{17{,}74\ \mathrm{m^3}}{99{,}36\ \frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día}}} \leq 8{,}00\ \mathrm{horas}$$

$$\mathrm{Pr} = 0{,}1786\ \mathrm{días} \leq 8{,}00\ \mathrm{horas}$$

$$\mathrm{Pr} = 0{,}1786\ \mathrm{días} * 24\ \mathrm{horas} \leq 8{,}00\ \mathrm{horas}$$

$$\mathbf{Pr = 4,29\ horas \leq 8,00\ horas} \quad \text{"CUMPLE"}$$

- **Verificación de Tasa de Aplicación Hidráulica del Filtro Biológico**

$$\mathrm{TAH_{veruf}} = \frac{\mathrm{Q_{as}}}{\mathrm{Ad}}\left(\frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día} * \mathrm{m^2}}\right) \approx \mathrm{TAH}$$

Ecuación 6.78

$$\mathrm{TAH_{verif}} = \frac{99{,}36}{9{,}03}\left(\frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día} * \mathrm{m^2}}\right) \approx 11{,}00\ \left(\frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día} * \mathrm{m^2}}\right)$$

$$\boldsymbol{TAH_{verif} = 11,00\left(\frac{m^3}{día * m^2}\right) \approx 11,00\ \left(\frac{m^3}{día * m^2}\right)} \quad \text{"}\boldsymbol{CUMPLE}\text{"}$$

6.6.10.2.5. Lecho de Lodos

6.6108.2.5.1. Contenido de lodo sólido o semisólido

Es un valor que se maneja del 0,25 al 12%del peso del lodo.

6.6108.2.5.2. Cálculo de la Altura de Manto de Lodos

Criterios de diseño:

Los constituyentes del agua residual a ser eliminados incluyen:

- Basuras,
- arena,
- espuma y

- fango

El fango producido en las operaciones y procesos de tratamiento suelen ser un líquido o liquido semisólido con un contenido de sólido variable entre 0,25 y el 12 % en peso.

Los problemas derivados del manejo de los lodos o fangos son complejos, debido a que el fango está formado por sustancias responsables del carácter desagradable de las aguas residuales no tratadas

La fracción de fango a evacuar generada en el tratamiento biológico del agua residual está compuesta principalmente de materia orgánica presente en aquella, aunque en forma diferente a la forma original, que también está sujeta a procesos de descomposición que la pueden hacer indeseable y solo una parte del fango está compuesta por materia sólida.

Datos de diseño:

- **D.B.O.5 =** 45 gr/hab*día = 0,045 kg/hab*día
- **D.Q.O. =** 45*2 = 90 gr/hab*día = 0,09 kg/hab/día
- **Habitantes (Q) =** 890 hab
- **SS=** Sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/l
- **SSV=** Sólidos en suspensión volátiles
- **X=** Concentración SSV en la fosa séptica, hasta 50 Kg/m3*día

Se adopta:

Kg. SSV

- **SSV=** 20 /m3*día
- **So =** D.Q.O. = 90 gr/hab*día Concentración de sustrato afluente

Kg. DBO5

- Lx = 0,40 /Kg.SSV * día Factor de Carga
- $\mathbf{V_{SSV}}$ **/** $\mathbf{V_{SST}}$ **=** 0,60 En la fosa séptica

Fórmula:

$$\mathbf{Lx} = \frac{Q * So}{V_{SSV} * x}$$

Ecuación 6.79

$$\mathbf{V_{SSV}} = \frac{Q * So}{Lx * x}$$

Ecuación 6.80

Volumen de Sólidos en Suspensión Volátiles (Vssv)

$$\mathbf{V_{SSV}} = \frac{\mathbf{890\ hab} * \mathbf{0,09}\ \frac{\boldsymbol{kg}}{\boldsymbol{Hab} * \boldsymbol{día}}}{\mathbf{0,40} * \mathbf{20}}$$

$$\mathrm{V_{SSV}} = 10{,}0125\ m^3$$

$$\mathrm{V_{SST}} = \frac{V_{SSV}}{0{,}60} = 16{,}69\ m^3$$

Altura de Lodos:

$$\mathbf{h_{lodos}} = \frac{\mathbf{V_{SST}}}{\mathbf{A\ fosa}}$$

Ecuación 6.81

$$\mathrm{h_{lodos}} = \frac{16{,}69\ \mathrm{m^3}}{(2 * (5{,}00 * 2{,}40)}$$

$$\mathrm{h_{lodos}} = 0{,}70\ \mathrm{m}$$

Para que el lodo se deshidrate en un menor tiempo se recomienda utilizar como altura de lodos un valor igual a 0,40 metros.

$$\mathbf{h_{ls}} = \mathbf{0,40\ m}$$

Producción de Lodos o Fangos:

- Producción= 0,30 l/hab*día Valor medio por habitante

$$\mathbf{Volumen} = \frac{\mathbf{Producción} * \mathbf{Pf}}{\mathbf{1000}}$$

Ecuación 6.82

$$\mathrm{Volumen} = \frac{0{,}30 * 890\ \mathrm{Hab}}{1000}$$

$$\mathrm{Volumen} = 0{,}267\ \frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día}}$$

$$\mathbf{Volumen\ Lecho\ de\ Secados} = \frac{\mathbf{Volumen}}{\mathbf{2}}$$

Ecuación 6.83

$$\mathrm{Volumen\ Lecho\ de\ Secados} = 0{,}134\ \frac{\mathrm{m^3}}{\mathrm{día}}$$

Volumen de fosa séptica para lodos:

$$\mathrm{VT} = \frac{\mathrm{Af} * \mathrm{h_{lodos}}}{2}$$

Ecuación 6.84

$$\mathrm{VT} = \frac{(\mathrm{L} * \mathrm{B}) * \mathrm{h_{lodos}}}{2}$$

$$\mathrm{VT} = \frac{(5{,}00 * 2{,}40) * 0{,}40\mathrm{m}}{2}$$

$$\mathrm{VT} = 2{,}40\ \mathrm{m^3}$$

Este volumen total de producción de lodos, debe ser evacuado a los lechos de secado.

Intervalo de limpieza (Tl):

$$\mathrm{TI} = \frac{\mathrm{VT}}{V_{lecho\ secado}}$$

Ecuación 6.85

$$\mathrm{TI} = \frac{2.40\ m^3}{0.134\ \frac{m^3}{día}}$$

$$\mathrm{TI} = 17.91\ \mathrm{día} = 0.6\ \mathrm{meses}$$

Área del lecho de secado (Als):

$$\mathbf{Als} = \frac{\mathbf{VT}}{\mathbf{V_{ls}}}$$

Ecuación 6.86

$$\mathrm{Als} = \frac{2.40\ \mathrm{m^3}}{0.40\ \mathrm{m}}$$

$$\mathrm{Als} = 6.00\ \mathrm{m^2}$$

Se en base a esta condición, se adopta un lecho de dos cámaras por razones de facilidad de operación y mantenimiento, uno junto a cada fosa séptica que conste de las siguientes dimensiones:

Dimensiones
L = 3,00 m
B = 2,00 m
H = 0.95 m

Verificación de la altura del lodo en el lecho:

$$\mathbf{H_{lodos}} = \frac{(\frac{\mathbf{VT}}{\mathbf{2}})}{\mathbf{A_{ls}}}$$

Ecuación 6.87

$$\mathrm{H_{lodos}} = \frac{(\frac{2.40\ \mathrm{m^3}}{2})}{6.00\ \mathrm{m^2}}$$

$$\mathrm{H_{lodos}} = 0.20\ \mathrm{m}$$

6.7. Diagnóstico Ambiental

Tabla VI. 14 Resumen del Diagnóstico Ambiental

ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO OCASIONADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	RUBRO
Excavación de Zanja con Maquinaria	AIRE	Contaminación del aire por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo). Debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.	Regar agua en los caminos de ingreso de la maquinaria, campamento y demás sitios por donde circula la maquinaria. Así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto. Reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.	Agua para Control de Polvo
	SUELO	Afectación del suelo debido a la erosión y contaminación del mismo.	Realizar la adecuada limpieza de material innecesario (escombros).	
	AGUA	Debido a la construcción de la red de alcantarillado, el material excavado puede terminar en ríos o similares, causando contaminación.	Regar agua en las calles para reducir este impacto.	
	SOCIAL	Posibles accidentes por parte de los habitantes, ya sea con la maquinaria o por algún acontecimiento improvisto en los alrededores de la construcción.	Utilizar la respectiva señalética para prevenir a los moradores de la zona. (Rótulos de advertencia y cinta de seguridad)	Cinta de Seguridad Rótulos de Advertencia (1,20 x 0,60 metros)
Pozos de Revisión	AIRE	Contaminación del aire por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo). Debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.	Regar agua en los caminos de ingreso de la maquinaria, campamento y demás sitios por donde circula la maquinaria. Así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto. Reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.	Agua para Control de Polvo
	SUELO	Se pueden producir materiales innecesarios en la construcción.	Realizar la adecuada limpieza de material innecesario.	Limpieza de Material Innecesario
	AGUA	Variación de los parámetros de calidad del agua subterránea, así como también de ríos y quebradas debido a la emisión de material en forma de partícula (etapa de operación).	Regar agua en las calles para reducir este impacto.	Agua para Control de Polvo
	SOCIAL	Posibles accidentes por parte de los habitantes, ya sea con la maquinaria o por algún acontecimiento improvisto en los alrededores de la construcción.	Utilizar la respectiva señalética para prevenir a los moradores de la zona. (Rótulos de advertencia y cinta de seguridad)	Cinta de Seguridad Rótulos de Advertencia (1,20 x 0,60 metros)
Relleno con Material de Excavación	AIRE	Contaminación del aire por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo). Debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.	Regar agua en los caminos de ingreso de la maquinaria, campamento y demás sitios por donde circula la maquinaria. Así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto. Reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.	Agua para Control de Polvo
	AGUA	Debido a la construcción de la red de alcantarillado, el material excavado puede terminar en ríos o similares, causando contaminación.	Regar agua en las calles para reducir este impacto.	
	SOCIAL	Posibles accidentes por parte de los habitantes, ya sea con la maquinaria o por algún acontecimiento improvisto en los alrededores de la construcción.	Utilizar la respectiva señalética para prevenir a los moradores de la zona. (Rótulos de advertencia y cinta de seguridad)	Cinta de Seguridad Rótulos de Advertencia (1,20 x 0,60 metros)
Encofrado y Desencofrado	SUELO	Formación de escombros, producto de esta actividad.	Realizar la adecuada limpieza de escombros.	Limpieza y Desalojo de Escombros
	SOCIAL			Charlas de Seguridad para los moradores

Elaborado por: Cristian O. Medina R.

6.8. Manual de Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado

6.8.1. Introducción

Los componentes del sistema propuesto son:

- Redes de conducción de aguas servidas - emisario.
- Acometidas domiciliarias y Pozos de revisión
- Rejilla de retención de sólidos y basura
- Desarenador
- Fosas Sépticas
- Tubería de entrada y by pass
- Remoción de lodos
- Lechos de secado

6.8.2. Generalidades

Los sistemas de alcantarillado en general, permiten evacuar las aguas servidas de la población u otros afluentes, que por su naturaleza ocasionan peligro a la salud del hombre y al bienestar social de una colectividad.

Un sistema de alcantarillado cumplirá su propósito fundamental, el de recolectar, evacuar y tratar las aguas servidas en beneficio de la salud e higiene de los usuarios, si se cumplen con una serie de acciones, que permitan que las condiciones de servicios, sean óptimas durante el período de diseño.

El sistema de alcantarillado sanitario, a más de su adecuado diseño y ejecución de obras, requiere una óptima operación de sus componentes, pues un sistema con una deficiente operación y mantenimiento, puede causar problemas a los cuerpos receptores. Por lo que los organismos administradores deben tomar; en este caso, el G.A.D. Parroquial de San Andrés de Píllaro.

6.8.3. Definiciones y Conceptos

6.8.3.1. Operación

Es el conjunto de acciones externas desarrolladas para conseguir el funcionamiento normal y adecuado de un sistema.

6.8.3.1. Mantenimiento

Es el conjunto de acciones internas desarrolladas en las instalaciones a fin de prevenir posibles daños del sistema y para la reparación de los mismos cuando éstos se hubieren producido.

6.8.4. Aspectos de Organización

Las labores de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado, estarán confiadas al Departamento de Gestión Ambiental del G.A.D.M. de Santiago de Píllalo.

Para el cumplimiento cabal de estas funciones el Departamento de Gestión Ambiental designará al técnico responsable y los respectivos operadores del sistema, los cuales estarán bajo la dirección de este departamento.

6.8.4.1. Personal para Operación y Mantenimiento

El personal puede ser común para la operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado, dependiendo de la organización en el Gobierno Municipal. Sin embargo, existe un número de empleados y trabajadores que están específicamente dedicados a labores de mantenimiento y que se describe a continuación:

- Un operador y un peón para la red de recolección de aguas servidas, pozos y cajas de revisión, conexiones domiciliarias, y el sistema de tratamiento.
- Una cuadrilla de jornaleros (3 hombres) eventuales para los trabajos de mantenimiento (redes, pozos, tratamiento, etc.) y reparación del sistema.

Los mismos que estarán bajo la responsabilidad del técnico del Gobierno Municipal.

6.8.4.2. Descripción de las Funciones

a) Departamento de Gestión Ambiental o del técnico responsable: Las actividades que se deben realizar en esta sección.
    - Elaboración de un registro detallado y los planos actualizados de todas las instalaciones del sistema. En estos planos deberán constar los cambios, modificaciones y ampliaciones que se lleven a cabo, para facilitar la permanente supervisión y programación de trabajos. Se debe mantener un plano actualizado en archivo y otro para trabajos de oficina y de campo.

- Conformación o actualización del catastro de usuarios junto con el sistema de facturación de uso del sistema.
- La revisión y aprobación de solicitudes de nuevas conexiones y revisión de planos de redes de alcantarillado para nuevas viviendas y/o urbanizaciones.
- Llevar unos registros de los trabajos efectuados, del control de las actividades de operación y mantenimiento, y de otras estadísticas que faciliten la programación y evaluación anual de los trabajos.

b) Operador del sistema: Las actividades que debe realizar el operador son las siguientes:
   - Operar adecuadamente y mantener siempre en óptimas condiciones de servicio el sistema de alcantarillado.
   - Encargarse de la operación y el mantenimiento de los pozos, cajas de revisión, sistema de tratamiento y descarga.
   - Realizar la instalación de las nuevas conexiones domiciliarias que aprobará el Departamento correspondiente, bajo estricto registro y control del personal autorizado por la sección.

6.8.4.3. Características del Personal

Los requisitos básicos que debe cumplir el personal se describen a continuación:

- Un operador: Que tenga por lo menos instrucción secundaria, conocimientos básicos de sanitaria, además viva en la Parroquia San Andrés o en el cantón.
- Un ayudante de plomero: Instrucción primaria y conocimientos básicos de plomería.

6.8.5. Descripción del Sistema y sus Acciones

Las dos acciones, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado son de importancia tal, ya que de la correcta aplicación de las recomendaciones dadas, dependerá el éxito o el fracaso, la duración y la vida útil del sistema satisfaciendo la expectativa de la comunidad al contar con un servicio público que funciona en la forma adecuada.

6.8.5.1. Acciones de Operación

La operación del sistema de alcantarillado depende de los elementos constitutivos del mismo.

La mayoría de problemas que se presentan en un sistema de alcantarillado, se debe al mal uso del beneficiario de las instalaciones sanitarias internas, por donde se introduce materiales extraños, como también por mal uso de las tapas a través de las que se introducen basuras, madera, materiales de desecho de las construcciones, etc.

Por estas razones; se debe desarrollar una permanente y eficiente campaña educativa, que evite la utilización incorrecta de dichos elementos, dentro de este programa se tomará en consideración los siguientes lineamientos:

a) Divulgación de las Ordenanzas y recomendaciones respectivas a través del Departamento encargado para estos trámites.
b) Distribución de folletos educativos ilustrados en forma agradable y sugestiva, las explicaciones simples sobre temas específicos, tales como mantenimiento y uso de las instalaciones domiciliarias, costos de construcción del sistema de alcantarillado, su funcionamiento, los medios para evitar obstrucciones, etc.
c) Inspección del funcionamiento del sistema de tratamiento, revisión del estado de los pozos y de la tubería; con una frecuencia no inferior a dos veces al año.

6.8.5.2. Emisario

Deberá ser revisado y evaluado semestralmente con objeto de detectar taponamientos, fugas, mal funcionamiento en alguno de sus tramos. Para ello se deberá revisar los pozos existentes, comprobar que no contengan material que impida el libre flujo del líquido y conservar las tapas en su lugar. Reportar los daños y observaciones inmediatamente al Departamento de Gestión Ambiental.

6.8.5.3. Tanques o Unidades de Tratamiento

6.8.5.3.1. Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras

De la rejilla devastadora deben ser extraídos los sólidos y basura retenidos en ella, mínimo dos veces al día, una a medio día y otra a las cuatro de la tarde. En caso de que la cantidad de basuras y sólidos sea pequeña la limpieza podrá hacerse una vez al día, a las cuatro de la tarde.

La limpieza de la rejilla comprende las siguientes actividades:

- Remoción de sólidos y basuras utilizando el rastrillo y colocarlos sobre la plataforma perforada.
- Retirar estos materiales luego de haberlos dejado escurrir por unos 15 minutos y transportarlos hasta el sitio de disposición final.

6.8.5.4. Desarenador

El material inorgánico depositado en el desarenador debe, teóricamente ser desalojado una vez cada 15 días en condiciones normales de funcionamiento. Cuando presenta fuertes precipitaciones los intervalos de limpieza será más cortos, e incluso podría requerirse hasta dos limpiezas por día.

Por tratarse de un desarenador de limpieza de lavado periódico, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Verificar diariamente el nivel de sedimentos acumulados en el extremo de aguas abajo del desarenador, que no rebase el lugar marcado.
- Cuando el nivel no alcance la altura señalada para su almacenamiento proceder al desalojo o lavado de estos.
- Cerrar la compuerta de ingreso a la cámara que se va a lavar.
- Abrir la compuerta de limpieza y dejar que se vacíe el desarenador.
- Por tratarse de lavado hidráulico un alto porcentaje depositado será transportado por el agua.
- Antes de poner nuevamente en funcionamiento la cámara de lavado, levantar ligeramente la compuerta de acceso a esta, a fin de que fluya por debajo de ésta una lámina de agua a presión, para completar el lavado.
- Si persisten acumulaciones puntuales, estos materiales deberán ser desalojados manualmente.
- Una vez concluido el proceso de lavado cerrar la compuerta de limpieza y abrir la compuerta de acceso
- Los materiales desalojados y retenido en la zanja de secado deben ser transportados manualmente al lugar de disposición final.

6.8.5.5. Fosa Séptica

Para atender los objetivos de tratamiento de una planta anaeróbica es necesario ejecutar eficientemente las actividades de inspección, operación, mantenimiento y evaluación del funcionamiento de la instalación, pues el aprendizaje del mismo, a través de parámetros de control permite:

- Dominar la instalación en forma de hacer posible su manejo tanto, en condiciones normales como en situaciones especiales.
- Prever los problemas que puedan ocurrir.

Ese conocimiento solo será obtenido a través del control operacional rutinario de la instalación. Un control adecuado del proceso envuelve el conocimiento de las composiciones cualitativa y cuantitativa del residuo afluente, un cierto dominio de los fenómenos que ocurren en ese ambiente, además de la caracterización del efluente del sistema. Así existen tres puntos principales de control en una fosa séptica: la fosa en sí, su entrada y su salida.

Los diversos análisis y mediciones realizados en cada uno de esos puntos serán utilizados para:

- Determinar cómo se está desarrollando el proceso.
- Prever las alteraciones operacionales que fueren necesarias.
- Verificar la eficiencia del sistema

Algunas determinaciones pueden ser efectuadas diariamente por el propio operador, quien entre otras actividades diarias, debe llevar un registro de control operacional, el cual permitirá a los responsables por el control constatar las principales ocurrencias, las condiciones meteorológicas y los parámetros básicos que puedan interferir en el buen desempeño del sistema.

6.8.5.6. Tubería de Entrada y By Pass

Para el mantenimiento de la tubería de entrada se debe observar lo siguiente:

- Retirar los desechos que se haya depositado o estén flotando en el cajón de entrada (no es necesario interrumpir el flujo) utilizando una cernidera y luego proceder a enterrarlos.

- Limpiar las tuberías de entrada, utilizando un cepillo de mango largo, con movimientos suaves desde arriba hacia abajo, hasta que no se sienta la resistencia.
- La superficie del agua en el sedimentador debe estar siempre limpia, sin espuma, natas u otros flotantes, se recomienda realizar esta limpieza por lo menos cada dos días, si se observa una presencia mayor, la frecuencia podría ser diaria, a continuación la espuma o nata removida debe ser enterrada.
- Lavar los accesorios utilizados

6.8.5.7. Remoción de Lodo

Después de los seis primeros meses y después de cada remoción de lodo, medir el nivel de lodo y cuando se tenga la altura del lodo a 0.60m del cajón de salida, sacar el exceso del lodo de por lo menos la mitad, es decir 30 cm.

- El lodo removido será dispuesto en el lecho de secado correspondiente.
- Anotar la fecha del trabajo realizado.
- Control de olores.

Cuando se tenga un olor fuerte similar a huevos podridos se procederá de la siguiente manera:

1. Preparar una solución de agua con cal, en una relación de media libra de cal por cada 10 litros de agua, mezclar y dejar reposar por 5 minutos. Arrojar suficiente cantidad de agua con cal lentamente (20 litros en 30 minutos), hasta que el papel indicador de pH sumergido en la parte media de la zona de sedimentación, obtenga un color VERDE AZULADO (pH>7.00).
2. Si el problema continúa más de una semana, averiguar si en el sistema de alcantarillado se está arrojando sustancias tóxicas tales como cloro, agua de lavado de bombas de fumigación, sustancias tóxicas para cultivos y animales, etc. Si fuera así, prohibir esta práctica ya que esto perjudica al tratamiento.
3. Al final del período de diseño, pueden presentarse olores desagradables por exceso de carga, esto indica que es necesario ampliar el sistema y construir otros u otros módulos de tratamiento.

6.8.5.8. Lechos de Secado

En general el lecho de secado al aire corresponde a un proceso natural en que el agua contenida intersticialmente entre las partículas de lodo es removida por evaporación y filtración a través del medio de drenaje de fondo. En este sistema no es necesario adicionar reactivos ni elementos mecánicos ya que está previsto un secado lento.

En el caso de la presente planta, el objetivo de esta unidad será disponer los lodos extraídos del tanque parcial o totalmente dirigidos y proveer su deshidratación para reducir su volumen a niveles de concentración adecuados para el posterior manejo en su disposición final.

En ningún caso se podrá aplicar sobre el lecho lodo crudo o fresco debido a que estos pueden presentar serios problemas, como malos olores y proliferación de insectos.

6.8.5.8.1. Operación del Lecho de Secado

La operación de deshidratación o secado comienza con la descarga del lodo proveniente del digestor del pozo séptico hasta 25 cm de espesor dentro del lecho, lo cual implica que el volumen efectivo de lodos a depositar dentro del lecho alcanzará a 50m3. Este es distribuido sobre toda la superficie del lecho permeable (arena). Una vez depositado la camada de agua que queda debajo del lodo comienza a drenar, hasta que la parte concentrada de sólidos se deposita sobre el lecho. No se deberá esparcir el lodo en el lecho cuando este ya contenga una carga anterior en fase de secado.

El operador deberá controlar que a través de la tubería de desagüe fluya el efluente percolado del dren, debido a que la mayor parte del agua libre puede removerse en menos de un día. Pasado este primer periodo de drenaje, el secado seguirá básicamente por medio de la evaporación. Se formará una camada cada vez más pobre en agua, con lo cual se observará una reducción del volumen, tanto en dirección vertical como horizontal.

A partir de este momento, en la superficie se comenzará a ver la formación de grietas.

Este proceso sumado a la remoción manual con arqueta o rastrillo permitirá acelerar el proceso de evaporación porque aumenta la superficie expuesta al aire.

El tiempo para el secado del lodo variará con las condiciones climáticas y meteorológicas imperantes al momento de llevar a cabo la extracción de lodos desde el tanque.

Por tal razón es aconsejable programar la extracción en épocas de alta temperatura.

Por lo expuesto anteriormente, el control operativo a llevar a cabo en el lecho de secado se centra en las siguientes actividades:

- Control de drenaje del fondo de lecho, consistente en una verificación visual del escurrimiento del líquido percolado hacia la red de desagüe de la planta de tratamiento. En caso de que el escurrimiento sea mínimo o no se produzca, se concluirá que el medio filtrante, básicamente la camada de arena, se ha colmatado. Por consiguiente, el proceso de deshidratación se llevara a cabo solo por evaporación, en cuyo caso el tiempo de secado será mayor.
- Control de seguimiento y medida de descanso de la capa de lodo, el operador llevara un registro diario del nivel de descanso, a fin de determinar posteriormente el tiempo que demora el lodo en deshidratarse. Simultáneamente, se llevará un control de su composición en cuanto al contenido de humedad, concentración de solidos volátiles y calidad bacteriológica.

En cuanto al mantenimiento del lecho, este consistirá en reemplazar la arena perdida durante la remoción del lodo seco, por arena nueva de igual calidad a la señalada en el proyecto.

Igualmente se debe prevenir el crecimiento de vegetales de todo tipo.

En el caso eventual de que el lecho muestre una tendencia a colmatarse, toda la capa de arena debe reemplazarse por arena de una granulometría mayor en cuanto a la gradación y tamaño efectivo.

6.8.5.9. Descargas Finales

El sistema cuenta con una descarga, la cual evacuara el agua previamente tratada en las unidades de tratamiento y lechos de secado hacia el cuerpo receptor.

Cuando se realicen las descargas directamente a ríos o quebradas, es necesario realizar las siguientes actividades. Por lo menos cada 6 meses limpiar la maleza del área de la descarga.

Observar que no esté obstruido y que el agua escurra libremente. Especialmente luego de fuertes precipitaciones inspeccionar la base, si se observa erosión o acarreo del mismo, realizar las reparaciones necesarias.

6.8.6. Acciones de Mantenimiento

Para la ejecución de las actividades relacionadas al mantenimiento de sistemas de infraestructura básica, es preciso contar en primer lugar con los planos de la construcción del sistema de alcantarillado, conteniendo en forma explícita los datos correspondientes de: cotas, pendientes, diámetros, descargas, sistemas de tratamiento, referencias, BM, etc.

La falta de mantenimiento puede colocar a un alcantarillado sanitario en diferentes condiciones adversas al objetivo del que fue diseñado. La capacidad de un alcantarillado normalmente es determinada por su diámetro interno y su gradiente.

Sin embargo, esa capacidad puede ser reducida por acumulaciones u obstrucciones de materiales que se descargan o introducen al alcantarillado, tales como grasas, materiales viscosos, arenas y otros objetos.

Esta capacidad debe ser preservada mediante su adecuado mantenimiento, esto es:

a) El control de uso del sistema, para prohibir la descarga de desechos que dañen al sistema que causan olores o condiciones explosivas.
b) Un continuado programa de mantenimiento preventivo para remover las obstrucciones, que ocurren durante el uso normal y apropiado del sistema.

Básicamente en un sistema de alcantarillado debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Todas las aguas lluvias, residuales, domésticas, comerciales o industriales, cuyos contenidos, materia orgánica o contaminante sean aceptables, pueden descargarse a los colectores del alcantarillado.

De lo anterior se puede concluir que en las acciones de mantenimiento debe tomarse en cuenta las actividades preventivas y correctivas.

6.8.6.1. Importancia del Mantenimiento

Las acciones de mantenimiento y su eficiencia traerán como consecuencia:

- Reducción del número de fallas en el sistema.
- Reducción del tiempo - costo para reparaciones
- Minimización de los costos operacionales.
- Aumento de la vida útil del sistema.

6.8.6.2. Mantenimiento Preventivo

Es el tipo de mantenimiento que se anticipa a las interrupciones imprevisibles, al mal funcionamiento o al desgaste acelerado de las partes del sistema.

Los registros de daños ocurridos en la fase de operación y su correspondiente análisis e interpretación determinarán el establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo.

En el sistema de alcantarillado, deberá seguirse la siguiente secuencia para el mantenimiento preventivo:

- Para tal efecto es indispensable la actualización de los registros correspondientes a ampliaciones efectuadas, localización de las tuberías, diámetros, pozos de visita, estructuras especiales, ubicación de otros servicios públicos (agua, teléfonos, etc.).
- El mantenimiento del sistema puede ser efectuado por el método manual:
- La limpieza manual si bien no es recomendable por su peligrosidad, se necesita contar con personal entrenado y protegido con el equipo adecuado. Básicamente su acción se efectuará en las cajas domiciliarias, redes de alcantarillado, pozos de revisión, colectores y estructuras de tratamiento.

6.8.6.2.1 Mantenimiento de las Unidades Constitutivas

Un adecuado mantenimiento de las unidades que componen el sistema exige un programa organizado, con un calendario de inspecciones y las respectivas obstrucciones y reconstrucción de los tramos dañados.

Se sugiere el siguiente programa de Inspecciones periódicas para una buena práctica de mantenimiento del sistema.

- Dos veces al año en las conexiones domiciliarias
- Dos veces al año en las cajas esquineras
- Dos veces al año en los colectores con poca pendiente y en aquellos tramos donde se verifique una elevada frecuencia de obstrucciones y otros problemas.
- Dos veces al año en pozos de revisión, al final de cada estación esto es al final del invierno y al final del verano.
- Una vez al año a las unidades de tratamiento
- Dos veces al año los lechos de secado

Para la etapa de operación del sistema de alcantarillado terciario, se deberá periódicamente descargar agua limpia en las cabeceras de los colectores, con el propósito de provocar el arrastre de materiales sedimentados. La periodicidad será trimestral o cuando se detecte que existan problemas de depósito de sólidos

Las inspecciones revelarán las anormalidades que perturbe el funcionamiento hidráulico del sistema

A fin de prevenir obstrucciones de las redes por raíces, se pueden adoptar las siguientes medidas preventivas:

- Remoción de árboles en una faja de por lo menos 5 m a cada lado de las tuberías
- Estudiar el tipo de vegetación cuyas raíces no produzcan problemas con las tuberías

6.8.6.2.2. Tratamiento: Canal de Entrada y Rejilla de Retención de Sólidos

Los operadores deben efectuar la limpieza diaria de la misma, se extraerá manualmente la basura y se colocará en la bandeja de drenaje. Este material retirado se lo dejará escurrir y luego se lo depositará en un pequeño depósito 1 x 1 x 1 m ubicado en el sitio de la planta de tratamiento y será cubierto de cal diariamente.

6.8.6.2.3. Tratamiento: Unidades de Tratamiento

En el caso de las unidades de tratamiento, es pertinente se aplique los siguientes criterios:

Para conseguir que los procesos de tratamiento biológico que desarrolla, mediante los microorganismos que se ubican en la película que se forma alrededor del material granular (grava y piedra), es necesario efectuar una serie de mediciones y determinaciones, como:

- La demanda bioquímica y química de oxígeno en el afluente y efluente
- Los niveles de sólidos en suspensión en la entrada y salida de los tanques.
- Los niveles de coliformes totales y fecales
- Observaciones visuales de cada una de las unidades de tratamiento y las respectivas conexiones entre sí, como coloración y presencia de material flotante (por ejemplo algas) sirven para determinar condiciones irregulares.
- Con las determinaciones anteriores se pueden calcular algunos parámetros de control, como:
    - Carga orgánica superficial del proceso.

- Eficiencias de remoción de materia orgánica y de bacterias
- Requisitos de limpieza del proceso
- Producción de sólidos biológicos del proceso

La operación y mantenimiento de estas unidades es simple y no amerita de equipos especiales. A continuación se describe las principales actividades de mantenimiento preventivo:

- Limpieza periódica de las unidades de ingreso, tuberías de interconexión y a la salida de los tanques.
- Limpieza de las natas y material flotante de los tanques, limpieza del material vegetal de los alrededores de los tanques.
- Mantenimiento de las instalaciones asociadas a las unidades de tratamiento, como: camino de acceso, cerramiento, etc.

Un adecuado mantenimiento de los sistemas de tratamiento exige un programa organizado con un calendario periódico de limpieza. En casos de ser necesario se procederá a efectuar las siguientes acciones:

- Conseguir personal adicional necesario para la actividad programada.
- Tener listo el equipo de trabajo

Las actividades particulares de un mantenimiento de cada una de las unidades se pueden resumir en los siguientes aspectos:

Mantener limpio y sin sólidos flotantes la unidad de llegada,

- Chequear que las entradas de las tuberías estén siempre limpias, esto se puede inspeccionar todos los días durante las mañanas
- El sitio del tratamiento debe estar libre de malezas y adornado con plantas ornamentales.

Cada vez que la situación lo amerite se realizará el mantenimiento correctivo de acuerdo a los daños producidos.

6.8.6.2.4. Conclusiones Sobre el Mantenimiento Preventivo

De todo lo anteriormente expuesto, puede concluirse que el mantenimiento preventivo es al que debe dar prioridad, puesto que la reparación originada por averías o la sustitución de uno

o varios componentes del sistema demanda recursos, tiempo y mano de obra que en muchas de las ocasiones no son factibles de obtener de inmediato.

A fin de contribuir a tener un buen servicio se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Tener siempre un plan básico de mantenimiento preventivo, programado, de tal manera de evitar al máximo las interrupciones del servicio para el que fue construido el sistema.
- Se debe atender inmediatamente toda queja, corrigiendo inmediatamente el daño que haya sido notificado, tomando en consideración la seguridad de los trabajadores y del público en general.
- Todo trabajo debe iniciarse teniendo el personal necesario, el equipo y los materiales requeridos para no interrumpir el trabajo y evitar que los usuarios estén sin servicio durante un período mayor que el necesario.

6.8.6.3. Mantenimiento Correctivo

Comprende las sustituciones, reformas, mejoramientos de las características de funcionamiento tratando de superar los defectos constructivos, ampliación de la eficiencia operacional ampliación de la capacidad de las demandas.

El tipo de mantenimiento correctivo a darse al sistema, dependerá del tipo de problemas que se presenten.

Los principales problemas en los sistemas de alcantarillado ocurren en la red de colectores, pozos y cajas; y, consisten básicamente en obstrucciones y rupturas de las tuberías.

Las obstrucciones se presentan debido a las siguientes causas:

- Por la introducción de objetos extraños al sistema que provocan una obstrucción repentina (obstrucción total).
- Por el bloqueo progresivo del sistema de alcantarillado, motivado por la falta de limpieza periódica y constante (obstrucción parcial),
- Por el depósito de arena, cenizas o lodo, acarreados por las aguas lluvias y desviadas a los colectores de alcantarillado sanitario o conducidas a través de las conexiones domiciliarlas.

- Por raíces que presentan un crecimiento acelerado, al buscar agua y materia orgánica en las juntas de los colectores, causando obstrucciones y llegando en ocasiones a la ruptura.
- Por otras deposiciones de pequeños objetos, papeles, telas, etc., lanzados indebidamente por parte de los usuarios a través de las conexiones domiciliarias.

Con respecto a las rupturas, tienen su origen en las siguientes causas:

- Tuberías instaladas sobre una fundación inadecuada que provoca en poco tiempo asentamiento
- Tuberías instaladas a una profundidad insuficiente, la cual no les protege contra impactos y cargas externas excesivas, así como por vibración
- Por movimientos naturales del suelo, al producirse sismos, o por cambios del nivel freático que provocan la acomodación del suelo.
- Aberturas en la tubería, causadas por uniones defectuosas, por campanas rotas, o perforaciones hechas sobre o cerca de la tubería,
- La ejecución de conexiones domiciliarias en forma defectuosa.
- La instalación de la tubería en zanjas con fondos rocosos o con pedazos salientes de rocas produce su ruptura por la falta de asentamiento uniforme, debido a la carga concentrada sobre un punto de contacto entre el tubo y el material rocoso.

Para el mantenimiento de los pozos de revisión debe considerarse los siguientes aspectos en el funcionamiento defectuoso de los mismos:

- Tapas o marcos hechos de material inadecuado o sin resistencia estructural requerida para soportar cargas vivas o impactos.
- Desajustes entre la tapa y el marco.
- Falta de medios para facilitar el levantamiento de la tapa, lo que induce a que el personal encargado del mantenimiento pase por alto la inspección y trabajos en dichos pozos.
- Falta de ventilación, ocasionada por la carencia de apertura en la tapa.
- Carencia de peldaños, o peldaños en mal estado, lo que dificulta la entrada a los pozos.
- Asentamiento no uniforme entre el pozo de inspección y el tubo conectado, lo que ocasiona la ruptura en el tubo. Esto se evita instalando un tramo corto de tubo en el

pozo de registro y colocando fuera del pozo de inspección la unión del primer tubo con el tramo corto.

- Empleo de material pobre, inadecuado o insuficiente en la base y paredes del pozo inspección (espesor de la base delgada, falta de una capa de mortero, etc.).

6.8.7. Equipo Básico para el Mantenimiento

El equipamiento necesario dependerá de los diámetros y tipos de colectores de alcantarillado a ser atendidos; para el presente caso al ser una población pequeña el equipo deberá ser de lo más simple y reducido en cantidad y capacidad.

Antes de seleccionar y adquirir las herramientas y equipos básicos para las actividades de mantenimiento, es recomendable obtener información de otros usuarios, en el ámbito nacional y donde desarrollen periódicamente trabajos de mantenimiento.

Los equipos para la obstrucción y limpieza de cajas, redes terciarias, pozos, colectores y descargas serán del tipo manual.

6.8.7.1. Instrumentos de Limpieza Manual

Para la limpieza manual de pozos, colectores, descargas, cajas, etc., los instrumentos manuales más conocidos son:

- Cucharón especial
- Cortadores de raíces
- Equipo - accesorio pala, picos, baldes, azadones, linterna eléctrica a prueba de explosión, espejos, botas, ponchos de agua. herramientas para pozos de revisión (ganchos o palancas de hierro), cercas provisionales, avisos, etc.

6.8.7.2. Precauciones antes de las labores de limpieza

Antes de iniciarse los trabajos de mantenimiento o reparación deben tomarse las siguientes precauciones:

- Establecer la concentración de gases en las alcantarillas donde se va a trabajar, para evitar accidentes
- Cuando existe un hombre trabajando dentro del sistema, debe haber otro hombre en la superficie

- Los trabajos rutinarios de mantenimiento se efectuarán, cuando no se tenga lluvias.

6.8.7.3. Cuadrilla de Mantenimiento

La cuadrilla de mantenimiento estará conformada por tres hombres, que efectuarán las labores de inspección y mantenimiento.

Los obreros encargados de los trabajos, deben ser entrenados y equipados en forma conveniente, a fin de preservar su integridad y trabajo eficiente.

Los obreros deben causar la mejor impresión en la población.

Los obreros deben chequear las herramientas y equipos a utilizarse con el objeto de evitar accidentes.

Formulario de Operación y Mantenimiento

OPERACIÓN O MANTENIMIENTO	
FECHA	OPERADOR:
TIPO DE TRABAJO:	
LUGAR:	
EQUIPO, HERRAMIENTAS, MATERIALES:	
NÚMERO DE TRABAJADORES:	
TIEMPO UTILIZADO:	
DESCRIPCIÓN DEL DAÑO Y SU REPARACIÓN:	
FIRMA	
TRABAJO VERIFICADO POR:	RECIBIDO POR:

ELABORADO POR:

Egdo. Cristian O. Medina R.

6.9. Especificaciones Técnicas

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

Descripción

El replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/u órdenes del fiscalizador, como paso previo a la construcción.

Unidad: Km

Materiales mínimos: Estacas de Madera, Clavos, Pintura Esmalte, Mojones.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O, Equipo Topográfico.

Mano de obra mínima calificada: Topógrafo 1, Cadenero.

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/u órdenes del fiscalizador.

La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: kilómetro (km).

Concepto de Trabajo

Rubros: 1, 17, 35. Replanteo y Nivelación Lineal (km)

RUBRO: EXCAVACIÓN A MÁQUINA CON PRESENCIA DE AGUA

Descripción

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de alcantarillado o para las estructuras correspondientes, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería o construcción de la estructura. Incluye

también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

Unidad: M^3

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Retroexcavadora, Bomba de Achique 3".

Mano de obra mínima calificada: Peón, Operador OEP 1, Albañil.

Especificaciones:

- **Excavación en tierra**

La excavación de zanjas para tubería y otros será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para permitir un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m., sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro:

Anchos De Zanja Para Suelos Estables

TUBERÍA TIPO	DIÁMETRO EXTERIOR TUBERÍA				ANCHO DE ZANJA (METROS)	
	Milímetros		Pulgadas		Mínimo	Máximo
	de	a	de	a		
B	110		4		0.45	0.70
	160		6		0.45	0.75
	200		**8**		**0.50**	**0.80**
	250		10		0.55	0.85
	315		12		0.60	0.90
	400		16		0.70	1.00
A2	450	500	18	20	0.90	1.00
	550	600	22	24	0.95	1.05
	640		25		1.05	1.15

Continúa →

NOTA: Por diámetro nominal se entenderá el diámetro interior de la tubería correspondiente que será instalada en la zanja. La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación. Para profundidades de entre 0.00 y 2.00 m. Se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas. En ningún caso se excavará tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las excavaciones no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, esta será por cuenta exclusiva del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo en condiciones especiales que serán absueltas por el Fiscalizador.

Cuando a juicio del Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre-excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Fiscalizador.

Selo normal

Se entenderá por suelo normal cuando se encuentre materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, tales como: pala, pico, retroexcavadora, con presencia de fragmentos rocosos, cuya dimensión máxima no supere los 5 cm., y el 40% del volumen.

Suelo conglomerado

Se entenderá por suelo conglomerado cuando se encuentre materiales que deban ser aflojados por métodos ordinarios tales como: palas, picos, maquinaria excavadora, con la presencia de bloques rocosos, cuya máxima dimensión se encuentre entre 5,00 y 60,00 cm., y supere el 40,00% del volumen.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación con presencia de agua (fango)

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua, a cualquier profundidad, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros. En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se deben prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las obras hayan sido ejecutadas.

Condiciones de seguridad y Disposición de Trabajo

Cuando las condiciones del terreno, o las dimensiones de la zanja sean tales que, pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras y propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Fiscalizador debe exigir que estos trabajos se ejecuten con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

El Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 metros de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 200 metros de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos o colectores, siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseables.

En otras circunstancias, será el Fiscalizador el que indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra.

Cuando sea necesario se deberán colocar puentes temporales sobre las zanjas sin relleno, en las intersecciones de las calles, o en terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos que rigen el trabajo anterior al relleno hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Fiscalizador.

Manipuleo y desalojo del material excavado

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida separadamente será desalojada del lugar. El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe el Fiscalizador. Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: m^3

Concepto de Trabajo

Rubros: 2. Excavación a Máquina de 0.00 – 2.00 m (m^3)
3. Excavación a Máquina de 2.01 – 4.00 m (m^3)
4. Excavación a Máquina de 4.01 – 6.00 m (m^3)

RUBRO: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA P.V.C. ALCANTARILLADO D = 200 MM

Descripción

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Las tuberías se instalarán en la red de recolección del sistema de alcantarillado, en el emisario y en la descarga de la planta de tratamiento, para la salida de los lodos y desagües.

Unidad: M

Materiales mínimos: Agua, Tubería P.V.C. Corrugada D=200mm, Tubería P.V.C-D D=160mm, Polilimpia, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante.

Especificaciones:

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 segunda revisión, tubería de P.V.C. e/c de pared estructurada de interior liso, uniones y accesorios para instalarse en sistemas de alcantarillado. El tendido de la tubería empezara aguas abajo y continuara en contrapendiente de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo y se procurara que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto. Cada tubo deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre el fondo de la zanja. Para la instalación de tubería, se limpiará la superficie de contacto entre la espiga y la campana y se unirá con pega.

Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan su acople y aseguren una junta flexible, impermeable y que facilite la colocación del empaque o elastómero.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. El relleno se efectuara lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a esta contra rocas que puedan caer en las zanjas y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirva de soporte a la tubería. El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

Relleno: El relleno se realizara por etapas según el tipo y condiciones del suelo, como sigue:

Cimiento: que puede no ser requerido y que en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo a material de mala calidad removido.

Encamado o plantilla de la tubería: Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será una cama de arena o del propio material de excavación o de material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado: Corresponde a la parte de relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación aceptado o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

Relleno inicial: Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 a 30 cm sobre la generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final: Comprende la capa entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si este es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores a 30 cm de altura.

Pruebas en obra:

- **Pruebas de comportamiento bajo carga**

Verificar los límites de aceptabilidad según la deflexión comprobada por medición del diámetro interior de una tubería instalada.

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 5% especificado bajo carga y de inmediato a su instalación (ASTM D-2412)

Diámetro (mm)		95,0% X Di
Exterior	Interior	(mm)
110	99,20	94,20
160	145,80	138,50
200	181,70	172,60

Límite máximo del diámetro interior (Di) de la tubería para una deflexión del 7.5% especificado bajo carga y a partir de los 30 días de instalada (ASTM D-3034)

Diámetro (mm)		95,2% X Di
Exterior	Interior	(mm)
110	99,20	91,80
161	145,80	135,90
200	181,70	168,10

- **Pruebas de estanqueidad**

Todas las tuberías de alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- **Prueba de ex filtración**

Esta prueba se realizara una vez terminado un tramo y antes de procederse al relleno final de la zanja. Al final de un tramo entre cámaras en el extremo aguas arriba, se colocará un tapón y se llenara con agua en cantidad suficiente hasta que esté llena la cámara de aguas abajo, hasta una altura no menor de 30 cm bajo la superficie del terreno.

El agua que puede perder la tubería será medida añadiendo constantemente agua de exterior para mantener el nivel de la marca de referencia. La prueba se iniciara solamente cuando se considere que el periodo de absorción total de la tubería haya concluido y que

depende del material con que esta se haya fabricado, en este caso para tubería de PVC es de 2 horas.

Dicha prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la pérdida de agua no sobrepasara la establecida en la tabla siguiente:

FILTRACIÓN TOLERADA EN LAS TUBERÍAS	
Diámetro Nominal (mm)	**Filtración Tolerada (cm^3/min/m)**
110	14
160	20
200	25

La pérdida de agua en la prueba también se podrá apreciar midiendo la altura que baja el agua en la cámara en un tiempo determinado.

- **Prueba de infiltración**

Donde se encuentre agua subterránea, las tuberías para alcantarillado serán probadas por infiltración, las que serán realizadas cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal. Se medirá el flujo de agua infiltrado por medio de un vertedero sobre la parte inferior interna de la tubería a una distancia conocida del tapón temporal o de cualquier otro punto limitante de la prueba.

La cantidad de infiltración para cualquier sección de la tubería no excederá de: 1.50 litros/segundos/Km de tubería. La infiltración que acarree lodo u otros materiales sedimentables en cualquier parte de la tubería será corregida.

Cuando la infiltración sea en exceso de la cantidad especificada, se localizara el tramo de la tubería, o las juntas defectuosas, las que serán reparadas por el contratista.

Si los tramos defectuosos no pueden ser localizados, el contratista a su propio costo, removerá y reconstruirá parte de la obra realizada para mantenerse dentro de los límites permitidos de infiltración, luego se realizaran tantas pruebas como sea necesario.

- **Prueba de aire a baja presión**

El tiempo mínimo de duración permitido para una prueba de ex filtración de aire a baja presión en un tramo situado entre dos pozos de inspección para una pérdida de presión de 1.0 lb/pulg2 no debe ser menor a:

Diámetro Nominal (mm)	Tiempo Mínimo (min:seg)	Longitud del Tramo (m)	Tiempo para Longitudes Mayores (seg)
110	3:46	182	1,246 L
160	5:40	121	2,801 L
200	7:34	91	4,986 L

Si el tiempo indicado en la tabla anterior determinado a partir del diámetro de la tubería y la longitud del tramo a probar, se cumple antes de que se produzca una caída en la presión de aire de 1 lb/pulg^2, la prueba se habría superado y se presumirá que el tramo probado está libre de defectos.

Si se produce una caída de presión de 1 lb/pulg^2 antes que se cumpla el tiempo indicado, la perdida de presión de aire se considerara excesiva y el tramo en cuestión no pasa la prueba.

El ajuste de la presión de aire que debe aumentarse a la presión de 3.50 lb/pulg^2 al comienzo de la prueba, se obtendrá multiplicando la altura promedio de la capa de agua subterránea, en metros, sobre el invert de la tubería, por 1.422 lb/m. Por ejemplo, si la altura promedio de la capa de agua subterránea sobre el invert de la tubería a probarse es de 0.85 m, la presión de aire adicional que se requiere es 0.85 x 1.422 = 1.20 lb/pulg^2, y la presión de arranque de la prueba será de 4.70 lb/pulg^2.

En ningún caso, la presión de arranque de la prueba deberá exceder de 9.00 lb/pulg^2.

Medición Y Pago

La unidad de pago será en: M

Concepto de Trabajo

Rubro: 5. Suministro, Instalación y Prueba de Tubería P.V.C. Alcantarillado D=200MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6 (m).

Rubros: 16, 19, 67, 83, 106. Tubería P.V.C.-D D=160mm, en Planta de Tratamiento, NTE-INEN 2059 SERIE 6 (m).

RUBRO: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E=0,10 M

Descripción

Se entiende por cama de arena a la superficie preparada de arena para que la tubería se asiente de una manera adecuada en el fondo de la zanja y tenga una protección igual por encima de su solera.

Unidad: M

Materiales mínimos: Arena **(**que cumpla con la especificación).

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Albañil, Peón.

Especificaciones

Cuando a juicio de la Fiscalización de la Obra, el fondo de las excavaciones donde se instalan tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla y mantenerlos en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por naturaleza no haya podido afinarse en grado tal para que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una cama de arena de 5 a 10 cm de espesor mínimo hecho de arena para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La parte central de la cama de arena que se construya para apoyo de tuberías será conformada en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre la cama de arena, de igual manera en el acostillado y en la parte superior de la tubería

La cama de arena se construirán inmediatamente antes de tender la tubería, previamente a dicho tendido el Constructor deberá recabar el visto bueno de la Fiscalización para la cama de arena construida, ya que en el caso contrario éste podrá ordenar si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de la cama de arena que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

Medición Y Pago

La unidad de medida de este rubro será el metro cubico y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

Concepto de Trabajo

Rubro: 6. Cama de Arena Para Tubería E=0.10m (m)

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Descripción

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o

estructuras, hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

Unidad: M^3

Materiales mínimos: Agua.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Compactadora

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Peón.

Especificaciones

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Fiscalizador debe comprobar las pendientes y alineaciones del tramo.

El material y el procedimiento del relleno deben tener la aprobación del Fiscalizador. El Constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de los mismos, causados por el inadecuado procedimiento del relleno. Las operaciones de relleno en cada tramo se terminarán sin demora.

La primera parte del relleno se hará utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y la pared de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán utilizar otros elementos mecánicos, como compactadores neumáticos. Se debe tener el cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja.

El relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm compactando cada una de ellas hasta obtener una densidad del 90,00% como mínimo de la óptima de laboratorio. Los métodos de compactación difieren para materiales cohesivos y no cohesivos.

Para material cohesivo, esto es material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, se pondrá especial cuidado en no causar daños en la tubería. Con el propósito de obtener una compactación cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno deberá ser similar al óptimo; con este objeto si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad de agua necesaria; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizarán métodos alternativos adecuados, para obtener el grado adecuado de compactación, aprobados por el Fiscalizador. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle del material de relleno sobrante, o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera el Fiscalizador podrá ordenar la paralización de los demás trabajos, hasta que la mencionada limpieza haya sido efectuada y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del plazo por la demora ocasionada.

Material para relleno

En el relleno se empleará el material de la propia excavación cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material y previo el visto bueno del Fiscalizador se procederá a realizar el relleno.

En ningún caso el material para relleno, deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m^3.

El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

a) No debe contener material orgánico.
b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5 cm.
c) Deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

Medición Y Pago

La unidad de pago será en: m^3

Concepto de Trabajo

Rubros: 7, 20, 27, 60, 76, 99. Relleno Compactado con Material de Excavación. (m^3)

RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H.S. CON TAPA Y CERCO

Descripción

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías, especialmente para limpieza.

Unidad: U

Materiales mínimos: Tapa Hierro Fundido 600mm con Cerco, Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua, Estribos de Acero D=16mm. Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm^2, Alambre #18, Encofrado Metálico.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Concretera, Vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Albañil, Peón.

Especificaciones

Los pozos de revisión son las estructuras del sistema de alcantarillado diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de los y tuberías de alcantarillado, con el objeto de darles mantenimiento.

Los pozos de revisión se construirán en donde señalen los planos y/o el Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías o colectores de alcantarillado.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las mismas.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre una fundación adecuada a la carga que produce y a la calidad del terreno soportante. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla con piedra, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

En la base de los pozos se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. La altura de los pozos se mide desde la media caña de la base hasta el cerco de hierro fundido. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

1. Al fundir el hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas" mediante el empleo de cerchas.
2. Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón.

El constructor deberá garantizar la impermeabilidad del pozo, para el efecto deberá emplear encofrados de buena calidad o utilizar aditivos impermeabilizantes de hormigón. Si el acabado del hormigón luego de desencofrar no es liso, se deberá enlucir las paredes interiores y el fondo del pozo con mortero cemento-arena en una proporción 1:3 con un terminado tipo pulido fino. La altura del enlucido será mínimo 0.80 m medidos a partir de la base del pozo.

Materiales

Los pozos se construirán de acuerdo al diseño presentado en los planos, el cual corresponde a un pozo circular con tapa de hierro norma ISO 1083 , en el lugar de instalación de calzadas de carreteras, incluyendo calles peatonales, arcén estabilizado, y áreas de estacionamiento para todo tipo de vehículos (grupo 4 de la norma UNE EN 124; 1994).

- **Planta:** la planta o base del pozo será de forma circular de 1.3 m de diámetro exterior y 0.30m de espesor para los pozos menores a 2.0 metros, mientras que para los pozos mayores a 2.0 m el diámetro exterior será de 1.4m. La base se realizará en hormigón simple de 210 kg/cm^2.
- **Paredes:** directamente de la planta se levantarán las paredes del pozo con hormigón de 210 kg/cm^2 de 15 cm de espesor para los pozos menores a 2.0 m, mientras que para los mayores a 2.0 m de profundidad, el espesor de la pared será 20 cm. Los pozos de 4 a 6 y los mayores a 6 m, se reforzarán con varillas de 12 mm separadas 20 cm en los dos sentidos, conforme se indica en el detalle de los pozos tipo 3 y 4 en los planos. La altura

de las paredes será variable, de acuerdo a la altura total del pozo, la cual se mide conforme a lo indicado anteriormente.

- **Losa superior:** será de sección circular de 1.30 m de diámetro para pozos menores a 2.0 m y, de 1.40 m para los pozos mayores a 2.0 m; el espesor en ambos casos será de 0.20 m y se construirá de hormigón de 210 kg/cm^2, armada con varillas de 12 mm cada 20 cm en las dos direcciones y en doble parrilla. La losa llevará una oquedad de 0.60 m en la cual se alojará la tapa y cerco de hierro fundido.
- **Cerco y tapa:** el cerco y la tapa del pozo serán de hierro fundido y tendrán las siguientes dimensiones:
    - Diámetro exterior del cerco: 0.73 m.
    - Diámetro interior del cerco: 0.51 m.
    - Altura total del cerco: 0.13 m.
    - Diámetro de la tapa en la parte superior: 0.56 m.
    - Grueso mínimo de la tapa (con nervios radiales) 0.03 m.
    - Grueso mínimo del cerco: 0.015 m.
    - Peso de la tapa: 110 a 115 lbs.
    - Peso del cerco: 110 a 115 lbs.

Caracteristicas

- Cerco monobloque de fundicion o mobloque mediante soldadura.
- La altura del marco debe ser mayor a 100 mmm.
- Bloqueo anti retroceso para evitar el cierre accidental de las tapas.
- Las tapas deben ser facilmente desmontables.
- Fuerza deo operario durante manipulacion < 30kg
- Sistema de cierre seguridad ante robo

La sujeción de la Tapa será mediante cadena de hierro galvanizado de diámetro 1/4" y de 0.50 m de largo, soldada en un extremo con la tapa y en el otro con un gancho pata de cabra, que servirá para empotrar en el pozo. Las medidas de todas las piezas se ceñirá lo más aproximadamente posible a los diseños que se adjuntan.

La fundición será de hierro gris de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas de una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tensa y elástica (no vidriosa).

Los encofrados a utilizar serán prefabricados de metal o fibra de vidrio, y su costo deberá ser incluido por el contratista en el análisis de precios unitarios del rubro pozo de revisión. Por lo tanto, no se pagará el encofrado de los pozos como rubro independiente.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: U

Se pagará por unidad totalmente terminada, incluyendo el cerco y la tapa.

Concepto de Trabajo

Rubros: 8. Pozos de Revisión H.S. H=0.00m - 2.00m (u)
9. Pozos de Revisión H.S. H=2.01m - 4.00m (u)
10. Pozos de Revisión H.S. H=4.01m - 6.00m (u)

RUBRO: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0,60X0,60 CON TAPA DE HORMIGÓN ARMADO

Descripción

La conexión del sistema de aguas lluvias y servidas de una edificación, para su eliminación al alcantarillado público, puede realizarse por medio de una canalización, la misma que requiere cambiar de dirección en las esquinas de la edificación para lo cual requiere de una caja de revisión. A la caja de revisión empatan las bajantes de agua lluvia y bajantes de aguas servidas.

Unidad: U

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua, Ángulo L, Tabla de Encofrado, Alfajías, Clavos, Aditivo SIKA.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Maestro de Obra.

Especificaciones

Hormigón f'c=180 kg/cm², enlucido interior.

Dimensiones: 0.60 cm x 0.60 cm para el desalojo de las aguas servidas en las plantas de tratamiento. Todas con tapa de hormigón armado.

Las cajas de revisión o de registro son de 0.60*0.60 (dimensiones interiores) y de altura variable que dependerá de los diferentes niveles del diseño del alcantarillado sanitario.

Las paredes de la caja de revisión serán construidas de hormigón simple f'c=180 kg/cm2 en dosificación 1:3:4 respectivamente. El fondo de las cajas se fundirá una base de hormigón simple de 10 cm. de espesor con una resistencia de f'c=180 kg/cm2. Todo el interior de la caja de revisión será enlucido y alisado con cemento puro.

Las tapas serán de hormigón armado de 5 cm. de espesor, reforzada con hierro de 8 mm cada 15 cm. en ambas direcciones y en su perímetro está formado por un ángulo de 50*3 mm, y deberán ser provistas de dos agarraderas que permitan su fácil remoción.

Requerimientos previos: Se observarán las siguientes disposiciones:

- Revisión de los planos de instalaciones sanitarias, para verificar dimensiones y la ubicación de las cajas de revisión.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de Fiscalización. Abrir un libro de obra.
- Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN.
- Diseño del mortero, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución: Se observarán las siguientes disposiciones:

- Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.
- Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas de revisión. Chequeo de las cotas.
- Excavación del terreno en donde irán las cajas de revisión según normas especificadas en este documento.
- Encofrado y función de la caja, tapa de hormigón armado y un masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformado esquinas redondeadas en el fondo. El proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento

Posterior a la ejecución: Se observará las siguientes disposiciones:

- El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.
- Verificación del cumplimiento de las normas y las pruebas de calidad.

- Mantenimiento del sistema, hasta la entrega- recepción de la obra
- Fiscalización receptará el rubro para su posterior aceptación o rechazo.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: U

Concepto de Trabajo

Rubros: 14, 23, 93, 107. Cajas de Revisión H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A. (u)

Rubro: 22. Cajón Repartidor de Caudales 1.00X1.00m de H.S, f 'c=210kg/cm^2 + tapa de H.A. E=10cm. (u)

RUBRO: RASANTEO DE ZANJA

Descripción

Se entiende por rasanteo fondo zanja, a la rectificación del terreno o calle, ubicada entre dos pozos de revisión de forma que se garantice la protección por carga de la tubería entre ellos instalada.

Unidad: M^2

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Peón.

Especificación

Para la realización de estos trabajos se partirá de las instrucciones que de él Fiscalizador, quién determinará las zonas donde se necesiten estos trabajos, y el nivel máximo que alcanzará el rasanteo, así como el material más conveniente para el mismo.

Generalmente para el rasanteo se utilizará lastre, con un diámetro menor a 7.5 cm, material que se obtendrá por el minado del río.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: M^2

Concepto de Trabajo

Rubro: 11. Rasanteo de Zanja. (m^2)

RUBRO: ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)

Descripción

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Tabla Estacas Metálicas E=12mm.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O, Cajones Metálicos.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Ayudante.

Especificaciones

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznables, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en esqueleto

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de improviso.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablones y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera.

Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero

sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

Medición Y Pago

La colocación de entibados será medida en m2 del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

Concepto de Trabajo

Rubro: 12. Entibado para Protección (Reutilizable). (m^2)

RUBRO: RETIRO Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO

Descripción

Se entenderá por retiro de empedrado de calles a la operación consistente en remover el empedrado, donde hubiese necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes de alcantarillado.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Arena Fina, Piedra Bola.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O, Compactadora.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Albañil.

Especificaciones

El material producto del desempedrado se utilizará posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno o ambos lados de la zanja en forma tal que no sufran deterioro alguno ni cause interferencia con la continuación de trabajos de construcción.

Se entenderá por reposición, la operación consistente en construir nuevamente el empedrado que hubiese sido removido para la apertura de zanjas. El empedrado reconstruido deberá ser del mismo material y características que el empedrado original.

Deberá quedar al mismo nivel, evitándose la formación de topes o depresiones, por lo que se procurará que la reposición del empedrado se efectúe una vez que el relleno de zanjas haya adquirido su máxima consistencia, consolidación y no experimente asentamientos posteriores.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: M^2.

Concepto de Trabajo

Rubro: 13. Retiro y Reposición de Empedrado. (m^2)

RUBRO: ACCESORIOS DE P.V.C.

Descripción

Se refiere a la instalación de los accesorios de plástico para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz

Unidad: U

Materiales mínimos: Accesorios PVC D=160mm, Polilimpia, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Plomero, Peón.

Especificaciones

Los accesorios a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 TERCERA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"
* INEN 2360:2004 "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS R INSPECCION

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90º dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería

Forma De Pago

La unidad de pago será en: U

Concepto de Trabajo

Rubro: 15. Accesorios de PVC-D, D=160mm (Cajas de Revisión). (u)

RUBRO: EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H= 0-2 M

Descripción

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de agua potable, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

Unidad: M^3

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra.

Especificaciones

Excavación A Mano En Tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

La excavación de zanjas para tubería y otros será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para permitir un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados; con entibados se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro:

Zanjas para Tuberías de Hierro Fundido, Acero, P.V.C.

Diámetro Nominal		Ancho	Profundidad al Fondo	Volumen por Metro Lineal
(mm)	(pulg)	(cm)	(cm)	(m^3)
25,40	1	50	70	0,35
50,80	2	55	70	0,39
63,50	2,50	60	100	0,60
76,20	3	60	100	0,60
101,60	4	60	100	0,60
152,40	6	70	110	0,77
203,20	8	75	115	0,86
254,00	10	80	120	,96
304,80	12	85	125	1,06
355,60	14	90	130	1,17
406,40	16	100	140	1,40
457,20	18	115	145	1,67
508,00	20	120	150	1,80
609,60	24	130	165	2,15
762,00	30	150	185	2,78
914,40	36	170	220	3,74

NOTA: Por diámetro nominal se entenderá el diámetro interior de la tubería correspondiente que será instalada en la zanja.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las excavaciones no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, esta será por cuenta exclusiva del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo en condiciones especiales que serán absueltas por el Fiscalizador.

Cuando a juicio del Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Fiscalizador.

Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente a su cargo. Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Condiciones de seguridad y disposición de trabajo

Cuando las condiciones del terreno, o las dimensiones de la zanja sean tales que, pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras y propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Fiscalizador debe exigir que estos trabajos se ejecuten con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

El Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamiento necesarios. En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería o colectores y no se dejará más de 200 m de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos o colectores, siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseables.

En otras circunstancias, será el Fiscalizador el que indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario se deberán colocar puentes temporales sobre las zanjas sin

relleno, en las intersecciones de las calles, en accesos y garajes o en terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos que rigen el trabajo anterior al relleno hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Fiscalizador.

Manipuleo y desalojo del material excavado

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Durante la construcción y hasta que se haga la pavimentación o repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie del camino libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe la Fiscalizador.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: m^3.

Concepto de Trabajo

Rubros: 18, 25, 36, 42, 48, 58, 74, 97. Excavación Manual de Suelo Natural H=0-2m. (m^3)

RUBRO: VÁLVULAS DE HIERRO FUNDIDO

Descripción

Se entenderá por accesorios de hierro fundido a todas las piezas especiales como: codos, tes, yes, cruces, reducciones, tapones, etc., cuyos extremos podrán ser lisos (L-L), bridados (B-B) o combinados (B-L), en el primer caso para poder recibir una unión móvil y en el segundo para ser unido a otro accesorios o válvula mediante bridas..

Unidad: U

Materiales mínimos: Válvula Compuerta H.F. D=160mm, Uniones Gibault D=variable, Válvula Compuerta H.F. D=110mm.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Peón, Maestro de Obra.

Especificaciones

El cuerpo de la válvula será de hierro fundido con guarniciones de bronce. Con las ofertas se proveerá una amplia literatura sobre su funcionamiento, mecanismo de cierre y material. Las conexiones serán roscadas según "Rosca Standard Americana".

Materiales

La fundición para la fabricación de estos tramos cortos y demás piezas especiales o accesorios, deberá ser sana, limpia, sin arena o impurezas y fácilmente trabajable. Los accesorios tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminados en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirá grietas, burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldaduras o cualquier otro material.

Los accesorios de cada tipo serán de las dimensiones y pesos consignados para ellos en las listas respectivas de materiales. El cuerpo de los accesorios y sus bridas, serán fabricados para resistir una presión de trabajo igual a la especificada en las bridas.

Pernos

El material de los pernos deberá ser acero; la cabeza hexagonal standard sin acabado y las tuercas también de acero con dimensiones "Hexagonal Standard" sin acabado. Tanto a los pernos como a las tuercas se les deberá hacer la cuerda siguiendo las "Especificaciones de la American Standard Association" para tuercas de cuerda (A.S.A.B.L.I.).

Los pernos cumplirán la norma ASTM A307, de cabeza hexagonal ANSI B18.2.1, roscadas ANSI B1.1 y galvanizadas conforme a la norma ASTM A153.

Bridas

Las bridas deberán ser del mismo material de los tramos cortos y accesorios para unirlos entre sí, por medio de empaques adecuados y pernos.

Se fabricarán de cara plana, con un número de perforaciones que sea múltiplo de dos: las perforaciones nunca se harán en los ejes horizontales o verticales de las piezas correspondientes, sino que se colocarán de tal manera que sean simétricas con respecto a ellos.

Según las presiones de trabajo a las que estén sometidas las tuberías y accesorios, las bridas deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

a) ANSI-B 16.1-1.967 para 125 lbs/pulg^2 (8.78 kg/cm^2)
b) ANSI-B 16.1-1.967 para 250 lbs/pulg^2 (17.5 kg/cm^2)

Empaque Para Bridas

Se entenderá por empaques para bridas las arandelas de amianto grafitado de buena calidad que se utilizan para conseguir que el acople entre bridas sea hermético.

Los empaques para bridas de válvulas y accesorios de hierro fundido serán de amianto grafitado de buena calidad y de un espesor de 1/8".

Pintura

Todas las partes metálicas de los tramos cortos, excepto las superficies de contacto directo con otras o las superiores acabadas, serán pintadas por el fabricante con dos manos de barniz de asfalto o baño para tubería.

Procedimiento de trabajo

Todos los accesorios se sujetarán a una prueba hidrostática gradual que puede verificarse antes o después de haberlos revestido.

La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo con duración de 2 minutos como mínimo.

Todos los accesorios se deberán revestir interior y exteriormente por medio de una capa de alquitrán de hulla para protegerlas contra la corrosión. En la parte interior de los accesorios se pondrá una capa de alquitrán de hulla; estas capas pueden ser aplicadas por medios manuales o mecánicos.

Todas las piezas especiales o accesorios, se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme, en lingotes y para los primeros deberán cumplir con las mismas especificaciones que existen para tuberías de hierro fundido, es decir la (A.W.W.A.-C 106-70) y (A.W.W.A.-C 110-71) ANSI-A 2110-1.971.

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de alcantarillado sanitario que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuesta de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos que sirvan de pasamuros se instalarán adecuadamente antes de la construcción de los muros.

Se deberá apoyar independientemente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación, para lo cual se apoyará o anclará de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/u órdenes del Fiscalizador.

Forma De Pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de H.F. serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado los planos y se pagarán al precio unitario estipulado en el contrato.

Concepto de Trabajo

Rubro: 21, 85. Válvula de Compuerta H.F. D=160mm (u).

Rubro: 70. Kit Válvula de Control 160mm (según especificación y diseño). (u)

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Descripción

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/u órdenes del Fiscalizador, como paso previo a la construcción.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Estacas de Madera, Clavos, Pintura Esmalte.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Equipo Topográfico.

Mano de obra mínima calificada: Topógrafo 1, Peón.

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/u órdenes del Fiscalizador.

La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: m^2

Concepto de Trabajo

Rubros: 24, 41, 47, 57, 73, 96. Replanteo y Nivelación (m^2).

RUBRO: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO

Descripción

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Piedra, Arena.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado.

El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: M^2

Concepto de Trabajo

Rubros: 26, 46, 59, 75,98. Empedrado para Replantillo E=10cm, Incluye Emporado con Sub-Base (m^2).

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

Descripción

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Listones, Clavos, Tabla de Encofrado 0.30x2.40m, Alfajías 5x5x240cm, Caña de Guadua, Aceite Quemado.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Carpintero.

Especificaciones

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón este dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

Forma De Pago

La unidad para el pago es: M^2.

Concepto de Trabajo

Rubros: 28, 43, 53, 61, 100. Encofrado y Desencofrado Recto (m^2).

RUBRO: HORMIGONES

Descripción

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Unidad: M^3

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua, Bloque Pesado, Madera Monte, Rieles, Pingos, Clavos.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Concretera, Vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Albañil, Peón.

Especificaciones

Hormigón Ciclópeo.- es el hormigón simple al que se añade hasta un 40% en volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 cm y 25 cm de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 140 kg/cm^2 o 180 kg/cm^2, dependiendo del hormigón simple utilizado. Para anclajes de tubería la resistencia del H.C. es de 180 kg/cm^2.

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15 cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén un ningún momento a distancias menores a 5 cm entre ellas y de los bordes de las estructuras.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

Hormigón Simple.- Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes del hormigón.

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a la resistencia f'c a la compresión a los 28 días que se requiera:

a) Hormigón simple de resistencia f'c = 180 kg/cm^2 a los 28 días, es utilizado en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pisos y anclajes para tubería.
b) Hormigón simple de resistencia f'c = 210 kg/cm^2 a los 28 días, es utilizado regularmente en construcción de estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

Hormigón armado.- Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de la estructura.

Diseño del hormigón

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

a) Calidad de los materiales.
b) Dosificación de los componentes.
c) Manejo, colocación y curado del hormigón.

Al hablar de la dosificación hay poner especial cuidado en la relación agua - cemento que debe ser determinada cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

a) Grado de humedad de los agregados,
b) Clima del lugar de la obra,
c) Utilización de aditivos,
d) Condiciones de exposición del hormigón; y,
e) Espesor y clase de encofrado.

En general la relación agua-cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre de que el hormigón tenga las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad adecuados.

Mezclado.- El hormigón será mezclado a máquina. La dosificación se realizará al peso utilizando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto durante el tiempo que se indica a continuación:

CAPACIDAD DE LA HORMIGONERA	TIEMPO DE AMASADO EN MINUTOS
1,50 m^3 o menos	1,50
2,30 m^3 o menos	2,00
3,00 m^3	2,50
3,80 m^3 o menos	2,75
4,00 m^3 o menos	3,00

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares y mantenida en buen estado mientras se use.

Consistencia.- Bajo las condiciones normales de operación, los cambios en la consistencia como indica la prueba de asentamiento, serán usados como indicadores de cambios en las características del material, de las proporciones o del contenido de agua. Para evitar mezclas demasiado densas o demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben cumplir con lo estipulado en normas comunes.

Las pruebas de asentamientos se realizarán antes de colocar aditivos en el hormigón.

Resistencia.- Cuando el hormigón no alcance a la resistencia a la compresión f'c a los 28 días, (carga de rotura), para la que fue diseñado; será indispensable mejorar la características de los agregados y hacer una nueva dosificación del hormigón en un laboratorio de resistencia de materiales.

Pruebas de hormigón.- Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se estabilicen las condiciones de salida de la mezcla; en caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal, y, si el transporte del hormigón hasta el sitio de la fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de uso del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas a la resistencia del hormigón se las realizará, a base de las especificaciones A.S.T.M. para moldes cilíndricos. El número de muestras para prueba será definido por el Fiscalizador de acuerdo con el volumen y tipo de hormigón a elaborar; los cilindros serán probados a los 7 y 28 días. Los cilindros probados a los 7 días se utilizarán para facilitar el control de la resistencia de los hormigones.

Las pruebas se realizara en el laboratorio que indique el Fiscalizador, los costos de la toma de muestras y pruebas de laboratorio serán del constructor.

El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados, ni defectuosos.

Cuando el promedio de los resultados de los cilindros tomados en un día y probados a los 7 días, no llegue al 60% de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado adicional por un lapso máximo de 14 días y se ordenarán pruebas de carga en la estructura.

Si luego de realizadas las pruebas se determina que el hormigón no es de la calidad especificada, se debe reemplazar la estructura total o parcialmente, según sea el caso y proceder a realizar un nuevo diseño del hormigón para las estructuras siguientes.

Aditivos.- Los aditivos, aprobados por el Fiscalizador, se usarán en el hormigón para mejorar una o varias cualidades del mismo:

a) Mejorar la trabajabilidad,
b) Reducir la segregación de los materiales,
c) Incorporar aire,
d) Acelerar el fraguado,
e) Retardar el fraguado,
f) Conseguir su impermeabilidad,
g) Densificar el hormigón, etc.

Transporte y manipuleo.- El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta en lugar de su colocación, por métodos que eviten o reduzcan al máximo la separación de los materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo adecuado del hormigón en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser

lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Se debe controlar que su colocación se realice desde alturas no mayores de 1 m sobre el encofrado o fondos de cimentación; se usarán dispositivos especiales cuando sea necesario verter hormigón a alturas mayores a la indicada.

Preparación del lugar de colocación.- Antes de iniciar el trabajo será limpiado el lugar donde se va a fundir el hormigón, de toda clase escombros barro y materiales extraños.

Los materiales permeables de la fundación deberán ser cubiertos por polietileno, antes de colocarse el hormigón. Las superficies del hormigón fraguado sobre el cual deberá colocarse nuevo hormigón, serán limpias y saturadas antes de la colocación del hormigón.

El refuerzo de hierro y estructuras metálicas, deberán ser limpiados completamente de capas de aceite y otras substancias, antes de colocar el hormigón.

Colocación del hormigón.- El hormigón será colocado en obra con rapidez para que sea blando mientras se trabaja, por todas las partes de los encofrados; si se ha fraguado parcialmente o ha sido contaminado con materias extrañas no deberá ser colocado en obra.

No se usará hormigón rehumedecido.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua hasta que el tramo se haya terminado, asegurando de esta manera la adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Cuidado especial debe ponerse para evitar la segregación de los materiales.

La colocación del hormigón para condiciones especiales deberá sujetarse a lo siguiente:

a) Colocación de hormigón en tiempo frío

- Cuando la temperatura media esté por debajo de 5° centígrados se procederá de la siguiente manera:

  - Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Fiscalización.
  - La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10° C durante las primeras 72 horas después de vaciado, durante los siguientes 4 días la temperatura del hormigón no deberá ser menor de 5° C.
- El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío, y cualquier daño en el hormigón debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

b) Vaciado del hormigón en tiempo cálido

- La temperatura de los agregados, agua y cemento serán mantenidas al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de los 50° C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

- La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

- La temperatura del hormigón no deberá exceder bajo ninguna circunstancia de 32° C y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

- Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla de hormigón de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No se deberá exceder del asentamiento de cono especificado.

Consolidación.- El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el Fiscalizador. Se utilizarán vibradores externos para consolidar el hormigón en todas las estructuras. Deberán existir unidades de reserva suficientes en la obra en caso de falla de las que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado.

Curado del hormigón.- El objeto del curado es impedir o reintegrar la perdida de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve de hidratación.

Se dispondrán de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón

es estado húmedo después de la colocación del hormigón; el tiempo de curado será de por lo menos 14 días, cuando se utilice cemento normal Portland tipo I, modificado tipo II, resistente a los sulfatos tipo V, y por lo menos 21 días cuando se emplea cemento frío tipo VI.

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del sol, viento, agua y golpes mecánicos. El curado deberá ser continuo, tan pronto como el hormigón comience a endurecer se colocara sobre él arena húmeda, sacos mojados, riegos frecuentes y en el caso de losas y pavimentos inundación permanente.

Se podrán utilizar compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean comprobadamente eficaces y se aplicarán un día después del curado húmedo.

Juntas de construcción.- Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o donde indique el Fiscalizador.

Donde vaya a realizarse una junta, la superficie del hormigón debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente, mediante soplete de arena mojada, chorros de agua y aire a presión u otro método aprobado.

Dicha pasta será bien metida con escobas en toda la superficie de la junta, entre los rincones y huecos entre las varillas de refuerzo salientes.

Tolerancia para la construcción con hormigón.- Las estructuras de hormigón deben ser construidas con las dimensiones exactas señaladas en los planos, sin embargo es posible que aparezcan variaciones inadvertidas en estas dimensiones.

Las variaciones admisibles son las siguientes:

- Desviación de la vertical 5 mm en 5 m.
- Desviación de la horizontal 5 mm en 5 m.
- Desviación lineal 10 mm en 5 m.

De excederse estos valores será necesario remover la estructura a costo del Constructor.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: M^3

Concepto de Trabajo

Rubros: 29, 45, 62, 78, 101. Hormigón Simple, f ´c=210 kg/cm^2 (m^3).

Rubros: 37, 51, 80. Hormigón Ciclópeo (60%H.S, f ´c=180 kg/cm^2 + 40% Piedra), E=0.10m (m^3).

Rubro: 63. Losa Alivianada H.S. f 'c=210kg/cm^2 E=15cm (Incluye Alivianamientos) (m^2).

RUBRO: ACERO DE REFUERZO

Descripción

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

Unidad: KG

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Alambre Negro # 18

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Fierrero, Maestro de Obra.

Especificaciones

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del Fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Forma De Pago

La unidad para el pago será en: KG

Concepto de Trabajo

Rubros: 30, 50, 64, 91, 102. Acero de Refuerzo Fy=4200 kg/m^2 (kg).

RUBRO: ENLUCIDOS

Descripción

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena cemento, cal u otro material, en pisos, paredes, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Agua, Impermeabilizante, Andamios, Cemento Blanco.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón, Maestro de Obra.

Especificaciones

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuesto a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para colocación de instalaciones y otros, por ningún motivo se realizarán éstos antes del enlucido.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Muchas veces es necesario emparejar el trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa de enlucido.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con regularidad viene indicada en el proyecto, en caso contrario será el Fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido a modo de acabado final, consistente en una pasta de agua y cal apagada o cementina o de agua y cemento.

Las superficies obtenidas deberán ser perfectamente regulares, uniformes, sin fallas, grietas, o fisuras y sin denotar despegamientos que se detectan al golpear con un pedazo de madera la superficie.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en acabados tipo medias cañas, perfectamente definidos, para lo cual se utilizarán guías, reglas y otros, deben ir nivelados y aplomados.

En voladizos exteriores se trabajará un canal para botar aguas, de 1 cm de profundidad de tipo media caña, en el borde exterior de la cara inferior

El proyecto o el Fiscalizador, indicará el uso de aditivos en el enlucido, regularmente con fines de impermeabilización, en lugares donde es necesario.

Existen varias clases de enlucidos:

a) Liso: cuando la superficie es uniforme, lisa y libre de marcas, las esquinas y ángulos serán bien redondeados, se trabaja con lianas o paletas de metal o de madera.

b) Champeado: cuando la superficie es áspera, pero uniforme, puede realizarse con grano grueso, mediano o fino, se trabaja a mano, con malla o a máquina.

c) Paleteado: cuando la superficie es rugosa, entre lisa y áspera, pero uniforme, se trabaja con liana o paleta esponja, escobilla u otros, puede realizarse con acabado grueso, mediano o fino.

d) Listado: cuando la superficie es trabajada en relieve, tipo liso, puede realizarse con moldes especiales de madera o latón, con ranuras de acuerdo al diseño.

e) Revocado: cuando las superficies de los parámetros de ladrillo, bloque o piedra, son enlucidos solamente en sus uniones, con mortero de cemento-arena, el revoque puede ser a media caña o liso y la calidad del trabajo depende del lugar donde se emplee.

Antes del revoque se regularizan los mampuestos y sus uniones.

Las superficies enlucidas deberán ser secadas convenientemente, para lo cual se permitirá el libre acceso de aire. Las superficies deben quedar aptas para realizar el trabajo de pintura.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: M^2

Concepto de Trabajo

Rubros: 31, 65, 82, 103. Enlucido Mortero 1:2 Paleteado Fino (E=1.5cm) con Impermeabilizante (m^2).

Rubros: 33, 44, 54, 66. Enlucido Mortero 1:3 Paleteado Fino (E=1,5cm) (m^2).

Rubros: 81, 86. Mortero 1:2 Champeado E=1.5cm (Tanque Ferrocemento) (m^2).

Rubro: 108. Blanqueado con Cemento Blanco Dos Manos (Cerramiento) (m^2).

RUBRO: PLATINA

Descripción

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

Unidad: U

Materiales mínimos: Platina 25x6mm, Cemento, Arena, Agua.

Equipo mínimo: Herramienta menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

Medición Y Pago

La unidad para el pago será en: U

Concepto de Trabajo

Rubros: 32. Platina 25X6mm, E=3cm, 0.50X0.90m (u).

RUBRO: MEJORAMIENTO DE SUELO

Descripción

Este rubro se refiere a la utilización del material granular para mejorar el suelo donde se construirán estructuras, identificados por la Fiscalización.

Unidad: M^3

Materiales mínimos: Piedra Bola, Sub-Base Clase 3, Agua.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O., Compactadora.

Mano de obra mínima calificada: Peón, Maestro de Obra.

Especificaciones

Para la construcción de este rubro se seguirá las especificaciones que se detallan pormenorizadamente en los planos de diseño e indicaciones dadas por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de sub-base de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la sub-base previamente preparada y aprobada, de conformidad

con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador. Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la sub-base, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato.

Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cm, de acuerdo a la recomendación del estudio de suelo, se han considerado sitios donde es necesario realizar un mejoramiento del suelo este será con grava, arena o preferentemente lastre, cualquiera de los indicados que cumpla con la granulometría:

- Tamaño máximo del agregado: 15”
- Contenido de finos máximos (finos partículas de tamaño menor que la abertura del tamiz No. 200): 15%
- Límite líquido máximo: 25%
- Índice plástico máximo: 6%

Medición Y Pago

La unidad de pago será en: M^3

Concepto de Trabajo

Rubros: 34, 49 72, 95, 105. Mejoramiento de Suelo (m^3).

RUBRO: MAMPOSTERÍA DE BLOQUE – LADRILLO

Descripción

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Bloque Macizo, Cemento, Arena, Agua; Ladrillo, Arena Negra, Pigmento, Tabla Encofrado, Pingos, Alambre de Amarre.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo determinen los planos y el Fiscalizador, en lo respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm. Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua. Los paramentos que no serán enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras; así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, puertas, ventanas, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucido impermeable y previo la aprobación del Fiscalizador. Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura; las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón, constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm cada fila para la traba de hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de columna.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo, de acuerdo a las necesidades el Fiscalizador resolverá casos no especificados. El espesor mínimo en paredes de mampostería resistente será de 15 cm. En mampostería no soportante se puede usar espesores de 10 cm pero con un mortero de cemento-arena de dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, pudiendo emplearse de canto, con mortero de cemento-arena de dosificación 1:4.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos. Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente. En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

Medición Y Pago

La unidad de pago será en: M^2

Concepto de Trabajo

Rubro: 38. Mampostería de Bloque Macizo E=0.15m (m^2).

Rubro: 94. Mampostería de Ladrillo (m^2).

RUBRO: MALLA DE CERRAMIENTO

Descripción

Elemento de malla que cerca o cierra el perímetro que es determinado en el plano.

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, perfiles de aluminio, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, ventanas, cerramientos, escaleras, pasamanos, rejas y rejillas, etc.

Unidad: M

Materiales mínimos: Malla de Cerramiento, Tubo Poste H.G. D=1 1/2”, Alambre de Púas.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

Especificaciones

Los cerramientos se construirán con malla de alambre galvanizado no. 12 entrelazado formando rombos de 5 x 5, esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro galvanizado 1 1/2" cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada tres metros, empotrados en un zócalo de hormigón simple.

La malla se fijara a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm. de sección.

Los parantes finales de un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de toma punta a 45° para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales, malla y estructura de tubo, cerrajería de hierro. Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

Una vez fundido el zócalo de hormigón ciclópeo, se colocan los postes de cerramiento aplomados, alineados y nivelados, cada 3 m, a fin de poder dar paso a la instalación de la malla templando y soldando la unión poste-malla. No se permitirá cortes de la malla entre vanos de postes. La colocación de contravientos de la misma sección que los travesaños será cada cambio de dirección y cada 20 metros de cerramiento. El acabado de los postes, malla y los puntos de suelda será con pintura esmalte. La altura del cerramiento será de 2.50 metros.

Medición Y Pago

La unidad de medida será en: U

Concepto de Trabajo

Rubros: 39. Suministro e Instalación Malla de Cerramiento 50/10; H=1.50mm (m).

RUBRO: PUERTA DE MALLA

Descripción

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, perfiles de aluminio, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, ventanas, cerramientos, escaleras, pasamanos, rejas y rejillas, etc.

Unidad: U

Materiales mínimos: Puerta Malla H=2.20m; L=4.00m.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

Especificaciones

Puertas de gozne: se construirán con perfiles de L.T. pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

Se construirán con malla de alambre galvanizado No. 12 entrelazado formando rombos de 5 x 5, esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro galvanizado 2" cerrado en su parte superior y colocados en una distancia de 4.10 m, empotrados en un zócalo de hormigón simple, además de un candado de seguridad.

La malla se fijara a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm. de sección.

Las puertas de acceso.- se construirán con los mismos materiales, malla y estructura de tubo, cerrajería de hierro. Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

Una vez fundido el zócalo de hormigón ciclópeo, se colocan los postes de cerramiento aplomados, alineados y nivelados, a fin de poder dar paso a la instalación de la malla templando y soldando la unión poste-malla. No se permitirá cortes de la malla entre vanos de

postes. El acabado de los postes, malla y los puntos de suelda será con pintura esmalte. La altura del cerramiento será de 2.0 metros

Medición Y Pago

La unidad de medida será en: U

Concepto de Trabajo

Rubros: 40. Puerta Malla H = 2,20m; L = 4,00m (u).

RUBRO: ESCALERA HIERRO GALVANIZADO Ø=3/4”

Descripción

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Unidad: M.

Materiales mínimos: Tubo Hierro Galvanizado Ø=¾” X 3 metros, Electrodos 6011 1/8.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O., Cortadora Eléctrica de Hierro, Soldadora, Compresor de 2 HP.

Mano de obra mínima calificada: Maestro Título S.E.C.A.P., Maestro Soldador Especializado, Ayudante.

Especificaciones

Escaleras de acceso pozos de revisión o a estructuras que contienen agua u otro fluido, se construirán de tubería galvanizada 0.25 mm para los largueros de la escalera. La escalera irá empotrada en hormigón en los dos extremos. Serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte.

Medición Y Pago

La unidad de medida será en: M

Concepto de Trabajo

Rubros: 55. Escalera H.G. D = 3/4" (u).

RUBRO: TAPA DE HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate en las cajas de revisión, a nivel de la calzada.

Unidad: U.

Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, Alambre #18, Cemento, Arena, Agua, Clavos, Marco Metálico.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Ayudante, Peón.

Especificaciones

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia Fy = 4.200 Kg/cm2. y el hormigón mínimo de f'c= 210 Kg/cm2, se colocaran 4 pernos de ½" de diámetro, con el objeto de facilitar su manipuleo.

La tapa de hormigón armado será de un espesor mínimo de 10 centímetro y llevará un enfierradura tipo emparrillado de acero de refuerzo Fy = 4.200 Kg/cm2, estos están hechos de acero de carbono ASTM A-36.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

Medición Y Pago

La unidad de medida será en: U

Concepto de Trabajo

Rubros: 56. Tapa Hormigón Armado, Boca de Visita con Cerco, D=6mm y Marco Metálico (u).

RUBRO: CODO P.V.C.

Descripción

Dispositivo que facilita la instalación de tuberías que tienen diferentes alineaciones. Según el ángulo que conforman las alineaciones emparejadas es la denominación del codo, así: 90º, 45 º, 22,5º, etc.

Unidad: U

Materiales mínimos: Codo PVC D=160mm, Polilimpia, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante.

Especificaciones

- En este proyecto se contempla codos de 90º, roscables y de presión, todos fabricados en PVC.
- En el caso de los codos roscables, la rosca será del tipo hembra, o sea, que estará por la pared interna del accesorio.
- Para la instalación se usará teflón y/o los productos recomendados por el fabricante.
- Para los codos de presión el acople será del tipo espiga campana y en la instalación se aplicará sellante para PVC.
- Se exigirá que los codos sean ensamblados en fábrica, de una sola pieza; no se aceptará codos fabricados o conformados con segmentos de tubería.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: U.

Concepto de Trabajo

Rubro: 68. Codo 90° PVC-D, D=200mm Desagüe (u).

Rubro: 84. Codo 90° PVC-D, D=160mm (u).

RUBRO: TEE P.V.C.

Descripción

Accesorio de tubería con tres derivaciones dispuestas en ejes perpendiculares para enlazar unos tramos en ángulo recto.

Unidad: U

Materiales mínimos: Tee P.V.C. D=160mm, Polilimpia, Polipega.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Plomero, Ayudante.

Especificación

Esta pieza está constituida por material termoplástico compuesto de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes. Se unirá mediante soldadura con solventes, con espesores de pared adecuada. Las características, presiones y requisitos mínimos estarán cubiertos por las normas ASTM D 1785, ASTM -D 2241-69.e INEN 1330, 1331, 1369 y 1373

Forma De Pago

La unidad de pago será en: U.

Concepto de Trabajo

Rubros: 69. Tee PVC-D, D=200mm Desagüe (u).

RUBRO: DUCTO DE VENTILACIÓN 2”

Descripción

Tramos cortos roscados de tubería que sirven como ductos de ventilación.

Unidad: U

Materiales mínimos: Tubo H.G. D=2", Neplo H.G. D=2" L=0,10m, Codo 90° H.G. D=2".

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

Los tramos cortos de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidos de hierro maleable con protección contra la corrosión. Deberán ser razonablemente rectos y exentos de rebabas en las partes roscadas, así como de rugosidades

Cada accesorio deberá estar roscado en sus extremos de tal manera que el número de hilos por cada 25.4 mm., corresponda a la especificación de piezas standard, deberán cumplir con

las especificaciones: ASTM -A 197 y con las especificaciones de piezas "standard", cuya resistencia a la presión interna puede llegar de 8.80 a 12.50 Kg/cm²

Forma De Pago

La unidad de pago será en: U

Concepto de Trabajo

Rubro: 71. Ducto de Ventilación 2" (u).

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

Descripción

Formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Listón, Tablero Triplex, Vigas de Madera, Riel.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Carpintero, Ayudante, Maestro de Obra.

Especificaciones

Generalmente son construidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión del vaciado y vibración del hormigón e impermeable para evitar la pérdida de la lechada, estarán sujetos rígidamente en su posición correcta

Para tabiques o paredes delgadas, estarán formadas por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor en ningún caso menores de 1 cm. Los tableros se mantendrán en su posición, con pernos de un diámetro mínimo de 8 mm., roscados de lado y lado, con arandelas y tuercas; estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición,

Al hormigonar, los cofres deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite de origen mineral

Las formas se dejarán en su lugar hasta que se autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

Después de que los encofrados hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia; El uso de vibradores mecánicos exige el empleo de encofrados más resistentes

Dependiendo del tipo de acabado de hormigón se podrá utilizar madera contrachapada, o madera de monte.

Concepto de Trabajo

Rubro: 77. Encofrado y Desencofrado Especial Redondo (m^2).

RUBRO: BLOQUE DE HORMIGÓN SIMPLE

Descripción

Este rubro comprenderá la dosificación, preparación, colocación, vertido, vibrado y conformación de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 210 kg/cm2, el cual se utilizará para la fundición de bloques de H.S. 39X15X8 cm.

Todo el trabajo de hormigón debe sujetarse a las especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. vigente, adicionalmente, se deberá referir a las especificaciones de hormigones indicadas anteriormente en este documento.

Unidad: U

Materiales mínimos: Cemento, Arena, Ripio Triturado, Agua, Madera de Monte.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

Las mamposterías de bloque de H.S. serán construidas según lo determinen los planos y el Fiscalizador, en lo respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se colocaran utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando los bloques que se especifiquen en el proyecto, que estar limpios y completamente saturados de agua al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas de acuerdo a la disposición especificados en los planos.

El mortero deberá colocarse en la base de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm. Se prohíbe echar la mezcla seca del mortero para después poner el agua. El revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles.

El encofrado son las piezas que dan forma a la estructura, las que pueden ser de madera, metal u otro material resistente al vaciado del hormigón.

Los materiales a emplearse en los encofrados deberán ser calificados por el Fiscalizador; en caso de utilizar madera ésta deberá ser contrachapada, de un espesor de 1 cm. con los respectivos bastidores; si se utilizara encofrados metálicos, éstos deberán tener los perfiles adecuados para evitar las deformaciones.

Los encofrados deberán ser resistentes a la fuerza de presión por el vaciado del hormigón en los elementos a quienes da forma.

Deberán estar sujetas rígidamente, y serán lo suficientemente impermeables para evitar la fuga de la lechada de cemento. La sujeción puede ser con travesaños de madera, clavos o pernos roscados con tuercas y arandelas. La separación del encofrado deberá realizarse por medio de espaciadores para evitar cualquier problema de deformaciones de estos elementos moldeadores.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: U

Concepto de Trabajo

Rubro: 87. Bloque de H.S. 39X15X8cm, f 'c=210 kg/cm^2, Asentado con Mortero (Incluye Encofrado) (u).

RUBRO: MALLA HEXAGONAL

Descripción

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla hexagonal de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

La malla hexagonal de doble torsión de alambre de acero, cuyas características se ajustan a lo establecido por la norma ASTM A 975/97.

Unidad: U

Materiales mínimos: Malla Hexagonal, Alambre de Amarre Galvanizado.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón

Especificaciones

La malla deberá estar constituida por alambres continuos de acero, tejidos por medio de tres medias torsiones (comúnmente denominado doble torsión), formando hexágonos alargados en el sentido de una de sus diagonales.

La adherencia del revestimiento de zinc debe permitir ser arrollado, en hélice cerrada y sobre un mandril cilíndrico de diámetro igual a cuatro veces el del alambre sin que se presenten desprendimientos.

El diámetro de los alambres de la malla será de: 2,4 mm para mallas de 6 m × 8 cm y de 2,7 mm para mallas de 8 mm × 10 mm, contando en ambos casos con una tolerancia máxima para el diámetro de 2,75%.

Por otra parte el alambre de amarre y el de los tensores deberán contar con un diámetro mínimo de 2,2 mm, mientras que los refuerzos de borde deberán ser de un diámetro un 20% superior al de la malla.

Las masas mínimas del revestimiento de zinc serán de 260 g/m² determinadas según IRAM 60712.

Medición Y Pago

La unidad de medida será en: U

Concepto de Trabajo

Rubro: 88. Malla Hexagonal 5/8" H=1.00m (m^2).

Rubro: 89. Malla Hexagonal 5/8" H=1.50m (m^2).

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA

Descripción

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Unidad: M^2

Materiales mínimos: Malla Electro Soldada, Alambre de Amarre Galvanizado.

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Peón.

Especificaciones

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

Forma De Pago

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato

La unidad de pago será en: M^2.

Concepto de Trabajo

Rubro: 90. Malla Electrosoldada Tipo 4.10 (m^2).

RUBRO: MATERIAL PÉTREO PARA FILTROS Y DRENES

Descripción

Es el material granular a ser depositado para los filtros de agua en la planta de tratamiento servirá como retenedor de materiales en suspensión presentes en el agua cruda de las captaciones.

Unidad: M^3

Materiales mínimos: Piedra Calificada

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% M.O.

Mano de obra mínima calificada: Maestro de Obra, Peón.

Especificaciones

Según planos de diseño, deberán cumplir los diámetros establecidos por capas según el espesor determinado para las mismas en su momento será verificado pro fiscalización mediante la comprobación muestral y resultados de granulometría de un laboratorio calificado para ensayo de materiales

Los pétreos serán limpios de tierras, arenas, material orgánico y/o basuras:

- Piedra dp=80mm: sus diámetros pueden varias desde 100 mm a 60 mm.
- Ripio de mina: dp=50mm: su diámetro puede variar desde 60 mm a 30mm.
- Ripio triturado: dp=25mm: su diámetro puede variar desde 30 mm a 15mm.

Para lograr esta granulometría se tendrá que tamizar los materiales y desechar los que no estén dentro de los rangos

Forma De Pago

La unidad para el pago será en: M^3.

Concepto de Trabajo

Rubro: 104. Material Pétreo Para Filtro (m^3).

RUBRO: CINTA NEOPRENO IMPERMEABLE

Descripción

Se entenderá por Cinta de Neopreno (Neopreno es el nombre comercial con el que se conocen los polímeros compuestos de cloropreno) al material aislante que se usará en la base interior de los tanques de almacenamiento del proyecto de Agua Potable.

Unidad: M

Materiales mínimos: Cinta Neopreno 0.7 mm X 20 cm

Equipo mínimo: Herramienta Menor 5% de M.O.

Mano de obra mínima calificada: Albañil, Ayudante.

Especificaciones

Las características físicas generales del neopreno lo sitúan como un caucho de uso de amplio espectro. Sus excelentes características de envejecimiento frente al ozono y los agentes atmosféricos a la vez que su buena resistencia a la abrasión y a la flexión, le otorgan la categoría de caucho de uso general. El neopreno es resistente a los ácidos y álcalis, retardante a la llama y adecuado para su uso con aceites con base de petróleo. Las grasas animales y vegetales también proporcionan un entorno muy estable para este polímero. Se caracteriza por una buena resistencia a la flexión, excelente resistencia a la fatiga y amplía resistencia a la intemperie y el ozono.

Temperatura Neopreno: -30 + 120ºC

Densidad Neopreno: 1,55 gr/cm3

Dureza Neopreno: 70 SH

Propiedades planchas de goma Neopreno

- Buena resistencia a la Fatiga
- Buena resistencia a la flexión y a la abrasión
- Buena resistencia a la intemperie
- Adecuado para su uso en contacto con aceites y grasas.

Forma De Pago

La unidad de pago será en: M

Concepto de Trabajo

Rubro: 109. Cinta Neopreno Aislante (Impermeable) 0.7mmX20cm (m).

6.10. Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
A1	**ALCANTARILLADO SANITARIO**				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	5.85	153.53	898.15
2	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 0.00 - 2.00M	M3	3,708.75	5.21	19,322.59
3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 2.01 - 4.00M	M3	4,271.55	6.10	26,056.46
4	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 4.01 - 6.00M	M3	173.50	14.35	2,489.73
5	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	5,850.65	17.16	100,397.15
6	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	M	819.09	1.46	1,195.87
7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	7,970.00	3.97	31,640.90
8	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00M - 2.00M	U	73.00	478.97	34,964.81
9	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01M - 4.00M	U	51.00	674.03	34,375.53
10	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01M - 6.00M	U	4.00	955.62	3,822.48
11	RASANTEO DE ZANJA	M2	4,095.46	0.56	2,293.46
12	ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)	M2	271.14	1.00	271.14
13	RETIRO Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO	M2	3,475.56	7.19	24,989.28
A2	**ACOMETIDAS DOMICILIARIAS**				
14	CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 H= 0.60M -1.20M, TAPA DE H.A.	U	189.00	72.46	13,694.94
15	ACCESORIOS DE PVC-D D = 160MM (CAJAS DE REVISIÓN)	U	189.00	27.84	5,261.76
16	TUBERÍA PVC-D D = 160MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	1,134.00	16.72	18,960.48
B	**PLANTA DE TRATAMIENTO**				
B1	**BYPASS (1)**				
17	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.02	153.53	3.07
18	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	12.61	5.00	63.05
19	TUBERÍA PVC-D D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	21.36	16.72	357.14
20	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	10.74	3.97	42.64
21	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM	U	1.00	306.86	306.86
22	CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00X1.00M DE H.S., F'C=210KG/CM2 + TAPA DE H.A. E=10CM	U	1.00	75.02	75.02
23	CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.	U	2.00	137.87	275.74
B2	**DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR (1)**				
24	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	6.90	1.79	12.35
25	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	7.20	5.00	36.00
26	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	M2	6.90	4.26	29.39
27	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2.00	3.97	7.94
28	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	20.00	12.88	257.60
29	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	1.60	157.54	252.06
30	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	149.73	2.24	335.40
31	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	10.00	10.67	106.70
32	PLATINA 25X6MM, E=3CM, 0.50X0.90M	U	1.00	40.07	40.07
33	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	8.00	9.66	77.28
34	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	1.34	17.38	23.29

Continúa →

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
B3	**CERRAMIENTO (1)**				
35	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	KM	0.08	153.53	12.28
36	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	11.88	5.00	59.40
37	HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H.S., F´C = 180 KG/CM2 + 40% PIEDRA)	M3	0.06	111.90	6.71
38	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M	M2	81.00	13.57	1,099.17
39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M	M	81.00	33.46	2,710.26
40	PUERTA MALLA H = 2.20M; L = 4M	U	1.00	355.32	355.32
B4	**MURO DE DESCARGA (1)**				
41	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	1.44	1.79	2.58
42	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	0.27	5.00	1.35
43	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	1.28	12.88	16.49
44	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	2.56	9.66	24.73
45	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	0.78	157.54	122.88
46	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	M2	0.48	4.26	2.04
B5	**POZO DE DESCARGA (1)**				
47	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	18.48	1.79	33.08
48	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	72.06	5.00	360.30
49	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	0.86	17.38	14.95
50	ACERO DE REFUERZO, F'Y= 4200 KG/CM2	KG	212.53	2.24	476.07
51	HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H.S., F´C = 180 KG/CM2 + 40% PIEDRA)	M3	0.69	111.90	77.21
52	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	6.84	157.54	1,077.57
53	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	37.26	12.88	479.91
54	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	74.52	9.66	719.86
55	ESCALERA HG D = 3/4"	M	21.60	15.85	342.36
56	TAPA HORMIGÓN ARMADO, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO	U	1.00	51.55	51.55
B6	**FOSA SÉPTICA (1)**				
57	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	37.12	1.79	66.44
58	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	66.82	5.00	334.10
59	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	M2	21.00	4.26	89.46
60	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	29.05	3.97	115.33
61	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	75.59	12.88	973.60
62	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	12.16	157.54	1,915.69
63	LOSA ALIVIANADA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)	M2	24.00	55.84	1,340.16
64	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	803.04	2.24	1,798.81
65	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	62.40	10.67	665.81
66	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	M2	52.20	9.66	504.25
67	TUBERÍA PVC-D, D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	13.26	16.72	221.71
68	CODO 90° PVC-D, D=200MM DESAGÜE	U	6.00	15.17	91.02
69	TEE PVC-D, D=200MM DESAGÜE	U	1.00	17.57	17.57
70	KIT VÁLVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)	U	4.00	635.70	2,542.80
71	DUCTO DE VENTILACIÓN 2"	U	4.00	18.78	75.12
72	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	9.50	17.38	165.11
B7	**FILTRO BIOLÓGICO (1)**				
73	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	16.00	1.79	28.64
74	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	30.80	5.00	154.00

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
75	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	M2	5.43	4.26	23.13
76	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	16.17	3.97	64.19
77	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	M2	36.33	23.11	839.59
78	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	3.25	157.54	512.01
79	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	7.58	12.88	97.63
80	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% HºSº, F´C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M	M3	1.17	111.90	130.92
81	MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)	M2	32.00	6.29	201.28
82	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	38.40	10.67	409.73
83	TUBERÍA PVC-D, D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	12.10	16.72	202.31
84	CODO 90° PVC-D, D=160MM	U	2.00	13.20	26.40
85	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110MM (INCLUYE ACCESORIOS)	U	2.00	306.86	613.72
86	ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)	M2	32.00	6.38	204.16
87	BLOQUE DE H.S. 39X15X8CM, F'C=210 KG/CM2, ASENTADO CON MORTERO (INCLUYE ENCOFRADO)	U	26.00	5.98	155.48
88	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00M	M2	41.43	4.36	180.63
89	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M	M2	62.14	5.56	345.50
90	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	M2	19.79	10.56	208.98
91	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	131.30	2.24	294.11
92	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	8.08	46.07	372.25
93	CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.	U	1.00	137.87	137.87
94	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	M2	5.43	21.80	118.37
95	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	2.72	17.38	47.27
B8	**LECHO DE SECADO DE LODOS (1)**				
96	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	21.28	1.79	38.09
97	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	M3	36.18	5.00	180.90
98	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	M2	15.18	4.26	64.67
99	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	20.27	3.97	80.47
100	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	35.36	12.88	455.44
101	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	M3	6.12	58.44	357.65
102	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	220.91	2.24	494.84
103	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	M2	68.44	10.67	730.25
104	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	M3	1.22	46.07	56.21
105	MEJORAMIENTO DE SUELO	M3	5.19	17.38	90.20
106	TUBERÍA PVC-D, D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	M	2.00	17.36	34.72
107	CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.	U	1.00	137.87	137.87
C	**VARIOS**				
108	BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)	M2	91.00	4.92	447.72
109	CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM	M	51.68	44.45	2,297.18
110	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN PRESUPUESTO	GLB	1.00	700.00	700.00
				TOTAL:	**353,433.76**

SON : TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES, 76/100 DÓLARES

CRISTIAN MEDINA R.
ELABORADO

6.11. Cronograma Valorado de Trabajos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS — **PERIODOS (MESES)**

RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
A1	**ALCANTARILLADO SANITARIO**							
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	5.85	153.53	898.15	100% 898.15			
2	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 0.00 - 2.00M	3,708.75	5.21	19,322.59	100% 19,322.59			
3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 2.01 - 4.00M	4,271.55	6.10	26,056.46	50% 13,028.23	50% 13,028.23		
4	EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 4.01 - 6.00M	173.50	14.35	2,489.73	50% 1,244.86	50% 1,244.87		
5	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM,	5,850.65	17.16	100,397.15	35% 35,139.00	35% 35,139.00	30% 30,119.15	
6	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M	819.09	1.46	1,195.87		50% 597.93	50% 597.94	
7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	7,970.00	3.97	31,640.90		50% 15,820.45	50% 15,820.45	
8	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00M - 2.00M	73.00	478.97	34,964.81		100% 34,964.81		
9	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01M - 4.00M	51.00	674.03	34,375.53		50% 17,187.76	50% 17,187.77	
10	POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01M - 6.00M	4.00	955.62	3,822.48		50% 1,911.24	50% 1,911.24	
11	RASANTEO DE ZANJA	4,095.46	0.56	2,293.46		50% 1,146.73	50% 1,146.73	
12	ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)	271.14	1.00	271.14		100% 271.14		
13	RETIRO Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO	3,475.56	7.19	24,989.28	50% 12,494.64		50% 12,494.64	
A2	**ACOMETIDAS DOMICILIARIAS**							
14	CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 H= 0.60M - 1.20M, TAPA DE H.A.	189.00	72.46	13,694.94			100% 13,694.94	
15	ACCESORIOS DE PVC-D D = 160MM (CAJAS DE REVISIÓN)	189.00	27.84	5,261.76			100% 5,261.76	
16	TUBERÍA PVC-D D = 160MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6	1,134.00	16.72	18,960.48			50% 9,480.24	50% 9,480.24
B	**PLANTA DE TRATAMIENTO**							
B1	**BYPASS (1)**							
17	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	0.02	153.53	3.07			100% 3.07	
18	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	12.61	5.00	63.05			100% 63.05	
19	TUBERÍA PVC-D D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	21.36	16.72	357.14			100% 357.14	
20	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	10.74	3.97	42.64			100% 42.64	
21	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM	1.00	306.86	306.86			100% 306.86	
22	CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00X1.00M DE H.S., F'C=210KG/CM2 + TAPA	1.00	75.02	75.02			100% 75.02	
23	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	2.00	137.87	275.74			100% 275.74	
B2	**DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR**							
24	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	6.90	1.79	12.35			100% 12.35	
25	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	7.20	5.00	36.00			100% 36.00	
26	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	6.90	4.26	29.39			100% 29.39	
27	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	2.00	3.97	7.94			100% 7.94	
28	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	20.00	12.88	257.60			100% 257.60	
29	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	1.60	157.54	252.06			100% 252.06	
30	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	149.73	2.24	335.40			100% 335.40	

Continúa →

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.
PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS **PERIODOS (MESES)**

RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
31	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	10.00	10.67	106.70			100% 106.70	
32	PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M	1.00	40.07	40.07			100% 40.07	
33	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	8.00	9.66	77.28			100% 77.28	
34	MEJORAMIENTO DE SUELO	1.34	17.38	23.29			100% 23.29	
B3	**CERRAMIENTO (1)**							
35	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL	0.08	153.53	12.28			100% 12.28	
36	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	11.88	5.00	59.40			100% 59.40	
37	H.C. F'C=180 KG/CM2	0.06	111.90	6.71			100% 6.71	
38	MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M	81.00	13.57	1,099.17			100% 1,099.17	
39	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO	81.00	33.46	2,710.26			100% 2,710.26	
40	PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M	1.00	355.32	355.32			100% 355.32	
B4	**MURO DE DESCARGA (1)**							
41	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	1.44	1.79	2.58				100% 2.58
42	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	0.27	5.00	1.35				100% 1.35
43	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	1.28	12.88	16.49				100% 16.49
44	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	2.56	9.66	24.73				100% 24.73
45	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	0.78	157.54	122.88				100% 122.88
46	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	0.48	4.26	2.04				100% 2.04
B5	**POZO DE DESCARGA (1)**							
47	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	18.48	1.79	33.08				100% 33.08
48	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M	72.06	5.00	360.30				100% 360.30
49	MEJORAMIENTO DE SUELO	0.86	17.38	14.95				100% 14.95
50	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	212.53	2.24	476.07				100% 476.07
51	H.C. F'C=180 KG/CM2	0.69	111.90	77.21				100% 77.21
52	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	6.84	157.54	1,077.57				100% 1,077.57
53	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	37.26	12.88	479.91				100% 479.91
54	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	74.52	9.66	719.86				100% 719.86
55	ESCALERA HG D = 3/4"	21.60	15.85	342.36				100% 342.36
56	TAPA HºAº, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO	1.00	51.55	51.55				100% 51.55
B6	**FOSA SÉPTICA (1)**							
57	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	37.12	1.79	66.44				100% 66.44
58	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	66.82	5.00	334.10				100% 334.10
59	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	21.00	4.26	89.46				100% 89.46
60	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	29.05	3.97	115.33				100% 115.33

Continúa →

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS **PERIODOS (MESES)**

RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
61	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	75.59	12.88	973.60				100% 973.60
62	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	12.16	157.54	1,915.69				100% 1,915.69
63	LOSA ALIVIANADA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)	24.00	55.84	1,340.16				100% 1,340.16
64	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	803.04	2.24	1,798.81				100% 1,798.81
65	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	62.40	10.67	665.81				100% 665.81
66	ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)	52.20	9.66	504.25				100% 504.25
67	TUBERÍA PVC-D, D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	13.26	16.72	221.71				100% 221.71
68	CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGÜE	6.00	15.17	91.02				100% 91.02
69	TEE PVC-D D = 200 MM DESAGÜE	1.00	17.57	17.57				100% 17.57
70	KIT VÁLVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)	4.00	635.70	2,542.80				100% 2,542.80
71	DUCTO DE VENTILACIÓN 2 "	4.00	18.78	75.12				100% 75.12
72	MEJORAMIENTO DE SUELO	9.50	17.38	165.11				100% 165.11
B7	**FILTRO BIOLÓGICO (1)**							
73	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	16.00	1.79	28.64				100% 28.64
74	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	30.80	5.00	154.00				100% 154.00
75	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	5.43	4.26	23.13				100% 23.13
76	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	16.17	3.97	64.19				100% 64.19
77	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO	36.33	23.11	839.59				100% 839.59
78	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	3.25	157.54	512.01				100% 512.01
79	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	7.58	12.88	97.63				100% 97.63
80	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% HºSº, F´C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M	1.17	111.90	130.92				100% 130.92
81	MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)	32.00	6.29	201.28				100% 201.28
82	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	38.40	10.67	409.73				100% 409.73
83	TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059	12.10	16.72	202.31				100% 202.31
84	CODO 90° PVC-D D = 160 MM	2.00	13.20	26.40				100% 26.40
85	VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110MM (INCLUYE ACCESORIOS)	2.00	306.86	613.72				100% 613.72
86	ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)	32.00	6.38	204.16				100% 204.16
87	BLOQUE DE H.S. 39X15X8CM, F'C=210 KG/CM2, ASENTADO CON MORTERO (INC	26.00	5.98	155.48				100% 155.48
88	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00M	41.43	4.36	180.63				100% 180.63
89	MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M	62.14	5.56	345.50				100% 345.50
90	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	19.79	10.56	208.98				100% 208.98

Continúa →

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS **PERIODOS (MESES)**

RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES
91	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	131.30	2.24	294.11				100% 294.11
92	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	8.08	46.07	372.25				100% 372.25
93	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	1.00	137.87	137.87				100% 137.87
94	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO	5.43	21.80	118.37				100% 118.37
95	MEJORAMIENTO DE SUELO	2.72	17.38	47.27				100% 47.27
B8	**LECHO DE SECADO DE LODOS (1)**							
96	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	21.28	1.79	38.09				100% 38.09
97	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M	36.18	5.00	180.90				100% 180.90
98	EEMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE	15.18	4.26	64.67				100% 64.67
99	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	20.27	3.97	80.47				100% 80.47
100	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	35.36	12.88	455.44				100% 455.44
101	HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2	6.12	58.44	357.65				100% 357.65
102	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	220.91	2.24	494.84				100% 494.84
103	ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE	68.44	10.67	730.25				100% 730.25
104	MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO	1.22	46.07	56.21				100% 56.21
105	MEJORAMIENTO DE SUELO	5.19	17.38	90.20				100% 90.20
106	TUBERÍA PVC-D, D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6	2.00	17.36	34.72				100% 34.72
107	CAJAS REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A	1.00	137.87	137.87				100% 137.87
C	**VARIOS**							
108	BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)	91.00	4.92	447.72				100% 447.72
109	CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20 CM	51.68	44.45	2,297.18				100% 2,297.18
110	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN PRESUPUESTO	1.00	700.00	700.00				100% 700.00
INVERSION MENSUAL				353,433.76	82,127.47	121,312.16	114,259.60	35,734.53
AVANCE MENSUAL (%)					23.24	34.32	32.33	10.11
INVERSION ACUMULADA					82,127.47	203,439.63	317,699.23	353,433.76
AVANCE ACUMULADO (%)					23.24	57.56	89.89	100.00

CRISTIAN MEDINA R.
ELABORADO

7. BIBLIOGRAFÍA

- American Society of Civil Engineers, 2007. History and Heritage of Civil Engineers. Virginia-EUA.

- Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia, AINSA, 1991. Sistemas Individuales para Tratamiento de Agua a Nivel Rural: Captación, Filtración, Desinfección, Medellín, pág. 47.)

- Bermeo Noboa, Alejandro. 2005. Agua – Saneamiento – Asentamientos Humanos, Quito-Ecuador.
  Disponible en: http://www.unep.org/gc/gc23/documents/Ecuador-Agua.pdf

- Cajas Guijarro, John. 2011. Definiendo el Desarrollo. Rebelión.org Editorial.

- Código Ecuatoriano de la Salud.

- Cortés, L. (2011). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los moradores de Tunguipamba del cantón Píllaro. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato.

- Definición ABC, 2007.
  Disponible en: http://www.definicionabc.com/salud/salubridad.php
  Disponible en: http://www.definicionabc.com/social/desarrollo-social.php

- Organización Panamericana de la Salud, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005. Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización. Lima-Perú.
  Disponible en: http://www.bvsde.opsoms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf

- Houghton Mifflin Company, 2004. The American Heritage Dictionary of the English Language. Editorial Houghton Mifflin. Boston-EUA.

- Institution of Civil Engineers, 2014. Institution of Civil Engineers, What is Civil Engineering? Londres - Reino Unido.

- Instituto Ecuatoriano de Normalización I.N.E.N. (1992). Código de Práctica Ecuatoriano. CPEINEN 5. Parte 9-1:1992. Primera Edición, Primera Edición.
  Disponible en: https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.9.1.1992.pdf

- Junta Parroquial de San Andrés de Píllaro, 2011. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Píllaro-Ecuador.

- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, Registro Oficial N° 305, Miércoles 6 de Agosto de 2014.

- Lizeth Citalán, Presentación en Prezi (2014). Disponible en: https://prezi.com/ t4duu1ub4o3y/componentes-de-un-sistemas-de- alcantarillado/

- López, B. (2014). Las aguas residuales y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del barrio Central de la parroquia Pacayacu, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato.

- Manzano, M. (2011). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Rosario pertenecientes a la parroquia San Miguelito del cantón Píllaro provincia de Tungurahua. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato.

- Metcalf & Eddy. Tratamiento, vertido y reutilización, Volumen 1, Tercera edición, Estados Unido, 1995.

- Olivos, Omar, 2010. Tratamiento de Aguas. Capítulo V: Tratamiento Primario. Universidad Alas Peruanas. Facultad de Ingeniería Ambiental.
  Disponible en: http://www.uap.edu.pe/intranet/fac/material/24/ 20102BT240224E10240108011/20102BT240224E1024010801120689.pdf

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, 2014.
  Disponible en: http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

- Rivas Mijares, 2002. Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

- Ramírez, Mario Chars. Coeficiente de Rugosidad, 2012.
  Disponible en: http://es.scribd.com/doc/71840588/Coeficiente-de-Rugosidad

- Romero, J. 2002. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Tratamiento de Aguas Residuales, Teoría y Principios de Diseño. Colombia. 2da Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Romero, J. 2002. Cribas y desarenadores. Tratamiento de Aguas Residuales, Teoría y Principios de Diseño. Colombia. 2da Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

- Ruiz, Miguel Ángel, 2011. Universidad de Extremadura. Programa de Ingeniería Hidráulica.
  Disponible en: http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/archivos/programas/ INGENIERIA%20HIDRAULICA.pdf

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES, 2010
  Disponible en: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/ FOLLETO-Agua-SENPLADES.pdf

- Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, S.I.A.P.A. Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Alcantarillado Sanitario. (2014).
  Disponible en:http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf

- Tchobanoglous, G. 1985. Ingeniería Sanitaria. Redes de Alcantarillado y Bombeo de Aguas Residuales. Editorial Labor. Barcelona-España.

- Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro VI. Decreto Ejecutivo 3516. Registro Oficial Suplemento 2 de 31-mar.-2003. Última modificación: 23-mar.-2015. Estado: Vigente

ANEXOS

8. ANEXOS

ANEXO 1.- Análisis de Precios Unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 1 DE 110**

RUBRO: 1 UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.00
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	5.000	25.00
SUBTOTAL M						**29.00**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	8.000	28.56
Cadenero	EO D2	2.00	3.22	6.44	8.000	51.52
SUBTOTAL N						**80.08**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
ESTACAS DE MADERA			U	50.000	0.15	7.50
CLAVOS			KG	2.000	1.78	3.56
PINTURA ESMALTE			GLN	0.150	17.00	2.55
MOJONES			U	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O						**18.86**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		127.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	25.59
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		153.53
VALOR UNITARIO		**153.53**

SON: CIENTO CINCUENTA Y TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 0.00 - 2.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.100	3.50
BOMBA DE ACHIQUE 3"	1.00	1.85	1.85	0.100	0.19
SUBTOTAL M					**3.72**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.063	0.40
OEP 1	OP C1	1.00	3.57	3.57	0.063	0.22
SUBTOTAL N						**0.62**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.87
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.21
VALOR UNITARIO		**5.21**

SON: CINCO DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 2.01 - 4.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.100	3.50
BOMBA DE ACHIQUE 3"	1.00	1.85	1.85	0.100	0.19
SUBTOTAL M					**3.76**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.100	0.64
OEP 1	OP C1	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
SUBTOTAL N						**1.32**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.02
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.10
VALOR UNITARIO		**6.10**

SON: SEIS DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE 4.01 - 6.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.250	8.75
BOMBA DE ACHIQUE 3"	1.00	1.85	1.85	0.250	0.46
SUBTOTAL M					**9.34**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.200	1.27
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
OEP 1	OP C1	1.00	3.57	3.57	0.200	0.71
SUBTOTAL N						**2.62**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.39
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14.35
VALOR UNITARIO		**14.35**

SON: CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 110

RUBRO: 5

UNIDAD: M

DETALLE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					**0.06**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.180	0.58
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	0.180	0.58
SUBTOTAL N						**1.16**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	1.000	0.54	0.54
TUBERÍA PVC CORRUGADA DE ALCANTARILLADO D=200MM	M	1.000	12.54	12.54
SUBTOTAL O				**13.08**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.86
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.16
VALOR UNITARIO		**17.16**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6

UNIDAD: M

DETALLE: CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
SUBTOTAL M					**0.04**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.070	0.25
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.070	0.23
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.070	0.22
SUBTOTAL N						**0.70**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA	M3	0.060	8.00	0.48
SUBTOTAL O				**0.48**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.24
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.46
VALOR UNITARIO		**1.46**

SON: UN DÓLAR CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 110

RUBRO: 7

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8 UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00M - 2.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.14
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	5.000	30.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00
SUBTOTAL M					**57.14**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	6.000	21.42
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	7.000	45.08
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	6.000	76.32
SUBTOTAL N						**142.82**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TAPA HºFº 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84
CEMENTO	KG	237.384	0.18	42.73
ARENA	M3	0.450	8.00	3.60
RIPIO TRITURADO	M3	0.750	15.00	11.25
AGUA	M3	0.124	0.54	0.07
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	5.000	2.89	14.45
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10.656	1.27	13.53
ALAMBRE # 18	KG	1.066	2.54	2.71
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00
SUBTOTAL O				**199.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		399.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	79.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		478.97
VALOR UNITARIO		**478.97**

SON: CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 110

RUBRO: 9

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01M - 4.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					8.28
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	16.000	96.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	16.000	64.00
SUBTOTAL M					**168.28**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	7.000	24.99
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	8.000	51.52
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	7.000	89.04
SUBTOTAL N						**165.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TAPA HºFº 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84
CEMENTO	KG	356.080	0.18	64.09
ARENA	M3	0.460	8.00	3.68
RIPIO TRITURADO	M3	0.460	15.00	6.90
AGUA	M3	0.190	0.54	0.10
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	9.000	2.89	26.01
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	10.656	1.27	13.53
ALAMBRE # 18	KG	1.066	2.54	2.71
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00
SUBTOTAL O				**227.86**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		561.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	112.34
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		674.03
VALOR UNITARIO		**674.03**

SON: SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10

UNIDAD: U

DETALLE: POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 4.01M - 6.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					17.81
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	9.000	54.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	9.000	36.00
SUBTOTAL M					**107.81**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	10.000	35.70
Albañil	EO D2	3.00	3.22	9.66	10.000	96.60
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	10.000	127.20
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.22	9.66	10.000	96.60
SUBTOTAL N						**356.10**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TAPA HºFº 600 MM CON CERCO	U	1.000	105.84	105.84
CEMENTO	KG	593.464	0.18	106.82
ARENA	M3	0.910	8.00	7.28
RIPIO TRITURADO	M3	1.210	15.00	18.15
AGUA	M3	0.314	0.54	0.17
ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM	U	14.000	2.89	40.46
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	31.968	1.27	40.60
ALAMBRE # 18	KG	3.198	2.54	8.12
ENCOFRADO METALICO	GLB	1.000	5.00	5.00
SUBTOTAL O				**332.44**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		796.35
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	159.27
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		955.62
VALOR UNITARIO		**955.62**

SON: NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11

UNIDAD: M2

DETALLE: RASANTEO DE ZANJA

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
SUBTOTAL M						**0.02**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	0.75	3.57	2.68	0.050	0.13
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.050	0.32
SUBTOTAL N						**0.45**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL O						**0.00**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.09
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.56
VALOR UNITARIO		**0.56**

SON: CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12

UNIDAD: M2

DETALLE: ENTIBADO PARA PROTECCIÓN (REUTILIZABLE)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
CAJONES METALICOS	1.00	4.00	4.00	0.050	0.20
SUBTOTAL M					**0.21**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.020	0.06
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	0.020	0.06
SUBTOTAL N						**0.12**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TABLA ESTACAS METALICAS E=12MM	U	2.000	0.25	0.50
SUBTOTAL O				**0.50**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.17
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.00
VALOR UNITARIO		**1.00**

SON: UN DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 13

UNIDAD: M2

DETALLE: RETIRO Y REPOSICIÓN DE EMPEDRADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.19
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.200	1.25
SUBTOTAL M						**1.44**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	0.200	2.54
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	0.200	1.29
SUBTOTAL N						**3.83**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Arena fina			M3	0.040	12.00	0.48
PIEDRA BOLA			M3	0.020	12.00	0.24
SUBTOTAL O						**0.72**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.19
VALOR UNITARIO		**7.19**

SON: SIETE DÓLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 14

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60 H= 0.60M -1.20M, TAPA DE H.A.

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					**0.25**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.000	3.22
MAESTRO DE OBRA	EO C2	0.50	3.57	1.79	1.000	1.79
SUBTOTAL N						**5.01**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	2.960	1.27	3.76
CEMENTO	KG	139.440	0.18	25.10
ARENA	M3	0.340	8.00	2.72
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	15.00	5.40
AGUA	M3	0.110	0.54	0.06
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	1.60	10.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	2.050	2.20	4.51
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.95	0.95
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.170	1.70	0.29
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
SUBTOTAL O				**55.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		60.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	12.08
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		72.46
VALOR UNITARIO		**72.46**

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: SETENTA Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 15

UNIDAD: U

DETALLE: ACCESORIOS DE PVC-D D = 160MM (CAJAS DE REVISIÓN)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					**0.18**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
SUBTOTAL N						**3.56**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACCESORIOS DE PVC-D D=160 MM	U	1.000	18.75	18.75
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**19.46**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		23.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	4.64
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27.84
VALOR UNITARIO		**27.84**

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 16

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D = 160MM, NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27
SUBTOTAL N						**2.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**11.58**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.72
VALOR UNITARIO		**16.72**

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 110

RUBRO: 17

UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.00
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	5.000	25.00
SUBTOTAL M						**29.00**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	8.000	28.56
Cadenero	EO D2	2.00	3.22	6.44	8.000	51.52
SUBTOTAL N						**80.08**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	50.000	0.15	7.50
CLAVOS	KG	2.000	1.78	3.56
PINTURA ESMALTE	GLN	0.150	17.00	2.55
MOJONES	U	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O				**18.86**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		127.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	25.59
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		153.53
VALOR UNITARIO		**153.53**

SON: CIENTO CINCUENTA Y TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 110

RUBRO: 18

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 19

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27
SUBTOTAL N						**2.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**11.58**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.72
VALOR UNITARIO		**16.72**

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 20

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 21 UNIDAD: U

DETALLE: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM

ESPECIFICACIONES: INCLUYE ACCESORIOS

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.75
SUBTOTAL M					**0.75**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.500	4.77
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**14.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
VALVULA COMPUERTA H.F. D=160MM	U	1.000	240.00	240.00
SUBTOTAL O				**240.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		255.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	51.14
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		306.86
VALOR UNITARIO		**306.86**

SON: TRESCIENTOS SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 22 UNIDAD: U

DETALLE: CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES 1.00X1.00M DE H.S., F'C=210KG/CM2 + TAPA DE H.A. E=10CM

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.40
SUBTOTAL M					**2.40**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	5.000	16.10
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	5.000	31.80
SUBTOTAL N						**47.90**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	12.480	0.18	2.25
ARENA	M3	0.020	8.00	0.16
RIPIO TRITURADO	M3	0.030	15.00	0.45
AGUA	M3	0.010	0.54	0.01
MADERA DE MONTE	U	3.450	2.40	8.28
CLAVOS DE 1/2" A 2"	KG	0.600	1.78	1.07
SUBTOTAL O				**12.22**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		62.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	12.50
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		75.02
VALOR UNITARIO		**75.02**

SON: SETENTA Y CINCO DÓLARES CON DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 23 UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.14
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.900	11.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
SUBTOTAL M					**20.54**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
SUBTOTAL N						**22.73**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	3.550	1.27	4.51
CEMENTO	KG	139.500	0.18	25.11
ARENA	M3	0.420	8.00	3.36
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	15.00	5.40
AGUA	M3	0.110	0.54	0.06
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	1.60	10.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	7.450	2.20	16.39
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	4.000	0.95	3.80
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.165	1.70	0.28
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
ALAMBRE # 18	KG	0.150	2.54	0.38
SUBTOTAL O				**71.62**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		114.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	22.98
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		137.87
VALOR UNITARIO		**137.87**

SON: CIENTO TREINTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 24

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 110

RUBRO: 25

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 110

RUBRO: 26

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02
SUBTOTAL N						**2.05**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA	M3	0.100	10.00	1.00
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
SUBTOTAL O				**1.40**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.26
VALOR UNITARIO		**4.26**

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 110

RUBRO: 27

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 28

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 29

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.80
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR		1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M						**12.80**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	350.000	0.18	63.00
ARENA			M3	0.650	8.00	5.20
RIPIO TRITURADO			M3	0.950	15.00	14.25
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**82.58**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.54
VALOR UNITARIO		**157.54**

SON: CIENTO CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 30

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
SUBTOTAL M						**0.02**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
FIERRERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.004	0.01
SUBTOTAL N						**0.39**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2			KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18			KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O						**1.46**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.24
VALOR UNITARIO		**2.24**

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 31 UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19
ARENA	M3	0.042	8.00	0.34
AGUA	M3	0.150	0.54	0.08
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.78
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.67
VALOR UNITARIO		**10.67**

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 32

UNIDAD: U

DETALLE: PLATINA 25X6MM, E=3CM, 0.50X0.90M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.28
SUBTOTAL M					**1.28**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	4.000	12.88
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	4.000	12.72
SUBTOTAL N						**25.60**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PLATINA 25X6 MM E=3 CM; 0.50X0.90 M	M	1.000	4.00	4.00
CEMENTO	KG	12.000	0.18	2.16
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.050	0.54	0.03
SUBTOTAL O				**6.51**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		33.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	6.68
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		40.07
VALOR UNITARIO		**40.07**

SON: CUARENTA DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 33

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.200	0.54	0.11
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.66
VALOR UNITARIO		**9.66**

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 34

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.150	0.94
SUBTOTAL M						**1.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
SUBTOTAL N						**3.54**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA BOLA			M3	0.660	12.00	7.92
SUB-BASE CLASE 3			M3	0.440	4.30	1.89
AGUA			M3	0.020	0.54	0.01
SUBTOTAL O						**9.82**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		**17.38**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 35

UNIDAD: KM

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.00
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	5.000	25.00
SUBTOTAL M						**29.00**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	8.000	28.56
CADENERO	EO D2	2.00	3.22	6.44	8.000	51.52
SUBTOTAL N						**80.08**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	50.000	0.15	7.50
CLAVOS	KG	2.000	1.78	3.56
PINTURA ESMALTE	GLN	0.150	17.00	2.55
MOJONES	U	1.000	5.25	5.25
SUBTOTAL O				**18.86**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		127.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	25.59
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		153.53
VALOR UNITARIO		**153.53**

SON: CIENTO CINCUENTA Y TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 36 UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 37 UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H.S., F´C = 180 KG/CM2 + 40% PIEDRA)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.94
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.000	6.00
SUBTOTAL M					**6.94**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.200	3.86
PEÓN	EO E2	3.00	3.18	9.54	1.200	11.45
SUBTOTAL N						**18.88**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	300.000	0.18	54.00
ARENA	M3	0.475	8.00	3.80
PIEDRA	M3	0.950	10.00	9.50
AGUA	M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O				**67.43**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		93.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	18.65
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		111.90
VALOR UNITARIO		**111.90**

SON: CIENTO ONCE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 38

UNIDAD: M2

DETALLE: MAMPOSTERÍA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					**0.25**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.530	1.71
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.530	3.37
SUBTOTAL N						**5.08**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BLOQUE MACIZO E=0.12M	U	13.000	0.30	3.90
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.130	8.00	1.04
AGUA	M3	0.090	0.54	0.05
SUBTOTAL O				**5.98**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.57
VALOR UNITARIO		**13.57**

SON: TRECE DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 39

UNIDAD: M

DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA DE CERRAMIENTO50/10; H=1.50M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.270	0.87
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.270	1.72
SUBTOTAL N						**2.59**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	M2	1.500	11.85	17.78
TUBO POSTE H-G D=11/2"	M	0.900	7.00	6.30
ALAMBRE DE PUAS	M	3.000	0.36	1.08
SUBTOTAL O				**25.16**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		27.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	5.58
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		33.46
VALOR UNITARIO		**33.46**

SON: TREINTA Y TRES DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 40

UNIDAD: U

DETALLE: PUERTA MALLA H = 2.20M; L = 4M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.77
SUBTOTAL M					**0.77**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.600	5.15
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	1.600	10.18
SUBTOTAL N						**15.33**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PUERTA MALLA H=2.20M; L=4.00 M	U	1.000	280.00	280.00
SUBTOTAL O				**280.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		296.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	59.22
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		355.32
VALOR UNITARIO		**355.32**

SON: TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 41

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 110

RUBRO: 42

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 43

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 44

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.200	0.54	0.11
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.66
VALOR UNITARIO		**9.66**

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 45

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.80
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR		1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M						**12.80**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	350.000	0.18	63.00
ARENA			M3	0.650	8.00	5.20
RIPIO TRITURADO			M3	0.950	15.00	14.25
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**82.58**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.54
VALOR UNITARIO		**157.54**

SON: CIENTO CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 46

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02
SUBTOTAL N						**2.05**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA	M3	0.100	10.00	1.00
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
SUBTOTAL O				**1.40**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.26
VALOR UNITARIO		**4.26**

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 47

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 110

RUBRO: 48

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 110

RUBRO: 49

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.150	0.94
SUBTOTAL M						**1.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
SUBTOTAL N						**3.54**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA BOLA			M3	0.660	12.00	7.92
SUB-BASE CLASE 3			M3	0.440	4.30	1.89
AGUA			M3	0.020	0.54	0.01
SUBTOTAL O						**9.82**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		**17.38**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 50

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO, F'Y= 4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					**0.02**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
FIERRERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.004	0.01
SUBTOTAL N						**0.39**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O				**1.46**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.24
VALOR UNITARIO		**2.24**

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 51 UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H.S., F´C = 180 KG/CM2 + 40% PIEDRA)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.94
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.000	6.00
SUBTOTAL M					**6.94**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.200	3.86
PEÓN	EO E2	3.00	3.18	9.54	1.200	11.45
SUBTOTAL N						**18.88**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	300.000	0.18	54.00
ARENA	M3	0.475	8.00	3.80
PIEDRA	M3	0.950	10.00	9.50
AGUA	M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O				**67.43**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		93.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	18.65
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		111.90
VALOR UNITARIO		**111.90**

SON: CIENTO ONCE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 52

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.80
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR		1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M						**12.80**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	350.000	0.18	63.00
ARENA			M3	0.650	8.00	5.20
RIPIO TRITURADO			M3	0.950	15.00	14.25
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**82.58**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.54
VALOR UNITARIO		**157.54**

SON: CIENTO CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 53

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 54

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.200	0.54	0.11
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.66
VALOR UNITARIO		**9.66**

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 55

UNIDAD: M

DETALLE: ESCALERA HG D = 3/4"

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.34
CORTADORA ELÉCTRICA DE HIERRO	1.00	0.97	0.97	0.250	0.24
SOLDADORA	1.00	5.77	5.77	0.250	1.44
COMPRESOR DE 2 HP	1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
SUBTOTAL M					**2.66**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.57	3.57	0.250	0.89
MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZAD	EO C1	4.00	3.57	14.28	0.250	3.57
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.22	9.66	0.250	2.42
SUBTOTAL N						**6.88**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBO HG 3/4" X 3M	U	0.333	10.76	3.58
ELECTRODOS 6011 1/8	LB	0.040	2.30	0.09
SUBTOTAL O				**3.67**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.64
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.85
VALOR UNITARIO		**15.85**

SON: QUINCE DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 56 UNIDAD: U

DETALLE: TAPA HORMIGÓN ARMADO, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.96
SUBTOTAL M					**0.96**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	2.000	6.36
SUBTOTAL N						**19.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	5.000	1.27	6.35
ALAMBRE # 18	KG	0.100	2.54	0.25
CEMENTO	KG	12.500	0.18	2.25
ARENA	M3	0.080	8.00	0.64
AGUA	M3	0.040	0.54	0.02
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
MARCO METÁLICO PARA 600 MM	U	1.000	12.89	12.89
SUBTOTAL O				**22.76**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		42.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	8.59
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		51.55
VALOR UNITARIO		**51.55**

SON: CINCUENTA Y UN DÓLARES CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 57

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 110

RUBRO: 58

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 59

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02
SUBTOTAL N						**2.05**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA	M3	0.100	10.00	1.00
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
SUBTOTAL O				**1.40**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.26
VALOR UNITARIO		**4.26**

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 60

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 61

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 62

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.80
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR		1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M						**12.80**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	350.000	0.18	63.00
ARENA			M3	0.650	8.00	5.20
RIPIO TRITURADO			M3	0.950	15.00	14.25
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**82.58**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.54
VALOR UNITARIO		**157.54**

SON: CIENTO CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 63 UNIDAD: M2

DETALLE: LOSA ALIVIANADA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.34
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	0.230	1.38
SUBTOTAL M					**1.72**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO TÍTULO SECAP	EO C1	1.00	3.57	3.57	0.230	0.82
Albañil	EO D2	3.00	3.22	9.66	0.230	2.22
PEÓN	EO E2	5.00	3.18	15.90	0.230	3.66
SUBTOTAL N						**6.70**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	30.100	0.18	5.42
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
RIPIO TRITURADO	M3	0.070	15.00	1.05
AGUA	M3	0.200	0.54	0.11
BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO	U	8.000	0.28	2.24
MADERA DE MONTE	U	2.500	2.40	6.00
RIELES	U	2.000	2.20	4.40
PINGOS 2.5 M	U	8.000	2.20	17.60
CLAVOS	KG	0.500	1.78	0.89
SUBTOTAL O				**38.11**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		46.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	9.31
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		55.84
VALOR UNITARIO		**55.84**

SON: CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 64

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
SUBTOTAL M						**0.02**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
FIERRERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.004	0.01
SUBTOTAL N						**0.39**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2			KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18			KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O						**1.46**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.24
VALOR UNITARIO		**2.24**

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 65 UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19
ARENA	M3	0.042	8.00	0.34
AGUA	M3	0.150	0.54	0.08
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.78
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.67
VALOR UNITARIO		**10.67**

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 66

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	5.500	0.18	0.99
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.200	0.54	0.11
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.66
VALOR UNITARIO		**9.66**

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 67 UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D, D=160MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27
SUBTOTAL N						**2.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**11.58**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.72
VALOR UNITARIO		**16.72**

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 68

UNIDAD: U

DETALLE: CODO 90° PVC-D, D=200MM DESAGÜE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					**0.05**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.160	0.52
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	0.160	0.52
SUBTOTAL N						**1.04**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CODO PVC DESAGUE; D=160MM	U	1.000	10.50	10.50
POLILIMPIA	GLN	0.012	32.97	0.40
POLIPEGA	GLN	0.012	54.51	0.65
SUBTOTAL O				**11.55**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.53
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.17
VALOR UNITARIO		**15.17**

SON: QUINCE DÓLARES CON DIECISIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 69

UNIDAD: U

DETALLE: TEE PVC-D, D=200MM DESAGÜE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					**0.05**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.160	0.52
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	0.160	0.52
SUBTOTAL N						**1.04**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TEE PVC D=160MM	U	1.000	12.50	12.50
POLILIMPIA	GLN	0.012	32.97	0.40
POLIPEGA	GLN	0.012	54.51	0.65
SUBTOTAL O				**13.55**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.93
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.57
VALOR UNITARIO		**17.57**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 70 UNIDAD: U

DETALLE: KIT VÁLVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.29
SUBTOTAL M					**1.29**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	2.670	8.60
AYUDANTE	EO E2	2.00	3.22	6.44	2.670	17.19
SUBTOTAL N						**25.79**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM	U	1.000	436.67	436.67
UNIONES GIBAULT D=VARIABLE	U	2.000	33.00	66.00
SUBTOTAL O				**502.67**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		529.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	105.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		635.70
VALOR UNITARIO		**635.70**

SON: SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 71

UNIDAD: U

DETALLE: DUCTO DE VENTILACIÓN 2"

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
SUBTOTAL M					**0.15**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.320	2.04
SUBTOTAL N						**3.07**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBO H-G D=2"	M	1.000	8.95	8.95
NEPLO H-G D=2" L=0.10M	U	1.000	0.58	0.58
CODO H-G 90° D=2"	U	2.000	1.45	2.90
SUBTOTAL O				**12.43**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	3.13
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18.78
VALOR UNITARIO		**18.78**

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 72

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.150	0.94
SUBTOTAL M						**1.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
SUBTOTAL N						**3.54**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA BOLA			M3	0.660	12.00	7.92
SUB-BASE CLASE 3			M3	0.440	4.30	1.89
AGUA			M3	0.020	0.54	0.01
SUBTOTAL O						**9.82**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		**17.38**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 73

UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 74

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 110

RUBRO: 75

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02
SUBTOTAL N						**2.05**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA	M3	0.100	10.00	1.00
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
SUBTOTAL O				**1.40**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.26
VALOR UNITARIO		**4.26**

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 76

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 77 UNIDAD: M2

DETALLE: ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.41
SUBTOTAL M					**0.41**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
AYUDANTE	EO E2	3.00	3.22	9.66	0.500	4.83
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.500	1.79
SUBTOTAL N						**8.23**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTÓN 6X3X2.50 M	U	1.000	2.50	2.50
TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M	U	0.250	15.28	3.82
VIGAS MADERA 10X10CM	M	0.300	7.00	2.10
RIEL	M	1.000	2.20	2.20
SUBTOTAL O				**10.62**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		19.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	3.85
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		23.11
VALOR UNITARIO		**23.11**

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016 CRISTIAN MEDINA R.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 78

UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.80
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR		1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M						**12.80**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	350.000	0.18	63.00
ARENA			M3	0.650	8.00	5.20
RIPIO TRITURADO			M3	0.950	15.00	14.25
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**82.58**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.54
VALOR UNITARIO		**157.54**

SON: CIENTO CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 79

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 80 UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN CICLÓPEO (60%H.S., F´C = 180 KG/CM2 + 40% PIEDRA), E = 0.10 M

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.94
CONCRETERA		1.00	6.00	6.00	1.000	6.00
SUBTOTAL M						**6.94**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.200	3.86
PEÓN	EO E2	3.00	3.18	9.54	1.200	11.45
SUBTOTAL N						**18.88**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO			KG	300.000	0.18	54.00
ARENA			M3	0.475	8.00	3.80
PIEDRA			M3	0.950	10.00	9.50
AGUA			M3	0.240	0.54	0.13
SUBTOTAL O						**67.43**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		93.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	18.65
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		111.90
VALOR UNITARIO		**111.90**

SON: CIENTO ONCE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"-

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 11

RUBRO: 81

UNIDAD: M2

DETALLE: MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
SUBTOTAL M					**0.17**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.530	1.71
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.530	1.69
SUBTOTAL N						**3.40**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	8.800	0.18	1.58
AGUA	M3	0.020	0.54	0.01
ARENA	M3	0.010	8.00	0.08
SUBTOTAL O				**1.67**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.05
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.29
VALOR UNITARIO		**6.29**

SON: SEIS DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 82 UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19
ARENA	M3	0.042	8.00	0.34
AGUA	M3	0.150	0.54	0.08
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.78
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.67
VALOR UNITARIO		**10.67**

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 110

RUBRO: 83

UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D, D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27
SUBTOTAL N						**2.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**11.58**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.72
VALOR UNITARIO		**16.72**

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 84

UNIDAD: U

DETALLE: CODO 90° PVC-D, D=160MM

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					**0.08**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.250	0.81
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.250	0.80
SUBTOTAL N						**1.61**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CODO DE 90° PVC D=160MM	U	1.000	8.60	8.60
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.010	54.51	0.55
SUBTOTAL O				**9.31**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.20
VALOR UNITARIO		**13.20**

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 85

UNIDAD: U

DETALLE: VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110MM (INCLUYE ACCESORIOS)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.75
SUBTOTAL M					**0.75**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.500	4.77
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**14.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM	U	1.000	240.00	240.00
SUBTOTAL O				**240.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		255.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	51.14
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		306.86
VALOR UNITARIO		**306.86**

SON: TRESCIENTOS SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 86

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
SUBTOTAL M					**0.17**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.530	1.71
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.530	1.69
SUBTOTAL N						**3.40**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	8.800	0.18	1.58
ARENA	M3	0.020	8.00	0.16
AGUA	M3	0.010	0.54	0.01
SUBTOTAL O				**1.75**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.06
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.38
VALOR UNITARIO		**6.38**

SON: SEIS DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 87 UNIDAD: U

DETALLE: BLOQUE DE H.S. 39X15X8CM, F'C=210 KG/CM2, ASENTADO CON MORTERO (INCLUYE ENCOFRADO)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.250	0.81
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.200	1.27
SUBTOTAL N						**2.08**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	1.640	0.18	0.30
ARENA	M3	0.003	8.00	0.02
RIPIO TRITURADO	M3	0.005	15.00	0.08
AGUA	M3	0.001	0.54	0.00
MADERA DE MONTE	U	1.000	2.40	2.40
SUBTOTAL O				**2.80**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.00
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.98
VALOR UNITARIO		**5.98**

SON: CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 88

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.00M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					**0.03**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.100	0.32
SUBTOTAL N						**0.64**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M	M	1.000	2.45	2.45
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZADO	KG	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O				**2.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.73
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.36
VALOR UNITARIO		**4.36**

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 89

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" H=1.50M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					**0.03**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.100	0.32
SUBTOTAL N						**0.64**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.50M	M	1.000	3.45	3.45
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZADO	KG	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O				**3.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.93
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.56
VALOR UNITARIO		**5.56**

SON: CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 90

UNIDAD: M2

DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					**0.06**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**1.28**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MALLA ELECTROSOLDADA 4.10	M2	1.000	6.95	6.95
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZADO	KG	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O				**7.46**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.76
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.56
VALOR UNITARIO		**10.56**

SON: DIEZ DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 91

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
SUBTOTAL M						**0.02**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
FIERRERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.004	0.01
SUBTOTAL N						**0.39**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2			KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18			KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O						**1.46**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.24
VALOR UNITARIO		**2.24**

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 92

UNIDAD: M3

DETALLE: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.33
SUBTOTAL M						**0.33**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.500	1.79
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.500	4.77
SUBTOTAL N						**6.56**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA CLASIFICADA			M3	1.050	30.00	31.50
SUBTOTAL O						**31.50**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		38.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	7.68
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		46.07
VALOR UNITARIO		**46.07**

SON: CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 93

UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.14
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.900	11.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
SUBTOTAL M					**20.54**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
SUBTOTAL N						**22.73**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	3.550	1.27	4.51
CEMENTO	KG	139.500	0.18	25.11
ARENA	M3	0.420	8.00	3.36
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	15.00	5.40
AGUA	M3	0.110	0.54	0.06
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	1.60	10.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	7.450	2.20	16.39
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	4.000	0.95	3.80
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.165	1.70	0.28
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
ALAMBRE # 18	KG	0.150	2.54	0.38
SUBTOTAL O				**71.62**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		114.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	22.98
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		137.87
VALOR UNITARIO		**137.87**

SON: CIENTO TREINTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 94

UNIDAD: M2

DETALLE: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
SUBTOTAL M					**0.42**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	1.315	4.23
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.315	4.18
SUBTOTAL N						**8.41**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LADRILLO 9*10*30	U	25.000	0.15	3.75
ARENA NEGRA	M3	0.029	10.00	0.29
CEMENTO	KG	8.250	0.18	1.49
PIGMENTO	LB	1.000	3.25	3.25
TABLA ENCOFRADO / 25 CM	U	0.100	2.20	0.22
PINGOS 2.5 M	U	0.150	2.20	0.33
ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZADO	KG	0.005	2.54	0.01
SUBTOTAL O				**9.34**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	3.63
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.80
VALOR UNITARIO		**21.80**

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 95

UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.150	0.94
SUBTOTAL M						**1.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
SUBTOTAL N						**3.54**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA BOLA			M3	0.660	12.00	7.92
SUB-BASE CLASE 3			M3	0.440	4.30	1.89
AGUA			M3	0.020	0.54	0.01
SUBTOTAL O						**9.82**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		**17.38**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 96 UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1.00	5.00	5.00	0.020	0.10
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo 1	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.020	0.07
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.020	0.13
SUBTOTAL N						**0.20**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ESTACAS DE MADERA	U	1.000	0.15	0.15
CLAVOS	KG	0.100	1.78	0.18
PINTURA ESMALTE	GLN	0.050	17.00	0.85
SUBTOTAL O				**1.18**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.79
VALOR UNITARIO		**1.79**

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 97 DE 110

RUBRO: 97

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL H = 0-2M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					**0.20**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.400	1.43
SUBTOTAL N						**3.97**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.83
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.00
VALOR UNITARIO		**5.00**

SON: CINCO DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 98

UNIDAD: M2

DETALLE: EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM, INCLUYE EMPORADO CON SUB-BASE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.320	1.02
SUBTOTAL N						**2.05**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA	M3	0.100	10.00	1.00
ARENA	M3	0.050	8.00	0.40
SUBTOTAL O				**1.40**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.26
VALOR UNITARIO		**4.26**

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 99

UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.300	1.88
SUBTOTAL M						**1.95**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.150	0.95
SUBTOTAL N						**1.31**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
AGUA			M3	0.100	0.54	0.05
SUBTOTAL O						**0.05**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR UNITARIO		**3.97**

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 100

UNIDAD: M2

DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
SUBTOTAL M					**0.13**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
SUBTOTAL N						**2.55**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LISTONES	M	4.000	1.20	4.80
CLAVOS	KG	0.200	1.78	0.36
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	0.560	2.20	1.23
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	0.830	0.95	0.79
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				**8.05**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.15
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.88
VALOR UNITARIO		**12.88**

SON: DOCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 101 UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE, F´C = 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.80
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.100	6.60
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.100	4.40
SUBTOTAL M					**12.80**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.200	4.28
Albañil	EO D2	2.00	3.22	6.44	1.650	10.63
PEÓN	EO E2	4.00	3.18	12.72	1.650	20.99
SUBTOTAL N						**35.90**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		48.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	9.74
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		58.44
VALOR UNITARIO		**58.44**

SON: CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 102

UNIDAD: KG

DETALLE: ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
SUBTOTAL M						**0.02**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
FIERRERO	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.004	0.01
SUBTOTAL N						**0.39**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2			KG	1.050	1.27	1.33
ALAMBRE NEGRO # 18			KG	0.050	2.54	0.13
SUBTOTAL O						**1.46**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.24
VALOR UNITARIO		**2.24**

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 103 DE 110

RUBRO: 103

UNIDAD: M2

DETALLE: ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
SUBTOTAL N						**3.74**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	6.600	0.18	1.19
ARENA	M3	0.042	8.00	0.34
AGUA	M3	0.150	0.54	0.08
IMPERMIABILIZANTE	LTS	0.130	5.00	0.65
ANDAMIOS	GLB	0.900	3.00	2.70
SUBTOTAL O				**4.96**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	1.78
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.67
VALOR UNITARIO		**10.67**

SON: DIEZ DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 104 UNIDAD: M3

DETALLE: MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.33
SUBTOTAL M					**0.33**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.500	1.79
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.500	4.77
SUBTOTAL N						**6.56**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA CLASIFICADA	M3	1.050	30.00	31.50
SUBTOTAL O				**31.50**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		38.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	7.68
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		46.07
VALOR UNITARIO		**46.07**

SON: CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 105 UNIDAD: M3

DETALLE: MEJORAMIENTO DE SUELO

EQUIPO DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18
COMPACTADORA		1.00	6.25	6.25	0.150	0.94
SUBTOTAL M						**1.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	1.000	3.18
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
SUBTOTAL N						**3.54**
MATERIALES DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
PIEDRA BOLA			M3	0.660	12.00	7.92
SUB-BASE CLASE 3			M3	0.440	4.30	1.89
AGUA			M3	0.020	0.54	0.01
SUBTOTAL O						**9.82**
TRANSPORTE DESCRIPCIÓN			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.38
VALOR UNITARIO		**17.38**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 106 UNIDAD: M

DETALLE: TUBERÍA PVC-D, D=160MM EN PLANTA DE TRATAMIENTO, NTE-INEN 2059 SERIE 6

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					**0.11**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.400	1.27
SUBTOTAL N						**2.24**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM	M	1.000	10.87	10.87
POLILIMPIA	GLN	0.005	32.97	0.16
POLIPEGA	GLN	0.020	54.51	1.09
SUBTOTAL O				**12.12**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.89
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17.36
VALOR UNITARIO		**17.36**

SON: DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 107 UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS DE REVISIÓN H.S. 0.60X0.60M, TAPA DE H.A.

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.14
CONCRETERA	1.00	6.00	6.00	1.900	11.40
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
SUBTOTAL M					**20.54**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	4.000	12.72
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
MAESTRO DE OBRA	EO C2	1.00	3.57	3.57	1.000	3.57
SUBTOTAL N						**22.73**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	3.550	1.27	4.51
CEMENTO	KG	139.500	0.18	25.11
ARENA	M3	0.420	8.00	3.36
RIPIO TRITURADO	M3	0.360	15.00	5.40
AGUA	M3	0.110	0.54	0.06
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	1.60	10.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M	M2	7.450	2.20	16.39
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	4.000	0.95	3.80
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.165	1.70	0.28
ADITIVO SIKA 1	KG	1.610	1.38	2.22
ALAMBRE # 18	KG	0.150	2.54	0.38
SUBTOTAL O				**71.62**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		114.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	22.98
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		137.87
VALOR UNITARIO		**137.87**

SON: CIENTO TREINTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 108

UNIDAD: M2

DETALLE: BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					**0.19**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.400	1.29
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.400	2.54
SUBTOTAL N						**3.83**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO BLANCO	KG	0.200	0.35	0.07
AGUA	M3	0.010	0.54	0.01
SUBTOTAL O				**0.08**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.82
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.92
VALOR UNITARIO		**4.92**

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 109 UNIDAD: M

DETALLE: CINTA NEOPRENO AISLANTE (IMPERMEABLE) 0.7 MM X20CM

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.22	3.22	0.300	0.97
SUBTOTAL N						**1.94**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM	M	1.000	35.00	35.00
SUBTOTAL O				**35.00**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		37.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	7.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		44.45
VALOR UNITARIO		**44.45**

SON: CUARENTA Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 110 DE 110

RUBRO: 110

UNIDAD: GLB

DETALLE: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN PRESUPUESTO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					**0.00**

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL N					**0.00**

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLB	1.000	583.33	583.33
SUBTOTAL O				**583.33**

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		583.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	116.67
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		700.00
VALOR UNITARIO		**700.00**

SON: SETECIENTOS DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Febrero de 2016

CRISTIAN MEDINA R.

ELABORADO

ANEXO 2.- Fotografías

Viviendas y Cancha de Fútbol en el Sector El Porvenir

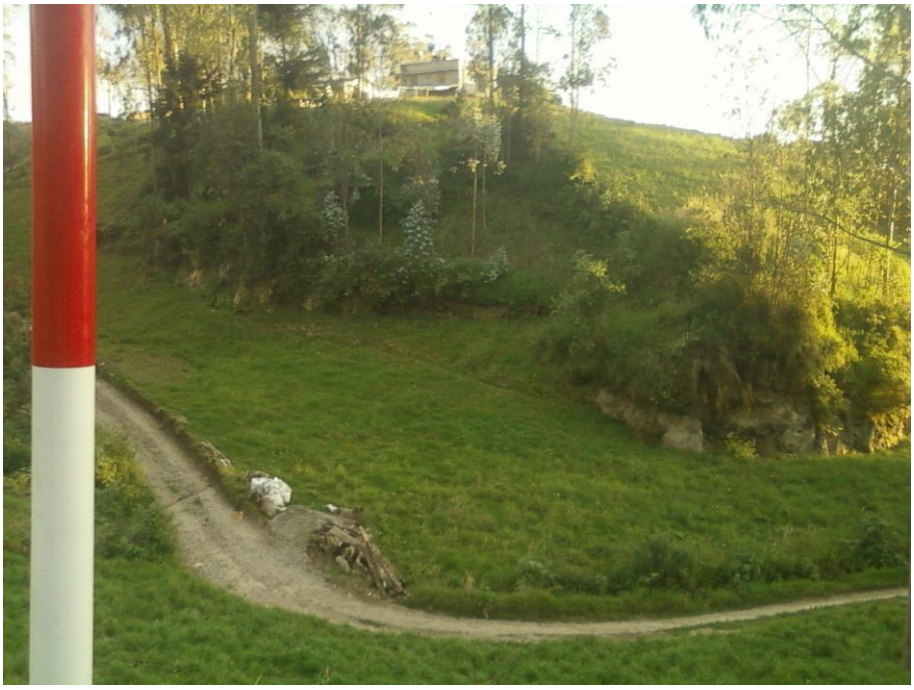
Viviendas en el Sector El Porvenir

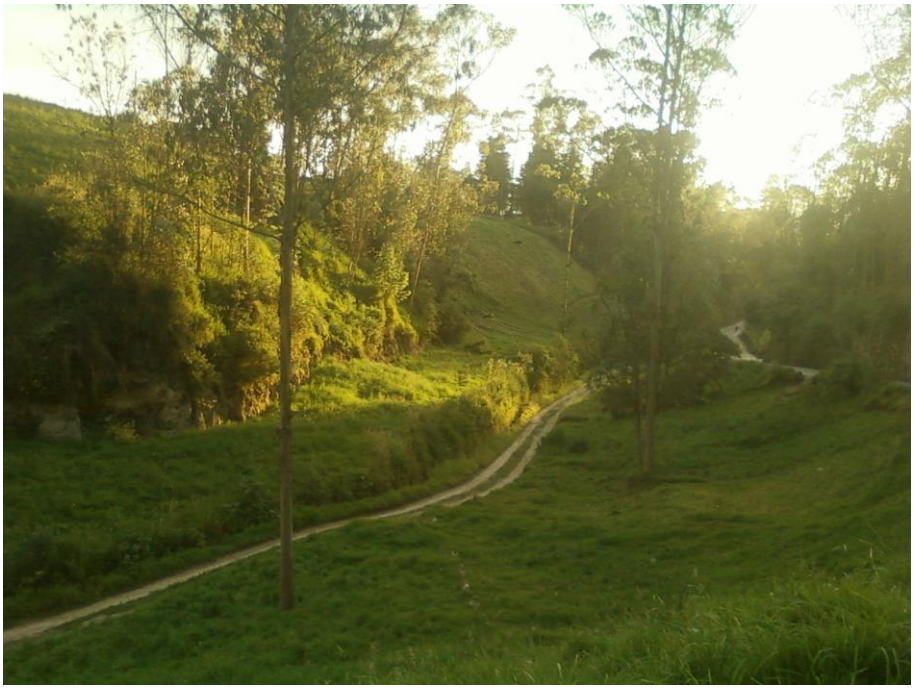
Viviendas en el Sector El Porvenir

Viviendas en el Sector El Porvenir

Terreno en el Sector El Infiernillo

Viviendas en el Sector El Infiernillo





Terreno en el Sector El Infiernillo

Levantamiento Topográfico en el Sector El Infiernillo

Unión Red Principal El Porvenir-El Infiernillo con Red Principal de Corazón de Jesús

Viviendas en el Sector Corazón de Jesús

ANEXO 3.- Modelos de Encuestas

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA SISTEMAS DE AGUAS SERVIDAS

VARIABLE INDEPENDIENTE: LAS AGUAS SERVIDAS

1. ¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

a. Ducha		
b. Inodoro		
c. Lavabo de cocina		
d. Lavamanos		
e. Lavadero de ropa		
f. Otro (indicar el tipo de unidad)		

2. ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

a. Alcantarillado Sanitario		
b. Tanque séptico		
c. Letrina		
d. Pozo ciego		
e. Otro (indicar cual método de eliminación)		

3. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

a. En forma periódica		
b. Cada vez que se daña		
c. De vez en cuando		
d. Ninguna		
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)		

4. Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza.

a. Por vías pavimentadas		
b. Por vías lastradas		
c. Por vías en tierra		
d. Por zonas peatonales		
e. Dentro de la propiedad (En caso de no existir una red)		
f. Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de aguas residuales)		

5. ¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?

a. Municipal		
b. Parroquial		
c. Junta administradora		
d. Agrupación zonal		
e. Ninguna		
f. Otro (indicar el tipo de administradora)		

6. **¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?**

a. Contaminación del suelo		
b. Contaminación del agua		
c. Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)		
d. Mal olor		
e. Presencia de vegetación indeseable		
f. Ninguna		
g. Otro (indicar otro tipo de contaminación)		

7. **¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?**

a. En forma inmediata		
b. Después de presentar el reclamo		
c. Bajo presión		
d. Ninguna		
e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)		

8. **¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?**

a. En una planta de tratamiento		
b. En un sistema de aguas residuales existente		
c. En un cauce con agua		
d. En una quebrada		
e. En el interior de la propiedad		
f. Otro (indicar el lugar de destino final)		

TOTAL

VARIABLE DEPENDIENTE: LAS CONDICIONES SANITARIAS

1. **¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector?**

a. Proyecto sanitario		
b. Proyecto vial		
c. Proyecto urbanístico		
d. Proyecto recreacional		
e. Ninguno		
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento		

2. **¿Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente?**

a. Alto		
b. Medio		
c. Bajo		
d. Ninguno		
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)		

3. **Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria.**

a. Condiciones de Habitabilidad		
b. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias		
c. Control de olores		
d. Incremento de viviendas		
e. Mejoras en la plusvalía		
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)		

4. **¿Cuál debería ser la disposición final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias?**

a. Disponer hacia una planta depuración		
b. Evacuar directo en ríos caudalosos		
c. Evacuar en quebradas		
d. Evacuar en terrenos baldíos		
e. Otro (indicar que sistema se implantaría en el vertido final)		

5. **¿En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales?**

a. Nivel óptimo		
b. Nivel moderado		
c. Nivel tolerable		
d. No beneficia		

6. **¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora de las aguas servidas?**

a. Promotores sanitarios en el proyecto		
b. Programas de Salud		
c. Publicaciones de la Entidad		
d. Ninguno		
e. Otro (indicar el tipo de participación)		

7. ¿Conoce de la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?

a. En gran medida		
b. Parcialmente		
c. No promocionan		
d. No se conoce		

8. ¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

a. 100 %		
b. 50%		
c. 25%		
d. Ninguno		
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)		

TOTAL

ANEXO 4.- Ficha Ambiental

FICHA AMBIENTAL

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	**Fecha:** FEBRERO/2015

Localización del Proyecto: Provincia: Tungurahua
Cantón: Santiago de Píllaro
Parroquia: San Andrés

Auspiciado por:

- ❒ Ministerio de:
- ❒ Gobierno Provincial:
- **X** Gobierno Municipal:
- ❒ Otro:
- ❒

Tipo del Proyecto:

- ❒ Abastecimiento de agua para riego
- ❒ Agricultura y ganadería
- ❒ Amparo y bienestar social
- ❒ Protección áreas naturales
- ❒ Educación
- ❒ Electrificación
- ❒ Hidrocarburos
- ❒ Industria y comercio
- ❒ Minería
- ❒ Pesca
- ❒ Salud
- **X** Saneamiento ambiental
- ❒ Turismo
- ❒ Vialidad y transporte
- ❒ Otros: (especificar)

Descripción del Proyecto:

Este proyecto se realizará debido a que en los sectores de estudio existen inadecuados métodos para la correcta evacuación de las aguas servidas.

Descripción resumida del proyecto:
Nivel de los estudios Técnicos del proyecto: ❒ Idea o pre factibilidad ❒ Factibilidad ❒ Definitivo Categoría del Proyecto: **X** Construcción ❒ Rehabilitación ❒ Ampliación o mejoramiento ❒ Mantenimiento ❒ Equipamiento ❒ Capacitación ❒ Apoyo ❒ Otro (especificar):

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	❒	Costa
	X	Sierra
	❒	Oriente
	❒	Insular
Altitud:		
	❒	A nivel del mar
	❒	Entre 0 y 500 msnm
	❒	Entre 501 y 2300 msnm
	❒	Entre 2301 y 3000 msnm
	X	Entre 3001 Y 4000 msnm
	❒	Más de 4000 msnm

Clima

Temperatura:		
❒	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
❒	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
❒	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
❒	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
X	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
❒	Glacial	Menor a 0ºC en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:

- **X** Asentamientos humanos
- ❒ Áreas agrícolas o ganaderas
- ❒ Áreas ecológicas protegidas
- ❒ Bosques naturales o artificiales
- ❒ Fuentes hidrológicas y cauces naturales
- ❒ Manglares
- ❒ Zonas arqueológicas
- ❒ Zonas con riqueza hidrocarburífera
- ❒ Zonas con riquezas minerales
- ❒ Zonas de potencial turístico
- ❒ Zonas de valor histórico, cultural o religioso
- ❒ Zonas escénicas únicas
- ❒ Zonas inestables con riesgo sísmico
- ❒ Zonas reservadas por seguridad nacional
- ❒ Otra: (especificar)

Pendiente del suelo:

❒	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
X	Ondulado	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100%)
❒	Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100%.

Tipo de suelo:

- ❒ Arcilloso
- ❒ Arenoso
- ❒ Semi-duro
- ❒ Rocoso
- ❒ Saturado
- **X** Franco arenoso

Calidad del suelo:

- ❒ Fértil
- ❒ Semi-fértil
- **X** Erosionado
- ❒ Saturado
- ❒ Otro (especifique)

Permeabilidad del suelo:	
❒ Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
X Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
❒ Bajas	Bajas El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje:	
❒ Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
X Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
❒ Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes:		
X	Agua superficial	
❒	Agua subterránea	
❒	Agua de mar	
❒	Ninguna	
Nivel freático:		
❒	Alto	
X	Profundo	
Precipitaciones:		
❒	Altas	Lluvias fuertes y constantes.
X	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
❒	Bajas	Casi no llueve en la zona.

Aire

Calidad del aire	**X**	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren.
	❒	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	❒	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	**X**	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	❒	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	❒	Mala	
Ruido	**X**	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	❒	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	❒	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de

Ecosistema

❒	Páramo
❒	Bosque pluvial
❒	Bosque nublado
❒	Bosque seco tropical
❒	Ecosistemas marinos
❒	Ecosistemas lacustres
X	Bosque Húmedo Montano

Flora

Tipo de cobertura vegetal:	
	❒ Bosques
	X Arbustos
	❒ Pastos
	❒ Cultivos
	X Matorrales
	❒ Sin vegetación
Importancia de la cobertura vegetal:	
	X Común del sector
	❒ Rara o endémica
	❒ En peligro de extinción
	❒ Protegida
	❒ Intervenida
Usos de la vegetación:	
	❒ Alimenticio
	X Comercial
	❒ Medicinal
	X Ornamental
	❒ Construcción
	❒ Fuente de semilla
	❒ Mitológico
	❒ Otro (especifique)

Fauna silvestre

Tipología:	
	❒ Micro fauna
	X Insectos
	❒ Anfibios
	❒ Peces
	❒ Reptiles
	X Aves
	X Mamíferos
Importancia de la cobertura vegetal:	
	X Común del sector
	❒ Rara o endémica
	❒ En peligro de extinción
	❒ Protegida
	❒ Intervenida

Usos de la vegetación:	
	❒ Alimenticio **X** Comercial ❒ Medicinal **X** Ornamental ❒ Construcción ❒ Fuente de semilla ❒ Mitológico ❒ Otro (especifique)

Usos de la vegetación:	
	❒ Alimenticio **X** Comercial ❒ Medicinal **X** Ornamental ❒ Construcción ❒ Fuente de semilla ❒ Mitológico ❒ Otro (especifique):

Fauna silvestre

Tipología:
❒ Micro fauna **X** Insectos ❒ Anfibios ❒ Peces ❒ Reptiles **X** Aves **X** Mamíferos
Importancia:
X Común ❒ Rara o única especie ❒ Frágil ❒ en peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación Del área de influencia: ❒ Urbana ❒ Periférica **X** Rural
Tamaño de la población: **X** Entre 0 y 1.000 habitantes ❒ Entre 1.001 y 10.000 habitantes ❒ Entre 10.001 y 100.000 habitantes ❒ Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población: **X** Mestizos ❒ Indígenas ❒ Afro ecuatorianos ❒ Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua **X** Agua potable ❒ Conexión Domiciliaria (Agua entubada) ❒ Agua de lluvia ❒ Grifo público ❒ Servicio permanente ❒ Racionado ❒ Tanquero ❒ Acarreo manual ❒ Río o vertiente ❒ Ninguno
Evacuación de aguas servidas ❒ Alcantarillado sanitario ❒ Alcantarillado Pluvial ❒ Fosas sépticas ❒ Letrinas ❒ Ninguno
Evacuación de aguas lluvias ❒ Alcantarillado Pluvial ❒ Drenaje superficial ❒ Ninguno

Desechos sólidos	❒ Barrido y recolección ❒ Botadero a cielo abierto ❒ Relleno sanitario ❒ Otro (especificar): Los desechos se queman y entierran los desechos orgánicos.
Electrificación	**X** Red energía eléctrica ❒ Plantas eléctricas ❒ Ninguno
Transporte público	**X** Servicio Urbano ❒ Servicio inter cantonal ❒ Rancheras ❒ Canoa ❒ Otro (especifique): camionetas
Vialidad y accesos	**X** Vías principales ❒ Vías secundarias ❒ Caminos vecinales ❒ Vías urbanas ❒ Otro (especifique):
Telefonía	**X** Red domiciliaria ❒ Cabina pública ❒ Ninguno **X** Celulares

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	**X** Residencial ❒ Comercial ❒ Recreacional **X** Productivo ❒ Baldío
Tenencia de la tierra:	**X** Terrenos privados ❒ Terrenos comunales **X** Terrenos municipales ❒ Terrenos estatales

Organización social

X	Primer grado	Comunal, barrial
X	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
❒	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
❒	Otra	

Aspectos culturales

Lengua	
X	Castellano
❒	Nativa
❒	Otro (especifique):
Religión	
X	Católicos
❒	Evangélicos
❒	Otra (especifique):
Tradiciones	
❒	Ancestrales
X	Religiosas
X	Populares
❒	Otra (especifique):

Medio perceptual

Paisaje y turismo	
❒	Zonas con valor paisajístico
❒	Atractivo turístico
❒	Recreacional
❒	Otro (especifique):

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de deslizamientos		
❒	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia.
X	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
❒	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.

Peligro de inundaciones		
	❒ Inminente	La zona se inunda con frecuencia.
	❒ Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	X Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de terremotos		
	❒ Inminente	La tierra tiembla frecuentemente.
	❒ Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	X Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

ANEXO 5.- Datos del Levantamiento Topográfico

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1	776900.98	9876641.81	3135.75	50	775667.82	9875653.58	3021.88
2	775571.56	9875605.15	3008.46	51	775681.48	9875663.98	3024.06
3	775584.02	9875615.05	3010.31	52	775687.58	9875643.01	3022.06
4	775586.98	9875612.99	3011.61	53	775651.24	9875622.72	3018.50
5	775585.91	9875613.67	3010.29	54	775678.18	9875646.82	3022.04
6	775573.37	9875603.25	3008.59	55	775677.43	9875656.62	3023.20
7	775576.53	9875602.52	3008.68	56	775674.29	9875650.19	3022.32
8	775578.03	9875601.16	3008.68	57	775635.20	9875667.58	3019.26
9	775575.43	9875601.59	3008.52	58	775634.12	9875665.66	3019.26
10	775574.80	9875599.71	3008.52	59	775633.42	9875668.34	3018.88
11	775574.24	9875600.51	3008.39	60	775629.41	9875674.83	3018.38
12	775606.80	9875633.98	3014.48	61	775632.37	9875666.61	3018.71
13	775590.61	9875618.09	3011.07	62	775637.18	9875664.03	3019.61
14	775606.44	9875634.41	3013.79	63	775647.20	9875660.32	3020.45
15	775603.73	9875636.88	3014.02	64	775648.57	9875659.79	3020.58
16	775606.20	9875634.64	3013.78	65	775641.75	9875662.64	3020.04
17	775592.01	9875628.15	3011.99	66	775638.11	9875665.89	3019.69
18	775601.32	9875608.68	3012.13	67	775641.29	9875664.86	3020.07
19	775591.18	9875610.06	3011.72	68	775623.72	9875660.22	3017.44
20	775595.87	9875623.94	3011.98	69	775622.09	9875661.29	3017.30
21	775593.60	9875626.46	3012.09	70	775625.76	9875658.78	3017.42
22	775595.47	9875624.81	3011.99	71	775627.54	9875657.69	3018.25
23	775561.71	9875592.69	3007.16	72	775627.11	9875657.98	3017.45
24	775554.72	9875592.19	3006.73	73	775618.18	9875659.02	3016.90
25	775561.31	9875594.74	3007.09	74	775614.10	9875647.97	3015.85
26	775562.31	9875590.55	3007.24	75	775612.40	9875649.69	3015.75
27	775560.94	9875597.23	3006.94	76	775616.06	9875646.36	3015.73
28	775555.03	9875594.85	3006.64	77	775617.68	9875644.88	3016.47
29	775547.59	9875594.09	3006.29	78	775616.96	9875645.52	3015.77
30	775539.27	9875597.64	3005.83	79	775639.18	9875673.73	3020.74
31	775548.42	9875596.31	3006.34	80	775636.50	9875668.96	3020.60
32	775555.24	9875597.12	3006.56	81	775642.02	9875665.72	3020.43
33	775549.32	9875598.55	3006.20	82	775644.72	9875626.96	3017.98
34	775603.85	9875575.89	3010.59	83	775648.18	9875633.66	3018.41
35	775606.92	9875566.72	3010.22	84	775627.18	9875667.23	3018.06
36	775589.62	9875594.21	3009.49	85	775630.56	9875669.84	3018.27
37	775584.26	9875597.42	3009.10	86	775630.18	9875666.70	3018.17
38	775582.93	9875595.75	3009.13	87	775627.58	9875670.04	3018.21
39	775598.82	9875571.39	3009.84	88	775624.75	9875667.86	3017.85
40	775566.90	9875597.19	3007.63	89	775624.90	9875669.83	3017.95
41	775567.76	9875595.69	3007.70	90	775540.20	9875599.77	3006.04
42	775565.79	9875599.51	3007.59	91	775465.30	9875565.41	3001.21
43	775580.61	9875586.60	3008.93	92	775468.60	9875560.99	3000.39
44	775568.86	9875593.75	3008.36	93	775463.01	9875559.22	3000.79
45	775602.09	9875638.79	3013.97	94	775473.36	9875572.16	3001.42
46	775689.95	9875676.88	3026.63	95	775473.28	9875572.23	3001.57
47	775688.30	9875674.48	3025.73	96	775468.97	9875560.63	3000.54
48	775697.04	9875673.88	3026.54	97	775482.51	9875571.07	3001.62
49	775653.30	9875657.79	3020.77	98	775480.63	9875566.18	3001.56

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
99	775474.16	9875558.55	3000.79	150	775541.24	9875602.03	3006.02
100	775469.22	9875560.57	3000.73	151	775527.34	9875607.74	3005.87
101	775471.70	9875559.45	3000.88	152	775497.83	9875596.18	3004.04
102	775482.05	9875584.92	3002.84	153	775512.54	9875614.12	3005.78
103	775484.22	9875584.03	3002.75	154	775480.24	9875663.65	3007.73
104	775479.53	9875586.27	3002.72	155	775511.86	9875612.24	3005.74
105	775488.31	9875598.54	3003.91	156	775494.38	9875588.63	3004.06
106	775485.99	9875599.70	3003.78	157	775511.04	9875609.78	3005.51
107	775485.49	9875580.28	3002.30	158	775496.80	9875606.20	3004.70
108	775473.90	9875571.93	3001.63	159	775494.40	9875608.28	3004.86
109	775473.73	9875571.99	3001.45	160	775499.54	9875609.78	3005.09
110	775476.24	9875570.85	3001.72	161	775496.39	9875614.23	3005.26
111	775482.51	9875572.77	3002.26	162	775498.36	9875611.54	3005.22
112	775478.69	9875569.86	3001.60	163	775492.47	9875609.94	3004.87
113	775461.69	9875533.80	2998.72	164	775490.13	9875590.06	3003.47
114	775459.20	9875535.00	2998.69	165	775493.14	9875599.77	3004.15
115	775464.06	9875532.80	2998.60	166	775491.89	9875610.30	3004.68
116	775464.43	9875532.63	2998.37	167	775492.20	9875610.13	3004.59
117	775464.19	9875532.77	2998.40	168	775491.90	9875610.31	3004.46
118	775458.99	9875535.11	2998.44	169	775495.84	9875613.05	3005.24
119	775450.16	9875515.36	2997.24	170	775498.38	9875610.95	3005.17
120	775450.53	9875515.29	2997.32	171	775502.81	9875616.56	3005.67
121	775449.88	9875515.48	2997.59	172	775506.53	9875628.25	3006.88
122	775458.64	9875535.25	2998.48	173	775503.08	9875613.90	3005.55
123	775458.39	9875535.14	2998.70	174	775500.84	9875609.33	3005.01
124	775469.41	9875546.89	2999.94	175	775489.91	9875611.36	3005.68
125	775464.24	9875544.75	2999.73	176	775492.82	9875617.82	3005.71
126	775469.70	9875545.71	2999.82	177	775485.75	9875609.64	3005.44
127	775485.47	9875564.39	3001.60	178	775481.64	9875608.34	3005.74
128	775480.11	9875550.67	3001.52	179	775481.84	9875608.29	3005.79
129	775464.49	9875543.92	2999.63	180	775626.37	9875673.38	3018.29
130	775463.16	9875528.76	2998.51	181	775648.68	9875816.83	3032.97
131	775464.67	9875532.56	2998.70	182	775642.95	9875818.03	3032.53
132	775466.99	9875538.56	2999.29	183	775639.45	9875830.71	3032.16
133	775470.23	9875545.45	2999.81	184	775634.62	9875832.04	3031.19
134	775467.18	9875538.86	2999.32	185	775637.17	9875832.17	3031.19
135	775490.44	9875597.38	3003.82	186	775644.80	9875830.20	3032.61
136	775487.81	9875652.12	3007.71	187	775638.47	9875818.03	3032.17
137	775485.97	9875650.38	3007.57	188	775631.31	9875811.86	3029.59
138	775492.43	9875658.83	3008.09	189	775638.50	9875821.81	3032.33
139	775506.46	9875660.57	3008.75	190	775638.58	9875829.67	3032.14
140	775497.77	9875670.68	3008.23	191	775638.33	9875825.89	3032.36
141	775499.89	9875634.57	3007.12	192	775636.94	9875829.60	3031.04
142	775502.93	9875628.40	3006.71	193	775637.93	9875826.52	3030.86
143	775505.23	9875628.35	3006.83	194	775638.07	9875829.59	3031.21
144	775502.23	9875631.42	3006.91	195	775623.89	9875827.85	3030.04
145	775502.10	9875636.16	3007.22	196	775629.90	9875828.01	3030.53
146	775504.34	9875632.36	3007.07	197	775636.89	9875826.59	3030.87
147	775525.24	9875603.78	3005.68	198	775637.96	9875819.25	3030.59
148	775507.20	9875591.98	3004.04	199	775632.06	9875831.97	3030.97
149	775526.23	9875605.92	3005.83	200	775636.92	9875819.27	3030.39

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
201	775637.02	9875822.83	3030.58	251	775631.82	9875852.61	3032.01
202	775638.10	9875822.85	3030.71	252	775634.45	9875852.48	3032.28
203	775634.91	9875802.72	3029.29	253	775637.74	9875852.24	3032.27
204	775632.29	9875803.68	3029.25	254	775617.79	9875825.43	3028.92
205	775635.11	9875802.73	3029.05	255	775617.82	9875826.52	3028.98
206	775642.19	9875803.39	3031.24	256	775614.87	9875825.33	3028.57
207	775635.40	9875802.68	3029.02	257	775637.88	9875852.08	3032.42
208	775629.66	9875804.40	3029.00	258	775630.45	9875837.30	3031.23
209	775632.16	9875787.20	3029.07	259	775631.84	9875867.10	3033.01
210	775631.72	9875787.36	3027.93	260	775634.30	9875866.95	3033.23
211	775628.98	9875804.58	3029.03	261	775636.88	9875885.43	3034.38
212	775629.37	9875804.46	3028.77	262	775631.67	9875885.72	3034.34
213	775629.10	9875804.53	3028.62	263	775634.34	9875885.53	3034.50
214	775636.80	9875810.92	3029.71	264	775636.69	9875866.76	3033.10
215	775637.08	9875810.90	3029.92	265	775629.35	9875858.85	3031.61
216	775636.55	9875810.98	3029.72	266	775629.64	9875851.70	3031.38
217	775633.91	9875811.27	3029.81	267	775630.67	9875861.40	3032.64
218	775636.40	9875811.02	3029.85	268	775636.86	9875853.16	3032.28
219	775635.92	9875806.96	3029.73	269	775637.03	9875856.84	3032.48
220	775637.34	9875795.44	3030.69	270	775630.66	9875787.63	3027.76
221	775645.93	9875802.31	3031.67	271	775594.94	9875710.36	3017.95
222	775635.84	9875790.52	3030.80	272	775592.45	9875710.79	3018.08
223	775639.10	9875804.15	3030.52	273	775596.58	9875716.27	3018.34
224	775639.15	9875800.50	3030.75	274	775597.81	9875715.82	3018.95
225	775623.85	9875826.70	3029.83	275	775597.44	9875715.86	3018.41
226	775637.18	9875917.56	3037.65	276	775590.87	9875710.80	3018.08
227	775634.43	9875917.27	3037.53	277	775595.28	9875705.67	3017.96
228	775641.87	9875906.81	3038.48	278	775589.55	9875699.50	3017.54
229	775647.49	9875902.41	3038.41	279	775595.10	9875706.38	3017.98
230	775641.51	9875903.41	3038.42	280	775590.66	9875704.29	3017.86
231	775631.98	9875917.15	3037.33	281	775590.47	9875705.15	3017.89
232	775629.28	9875894.72	3034.07	282	775588.72	9875755.00	3020.98
233	775629.93	9875885.52	3033.80	283	775582.79	9875748.66	3020.05
234	775631.69	9875902.00	3035.79	284	775607.39	9875735.83	3020.88
235	775636.70	9875901.85	3035.86	285	775608.02	9875735.99	3021.25
236	775634.33	9875901.83	3035.93	286	775608.18	9875735.94	3021.74
237	775630.02	9875944.78	3040.33	287	775587.96	9875748.36	3020.24
238	775630.12	9875937.58	3039.89	288	775592.36	9875718.11	3018.52
239	775631.78	9875944.86	3040.52	289	775594.22	9875717.25	3018.49
240	775636.50	9875945.08	3040.76	290	775592.66	9875722.10	3018.98
241	775634.25	9875944.78	3040.81	291	775590.64	9875736.00	3019.68
242	775631.91	9875931.18	3039.06	292	775597.44	9875733.79	3019.73
243	775639.73	9875913.74	3038.28	293	775601.96	9875692.78	3017.70
244	775638.41	9875904.48	3037.88	294	775600.82	9875691.19	3017.63
245	775637.64	9875931.27	3039.18	295	775603.43	9875694.57	3017.67
246	775634.47	9875931.07	3039.28	296	775597.53	9875696.91	3017.76
247	775636.75	9875931.24	3039.26	297	775599.29	9875698.42	3017.73
248	775637.24	9875852.29	3032.04	298	775619.43	9875677.53	3018.06
249	775637.65	9875852.30	3031.99	299	775623.34	9875682.16	3018.67
250	775637.03	9875852.31	3032.23	300	775624.32	9875672.58	3018.01

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
301	775623.19	9875681.83	3018.24	351	775608.68	9875752.13	3022.53
302	775621.09	9875679.53	3018.24	352	775608.32	9875752.27	3022.68
303	775622.42	9875680.94	3018.23	353	775608.47	9875752.24	3022.41
304	775598.06	9875699.62	3017.72	354	775613.05	9875749.67	3022.88
305	775597.32	9875696.70	3017.72	355	775604.85	9875730.55	3020.41
306	775596.28	9875702.44	3017.82	356	775603.98	9875730.93	3020.10
307	775592.01	9875700.59	3017.74	357	775605.01	9875730.49	3020.88
308	775594.23	9875701.52	3017.82	358	775614.02	9875748.99	3022.88
309	775596.37	9875695.09	3017.71	359	775614.34	9875748.81	3024.21
310	775634.84	9875729.20	3023.09	360	775386.56	9875273.75	2986.97
311	775595.63	9875695.34	3017.66	361	775385.78	9875270.84	2986.69
312	775629.19	9875724.94	3023.53	362	775394.14	9875273.67	2986.93
313	775640.58	9875715.19	3023.60	363	775388.36	9875280.26	2987.08
314	775627.46	9875719.55	3023.45	364	775388.30	9875280.01	2987.06
315	775607.59	9875736.16	3020.97	365	775383.60	9875262.87	2986.77
316	775621.20	9875762.18	3026.12	366	775388.73	9875252.23	2986.22
317	775620.95	9875762.28	3024.71	367	775386.53	9875242.59	2985.33
318	775625.81	9875772.21	3025.94	368	775390.65	9875260.26	2986.31
319	775627.15	9875775.09	3026.56	369	775391.47	9875263.43	2986.51
320	775627.92	9875774.73	3027.43	370	775391.44	9875263.07	2986.49
321	775619.87	9875762.65	3024.57	371	775406.77	9875320.52	2988.71
322	775614.70	9875765.32	3024.17	372	775399.83	9875320.94	2988.78
323	775614.55	9875765.34	3024.63	373	775402.51	9875330.62	2989.34
324	775614.97	9875765.13	3024.15	374	775412.40	9875338.75	2989.48
325	775617.49	9875763.88	3024.68	375	775402.02	9875330.96	2989.36
326	775615.12	9875765.07	3024.55	376	775398.24	9875317.56	2988.56
327	775625.05	9875789.55	3027.31	377	775390.15	9875286.94	2987.48
328	775624.84	9875789.62	3027.64	378	775397.13	9875284.29	2987.38
329	775625.31	9875789.45	3027.28	379	775393.01	9875297.50	2987.80
330	775628.23	9875788.36	3027.83	380	775395.95	9875309.68	2988.11
331	775625.65	9875789.30	3027.62	381	775393.12	9875297.77	2987.88
332	775620.37	9875778.38	3026.27	382	775374.69	9875226.95	2982.93
333	775623.84	9875776.88	3026.40	383	775374.97	9875226.84	2982.89
334	775626.10	9875775.60	3026.26	384	775380.34	9875225.32	2983.14
335	775621.59	9875777.94	3026.24	385	775380.89	9875225.22	2982.88
336	775620.52	9875778.30	3025.91	386	775380.56	9875225.27	2982.93
337	775621.06	9875778.08	3025.96	387	775375.16	9875226.78	2983.04
338	775599.17	9875733.90	3019.73	388	775376.43	9875211.03	2981.45
339	775598.97	9875733.95	3020.14	389	775376.73	9875210.99	2981.41
340	775599.43	9875733.76	3019.76	390	775376.28	9875211.05	2981.70
341	775601.74	9875732.38	3020.30	391	775371.31	9875212.87	2981.43
342	775599.58	9875733.67	3020.28	392	775371.35	9875212.63	2981.55
343	775601.84	9875739.60	3020.94	393	775381.16	9875248.58	2985.22
344	775604.77	9875737.87	3021.10	394	775380.95	9875248.96	2985.41
345	775606.82	9875736.66	3020.97	395	775379.43	9875249.06	2985.32
346	775602.65	9875739.12	3021.06	396	775381.43	9875250.99	2985.25
347	775602.02	9875739.55	3020.51	397	775379.18	9875246.23	2985.12
348	775602.17	9875739.49	3020.50	398	775381.51	9875248.84	2985.43
349	775608.92	9875751.98	3022.87	399	775378.72	9875240.51	2984.34
350	775611.06	9875750.77	3022.99	400	775378.86	9875240.51	2984.42

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
401	775378.23	9875240.69	2984.31	451	775349.16	9875146.48	2972.93
402	775386.90	9875246.75	2984.95	452	775351.45	9875145.98	2972.92
403	775386.68	9875246.84	2985.00	453	775358.94	9875159.37	2974.94
404	775405.87	9875345.20	2989.69	454	775353.92	9875145.51	2972.70
405	775415.26	9875350.56	2989.68	455	775348.60	9875145.11	2972.75
406	775415.35	9875350.57	2989.67	456	775353.04	9875141.80	2972.13
407	775414.77	9875350.73	2990.05	457	775346.11	9875137.24	2972.06
408	775409.97	9875352.03	2990.24	458	775350.53	9875142.05	2972.42
409	775412.26	9875351.34	2990.19	459	775350.89	9875144.44	2972.68
410	775415.60	9875350.42	2989.82	460	775348.08	9875142.60	2972.47
411	775418.32	9875366.10	2990.69	461	775365.64	9875174.70	2977.54
412	775416.35	9875366.65	2990.84	462	775363.98	9875173.14	2977.05
413	775418.73	9875366.05	2990.69	463	775363.17	9875167.85	2976.29
414	775419.39	9875365.89	2990.40	464	775366.52	9875187.14	2978.86
415	775418.95	9875365.98	2990.49	465	775364.24	9875187.90	2978.65
416	775410.24	9875344.31	2989.89	466	775361.88	9875173.94	2977.10
417	775407.16	9875345.11	2989.80	467	775354.54	9875161.27	2974.94
418	775412.76	9875343.48	2989.77	468	775356.78	9875160.28	2975.12
419	775413.10	9875343.41	2989.47	469	775354.51	9875161.26	2974.93
420	775413.11	9875343.41	2989.58	470	775359.87	9875174.80	2976.92
421	775407.00	9875345.16	2989.63	471	775359.02	9875174.85	2976.79
422	775409.00	9875352.23	2989.87	472	775371.91	9875119.83	2967.85
423	775409.18	9875352.19	2990.04	473	775379.33	9875117.37	2966.63
424	775408.76	9875352.34	2989.72	474	775370.97	9875117.54	2968.02
425	775406.73	9875345.18	2989.63	475	775363.76	9875119.74	2968.96
426	775408.53	9875352.28	2990.07	476	775369.87	9875115.86	2968.00
427	775426.43	9875393.68	2991.41	477	775378.95	9875114.89	2966.81
428	775426.12	9875393.79	2991.64	478	775319.49	9875013.82	2946.21
429	775426.75	9875393.62	2991.41	479	775316.73	9875012.18	2945.97
430	775422.48	9875379.12	2990.90	480	775323.37	9875015.96	2946.54
431	775422.80	9875379.02	2990.91	481	775378.42	9875112.94	2966.86
432	775425.60	9875393.88	2991.64	482	775327.46	9875017.80	2946.64
433	775418.50	9875361.22	2990.35	483	775355.75	9875132.65	2970.74
434	775410.95	9875360.30	2990.60	484	775353.71	9875131.10	2970.91
435	775417.25	9875392.66	2992.02	485	775353.03	9875139.73	2971.81
436	775423.55	9875394.44	2991.79	486	775348.08	9875138.83	2972.05
437	775420.99	9875395.08	2991.76	487	775350.63	9875139.23	2972.02
438	775413.21	9875367.33	2990.75	488	775352.05	9875129.86	2970.93
439	775416.86	9875380.87	2990.87	489	775365.92	9875123.42	2968.81
440	775413.46	9875367.32	2990.44	490	775364.65	9875121.31	2969.03
441	775413.94	9875367.24	2990.71	491	775359.98	9875127.99	2969.79
442	775413.89	9875367.28	2990.50	492	775356.95	9875124.48	2969.97
443	775416.93	9875380.80	2990.87	493	775358.45	9875126.01	2969.96
444	775421.64	9875379.31	2991.12	494	775368.70	9875186.39	2978.70
445	775422.15	9875379.15	2991.14	495	775379.06	9875243.89	2985.27
446	775419.94	9875379.88	2991.25	496	775386.14	9875240.80	2984.98
447	775417.15	9875380.79	2991.21	497	775375.26	9875230.84	2985.16
448	775417.46	9875380.65	2991.22	498	775373.73	9875212.05	2981.76
449	775370.98	9875213.24	2981.47	499	775371.55	9875212.68	2981.60
450	775353.34	9875143.77	2972.45	500	775383.03	9875231.93	2984.10

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
501	775378.11	9875205.19	2984.07	551	775442.01	9875495.96	2996.42
502	775377.85	9875204.20	2983.93	552	775439.51	9875489.24	2996.22
503	775392.39	9875213.87	2984.27	553	775449.15	9875495.87	2996.41
504	775383.06	9875231.59	2984.11	554	775444.80	9875504.69	2997.08
505	775379.54	9875217.91	2983.31	555	775449.17	9875496.03	2996.57
506	775380.49	9875245.67	2985.04	556	775444.40	9875479.50	2995.89
507	775379.24	9875240.39	2984.49	557	775430.81	9875443.13	2994.30
508	775381.69	9875248.47	2985.25	558	775431.78	9875442.84	2994.15
509	775386.16	9875247.03	2985.17	559	775432.37	9875450.78	2994.84
510	775384.10	9875247.63	2985.25	560	775441.25	9875456.41	2994.75
511	775381.54	9875239.54	2984.54	561	775440.13	9875451.08	2994.50
512	775375.43	9875226.73	2983.19	562	775443.34	9875384.26	2991.19
513	775375.30	9875211.37	2981.73	563	775450.01	9875381.62	2991.05
514	775377.71	9875226.10	2983.25	564	775441.90	9875377.21	2991.17
515	775383.69	9875238.72	2984.48	565	775432.73	9875373.56	2990.99
516	775379.66	9875225.54	2983.23	566	775435.05	9875379.53	2991.08
517	775375.99	9875209.47	2981.51	567	775364.18	9875253.78	2985.32
518	775375.62	9875211.33	2981.73	568	775325.78	9875265.90	2985.21
519	775378.03	9875215.80	2982.56	569	775312.37	9875270.48	2984.26
520	775381.72	9875207.53	2983.97	570	775319.14	9875268.27	2985.11
521	775384.12	9875213.95	2984.19	571	775363.23	9875250.79	2985.15
522	775373.63	9875211.82	2981.71	572	775334.36	9875260.06	2984.51
523	775368.29	9875200.59	2980.23	573	775420.47	9875403.79	2992.80
524	775372.47	9875199.33	2980.28	574	775419.77	9875401.37	2992.59
525	775370.35	9875200.07	2980.36	575	775423.53	9875413.38	2993.11
526	775371.55	9875212.45	2981.57	576	775413.70	9875405.59	2992.81
527	775370.96	9875212.59	2981.67	577	775423.64	9875408.88	2992.77
528	775384.12	9875213.99	2984.22	578	775422.50	9875400.55	2992.38
529	775389.00	9875212.31	2984.19	579	775428.14	9875398.84	2992.06
530	775381.69	9875207.41	2983.99	580	775428.39	9875398.76	2992.33
531	775380.24	9875203.58	2983.95	581	775427.81	9875398.93	2991.98
532	775380.48	9875204.62	2983.96	582	775424.90	9875399.65	2992.44
533	775371.05	9875212.92	2981.52	583	775427.45	9875398.98	2992.31
534	775383.00	9875231.55	2984.09	584	775440.26	9875489.61	2996.03
535	775380.84	9875217.48	2983.80	585	775451.51	9875502.06	2996.70
536	775383.03	9875231.57	2984.09	586	775451.78	9875501.99	2996.85
537	775366.95	9875170.38	2977.95	587	775451.25	9875502.12	2996.58
538	775365.84	9875167.09	2977.97	588	775448.66	9875503.56	2996.91
539	775413.38	9875343.38	2989.44	589	775450.76	9875502.35	2996.83
540	775431.32	9875411.72	2992.48	590	775447.11	9875488.18	2996.06
541	775431.04	9875411.83	2992.56	591	775443.15	9875488.95	2996.11
542	775431.54	9875411.68	2992.77	592	775440.95	9875489.53	2996.01
543	775437.21	9875433.89	2993.85	593	775445.44	9875488.48	2996.05
544	775435.07	9875425.30	2993.48	594	775446.49	9875488.31	2995.77
545	775430.61	9875412.04	2992.85	595	775445.99	9875488.43	2995.82
546	775424.89	9875413.27	2992.76	596	775455.58	9875512.83	2997.20
547	775424.85	9875413.25	2993.19	597	775455.96	9875512.67	2997.17
548	775425.53	9875413.23	2992.79	598	775455.33	9875512.94	2997.50
549	775428.48	9875412.63	2992.96	599	775450.71	9875515.16	2997.49
550	775425.97	9875413.15	2993.00	600	775453.18	9875513.95	2997.58

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
601	775455.96	9875512.38	2997.48	651	775388.51	9875274.65	2986.85
602	775446.15	9875504.87	2996.65	652	775405.38	9875326.90	2989.06
603	775446.56	9875504.72	2996.87	653	775403.27	9875327.49	2989.03
604	775445.82	9875505.03	2996.61	654	775407.80	9875326.16	2989.00
605	775456.10	9875512.18	2997.49	655	775408.26	9875326.06	2988.77
606	775445.08	9875504.55	2997.00	656	775408.15	9875326.13	2988.98
607	775420.47	9875460.22	2995.20	657	775402.84	9875327.72	2988.99
608	775440.58	9875458.39	2994.82	658	775402.29	9875327.94	2989.03
609	775422.08	9875466.59	2995.21	659	775413.56	9875343.26	2989.75
610	775423.93	9875469.95	2995.13	660	775401.95	9875327.88	2989.08
611	775417.89	9875467.67	2995.25	661	775402.73	9875327.74	2988.77
612	775440.65	9875457.72	2994.83	662	775402.39	9875327.80	2988.73
613	775433.31	9875453.79	2994.68	663	775400.97	9875311.33	2988.43
614	775440.79	9875487.56	2995.96	664	775403.00	9875310.65	2988.41
615	775433.39	9875452.39	2994.71	665	775399.30	9875312.14	2988.34
616	775434.70	9875453.21	2994.57	666	775398.38	9875312.43	2988.06
617	775434.27	9875453.81	2994.60	667	775398.68	9875312.39	2988.32
618	775426.64	9875484.87	2995.76	668	775403.47	9875310.55	2988.39
619	775428.36	9875493.39	2996.38	669	775408.71	9875325.93	2989.02
620	775439.54	9875489.27	2996.21	670	775408.39	9875325.99	2988.77
621	775431.76	9875453.24	2994.63	671	775404.23	9875310.26	2988.36
622	775430.84	9875473.95	2995.23	672	775403.82	9875310.44	2988.13
623	775429.99	9875491.83	2996.18	673	775404.11	9875310.30	2988.10
624	775416.95	9875455.88	2994.68	674	775383.93	9875260.28	2985.65
625	775423.26	9875470.39	2995.73	675	775283.83	9875277.35	2984.03
626	775431.53	9875451.95	2994.86	676	775281.08	9875278.23	2984.50
627	775420.43	9875457.53	2994.83	677	775275.86	9875281.78	2984.74
628	775432.34	9875450.73	2994.82	678	775274.13	9875280.90	2984.51
629	775311.70	9875268.29	2984.08	679	775275.20	9875280.47	2984.51
630	775397.34	9875288.77	2987.49	680	775281.86	9875279.80	2984.40
631	775394.96	9875289.32	2987.53	681	775305.03	9875272.54	2984.06
632	775397.54	9875288.72	2987.28	682	775304.50	9875270.70	2984.04
633	775398.23	9875288.54	2987.39	683	775290.15	9875277.10	2984.12
634	775397.95	9875288.61	2987.25	684	775284.05	9875278.97	2984.24
635	775392.59	9875289.89	2987.52	685	775289.67	9875275.45	2983.88
636	775397.75	9875312.69	2988.36	686	775231.23	9875296.90	2984.98
637	775397.90	9875312.61	2987.95	687	775228.96	9875294.89	2984.82
638	775391.59	9875290.15	2987.29	688	775305.03	9875272.74	2984.22
639	775392.24	9875290.03	2987.23	689	775310.57	9875271.09	2984.23
640	775391.80	9875290.06	2987.19	690	775304.69	9875270.54	2984.08
641	775393.81	9875273.36	2986.62	691	775233.87	9875293.35	2984.85
642	775393.34	9875273.45	2986.62	692	775259.64	9875286.49	2984.80
643	775393.98	9875273.27	2986.90	693	775274.28	9875282.11	2984.60
644	775383.54	9875260.30	2985.59	694	775259.28	9875285.34	2984.75
645	775383.36	9875260.32	2986.14	695	775245.04	9875289.44	2984.92
646	775392.93	9875273.56	2986.85	696	775245.50	9875290.87	2984.85
647	775387.52	9875274.89	2986.57	697	775378.96	9875243.94	2985.27
648	775387.34	9875274.97	2986.84	698	775376.67	9875246.88	2985.30
649	775388.07	9875274.83	2986.54	699	775349.07	9875254.82	2984.95
650	775390.59	9875274.22	2986.92	700	775349.84	9875257.85	2985.01

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
701	775349.12	9875255.11	2984.95	751	776192.62	9876090.53	3089.83
702	775380.76	9875245.60	2985.06	752	776246.94	9876077.13	3092.48
703	775386.97	9875259.60	2986.02	753	776247.28	9876079.42	3092.64
704	775384.22	9875260.17	2985.90	754	776259.00	9876076.19	3092.50
705	775389.21	9875258.88	2985.93	755	776225.51	9876087.53	3092.19
706	775381.68	9875248.66	2985.28	756	776227.29	9876086.71	3092.49
707	775389.91	9875258.71	2986.11	757	776230.98	9876075.58	3092.20
708	775314.68	9875269.47	2984.35	758	776209.07	9876085.96	3090.92
709	775314.08	9875267.67	2984.32	759	776209.53	9876087.91	3091.09
710	775312.40	9875270.33	2984.22	760	776233.48	9876084.12	3092.32
711	775310.69	9875270.78	2984.14	761	776232.49	9876078.85	3092.16
712	775311.87	9875268.28	2984.10	762	776232.97	9876081.59	3092.37
713	775317.06	9875266.65	2984.40	763	776023.50	9876016.16	3074.13
714	775346.75	9875258.95	2984.89	764	775879.10	9876190.61	3073.96
715	775346.09	9875257.06	2984.94	765	775878.86	9876006.88	3057.26
716	775331.33	9875261.84	2984.66	766	775883.20	9876005.33	3058.67
717	775317.71	9875268.52	2984.51	767	775885.37	9875913.95	3059.83
718	775331.69	9875263.86	2984.74	768	775869.91	9875898.21	3056.75
719	776170.85	9876089.78	3088.36	769	775875.48	9876032.20	3054.58
720	776175.80	9876088.06	3088.54	770	775918.03	9876107.49	3070.19
721	776097.81	9876140.57	3081.69	771	775896.10	9876101.39	3066.16
722	776107.52	9876137.19	3083.29	772	775903.04	9876008.26	3062.37
723	776097.81	9876140.58	3083.30	773	775878.66	9876016.69	3056.09
724	776181.51	9876106.33	3089.29	774	775885.96	9876003.30	3059.60
725	776206.10	9876092.89	3090.94	775	775866.14	9876185.44	3072.34
726	776215.52	9876091.08	3091.61	776	775843.80	9876184.37	3072.27
727	776196.33	9876096.74	3090.94	777	775873.16	9876184.44	3072.08
728	776180.16	9876102.19	3089.89	778	775869.18	9876193.39	3073.32
729	776192.06	9876097.41	3089.87	779	775884.69	9876184.35	3070.96
730	776170.85	9876089.78	3088.00	780	775821.03	9876163.54	3070.60
731	776095.55	9876091.49	3081.41	781	775865.22	9876097.32	3061.11
732	776061.05	9876072.52	3077.32	782	775918.95	9875891.09	3062.13
733	776025.53	9876020.95	3074.21	783	775854.67	9876128.83	3063.18
734	776058.30	9876066.82	3077.53	784	775822.08	9876139.26	3068.44
735	776085.50	9876176.53	3082.52	785	775842.20	9876123.69	3065.48
736	776200.18	9876133.22	3090.37	786	775990.03	9876148.13	3072.73
737	776100.33	9876147.63	3083.30	787	775924.90	9876123.04	3069.31
738	776069.66	9876180.44	3082.01	788	775980.61	9876118.35	3074.73
739	776079.67	9876178.33	3082.35	789	775917.11	9876148.71	3065.16
740	776085.59	9876176.50	3082.61	790	775980.03	9876118.36	3074.86
741	776193.17	9876097.71	3089.97	791	775963.04	9876146.11	3070.12
742	776192.29	9876096.15	3089.83	792	775935.04	9875982.34	3063.80
743	776195.76	9876096.77	3090.12	793	775948.86	9875986.52	3063.84
744	776210.06	9876089.93	3091.00	794	775932.39	9875942.58	3066.15
745	776196.28	9876094.94	3090.06	795	775963.05	9876146.11	3070.12
746	776193.89	9876095.49	3089.95	796	775879.22	9876190.85	3073.99
747	776155.50	9876099.09	3086.75	797	775924.01	9876109.13	3070.91
748	776156.32	9876101.25	3086.79	798	775907.76	9876139.43	3065.09
749	776192.30	9876087.61	3090.05	799	775902.47	9876120.26	3065.78
750	776193.36	9876093.05	3090.00	800	775884.89	9876108.30	3062.50

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
801	775892.63	9876112.42	3064.17	851	775889.49	9876192.17	3071.42
802	775923.72	9876123.79	3069.09	852	775888.83	9876190.37	3071.54
803	775950.93	9876152.84	3067.82	853	776023.24	9876130.62	3077.51
804	775949.01	9876132.80	3070.90	854	776121.66	9876127.37	3083.09
805	775918.72	9876161.77	3063.41	855	776121.65	9876133.74	3083.08
806	775941.89	9876104.81	3072.82	856	776120.10	9876127.28	3083.84
807	775931.68	9876168.76	3063.98	857	776121.79	9876117.04	3082.71
808	776157.25	9876103.27	3086.97	858	776120.01	9876118.79	3084.09
809	775975.04	9876162.50	3068.31	859	776120.68	9876133.70	3083.26
810	775957.41	9876166.97	3066.66	860	776113.93	9876119.31	3083.47
811	775976.21	9876164.87	3068.42	861	776117.10	9876117.39	3083.67
812	775997.21	9876159.15	3071.55	862	776116.21	9876121.52	3083.61
813	775977.39	9876166.69	3068.41	863	776117.70	9876134.68	3083.31
814	775958.69	9876169.18	3066.43	864	776117.53	9876129.03	3083.37
815	775854.70	9876209.68	3074.00	865	776127.90	9876109.87	3084.51
816	775856.08	9876211.42	3073.94	866	776124.99	9876109.22	3082.72
817	775853.27	9876208.12	3073.84	867	776128.58	9876111.67	3084.64
818	775959.75	9876171.79	3066.46	868	776158.26	9876105.71	3086.86
819	775960.54	9876173.85	3066.46	869	776129.29	9876113.26	3084.62
820	776033.85	9876143.66	3076.95	870	776122.65	9876109.88	3082.74
821	776034.42	9876145.74	3076.82	871	776120.07	9876117.45	3083.85
822	776032.61	9876141.52	3076.79	872	776123.90	9876116.38	3082.75
823	776026.87	9876137.79	3077.37	873	776120.76	9876110.53	3083.98
824	776031.77	9876140.11	3077.36	874	776125.23	9876115.87	3084.41
825	776014.70	9876152.50	3074.26	875	776126.22	9876108.92	3084.53
826	775995.59	9876154.92	3071.54	876	776047.73	9876143.17	3078.93
827	775996.53	9876156.94	3071.68	877	776041.83	9876143.31	3077.54
828	775994.51	9876153.64	3071.83	878	776047.45	9876142.24	3077.87
829	776013.88	9876150.62	3074.33	879	776055.84	9876136.24	3078.47
830	776012.98	9876148.50	3074.25	880	776056.80	9876138.79	3078.38
831	775916.47	9876182.49	3067.98	881	776040.96	9876141.39	3077.58
832	775920.54	9876180.66	3067.64	882	776034.68	9876135.29	3077.78
833	775916.73	9876184.36	3068.13	883	776025.02	9876125.37	3077.47
834	775902.86	9876189.11	3069.65	884	776038.12	9876139.29	3077.31
835	775917.09	9876186.06	3068.06	885	776041.64	9876138.16	3077.54
836	775930.91	9876179.63	3066.75	886	776039.88	9876138.79	3077.52
837	775945.93	9876177.57	3066.02	887	776091.83	9876125.98	3081.09
838	775944.57	9876174.66	3065.89	888	776090.90	9876123.95	3081.15
839	775946.71	9876179.51	3066.03	889	776113.82	9876111.86	3083.53
840	775931.42	9876181.33	3066.89	890	776115.55	9876115.84	3083.62
841	775931.93	9876183.24	3066.83	891	776115.01	9876113.93	3083.53
842	775874.10	9876193.77	3072.84	892	776090.19	9876122.09	3081.08
843	775875.22	9876195.37	3072.91	893	776076.05	9876131.37	3079.62
844	775867.85	9876197.38	3073.26	894	776055.15	9876134.15	3078.20
845	775869.93	9876200.68	3073.26	895	776075.22	9876129.28	3079.64
846	775869.06	9876199.15	3073.36	896	776073.73	9876125.62	3079.50
847	775876.42	9876197.41	3072.67	897	776074.72	9876127.59	3079.54
848	775901.72	9876184.56	3069.60	898	775898.30	9876180.85	3068.62
849	775902.34	9876187.04	3069.78	899	775667.65	9875970.15	3046.07
850	775888.40	9876188.46	3071.46	900	775681.61	9875968.86	3046.82

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
901	775667.26	9875967.35	3046.00	951	775780.52	9876091.72	3065.77
902	775653.06	9875971.05	3045.39	952	775678.67	9876076.57	3060.21
903	775654.03	9875973.63	3045.53	953	776495.94	9876069.89	3095.06
904	775681.57	9875964.69	3046.64	954	776495.94	9876069.89	3095.11
905	775720.38	9875953.72	3052.28	955	776302.92	9876058.30	3092.23
906	775720.74	9875956.75	3052.40	956	776494.84	9876078.82	3097.50
907	775707.16	9875956.81	3050.20	957	776305.41	9876070.55	3092.22
908	775682.08	9875967.44	3046.70	958	775457.24	9875138.04	2959.30
909	775707.79	9875959.45	3050.24	959	776301.83	9876071.58	3092.22
910	775712.50	9875837.54	3042.49	960	776508.92	9876116.61	3097.45
911	775726.95	9876120.70	3062.53	961	776975.82	9876436.21	3135.02
912	775717.62	9875834.45	3042.65	962	776968.96	9876438.17	3135.00
913	775665.84	9875925.64	3042.62	963	776947.87	9876246.69	3110.96
914	775669.69	9875924.92	3042.62	964	776454.85	9876131.51	3097.50
915	775706.88	9876095.20	3059.65	965	776443.08	9876086.50	3097.53
916	775688.75	9876097.72	3059.33	966	775744.33	9876069.81	3060.50
917	775692.93	9876081.31	3058.11	967	775751.22	9876082.87	3061.97
918	775680.00	9876102.38	3059.19	968	775714.61	9876087.12	3061.34
919	775693.36	9876076.26	3057.68	969	775726.97	9876064.60	3059.12
920	775679.36	9876079.92	3057.76	970	775730.30	9876066.91	3059.44
921	775721.17	9876010.22	3054.46	971	775714.34	9876092.47	3061.85
922	775720.78	9876010.31	3053.78	972	775687.07	9876082.63	3060.76
923	775711.21	9876002.33	3053.05	973	775694.15	9876082.53	3060.73
924	775716.45	9876000.45	3052.99	974	775691.03	9876096.97	3061.85
925	775710.96	9876001.97	3052.24	975	775703.16	9876089.45	3061.67
926	775722.63	9876020.06	3055.05	976	775680.27	9876086.79	3060.90
927	775723.45	9876028.39	3054.79	977	775704.60	9876095.94	3062.28
928	775723.74	9876028.15	3055.27	978	775781.19	9876095.95	3065.89
929	775723.31	9876026.72	3054.76	979	775710.09	9876096.38	3062.31
930	775722.47	9876020.16	3054.40	980	775790.43	9876091.27	3066.40
931	775723.43	9876026.75	3055.23	981	775755.50	9876099.89	3064.22
932	775734.82	9875956.22	3056.21	982	775774.05	9876103.67	3065.72
933	775733.47	9875951.28	3056.15	983	775776.21	9876057.66	3063.36
934	775741.22	9875955.74	3056.13	984	775776.93	9876077.26	3064.31
935	775731.02	9875967.57	3055.30	985	775776.63	9876029.18	3062.87
936	775743.08	9875961.44	3056.38	986	775765.23	9876109.76	3065.53
937	775707.91	9875960.69	3051.33	987	775775.40	9876015.55	3062.66
938	775718.49	9875999.70	3053.37	988	775645.26	9876031.18	3053.26
939	775716.52	9876000.61	3053.44	989	775695.75	9876136.33	3064.53
940	775718.51	9875999.89	3053.72	990	775693.44	9876125.77	3063.90
941	775711.81	9875976.34	3052.42	991	775695.91	9876140.19	3065.03
942	775715.57	9875989.56	3053.06	992	775708.00	9876139.89	3065.54
943	775663.85	9875926.00	3042.61	993	775707.22	9876136.47	3065.32
944	776850.42	9876265.60	3125.94	994	775692.03	9876118.69	3063.37
945	776836.38	9876266.93	3126.09	995	775689.16	9876108.32	3062.59
946	776972.53	9876425.44	3135.00	996	775678.41	9876110.69	3062.04
947	776960.69	9876435.26	3134.98	997	775689.63	9876111.23	3062.73
948	776958.99	9876428.75	3135.00	998	775690.33	9876111.41	3062.78
949	776495.94	9876069.89	3095.06	999	775690.97	9876110.80	3062.72
950	775665.60	9876057.36	3057.70	1000	775716.78	9876113.31	3063.91

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1001	775718.08	9876119.94	3064.29	1051	775689.95	9876039.00	3055.67
1002	775715.06	9876105.64	3063.20	1052	775697.00	9876036.87	3055.36
1003	775715.79	9876104.43	3063.11	1053	775676.64	9876043.00	3055.91
1004	775714.05	9876105.06	3063.09	1054	775652.96	9876049.85	3055.40
1005	775719.79	9876127.45	3065.00	1055	775664.08	9876046.74	3056.18
1006	775709.14	9876139.66	3065.51	1056	775780.64	9876087.70	3065.15
1007	775708.00	9876139.89	3065.54	1057	775760.78	9876093.07	3063.93
1008	775720.60	9876136.89	3065.67	1058	775780.17	9876085.25	3064.98
1009	775729.44	9876130.31	3065.42	1059	775758.36	9876090.34	3063.56
1010	775720.29	9876133.26	3065.63	1060	775780.56	9876086.55	3065.10
1011	776004.32	9876173.01	3069.46	1061	775759.93	9876090.54	3063.75
1012	775988.39	9876178.11	3066.75	1062	775729.29	9876098.54	3062.87
1013	776001.68	9876168.48	3069.53	1063	775712.89	9876102.38	3063.02
1014	776003.48	9876159.28	3071.55	1064	775730.25	9876100.53	3062.91
1015	775994.20	9876163.29	3069.75	1065	775744.76	9876094.72	3062.94
1016	775986.20	9876173.94	3066.77	1066	775745.33	9876097.07	3063.10
1017	775950.45	9876182.65	3068.13	1067	775750.61	9876046.07	3060.02
1018	775948.05	9876181.52	3066.14	1068	775754.03	9876067.61	3060.92
1019	775950.84	9876183.36	3069.36	1069	775750.27	9876046.19	3059.37
1020	775983.73	9876170.73	3066.89	1070	775745.92	9876023.12	3058.15
1021	775956.95	9876176.87	3066.60	1071	775746.42	9876023.48	3058.55
1022	775649.65	9876118.97	3059.73	1072	775754.33	9876067.58	3061.62
1023	775650.02	9876120.90	3059.65	1073	775757.80	9876089.67	3062.99
1024	775663.58	9876114.78	3061.04	1074	775758.35	9876090.14	3063.16
1025	775678.80	9876113.23	3062.11	1075	775757.71	9876089.71	3062.70
1026	775664.38	9876117.19	3061.06	1076	775755.80	9876079.72	3062.00
1027	776034.47	9876159.47	3077.65	1077	775756.03	9876079.74	3062.36
1028	776010.52	9876170.39	3071.45	1078	775718.70	9876151.70	3066.41
1029	776006.96	9876163.48	3071.50	1079	775720.14	9876157.09	3066.43
1030	776024.17	9876165.96	3075.21	1080	775707.02	9876151.74	3065.89
1031	776048.19	9876148.16	3079.24	1081	775699.89	9876149.37	3065.41
1032	776021.58	9876159.93	3075.14	1082	775703.75	9876149.51	3065.58
1033	775715.07	9876101.66	3062.99	1083	775720.19	9876157.07	3066.42
1034	775724.18	9876029.00	3055.66	1084	775710.13	9876154.83	3066.17
1035	775735.76	9876025.37	3056.92	1085	775708.60	9876155.33	3066.08
1036	775718.76	9876031.06	3055.21	1086	775711.48	9876157.87	3066.25
1037	775711.87	9876033.05	3055.27	1087	775709.10	9876158.57	3066.18
1038	775717.11	9876031.43	3055.35	1088	775711.51	9876157.90	3066.30
1039	775746.67	9876022.26	3058.49	1089	775674.56	9876209.66	3060.36
1040	775779.87	9876013.49	3062.75	1090	775674.68	9876209.47	3060.35
1041	775796.57	9876009.54	3063.05	1091	775673.94	9876210.22	3060.41
1042	775766.94	9876016.88	3061.59	1092	775679.12	9876209.34	3060.67
1043	775754.53	9876020.11	3059.88	1093	775675.48	9876210.97	3060.42
1044	775757.38	9876019.47	3060.23	1094	775674.72	9876209.45	3060.42
1045	775651.06	9876059.44	3056.70	1095	775688.51	9876152.22	3064.52
1046	775649.79	9876054.39	3056.28	1096	775695.79	9876151.10	3065.07
1047	775644.94	9876060.96	3056.46	1097	775668.94	9876196.85	3061.69
1048	775642.85	9876039.13	3053.67	1098	775665.79	9876190.66	3062.18
1049	775647.53	9876037.35	3053.87	1099	775668.10	9876194.88	3062.22
1050	775646.42	9876051.64	3055.06	1100	775650.43	9876163.22	3060.79

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1101	775646.52	9876146.33	3060.75	1151	775683.19	9876211.53	3060.66
1102	775647.13	9876152.79	3060.83	1152	775682.25	9876211.93	3060.70
1103	775663.20	9876194.73	3060.35	1153	775687.21	9876220.24	3060.77
1104	775660.58	9876196.06	3060.09	1154	775693.62	9876232.38	3061.11
1105	775645.32	9876137.02	3060.52	1155	775687.73	9876219.96	3060.66
1106	775652.08	9876187.08	3058.46	1156	775696.42	9876241.70	3063.42
1107	775649.65	9876180.73	3058.36	1157	775695.68	9876244.59	3063.19
1108	775652.78	9876180.49	3060.11	1158	775695.13	9876238.54	3063.25
1109	775654.58	9876179.26	3060.27	1159	775694.95	9876231.77	3063.33
1110	775655.75	9876178.55	3060.23	1160	775703.86	9876234.90	3064.29
1111	775715.31	9876144.35	3066.17	1161	775694.88	9876242.37	3063.21
1112	775697.37	9876149.08	3065.38	1162	775691.45	9876238.65	3062.41
1113	775713.71	9876145.86	3066.08	1163	775691.81	9876236.90	3062.47
1114	775711.39	9876153.00	3066.10	1164	775692.39	9876238.64	3062.62
1115	775710.43	9876146.65	3066.11	1165	775694.04	9876237.25	3063.11
1116	775694.19	9876177.02	3064.94	1166	775693.34	9876238.98	3063.08
1117	775667.44	9876197.87	3060.30	1167	775648.33	9876179.79	3058.87
1118	775665.19	9876193.57	3060.29	1168	775635.18	9876023.34	3050.32
1119	775668.54	9876200.28	3060.32	1169	775635.22	9876021.63	3050.09
1120	775675.20	9876195.61	3061.72	1170	775632.81	9876023.51	3050.33
1121	775675.76	9876198.26	3061.58	1171	775635.86	9876035.91	3051.38
1122	775678.77	9876208.43	3060.52	1172	775630.55	9876023.53	3050.17
1123	775675.29	9876208.72	3061.53	1173	775630.34	9876020.05	3049.70
1124	775678.87	9876203.76	3062.11	1174	775630.17	9876008.13	3048.34
1125	775671.69	9876211.20	3060.35	1175	775632.49	9876008.02	3048.45
1126	775675.72	9876224.46	3060.44	1176	775636.18	9876017.89	3049.96
1127	775669.36	9876212.62	3060.24	1177	775632.63	9876019.79	3049.93
1128	775681.09	9876206.51	3062.08	1178	775635.01	9876019.85	3049.94
1129	775688.27	9876219.53	3062.55	1179	775632.57	9876065.90	3053.92
1130	775694.97	9876233.53	3063.13	1180	775632.11	9876059.96	3053.65
1131	775683.56	9876211.36	3062.23	1181	775632.60	9876075.22	3054.91
1132	775682.03	9876208.97	3060.84	1182	775637.52	9876096.36	3056.74
1133	775682.38	9876208.72	3062.13	1183	775635.68	9876096.48	3056.60
1134	775690.38	9876253.92	3059.87	1184	775636.73	9876048.90	3052.93
1135	775695.15	9876249.07	3061.82	1185	775631.02	9876036.59	3051.49
1136	775690.33	9876253.98	3059.90	1186	775633.61	9876036.20	3051.70
1137	775685.57	9876255.55	3059.61	1187	775631.33	9876049.56	3052.72
1138	775686.28	9876256.53	3060.32	1188	775634.58	9876049.22	3052.95
1139	775693.28	9876249.90	3061.89	1189	775632.23	9876049.54	3052.74
1140	775679.95	9876222.41	3060.56	1190	775637.14	9875973.90	3044.35
1141	775678.06	9876223.06	3060.51	1191	775629.83	9875968.87	3043.14
1142	775685.93	9876237.43	3061.04	1192	775635.85	9875974.60	3044.02
1143	775690.96	9876250.96	3061.80	1193	775631.17	9875974.56	3043.88
1144	775683.62	9876238.93	3060.90	1194	775633.47	9875974.46	3044.07
1145	775688.08	9876235.98	3061.05	1195	775630.03	9875958.58	3042.31
1146	775693.89	9876233.20	3061.06	1196	775633.99	9875958.92	3042.33
1147	775689.85	9876236.06	3061.09	1197	775636.29	9875958.65	3042.26
1148	775692.19	9876235.47	3062.73	1198	775631.49	9875959.12	3042.20
1149	775691.68	9876235.49	3061.76	1199	775645.74	9875954.46	3043.80
1150	775694.28	9876232.15	3061.01	1200	775637.49	9875956.52	3043.83

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1201	775630.54	9875993.33	3046.28	1251	775650.46	9876163.22	3060.73
1202	775629.96	9875999.52	3047.18	1252	775621.54	9876133.75	3056.99
1203	775632.87	9875993.30	3046.48	1253	775624.57	9876134.07	3057.30
1204	775635.12	9876007.81	3048.43	1254	775637.34	9876146.75	3058.68
1205	775635.38	9875993.40	3046.50	1255	775642.53	9876160.56	3059.87
1206	775630.18	9875984.88	3045.18	1256	775639.11	9876146.44	3059.26
1207	775637.63	9875978.56	3045.57	1257	775681.57	9876258.24	3058.73
1208	775636.02	9875976.19	3044.19	1258	775798.57	9876168.76	3070.65
1209	775635.83	9875978.67	3044.52	1259	775798.26	9876168.86	3070.65
1210	775631.14	9875978.88	3044.45	1260	775795.48	9876163.13	3070.10
1211	775633.22	9875978.85	3044.58	1261	775795.84	9876161.81	3069.73
1212	775641.68	9876106.69	3058.86	1262	775795.88	9876163.37	3070.20
1213	775638.72	9876073.93	3055.09	1263	775796.73	9876169.64	3070.14
1214	775634.70	9876082.76	3055.56	1264	775872.22	9876196.99	3073.14
1215	775638.28	9876065.33	3054.36	1265	775873.34	9876198.70	3073.00
1216	775638.66	9876057.88	3054.07	1266	775870.91	9876195.33	3073.09
1217	775637.85	9876057.97	3053.74	1267	775800.64	9876177.65	3070.48
1218	775636.95	9876082.60	3055.79	1268	775793.87	9876180.68	3070.50
1219	775640.35	9876098.57	3057.03	1269	775780.10	9876048.90	3063.63
1220	775641.03	9876098.45	3057.07	1270	775789.19	9876045.89	3063.80
1221	775637.67	9876098.88	3056.94	1271	775785.27	9876083.49	3065.13
1222	775639.51	9876082.53	3055.77	1272	775752.09	9876019.95	3059.51
1223	775635.75	9876099.18	3056.80	1273	775763.76	9876052.03	3062.01
1224	775645.50	9876165.32	3059.96	1274	775812.74	9876077.23	3064.14
1225	775647.43	9876164.45	3060.02	1275	775798.23	9876149.16	3068.88
1226	775644.53	9876165.67	3059.26	1276	775798.03	9876149.45	3068.99
1227	775647.31	9876172.17	3059.34	1277	775798.57	9876149.16	3068.83
1228	775647.28	9876172.03	3059.34	1278	775796.58	9876121.38	3067.76
1229	775649.82	9876163.65	3060.03	1279	775796.87	9876127.56	3068.06
1230	775643.66	9876055.81	3056.11	1280	775839.11	9876226.37	3073.87
1231	775639.37	9876044.30	3054.00	1281	775837.12	9876223.86	3073.88
1232	775644.92	9876060.93	3056.44	1282	775837.66	9876227.50	3073.83
1233	775639.64	9876061.55	3055.60	1283	775843.86	9876229.85	3074.75
1234	775639.48	9876055.62	3055.38	1284	775840.45	9876225.14	3073.87
1235	775639.95	9876128.87	3058.74	1285	775835.54	9876221.97	3073.75
1236	775642.46	9876128.65	3058.86	1286	775848.95	9876218.34	3073.77
1237	775637.73	9876129.28	3058.64	1287	775849.37	9876218.73	3073.78
1238	775626.26	9876137.25	3057.47	1288	775826.94	9876234.47	3073.42
1239	775636.12	9876136.19	3058.60	1289	775824.49	9876230.19	3073.42
1240	775644.41	9876129.16	3059.86	1290	775825.66	9876232.25	3073.53
1241	775643.22	9876123.96	3059.89	1291	775852.29	9876206.98	3073.95
1242	775642.60	9876119.25	3059.13	1292	775851.76	9876219.40	3074.78
1243	775655.13	9876116.17	3060.33	1293	775858.91	9876203.61	3073.77
1244	775661.78	9876114.82	3060.90	1294	775861.78	9876206.83	3073.76
1245	775666.56	9876112.99	3061.32	1295	775860.33	9876205.36	3073.89
1246	775646.03	9876152.99	3059.84	1296	775850.99	9876219.94	3074.77
1247	775647.12	9876152.82	3060.82	1297	775847.57	9876212.55	3073.86
1248	775644.01	9876153.36	3059.89	1298	775842.04	9876231.29	3074.68
1249	775644.78	9876138.07	3059.20	1299	775849.34	9876214.54	3073.96
1250	775642.19	9876153.81	3059.80	1300	775846.31	9876210.78	3073.97

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1301	775850.70	9876215.89	3073.97	1351	775744.87	9876252.82	3069.36
1302	775765.00	9876016.61	3061.27	1352	775724.99	9876283.46	3066.18
1303	775873.02	9876070.39	3055.82	1353	775717.06	9876291.18	3064.57
1304	775873.92	9876064.65	3055.92	1354	775721.44	9876278.72	3065.82
1305	775871.01	9876083.35	3057.40	1355	775718.19	9876280.57	3065.53
1306	775871.05	9876101.18	3058.33	1356	775721.54	9876281.66	3065.89
1307	775870.64	9876091.33	3057.62	1357	775720.14	9876286.67	3065.24
1308	775875.06	9876058.62	3055.03	1358	775717.69	9876285.18	3065.36
1309	775871.58	9876031.62	3052.97	1359	775781.22	9876222.77	3071.35
1310	775851.34	9876051.90	3061.14	1360	775778.17	9876233.96	3071.64
1311	775872.98	9876040.28	3053.75	1361	775739.08	9876270.37	3068.35
1312	775874.85	9876051.99	3054.49	1362	775730.34	9876281.17	3066.77
1313	775874.41	9876046.92	3054.05	1363	775750.50	9876265.97	3069.36
1314	775920.86	9876167.18	3062.61	1364	775768.99	9876238.39	3071.75
1315	775913.56	9876163.39	3062.33	1365	775761.46	9876247.32	3070.68
1316	775932.22	9876172.55	3063.10	1366	775733.70	9876257.08	3067.90
1317	775942.31	9876172.70	3065.35	1367	775766.25	9876258.19	3071.34
1318	775936.72	9876171.90	3064.31	1368	775767.68	9876245.20	3071.56
1319	775901.96	9876155.93	3061.49	1369	775765.29	9876240.20	3070.89
1320	775875.54	9876125.38	3059.49	1370	775699.53	9876257.58	3062.54
1321	775874.09	9876117.46	3059.08	1371	775701.80	9876260.38	3062.73
1322	775878.15	9876134.52	3059.64	1372	775703.55	9876263.64	3063.02
1323	775891.76	9876148.32	3060.89	1373	775700.41	9876266.51	3063.07
1324	775881.54	9876140.38	3060.28	1374	775701.84	9876265.12	3063.17
1325	775775.72	9875985.25	3061.45	1375	775702.80	9876255.17	3063.23
1326	775760.56	9875989.52	3059.79	1376	775694.59	9876260.17	3062.43
1327	775785.78	9875984.97	3062.32	1377	775677.25	9876248.86	3058.37
1328	775794.02	9875985.86	3062.36	1378	775698.06	9876255.07	3062.29
1329	775788.32	9875984.22	3062.48	1379	775701.21	9876254.45	3063.21
1330	775748.46	9875978.15	3057.89	1380	775699.64	9876253.51	3063.05
1331	775761.58	9876000.78	3059.93	1381	775712.94	9876275.66	3064.72
1332	775748.99	9876003.43	3058.69	1382	775711.95	9876277.45	3064.81
1333	775750.80	9875985.42	3058.24	1383	775714.19	9876273.71	3064.52
1334	775754.47	9875976.39	3058.39	1384	775718.58	9876277.94	3065.44
1335	775756.36	9875983.73	3058.58	1385	775719.18	9876275.54	3065.31
1336	775820.90	9875972.73	3061.31	1386	775714.65	9876282.17	3065.37
1337	775821.68	9875991.42	3061.11	1387	775706.58	9876270.63	3063.81
1338	775834.52	9875973.69	3057.46	1388	775705.05	9876271.86	3063.84
1339	775849.67	9876038.34	3059.35	1389	775708.02	9876269.40	3063.65
1340	775867.52	9876033.00	3055.82	1390	775704.40	9876275.67	3062.26
1341	775814.08	9875991.70	3062.47	1391	775707.74	9876281.78	3062.44
1342	775789.86	9875991.78	3062.61	1392	775728.93	9876276.04	3066.71
1343	775794.54	9875990.52	3062.54	1393	775829.13	9876225.37	3073.44
1344	775785.72	9875987.50	3062.27	1394	775815.88	9876234.50	3073.04
1345	775802.64	9875992.97	3063.08	1395	775830.78	9876224.58	3073.65
1346	775793.28	9875994.25	3063.02	1396	775830.26	9876224.48	3073.63
1347	775849.13	9876218.86	3073.72	1397	775830.39	9876224.89	3073.64
1348	775714.14	9876292.89	3064.28	1398	775813.31	9876243.19	3073.08
1349	775715.32	9876290.27	3064.59	1399	775815.42	9876241.73	3073.14
1350	775716.05	9876293.59	3064.29	1400	775803.03	9876249.66	3072.79

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1401	775814.19	9876239.89	3073.23	1451	776200.42	9875597.14	3050.41
1402	775811.94	9876241.40	3073.18	1452	776199.43	9875597.03	3049.91
1403	775810.96	9876239.83	3073.09	1453	776199.69	9875596.60	3049.89
1404	775837.72	9876228.07	3073.66	1454	776213.68	9875600.20	3052.22
1405	775836.01	9876229.10	3073.74	1455	776211.33	9875549.57	3048.66
1406	775838.12	9876228.51	3073.68	1456	776211.78	9875549.24	3048.66
1407	775841.12	9876225.84	3073.56	1457	776204.14	9875576.54	3049.44
1408	775840.93	9876225.45	3073.64	1458	776225.13	9875582.18	3052.35
1409	775836.43	9876228.72	3073.76	1459	776204.48	9875576.66	3049.45
1410	775830.84	9876223.99	3073.64	1460	776047.82	9875679.57	3037.70
1411	775830.53	9876224.26	3073.64	1461	776046.69	9875673.44	3037.38
1412	775831.04	9876224.32	3073.65	1462	776055.17	9875678.46	3037.74
1413	775829.95	9876223.01	3073.48	1463	776087.32	9875599.20	3038.39
1414	775829.70	9876223.19	3073.47	1464	776054.66	9875672.26	3037.32
1415	775769.70	9876265.46	3071.03	1465	776048.62	9875659.73	3035.19
1416	775757.21	9876270.28	3069.85	1466	776008.69	9875667.07	3036.87
1417	775768.89	9876263.46	3071.15	1467	776002.54	9875668.62	3036.76
1418	775766.28	9876258.19	3071.27	1468	776009.86	9875670.27	3037.81
1419	775767.94	9876261.22	3071.01	1469	776037.46	9875665.56	3035.41
1420	775756.15	9876268.47	3069.97	1470	776037.22	9875666.34	3036.64
1421	775743.77	9876275.65	3068.50	1471	776139.06	9875626.16	3044.46
1422	775729.91	9876278.33	3066.83	1472	776123.60	9875650.74	3042.99
1423	775742.91	9876273.54	3068.55	1473	776158.02	9875612.10	3046.56
1424	775755.36	9876266.15	3069.87	1474	776110.06	9875590.47	3040.95
1425	775741.92	9876271.42	3068.42	1475	776121.57	9875609.64	3042.69
1426	775790.06	9876254.23	3072.35	1476	776123.16	9875650.77	3042.98
1427	775789.93	9876257.14	3072.17	1477	776120.10	9875610.63	3042.25
1428	775795.25	9876247.88	3072.22	1478	776104.51	9875601.58	3040.58
1429	775801.85	9876247.94	3072.84	1479	776120.61	9875610.31	3042.24
1430	775800.57	9876245.83	3072.73	1480	776121.88	9875610.61	3042.20
1431	775791.95	9876256.22	3072.22	1481	776121.68	9875610.84	3042.24
1432	775773.04	9876258.18	3071.47	1482	776183.94	9875571.80	3047.10
1433	775771.94	9876255.61	3071.49	1483	775951.42	9875476.46	3021.32
1434	775788.81	9876251.00	3072.18	1484	775951.02	9875486.02	3021.48
1435	775791.07	9876256.65	3072.22	1485	776003.56	9875497.39	3026.09
1436	775789.20	9876252.13	3072.35	1486	775944.08	9875486.73	3021.09
1437	775316.67	9875004.08	2946.16	1487	776002.57	9875482.26	3025.88
1438	776149.71	9875544.88	3042.47	1488	775955.63	9875507.44	3022.17
1439	776148.10	9875539.84	3041.60	1489	776020.45	9875510.64	3028.64
1440	776149.68	9875545.46	3042.48	1490	776031.00	9875510.28	3029.12
1441	776174.90	9875548.08	3045.14	1491	775996.74	9875515.68	3026.41
1442	776174.97	9875547.68	3045.15	1492	775980.02	9875515.58	3024.59
1443	776140.33	9875530.17	3041.27	1493	775997.23	9875529.89	3026.80
1444	776128.87	9875573.07	3041.96	1494	775940.49	9875551.55	3020.69
1445	776128.47	9875573.33	3042.05	1495	775937.44	9875551.87	3020.96
1446	776136.50	9875542.70	3041.20	1496	775942.09	9875550.71	3020.77
1447	776139.28	9875538.96	3041.12	1497	775943.07	9875549.92	3020.63
1448	776136.28	9875543.09	3041.24	1498	775942.13	9875550.76	3020.77
1449	776200.47	9875596.91	3050.40	1499	775937.23	9875548.63	3020.49
1450	776213.59	9875600.57	3052.23	1500	775949.60	9875493.46	3021.90

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1501	775952.07	9875493.36	3022.04	1551	776004.09	9875893.26	3065.01
1502	775949.31	9875511.42	3021.58	1552	775993.77	9875898.07	3070.31
1503	775939.68	9875548.43	3020.48	1553	776019.26	9875857.57	3062.01
1504	775951.34	9875511.71	3021.73	1554	775995.67	9875901.08	3070.30
1505	776069.48	9875530.16	3034.10	1555	776043.88	9875868.41	3063.66
1506	776069.41	9875529.65	3034.09	1556	776051.47	9875880.10	3065.02
1507	776073.10	9875543.45	3035.47	1557	776056.22	9875849.44	3062.82
1508	776041.98	9875553.47	3032.50	1558	776046.67	9875881.47	3064.92
1509	776050.76	9875551.32	3033.30	1559	776049.83	9875873.83	3064.56
1510	776082.48	9875533.29	3035.90	1560	776044.93	9875875.33	3064.45
1511	776114.87	9875538.86	3039.07	1561	776062.23	9875784.20	3055.36
1512	776114.83	9875538.84	3039.08	1562	776077.44	9875782.12	3055.49
1513	776115.04	9875538.63	3039.08	1563	776052.14	9875787.36	3055.40
1514	776086.95	9875532.41	3035.87	1564	776043.98	9875788.78	3055.27
1515	776091.22	9875533.11	3036.18	1565	776053.65	9875795.54	3055.82
1516	776038.63	9875524.28	3030.73	1566	776086.65	9875777.00	3053.97
1517	776039.92	9875520.72	3031.32	1567	776075.17	9875809.46	3057.99
1518	776037.68	9875544.65	3031.43	1568	776064.28	9875829.50	3059.98
1519	776031.42	9875501.33	3029.47	1569	776112.59	9875791.82	3057.61
1520	776036.34	9875502.54	3030.10	1570	776085.39	9875780.97	3055.36
1521	776046.79	9875523.32	3031.79	1571	776106.80	9875793.52	3057.29
1522	776055.87	9875526.80	3032.82	1572	775921.15	9875790.03	3051.75
1523	776055.45	9875524.84	3032.35	1573	776007.60	9875705.89	3041.66
1524	776055.56	9875527.05	3032.82	1574	776006.74	9875707.36	3040.57
1525	776055.75	9875525.44	3032.50	1575	776008.96	9875716.53	3043.10
1526	776055.44	9875525.46	3032.44	1576	776037.35	9875706.12	3042.44
1527	776003.26	9875668.06	3035.62	1577	776018.80	9875709.41	3042.80
1528	776020.86	9875764.21	3051.02	1578	775973.76	9875720.49	3041.41
1529	776022.40	9875763.87	3051.01	1579	775953.22	9875712.55	3041.81
1530	776023.12	9875766.32	3051.10	1580	775949.59	9875712.02	3042.04
1531	775995.63	9875773.54	3051.02	1581	775962.66	9875711.23	3041.51
1532	776002.58	9875772.29	3051.15	1582	775974.05	9875721.24	3042.46
1533	776026.49	9875763.33	3050.87	1583	775963.84	9875719.26	3041.80
1534	776038.16	9875784.37	3053.17	1584	775944.44	9875671.78	3036.44
1535	776048.63	9875785.45	3054.87	1585	775948.26	9875692.36	3038.68
1536	776030.87	9875787.23	3054.04	1586	775947.53	9875673.23	3035.50
1537	776033.46	9875761.75	3050.82	1587	775974.17	9875672.32	3035.23
1538	776035.32	9875769.69	3051.41	1588	775974.21	9875671.79	3034.39
1539	775960.68	9875792.65	3053.03	1589	775947.07	9875692.89	3039.30
1540	775960.20	9875792.02	3052.96	1590	776006.06	9875687.34	3038.68
1541	775960.29	9875792.73	3053.04	1591	776012.92	9875694.27	3040.48
1542	775939.39	9875791.26	3051.79	1592	776006.76	9875687.16	3039.10
1543	775939.46	9875790.85	3051.77	1593	775982.06	9875689.30	3037.14
1544	775960.66	9875791.58	3052.54	1594	775982.15	9875689.85	3037.63
1545	775989.82	9875774.00	3050.52	1595	775967.50	9875784.41	3051.10
1546	775992.12	9875773.53	3050.49	1596	775967.58	9875791.02	3052.12
1547	775992.57	9875775.01	3050.70	1597	775966.42	9875776.49	3049.61
1548	775965.15	9875791.87	3052.86	1598	775963.42	9875756.73	3047.58
1549	775962.90	9875792.59	3053.38	1599	775965.18	9875767.64	3048.74
1550	776006.13	9875898.37	3070.28	1600	775967.19	9875792.74	3052.80

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1601	775917.19	9875802.34	3053.48	1651	775776.02	9875549.35	3023.76
1602	775921.24	9875790.50	3051.74	1652	775791.61	9875540.89	3022.30
1603	775931.70	9875827.27	3056.15	1653	775767.32	9875551.37	3023.21
1604	775962.37	9875803.77	3054.09	1654	775751.09	9875542.39	3019.98
1605	775962.01	9875804.16	3054.14	1655	775758.30	9875540.72	3021.15
1606	775944.11	9875765.78	3049.29	1656	775792.15	9875541.41	3023.86
1607	775941.24	9875773.10	3049.82	1657	775820.42	9875538.08	3022.13
1608	775959.54	9875734.83	3044.76	1658	775827.94	9875544.26	3024.24
1609	775951.88	9875726.99	3043.76	1659	775828.37	9875538.56	3022.35
1610	775957.84	9875728.69	3044.12	1660	775812.16	9875538.39	3022.25
1611	775944.71	9875772.59	3049.57	1661	775812.15	9875538.87	3023.95
1612	775962.65	9875754.84	3047.48	1662	775939.59	9875547.16	3020.16
1613	775966.65	9875758.23	3047.93	1663	775902.99	9875448.00	3014.35
1614	775960.93	9875755.25	3047.56	1664	775892.33	9875449.05	3010.88
1615	775953.04	9875749.23	3047.80	1665	775915.88	9875445.84	3017.66
1616	775959.21	9875748.14	3047.16	1666	775916.54	9875480.86	3018.65
1617	775944.61	9875552.52	3020.94	1667	775913.86	9875461.82	3017.48
1618	775886.71	9875591.98	3031.31	1668	775885.73	9875462.51	3010.90
1619	775886.73	9875591.44	3030.67	1669	775893.01	9875496.34	3014.07
1620	775897.55	9875588.95	3027.97	1670	775910.76	9875497.51	3017.46
1621	775896.46	9875586.37	3027.38	1671	775885.31	9875485.56	3011.88
1622	775897.54	9875588.77	3027.36	1672	775881.49	9875472.32	3011.01
1623	775885.63	9875588.92	3030.58	1673	775881.44	9875476.80	3010.70
1624	775755.28	9875540.81	3020.05	1674	775924.11	9875526.75	3016.41
1625	775744.09	9875546.58	3020.35	1675	775926.00	9875524.32	3016.21
1626	775824.43	9875586.27	3030.48	1676	775914.63	9875531.43	3016.94
1627	775874.88	9875591.71	3031.01	1677	775903.64	9875535.81	3017.60
1628	775876.66	9875594.16	3031.24	1678	775915.69	9875533.93	3016.95
1629	775933.01	9875557.28	3020.93	1679	775920.51	9875527.59	3016.03
1630	775936.51	9875567.22	3022.22	1680	775935.58	9875531.68	3018.02
1631	775936.10	9875559.51	3021.25	1681	775898.16	9875477.69	3015.27
1632	775935.96	9875544.57	3020.12	1682	775933.50	9875533.78	3018.09
1633	775937.24	9875543.80	3019.87	1683	775924.24	9875530.15	3016.63
1634	775933.86	9875567.18	3022.13	1684	775931.64	9875535.76	3017.76
1635	775907.51	9875586.22	3026.15	1685	775965.03	9875574.83	3024.19
1636	775907.03	9875583.88	3025.97	1686	775967.13	9875572.86	3023.96
1637	775907.50	9875586.31	3026.61	1687	775955.51	9875562.60	3022.58
1638	775936.88	9875578.88	3023.43	1688	775950.42	9875547.59	3020.85
1639	775932.91	9875576.15	3023.21	1689	775957.74	9875560.84	3022.38
1640	775867.55	9875543.29	3024.39	1690	775968.76	9875572.98	3024.13
1641	775887.15	9875546.57	3021.99	1691	775935.59	9875548.93	3020.42
1642	775867.75	9875542.42	3022.58	1692	775938.13	9875547.46	3020.25
1643	775833.62	9875539.04	3022.47	1693	775932.36	9875547.56	3020.31
1644	775833.77	9875539.53	3024.07	1694	775975.58	9875579.86	3025.18
1645	775886.35	9875546.66	3023.92	1695	775979.00	9875582.63	3025.21
1646	775863.10	9875572.52	3026.47	1696	775938.98	9875532.19	3019.43
1647	775862.68	9875573.95	3027.28	1697	775939.32	9875532.08	3019.97
1648	775877.52	9875571.02	3026.02	1698	775926.59	9875522.89	3017.88
1649	775892.01	9875569.20	3025.62	1699	775903.39	9875504.38	3015.93
1650	775877.50	9875571.59	3027.19	1700	775915.02	9875514.62	3016.14

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1701	775947.34	9875538.85	3020.57	1751	775942.37	9875655.42	3033.83
1702	775944.67	9875551.23	3020.86	1752	776009.33	9875611.11	3029.70
1703	775947.62	9875549.24	3020.82	1753	775796.23	9875629.01	3031.90
1704	775940.54	9875545.04	3020.03	1754	775791.89	9875614.45	3030.95
1705	775945.34	9875540.25	3020.04	1755	775795.97	9875629.41	3031.93
1706	775942.94	9875542.76	3019.94	1756	775781.44	9875635.95	3031.47
1707	775866.13	9875593.46	3029.19	1757	775796.20	9875630.11	3032.54
1708	775947.35	9875556.19	3021.27	1758	775791.74	9875614.00	3030.96
1709	775900.43	9875699.58	3041.85	1759	775806.78	9875608.60	3030.74
1710	775950.13	9875555.68	3021.48	1760	775814.78	9875602.86	3030.74
1711	775959.45	9875568.22	3023.29	1761	775796.53	9875610.88	3030.59
1712	775957.17	9875569.86	3023.17	1762	775792.31	9875613.86	3030.95
1713	775916.23	9875735.23	3045.86	1763	775792.50	9875614.47	3030.96
1714	775912.39	9875679.51	3039.43	1764	775854.33	9875591.29	3029.32
1715	775911.64	9875677.02	3039.36	1765	775848.48	9875590.93	3029.41
1716	775916.66	9875697.58	3041.70	1766	775859.50	9875592.61	3029.50
1717	775926.69	9875723.64	3044.33	1767	775866.66	9875596.37	3029.52
1718	775919.65	9875709.25	3042.34	1768	775865.37	9875594.43	3029.46
1719	775998.57	9875599.23	3027.91	1769	775846.51	9875626.27	3033.18
1720	775985.02	9875588.90	3026.28	1770	775813.87	9875665.62	3036.09
1721	775996.97	9875601.66	3028.17	1771	775770.87	9875641.50	3030.66
1722	776007.65	9875613.40	3029.57	1772	775813.71	9875665.61	3036.08
1723	775995.52	9875603.92	3028.03	1773	775850.22	9875658.33	3036.42
1724	775983.34	9875591.26	3026.48	1774	775829.10	9875662.70	3036.59
1725	775972.13	9875578.39	3024.72	1775	775929.26	9875592.40	3025.03
1726	775961.66	9875566.70	3023.17	1776	775938.04	9875591.64	3025.94
1727	775970.59	9875580.56	3024.94	1777	775922.63	9875596.20	3028.70
1728	775981.72	9875593.30	3026.37	1778	775907.08	9875599.24	3028.74
1729	775969.04	9875582.42	3024.89	1779	775907.15	9875600.21	3030.11
1730	775939.73	9875602.43	3027.11	1780	775937.93	9875591.58	3024.93
1731	775938.35	9875569.15	3022.98	1781	776023.45	9875619.20	3031.06
1732	775942.89	9875602.61	3027.22	1782	776010.25	9875609.27	3029.55
1733	775940.58	9875621.78	3029.78	1783	776021.66	9875621.42	3031.28
1734	775943.91	9875621.97	3029.78	1784	775936.90	9875581.87	3024.44
1735	775941.11	9875572.67	3023.36	1785	776019.85	9875623.84	3031.06
1736	775942.66	9875555.86	3021.42	1786	775851.51	9875613.53	3031.33
1737	775943.99	9875553.15	3021.06	1787	775851.55	9875614.27	3032.45
1738	775939.90	9875554.26	3021.50	1788	775854.77	9875602.11	3030.65
1739	775940.79	9875560.96	3022.10	1789	775812.37	9875597.07	3030.30
1740	775938.22	9875560.46	3022.09	1790	775865.00	9875600.28	3030.28
1741	775940.90	9875673.45	3037.04	1791	775856.24	9875611.02	3030.99
1742	775944.68	9875670.84	3036.33	1792	775891.89	9875604.05	3031.01
1743	775939.05	9875670.64	3037.01	1793	775891.73	9875603.03	3029.79
1744	775925.11	9875675.44	3038.56	1794	775870.65	9875608.98	3031.87
1745	775924.82	9875673.13	3038.55	1795	775866.57	9875609.33	3030.75
1746	775946.30	9875667.75	3035.72	1796	775870.39	9875608.08	3030.45
1747	775944.67	9875639.36	3031.90	1797	776384.94	9876056.69	3088.94
1748	775941.50	9875639.27	3031.90	1798	776382.10	9876057.37	3088.78
1749	775945.79	9875655.32	3033.90	1799	776387.75	9876056.33	3089.14
1750	775943.30	9875667.54	3035.80	1800	776384.49	9876036.40	3088.13

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1801	776386.99	9876053.07	3088.89	1851	776361.75	9875977.48	3082.53
1802	776381.46	9876058.71	3089.11	1852	776364.32	9875976.47	3082.59
1803	776387.92	9876070.54	3090.17	1853	776338.57	9875925.37	3077.13
1804	776384.79	9876071.62	3090.15	1854	776341.08	9875924.46	3077.18
1805	776390.93	9876069.77	3090.09	1855	776332.84	9875910.14	3075.53
1806	776395.44	9876061.31	3090.58	1856	776338.54	9875907.90	3075.70
1807	776389.81	9876062.70	3089.74	1857	776335.46	9875908.98	3075.66
1808	776355.02	9876010.22	3085.10	1858	776344.31	9875923.80	3077.19
1809	776363.03	9876025.33	3085.99	1859	776346.45	9875946.01	3079.31
1810	776377.61	9876013.49	3085.99	1860	776349.31	9875944.84	3079.47
1811	776372.64	9875996.67	3084.66	1861	776343.44	9875946.56	3078.73
1812	776372.52	9875995.48	3084.60	1862	776346.05	9875923.03	3078.56
1813	776378.30	9876020.93	3086.16	1863	776337.13	9875949.00	3078.39
1814	776380.07	9876037.64	3087.32	1864	776369.93	9875992.09	3084.25
1815	776382.86	9876036.80	3087.23	1865	776372.23	9875997.58	3084.75
1816	776376.68	9876038.61	3087.20	1866	776365.77	9875998.67	3084.00
1817	776375.47	9876021.75	3086.21	1867	776366.49	9876000.63	3083.02
1818	776372.20	9876022.60	3086.14	1868	776365.77	9875998.64	3082.98
1819	776249.84	9876085.51	3092.57	1869	776367.47	9876002.36	3084.81
1820	776249.64	9876082.91	3092.59	1870	776370.22	9875991.86	3084.14
1821	776236.01	9876079.06	3092.16	1871	776370.85	9875991.29	3084.11
1822	776242.50	9876087.24	3092.38	1872	776367.50	9875983.62	3083.57
1823	776231.68	9876087.75	3092.01	1873	776365.39	9875996.62	3084.36
1824	776249.57	9876080.34	3092.40	1874	776368.49	9875983.25	3083.58
1825	776276.25	9876077.84	3092.32	1875	776372.27	9875994.63	3083.11
1826	776297.08	9876082.62	3092.26	1876	776371.53	9875992.69	3083.02
1827	776276.28	9876078.57	3092.40	1877	776368.43	9875987.76	3083.78
1828	776276.00	9876083.24	3092.61	1878	776369.51	9875983.38	3083.63
1829	776276.40	9876081.02	3092.57	1879	776366.94	9875984.01	3083.34
1830	776346.44	9876082.70	3091.67	1880	776348.36	9875999.80	3083.00
1831	776325.62	9876083.64	3092.56	1881	776349.11	9875997.61	3082.97
1832	776359.30	9876081.71	3090.95	1882	776357.38	9875999.47	3083.00
1833	776384.08	9876075.09	3090.53	1883	776346.32	9875996.81	3082.99
1834	776370.10	9876076.10	3090.45	1884	776350.85	9876000.42	3082.95
1835	776317.08	9876083.95	3092.53	1885	776357.37	9876001.67	3082.98
1836	776278.02	9876084.83	3092.70	1886	776297.00	9876080.44	3092.37
1837	776268.19	9876085.23	3092.67	1887	776497.56	9876075.15	3094.96
1838	776283.98	9876084.65	3092.45	1888	776034.99	9875641.31	3033.57
1839	776309.60	9876076.85	3092.19	1889	776493.42	9876074.80	3094.92
1840	776292.95	9876077.36	3092.15	1890	776493.30	9876068.86	3095.00
1841	776372.61	9875997.36	3084.63	1891	776493.21	9876071.52	3095.06
1842	776355.74	9875961.76	3081.21	1892	776044.40	9875652.73	3034.66
1843	776352.51	9875962.89	3081.17	1893	776015.18	9875612.71	3030.11
1844	776358.32	9875960.65	3081.18	1894	776013.54	9875614.59	3030.21
1845	776352.00	9875943.59	3079.36	1895	776013.73	9875606.86	3029.56
1846	776359.62	9875960.15	3081.39	1896	776047.85	9875659.53	3035.61
1847	776358.71	9875978.59	3082.38	1897	776013.66	9875606.83	3029.55
1848	776374.94	9875985.11	3083.72	1898	776481.48	9876072.41	3094.87
1849	776371.94	9875988.65	3083.90	1899	776481.07	9876069.29	3094.56
1850	776372.49	9875981.10	3083.55	1900	776481.84	9876075.67	3094.76

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
1901	776464.04	9876071.02	3094.52	1951	776355.39	9876080.94	3090.92
1902	776464.06	9876070.37	3094.36	1952	776334.27	9876079.09	3091.95
1903	776481.81	9876069.20	3094.59	1953	776334.30	9876076.96	3091.82
1904	776497.25	9876071.53	3095.14	1954	776431.51	9876079.51	3093.76
1905	776497.19	9876069.17	3095.08	1955	776431.72	9876080.90	3094.48
1906	776500.79	9876046.50	3094.04	1956	776431.19	9876076.35	3093.81
1907	776519.88	9876044.64	3093.75	1957	776429.71	9876072.65	3093.64
1908	776488.57	9876047.49	3093.91	1958	776430.99	9876073.90	3093.60
1909	776058.39	9875667.60	3036.92	1959	776442.11	9876079.30	3094.27
1910	776059.94	9875672.65	3037.60	1960	776465.67	9876078.93	3095.46
1911	776060.64	9875677.95	3038.23	1961	776464.63	9876076.68	3094.40
1912	776050.81	9875678.58	3038.01	1962	776453.88	9876078.54	3095.26
1913	776060.91	9875680.76	3038.65	1963	776442.94	9876079.47	3095.09
1914	776060.84	9875669.32	3037.26	1964	776452.35	9876071.27	3094.48
1915	776069.22	9875666.77	3037.61	1965	776398.41	9876082.97	3091.75
1916	776069.62	9875665.66	3037.72	1966	776400.01	9876081.61	3091.55
1917	776068.46	9875669.34	3037.88	1967	776396.16	9876074.57	3091.18
1918	776066.85	9875672.72	3038.29	1968	776393.39	9876073.76	3090.75
1919	776067.43	9875671.51	3037.82	1969	776398.85	9876072.05	3091.44
1920	776024.43	9875628.34	3031.60	1970	776399.95	9876078.57	3091.52
1921	776035.92	9875639.41	3033.26	1971	776416.87	9876080.73	3092.91
1922	776028.51	9875624.62	3031.87	1972	776428.81	9876079.58	3093.68
1923	776011.37	9875616.91	3030.02	1973	776416.68	9876077.60	3092.98
1924	776026.93	9875625.88	3031.96	1974	776399.88	9876075.40	3091.42
1925	776039.39	9875639.60	3033.68	1975	776416.22	9876074.69	3092.79
1926	776059.06	9875664.27	3036.64	1976	776333.41	9875894.96	3074.38
1927	776056.39	9875665.01	3036.47	1977	776177.86	9875677.89	3050.63
1928	776060.67	9875661.94	3036.31	1978	776178.03	9875680.58	3050.52
1929	776041.65	9875638.09	3033.53	1979	776184.40	9875678.02	3051.78
1930	776042.75	9875637.47	3033.80	1980	776191.19	9875683.14	3053.13
1931	776464.18	9876073.59	3094.59	1981	776184.05	9875680.69	3051.91
1932	776369.95	9876076.21	3090.54	1982	776176.50	9875683.44	3050.19
1933	776382.95	9876076.29	3090.61	1983	776175.99	9875698.86	3050.66
1934	776370.12	9876078.77	3090.69	1984	776172.37	9875700.54	3050.84
1935	776355.31	9876075.72	3091.07	1985	776176.23	9875691.31	3050.37
1936	776370.07	9876080.98	3090.54	1986	776167.71	9875687.50	3049.40
1937	776385.57	9876074.18	3090.43	1987	776169.84	9875692.39	3049.93
1938	776392.90	9876078.51	3091.03	1988	776161.93	9875680.45	3048.45
1939	776393.85	9876075.34	3090.68	1989	776162.42	9875677.86	3048.28
1940	776394.70	9876081.78	3091.11	1990	776161.44	9875683.14	3048.25
1941	776390.01	9876078.53	3090.89	1991	776171.21	9875687.11	3049.80
1942	776390.10	9876081.70	3090.86	1992	776167.67	9875682.66	3049.19
1943	776318.26	9876079.83	3092.24	1993	776170.55	9875678.88	3049.28
1944	776318.34	9876077.43	3092.09	1994	776201.65	9875685.19	3054.68
1945	776318.40	9876082.40	3092.15	1995	776192.23	9875681.01	3053.16
1946	776296.89	9876078.13	3092.21	1996	776200.98	9875687.21	3054.69
1947	776315.49	9876076.86	3092.13	1997	776174.74	9875677.94	3050.00
1948	776334.33	9876081.80	3091.90	1998	776200.67	9875688.15	3054.75
1949	776355.36	9876078.59	3091.01	1999	776205.59	9875697.86	3055.35
1950	776355.43	9876076.28	3090.95	2000	776199.97	9875722.04	3055.88

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2001	776207.30	9875690.64	3055.29	2051	776245.15	9875620.99	3057.40
2002	776183.95	9875826.56	3065.71	2052	776254.97	9875649.31	3060.79
2003	776185.92	9875825.88	3065.90	2053	776257.87	9875654.25	3061.16
2004	776174.98	9875712.27	3052.58	2054	776258.84	9875650.33	3060.86
2005	776167.69	9875728.02	3052.27	2055	776126.34	9875677.05	3044.91
2006	776165.17	9875727.53	3051.97	2056	776126.90	9875674.45	3044.59
2007	776166.69	9875717.16	3051.56	2057	776125.96	9875680.01	3044.70
2008	776172.23	9875718.48	3051.73	2058	776118.42	9875673.99	3043.97
2009	776169.42	9875717.72	3051.85	2059	776118.60	9875672.67	3044.07
2010	776176.00	9875799.91	3060.94	2060	776127.17	9875672.84	3044.71
2011	776176.76	9875807.24	3062.16	2061	776138.12	9875680.78	3045.92
2012	776174.22	9875792.48	3058.48	2062	776156.54	9875682.40	3047.67
2013	776169.65	9875702.18	3050.65	2063	776138.03	9875678.37	3046.00
2014	776176.48	9875792.18	3058.57	2064	776138.57	9875673.67	3045.78
2015	776180.23	9875806.32	3061.78	2065	776138.16	9875675.58	3045.66
2016	776182.06	9875821.26	3064.74	2066	776170.34	9875730.48	3052.29
2017	776184.13	9875820.55	3064.89	2067	776298.64	9875846.38	3069.94
2018	776182.12	9875813.48	3063.36	2068	776270.23	9875836.07	3070.82
2019	776178.11	9875806.78	3061.68	2069	776287.24	9875850.40	3071.29
2020	776180.03	9875814.17	3063.32	2070	776283.51	9875847.51	3071.27
2021	776232.29	9875618.47	3055.36	2071	776286.49	9875847.01	3071.29
2022	776081.31	9875671.17	3039.47	2072	776274.91	9875834.35	3070.52
2023	776081.79	9875668.46	3039.12	2073	776302.20	9875824.17	3067.53
2024	776081.10	9875674.26	3039.33	2074	776304.59	9875822.42	3067.67
2025	776099.49	9875702.74	3043.36	2075	776300.75	9875825.17	3067.78
2026	776099.79	9875686.01	3042.57	2076	776285.05	9875831.95	3069.99
2027	776100.19	9875673.48	3041.92	2077	776306.68	9875812.64	3067.33
2028	776117.51	9875679.53	3044.03	2078	776294.08	9875816.19	3066.51
2029	776118.02	9875676.13	3044.10	2079	776295.86	9875813.78	3066.56
2030	776104.14	9875669.89	3042.08	2080	776280.64	9875807.64	3064.94
2031	776099.80	9875676.07	3041.70	2081	776283.19	9875802.73	3064.89
2032	776100.76	9875670.96	3041.74	2082	776281.77	9875805.28	3065.06
2033	776128.27	9875824.29	3062.31	2083	776298.04	9875811.54	3066.47
2034	776143.47	9875815.47	3062.39	2084	776297.81	9875819.49	3066.92
2035	776110.02	9875829.02	3061.91	2085	776293.40	9875839.45	3069.70
2036	776075.85	9875842.81	3062.54	2086	776300.03	9875817.50	3067.10
2037	776094.70	9875838.39	3062.90	2087	776352.04	9875811.84	3073.91
2038	776157.86	9875808.32	3061.96	2088	776302.30	9875814.96	3066.94
2039	776144.89	9875735.18	3052.19	2089	776320.84	9875876.06	3072.51
2040	776112.77	9875687.23	3043.91	2090	776342.39	9875900.34	3076.78
2041	776116.93	9875729.16	3048.64	2091	776323.54	9875875.12	3072.62
2042	776160.05	9875802.66	3061.20	2092	776293.95	9875902.40	3077.35
2043	776159.31	9875798.44	3060.91	2093	776326.31	9875874.03	3072.46
2044	776261.12	9875632.49	3060.38	2094	776337.56	9875884.76	3073.49
2045	776296.20	9875638.27	3064.00	2095	776328.19	9875897.11	3074.45
2046	776247.26	9875648.20	3059.36	2096	776330.89	9875896.04	3074.51
2047	776157.01	9875679.89	3047.87	2097	776323.32	9875897.96	3074.67
2048	776157.37	9875677.11	3047.61	2098	776332.77	9875885.31	3074.94
2049	776261.35	9875654.77	3061.31	2099	776324.85	9875902.18	3074.88
2050	776256.17	9875644.38	3060.74	2100	776307.08	9875834.25	3068.52

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2101	776312.48	9875851.17	3070.03	2151	776219.48	9875778.51	3058.68
2102	776310.47	9875833.05	3068.69	2152	776236.19	9875786.26	3060.34
2103	776307.39	9875820.93	3067.63	2153	776220.44	9875775.94	3058.66
2104	776313.15	9875831.81	3068.66	2154	776204.82	9875768.72	3057.09
2105	776315.67	9875850.18	3070.25	2155	776221.57	9875773.25	3058.41
2106	776321.33	9875868.67	3072.00	2156	775436.52	9874968.99	2979.83
2107	776318.02	9875869.55	3071.88	2157	775436.51	9874969.02	2979.83
2108	776324.03	9875867.74	3071.91	2158	775436.95	9874968.20	2979.90
2109	776318.27	9875849.22	3070.17	2159	775433.32	9874967.53	2979.50
2110	776319.60	9875848.71	3070.85	2160	775445.62	9874976.33	2980.37
2111	776272.26	9875795.92	3063.71	2161	775442.03	9874974.41	2980.00
2112	776190.86	9875758.57	3056.03	2162	775470.50	9875002.24	2982.39
2113	776198.68	9875762.87	3056.21	2163	775461.82	9874991.51	2981.35
2114	776183.01	9875755.05	3055.32	2164	775457.84	9874987.90	2981.17
2115	776181.69	9875758.11	3054.98	2165	775442.84	9874974.48	2980.13
2116	776182.49	9875756.02	3054.85	2166	775452.24	9874982.27	2980.91
2117	776197.71	9875765.45	3056.41	2167	775401.76	9874967.99	2976.50
2118	776202.04	9875771.74	3057.44	2168	775415.38	9874963.93	2977.88
2119	776235.95	9875807.76	3065.47	2169	775391.33	9874982.17	2974.03
2120	776199.87	9875770.31	3056.87	2170	775367.18	9874997.78	2967.60
2121	776196.93	9875767.62	3056.36	2171	775372.43	9875000.00	2967.43
2122	776196.64	9875768.87	3056.57	2172	775446.68	9874933.70	2983.35
2123	776168.02	9875748.74	3053.68	2173	775427.00	9874966.55	2979.23
2124	776166.07	9875749.97	3053.63	2174	775420.14	9874967.61	2978.43
2125	776171.99	9875748.86	3053.65	2175	775420.66	9874953.82	2978.75
2126	776155.45	9875746.63	3051.82	2176	775454.73	9874950.97	2983.41
2127	776160.39	9875745.68	3052.30	2177	775445.81	9874961.15	2983.40
2128	776167.59	9875754.40	3053.94	2178	775561.69	9875056.40	2990.83
2129	776174.41	9875758.16	3054.44	2179	775496.45	9875027.93	2985.61
2130	776180.83	9875760.61	3054.90	2180	775491.31	9875025.18	2984.55
2131	776170.77	9875755.89	3054.17	2181	775480.56	9875002.11	2983.80
2132	776174.04	9875751.21	3053.89	2182	775479.68	9875012.41	2983.29
2133	776172.38	9875753.41	3054.16	2183	775503.72	9875026.19	2986.41
2134	776280.72	9875731.48	3066.02	2184	775464.71	9875057.59	2976.63
2135	776293.62	9875738.76	3067.73	2185	775469.42	9875049.21	2979.28
2136	776255.21	9875721.74	3062.70	2186	775474.60	9875044.34	2981.00
2137	776237.35	9875783.71	3060.49	2187	775491.97	9875027.48	2984.77
2138	776238.99	9875779.96	3060.61	2188	775486.99	9875031.64	2983.40
2139	776255.32	9875795.36	3062.41	2189	775471.91	9874981.45	2982.95
2140	776270.68	9875799.77	3063.94	2190	775472.33	9874981.65	2983.91
2141	776271.99	9875797.02	3063.58	2191	775465.88	9874988.20	2982.07
2142	776269.72	9875801.88	3063.89	2192	775463.09	9874993.29	2981.98
2143	776256.22	9875792.84	3062.39	2193	775466.18	9874988.28	2982.83
2144	776257.36	9875789.84	3062.13	2194	775478.79	9874982.83	2984.34
2145	776206.80	9875764.64	3057.50	2195	775494.20	9875000.10	2985.19
2146	776203.93	9875771.06	3057.07	2196	775486.28	9875000.74	2984.85
2147	776204.36	9875773.28	3057.84	2197	775495.30	9874999.97	2985.62
2148	776217.17	9875803.48	3063.36	2198	775482.27	9874991.69	2984.84
2149	776204.45	9875788.94	3059.75	2199	775496.08	9874999.11	2986.96
2150	776205.95	9875766.25	3056.90	2200	775361.00	9874993.38	2967.97

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2201	775392.89	9875017.61	2962.26	2251	775451.29	9875140.01	2960.23
2202	775383.57	9875032.62	2954.51	2252	775449.82	9875144.62	2960.36
2203	775383.20	9875010.52	2963.75	2253	775454.83	9875145.39	2960.22
2204	775372.65	9875004.62	2962.59	2254	775446.28	9875142.96	2960.56
2205	775382.91	9875010.93	2961.99	2255	775447.96	9875138.81	2960.45
2206	775376.67	9875044.26	2950.27	2256	775447.09	9875140.91	2960.60
2207	775359.74	9875041.00	2948.60	2257	775380.42	9875112.37	2966.55
2208	775359.10	9875037.73	2948.54	2258	775380.28	9875110.97	2966.48
2209	775373.50	9875050.55	2950.16	2259	775380.37	9875115.40	2966.58
2210	775376.94	9875047.20	2950.24	2260	775448.30	9875128.29	2958.51
2211	775375.41	9875048.89	2950.35	2261	775380.50	9875117.48	2966.47
2212	775409.44	9875006.70	2970.75	2262	775397.11	9875115.83	2964.54
2213	775413.58	9875006.96	2970.96	2263	775411.65	9875124.40	2962.84
2214	775406.54	9875004.59	2970.73	2264	775412.44	9875122.57	2962.88
2215	775421.27	9874997.98	2975.12	2265	775410.21	9875126.55	2962.76
2216	775420.74	9874999.07	2973.78	2266	775396.72	9875117.62	2964.55
2217	775417.37	9875001.94	2972.71	2267	775395.90	9875120.44	2964.41
2218	775394.40	9875018.57	2962.07	2268	775456.75	9875139.06	2959.68
2219	775393.38	9875018.96	2959.33	2269	775456.15	9875139.82	2959.69
2220	775404.96	9875003.05	2970.61	2270	775451.72	9875137.29	2959.47
2221	775410.93	9874997.42	2972.71	2271	775459.91	9875141.32	2959.64
2222	775412.71	9874993.37	2974.53	2272	775452.51	9875136.13	2959.61
2223	775361.35	9874997.46	2965.32	2273	775462.48	9875145.30	2959.76
2224	775359.89	9874996.70	2965.43	2274	775473.37	9875155.35	2960.23
2225	775360.75	9874997.91	2964.61	2275	775472.37	9875155.95	2960.36
2226	775357.82	9875000.65	2963.58	2276	775471.11	9875151.86	2960.02
2227	775359.62	9874999.66	2963.93	2277	775463.20	9875144.55	2959.75
2228	775360.86	9874996.53	2964.78	2278	775469.61	9875152.20	2960.21
2229	775356.41	9874991.22	2968.23	2279	775472.33	9875151.74	2960.02
2230	775359.30	9874969.59	2971.64	2280	775474.42	9875149.53	2960.04
2231	775352.05	9874990.19	2965.96	2281	775483.39	9875164.69	2960.60
2232	775351.87	9874990.89	2965.45	2282	775486.95	9875161.82	2960.59
2233	775351.55	9874991.49	2965.81	2283	775485.03	9875163.20	2960.79
2234	775345.08	9875026.59	2945.94	2284	775476.52	9875147.66	2959.89
2235	775344.88	9875027.66	2946.97	2285	775465.65	9875136.04	2959.14
2236	775345.15	9875028.28	2947.42	2286	775463.72	9875138.13	2959.37
2237	775360.65	9875035.11	2948.42	2287	775461.23	9875144.51	2959.68
2238	775344.83	9875030.25	2947.59	2288	775456.19	9875140.24	2959.67
2239	775346.69	9875027.97	2947.10	2289	775459.13	9875142.64	2959.70
2240	775355.39	9875010.06	2958.83	2290	775451.83	9875124.07	2958.55
2241	775355.51	9875003.81	2962.03	2291	775430.41	9875105.10	2957.29
2242	775354.88	9875016.77	2954.14	2292	775432.40	9875105.66	2957.27
2243	775347.05	9875027.22	2947.05	2293	775431.06	9875104.58	2957.20
2244	775354.94	9875020.83	2951.52	2294	775437.03	9875098.55	2958.38
2245	775479.76	9875040.86	2981.75	2295	775432.13	9875104.97	2957.74
2246	775429.46	9875135.04	2961.39	2296	775432.45	9875105.61	2957.26
2247	775444.63	9875135.62	2960.78	2297	775428.18	9875110.23	2957.31
2248	775430.21	9875133.01	2961.50	2298	775433.47	9875114.29	2957.63
2249	775412.98	9875121.77	2963.04	2299	775429.54	9875108.41	2957.44
2250	775431.02	9875130.59	2961.38	2300	775431.97	9875106.10	2957.30

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2301	775430.96	9875106.09	2957.37	2351	775301.39	9874976.17	2946.21
2302	775478.68	9875067.48	2979.09	2352	775314.20	9874986.60	2947.21
2303	775476.68	9875064.88	2978.69	2353	775325.85	9875000.89	2947.29
2304	775493.10	9875078.98	2979.36	2354	775330.76	9875003.90	2947.81
2305	775488.42	9875048.40	2982.75	2355	775321.89	9874998.27	2946.74
2306	775493.05	9875067.48	2981.23	2356	775317.10	9874991.72	2946.77
2307	775467.35	9875056.59	2978.35	2357	775319.08	9874995.75	2946.63
2308	775444.11	9875093.18	2960.99	2358	775264.75	9874977.31	2942.26
2309	775442.40	9875092.28	2960.59	2359	775262.82	9874978.91	2942.30
2310	775447.98	9875087.81	2963.77	2360	775266.81	9874975.65	2942.23
2311	775461.31	9875067.83	2973.94	2361	775258.92	9874962.64	2941.06
2312	775455.14	9875076.94	2969.29	2362	775267.93	9874974.56	2942.22
2313	775426.86	9875102.83	2957.13	2363	775272.69	9874991.76	2943.20
2314	775425.64	9875104.51	2957.15	2364	775285.27	9874995.65	2943.76
2315	775414.75	9875091.38	2956.18	2365	775280.85	9875000.75	2943.95
2316	775411.84	9875094.79	2956.14	2366	775277.31	9874988.05	2943.15
2317	775413.36	9875093.14	2956.25	2367	775274.50	9874990.40	2943.18
2318	775424.14	9875106.15	2957.09	2368	775276.73	9874988.54	2943.14
2319	775451.33	9875126.05	2958.67	2369	775245.64	9874944.45	2939.90
2320	775451.80	9875124.06	2958.55	2370	775249.42	9874948.39	2940.38
2321	775439.42	9875113.50	2957.81	2371	775245.08	9874944.71	2939.99
2322	775436.72	9875117.23	2957.83	2372	775241.01	9874946.71	2940.10
2323	775438.11	9875115.44	2957.94	2373	775243.02	9874945.80	2940.06
2324	775378.54	9875098.11	2961.87	2374	775248.12	9874949.62	2940.31
2325	775371.13	9875106.00	2966.49	2375	775255.32	9874964.40	2941.39
2326	775472.99	9875144.67	2959.67	2376	775258.12	9874963.06	2941.35
2327	775434.82	9875112.77	2957.75	2377	775253.59	9874965.65	2941.48
2328	775437.00	9875111.14	2957.58	2378	775246.31	9874951.13	2940.41
2329	775371.33	9875105.47	2964.94	2379	775244.37	9874952.65	2940.42
2330	775401.92	9875081.89	2955.06	2380	775294.96	9874972.12	2945.46
2331	775400.24	9875083.81	2954.97	2381	775271.68	9874976.33	2943.01
2332	775403.76	9875080.04	2954.81	2382	775268.54	9874971.45	2942.71
2333	775376.47	9875102.85	2963.63	2383	775275.04	9874979.32	2943.26
2334	775376.60	9875103.36	2965.20	2384	775280.03	9874985.08	2943.71
2335	775428.30	9875005.82	2973.13	2385	775276.62	9874981.87	2943.53
2336	775227.54	9874916.02	2938.52	2386	775265.00	9874966.86	2942.63
2337	775229.46	9874915.18	2938.49	2387	775256.78	9874954.80	2941.56
2338	775225.79	9874910.77	2938.36	2388	775253.98	9874951.08	2941.32
2339	775337.14	9875008.51	2949.35	2389	775259.81	9874957.66	2942.22
2340	775329.97	9875019.17	2946.70	2390	775262.89	9874964.01	2942.44
2341	775231.93	9874914.20	2938.46	2391	775260.66	9874958.91	2942.34
2342	775236.05	9874931.22	2939.21	2392	775299.63	9875001.70	2945.00
2343	775233.61	9874932.14	2939.13	2393	775294.74	9875000.45	2944.76
2344	775238.13	9874930.31	2939.16	2394	775301.37	9875002.54	2945.04
2345	775233.53	9874913.95	2938.68	2395	775312.01	9875009.32	2945.58
2346	775239.28	9874929.68	2938.95	2396	775305.58	9875006.62	2945.34
2347	775307.41	9874980.26	2946.84	2397	775292.02	9874998.28	2944.62
2348	775311.62	9874983.39	2947.27	2398	775282.05	9874988.52	2943.88
2349	775304.08	9874978.59	2946.40	2399	775280.70	9874986.86	2943.69
2350	775297.52	9874973.97	2945.68	2400	775285.53	9874990.68	2944.12

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2401	775290.54	9874995.62	2944.37	2451	775368.30	9875082.68	2958.93
2402	775287.40	9874993.79	2944.24	2452	775375.31	9875086.73	2959.30
2403	775285.52	9874964.95	2943.81	2453	775419.06	9875020.14	2968.01
2404	775285.22	9874966.59	2943.84	2454	775429.26	9875004.37	2975.42
2405	775282.73	9874959.70	2943.71	2455	775428.52	9875004.87	2974.13
2406	775270.70	9874933.53	2943.17	2456	775440.04	9875015.80	2973.49
2407	775275.63	9874943.41	2943.51	2457	775429.85	9875028.18	2969.10
2408	775286.53	9874975.56	2944.30	2458	775440.45	9875015.89	2974.91
2409	775289.47	9874970.52	2944.43	2459	775331.63	9875063.92	2958.96
2410	775290.64	9874970.28	2944.68	2460	775333.57	9875058.17	2958.96
2411	775288.27	9874969.79	2944.24	2461	775331.15	9875070.69	2958.61
2412	775285.50	9874967.05	2943.89	2462	775333.16	9875066.06	2959.23
2413	775288.27	9874968.32	2944.29	2463	775333.08	9875072.46	2960.02
2414	775244.18	9874933.98	2940.30	2464	775336.77	9875055.10	2959.15
2415	775242.02	9874927.92	2940.14	2465	775357.12	9875070.42	2959.03
2416	775246.61	9874936.94	2940.34	2466	775362.10	9875077.02	2958.98
2417	775253.14	9874949.42	2941.38	2467	775352.84	9875062.49	2959.46
2418	775250.30	9874942.85	2941.06	2468	775339.86	9875055.08	2959.40
2419	775250.92	9874926.37	2941.34	2469	775347.27	9875058.14	2959.45
2420	775266.20	9874929.99	2943.54	2470	775369.61	9875044.43	2949.58
2421	775267.34	9874932.67	2943.08	2471	775319.86	9875013.97	2945.96
2422	775262.37	9874923.91	2943.23	2472	775319.25	9875015.09	2946.05
2423	775253.97	9874925.09	2941.81	2473	775297.60	9875013.25	2945.68
2424	775264.17	9874930.40	2943.07	2474	775301.28	9875006.71	2945.53
2425	775282.70	9874998.92	2943.98	2475	775299.06	9875013.74	2945.61
2426	775359.87	9875076.85	2958.94	2476	775319.22	9875015.86	2946.24
2427	775354.69	9875070.03	2959.09	2477	775327.35	9875019.04	2946.48
2428	775365.27	9875082.69	2959.20	2478	775329.86	9875019.37	2946.54
2429	775372.35	9875087.53	2959.00	2479	775327.70	9875018.34	2946.54
2430	775370.14	9875085.65	2959.00	2480	775318.38	9875018.18	2946.39
2431	775351.50	9875063.68	2959.18	2481	775317.77	9875020.33	2946.31
2432	775335.56	9875058.48	2959.44	2482	775293.53	9875007.67	2945.11
2433	775333.76	9875061.91	2959.25	2483	775292.39	9875010.48	2945.08
2434	775337.90	9875056.87	2959.23	2484	775294.23	9875005.44	2944.97
2435	775346.19	9875059.81	2958.71	2485	775284.60	9874997.25	2943.96
2436	775339.33	9875056.84	2959.12	2486	775294.37	9875004.97	2944.87
2437	775377.79	9875047.93	2950.33	2487	775284.68	9875071.29	2948.09
2438	775384.96	9875056.02	2951.39	2488	775297.24	9875017.05	2946.31
2439	775375.92	9875049.59	2950.41	2489	775299.34	9875005.89	2945.48
2440	775368.11	9875046.59	2949.34	2490	775303.27	9875032.53	2947.59
2441	775374.19	9875051.26	2950.20	2491	775294.44	9875061.62	2947.51
2442	775382.77	9875057.51	2951.50	2492	775305.88	9875048.66	2948.76
2443	775395.09	9875069.18	2953.35	2493	775347.28	9875028.22	2947.22
2444	775377.49	9875091.50	2959.28	2494	775345.23	9875028.30	2947.39
2445	775392.96	9875070.57	2953.53	2495	775347.68	9875027.71	2947.08
2446	775380.52	9875058.82	2951.30	2496	775346.83	9875027.20	2947.10
2447	775390.72	9875072.24	2953.38	2497	775347.26	9875027.34	2947.08
2448	775429.10	9875057.75	2962.61	2498	775343.87	9875030.43	2947.43
2449	775418.22	9875040.83	2962.11	2499	775359.44	9875035.07	2948.28
2450	775378.74	9875090.31	2959.23	2500	775371.25	9875042.47	2949.46

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2501	775358.20	9875037.42	2948.42	2551	775816.62	9875394.38	3006.38
2502	775342.91	9875032.26	2947.27	2552	775822.22	9875404.57	3004.17
2503	775356.92	9875039.65	2948.27	2553	775718.82	9875344.37	2996.86
2504	775325.14	9875024.01	2946.52	2554	775770.32	9875388.77	2985.43
2505	775336.22	9875029.05	2946.89	2555	775767.39	9875392.32	2984.79
2506	775326.21	9875022.05	2946.69	2556	775728.37	9875370.69	2983.75
2507	775329.52	9875020.04	2946.66	2557	775706.13	9875352.21	2987.91
2508	775327.03	9875019.78	2946.61	2558	775717.73	9875360.95	2987.00
2509	775336.87	9875027.18	2947.08	2559	775880.21	9875367.56	2996.78
2510	775346.34	9875026.88	2946.98	2560	775776.42	9875404.97	2983.01
2511	775346.63	9875026.66	2947.26	2561	775776.06	9875405.51	2983.24
2512	775344.75	9875027.48	2946.93	2562	775776.86	9875404.58	2983.01
2513	775337.37	9875024.62	2947.06	2563	775761.67	9875395.95	2981.85
2514	775345.07	9875026.60	2946.80	2564	775760.63	9875397.95	2981.89
2515	775841.30	9875360.28	3009.95	2565	775774.59	9875407.40	2983.32
2516	775841.11	9875362.67	3009.98	2566	775803.80	9875440.89	2989.61
2517	775856.63	9875356.43	3007.42	2567	775809.52	9875427.93	2987.92
2518	775863.06	9875349.54	3005.78	2568	775798.20	9875434.87	2988.55
2519	775864.10	9875351.25	3005.74	2569	775799.43	9875424.27	2986.43
2520	775845.63	9875371.45	3008.54	2570	775798.42	9875426.37	2986.52
2521	775812.64	9875379.38	3008.09	2571	775649.17	9875343.02	2973.79
2522	775812.46	9875379.48	3007.04	2572	775663.68	9875350.81	2974.93
2523	775792.98	9875359.11	3006.87	2573	775650.58	9875341.13	2974.00
2524	775822.36	9875369.80	3009.56	2574	775636.10	9875334.63	2972.54
2525	775808.02	9875351.27	3009.02	2575	775637.39	9875332.33	2972.87
2526	775894.43	9875345.56	2998.74	2576	775662.40	9875352.94	2974.69
2527	775899.32	9875338.54	2999.63	2577	775741.22	9875382.49	2980.13
2528	775889.62	9875355.12	2997.89	2578	775741.71	9875385.32	2980.26
2529	775878.24	9875366.17	2996.86	2579	775679.01	9875364.65	2975.91
2530	775886.46	9875355.54	2997.85	2580	775676.19	9875362.42	2975.70
2531	775891.13	9875334.62	3000.85	2581	775677.64	9875360.58	2975.94
2532	775874.84	9875342.22	3003.37	2582	775840.02	9875431.14	2990.50
2533	775875.94	9875343.96	3003.29	2583	775839.95	9875430.28	2990.40
2534	775885.75	9875335.85	3001.68	2584	775837.65	9875434.64	2990.11
2535	775890.15	9875337.67	3000.82	2585	775831.50	9875434.26	2989.64
2536	775886.67	9875338.19	3001.59	2586	775834.32	9875432.44	2990.01
2537	775735.49	9875379.53	2979.80	2587	775839.02	9875431.06	2990.30
2538	775735.49	9875379.57	2979.80	2588	775861.25	9875389.00	2994.56
2539	775735.98	9875378.36	2980.74	2589	775863.91	9875384.76	2995.09
2540	775742.70	9875377.90	2983.75	2590	775846.42	9875413.25	2992.17
2541	775739.74	9875371.88	2984.23	2591	775836.17	9875430.00	2990.26
2542	775715.93	9875374.41	2978.26	2592	775848.41	9875414.18	2992.21
2543	775682.62	9875360.08	2976.08	2593	775824.72	9875436.77	2989.18
2544	775694.04	9875370.09	2977.03	2594	775825.08	9875434.56	2989.04
2545	775680.54	9875362.65	2976.14	2595	775809.08	9875431.17	2987.84
2546	775715.73	9875376.79	2978.28	2596	775809.49	9875428.39	2987.81
2547	775679.02	9875364.75	2975.92	2597	775809.40	9875428.99	2987.77
2548	775735.06	9875335.35	3000.52	2598	775853.60	9875451.95	2995.56
2549	775727.43	9875347.35	2997.51	2599	775830.52	9875434.99	2989.57
2550	775813.46	9875402.78	3003.64	2600	775831.75	9875433.11	2989.63

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2601	775830.72	9875437.49	2989.66	2651	775751.66	9875411.91	2986.79
2602	775844.23	9875448.48	2994.02	2652	775755.44	9875408.65	2987.00
2603	775830.59	9875445.52	2991.93	2653	775744.85	9875403.79	2985.75
2604	775692.82	9875372.16	2977.23	2654	775743.35	9875405.57	2985.41
2605	775882.45	9875500.54	3009.42	2655	775762.78	9875422.04	2988.99
2606	775896.14	9875510.43	3012.89	2656	775774.94	9875432.16	2991.15
2607	775883.59	9875498.43	3009.55	2657	775772.74	9875434.28	2990.96
2608	775871.84	9875486.04	3005.86	2658	775776.24	9875430.81	2990.97
2609	775885.08	9875496.00	3009.42	2659	775764.33	9875420.61	2989.20
2610	775897.52	9875508.13	3013.04	2660	775766.02	9875418.85	2989.07
2611	775909.73	9875519.95	3014.97	2661	775702.61	9875377.35	2978.09
2612	775919.95	9875527.98	3016.21	2662	775713.19	9875389.46	2980.19
2613	775911.33	9875517.43	3015.09	2663	775701.09	9875379.28	2978.26
2614	775899.07	9875505.67	3012.90	2664	775691.18	9875374.38	2977.08
2615	775912.74	9875514.92	3014.94	2665	775699.39	9875381.16	2978.10
2616	775851.64	9875475.26	3002.79	2666	775714.79	9875387.85	2980.06
2617	775853.11	9875473.18	3002.99	2667	775735.55	9875402.20	2984.16
2618	775844.78	9875470.11	3001.76	2668	775746.44	9875401.57	2985.63
2619	775846.95	9875464.85	3001.96	2669	775736.00	9875400.11	2984.25
2620	775845.51	9875468.02	3001.95	2670	775716.08	9875385.26	2980.02
2621	775855.08	9875470.44	3002.94	2671	775736.71	9875397.40	2984.10
2622	775868.79	9875490.20	3005.84	2672	775840.76	9875469.25	3001.07
2623	775870.22	9875488.02	3005.95	2673	775804.63	9875461.51	2996.45
2624	775856.98	9875479.64	3003.73	2674	775834.60	9875467.34	3000.39
2625	775860.51	9875475.54	3003.82	2675	775824.90	9875465.79	2999.22
2626	775858.38	9875477.82	3003.91	2676	775834.78	9875464.42	3000.68
2627	775838.71	9875537.34	3020.58	2677	775805.98	9875456.83	2996.16
2628	775855.24	9875539.23	3019.92	2678	775836.22	9875467.77	3000.54
2629	775838.71	9875534.71	3020.64	2679	775836.76	9875464.74	3000.84
2630	775819.42	9875519.21	3020.22	2680	775820.44	9875465.30	2998.71
2631	775833.15	9875523.93	3020.78	2681	775821.35	9875460.19	2998.62
2632	775855.77	9875536.88	3019.94	2682	775821.06	9875462.57	2998.84
2633	775888.22	9875542.82	3018.56	2683	775797.59	9875452.00	2994.80
2634	775903.97	9875538.75	3017.73	2684	775796.07	9875454.41	2995.02
2635	775887.88	9875539.90	3018.47	2685	775787.08	9875441.41	2992.88
2636	775870.13	9875540.77	3019.28	2686	775783.29	9875444.81	2992.90
2637	775870.74	9875538.08	3019.19	2687	775784.87	9875443.19	2993.06
2638	775890.45	9875512.82	3014.21	2688	775794.01	9875456.14	2994.91
2639	775876.87	9875507.67	3014.21	2689	775825.46	9875460.74	2999.21
2640	775903.32	9875519.16	3015.16	2690	775825.20	9875463.10	2999.35
2641	775919.50	9875528.41	3016.35	2691	775809.43	9875457.67	2996.76
2642	775915.47	9875526.40	3016.14	2692	775808.14	9875462.71	2996.98
2643	775861.29	9875501.95	3014.91	2693	775808.67	9875460.14	2997.05
2644	775822.28	9875486.66	3015.85	2694	775620.41	9875326.02	2971.46
2645	775821.07	9875502.43	3018.38	2695	775499.31	9875180.61	2962.00
2646	775845.50	9875486.27	3015.36	2696	775495.51	9875183.30	2961.90
2647	775847.32	9875510.52	3018.79	2697	775497.20	9875181.93	2962.05
2648	775854.33	9875502.42	3016.21	2698	775496.85	9875175.29	2961.91
2649	775831.62	9875461.11	3000.04	2699	775496.41	9875174.45	2961.93
2650	775753.23	9875410.18	2987.08	2700	775503.66	9875198.23	2963.01

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2701	775514.08	9875211.54	2964.29	2751	775478.57	9875158.98	2960.41
2702	775511.95	9875212.75	2964.00	2752	775485.36	9875171.73	2961.02
2703	775515.80	9875210.54	2964.16	2753	775477.75	9875159.71	2960.20
2704	775505.87	9875196.86	2963.26	2754	775475.71	9875158.51	2960.60
2705	775507.71	9875195.84	2963.16	2755	775476.18	9875157.09	2960.35
2706	775473.96	9875152.10	2960.03	2756	775486.53	9875170.68	2961.04
2707	775475.56	9875150.33	2960.10	2757	775495.79	9875174.66	2961.62
2708	775647.51	9875303.00	2988.13	2758	775497.64	9875174.91	2961.98
2709	775635.16	9875296.60	2984.72	2759	775493.55	9875176.22	2961.60
2710	775651.56	9875310.08	2987.04	2760	775486.92	9875171.53	2961.10
2711	775477.18	9875148.44	2959.85	2761	775491.77	9875177.55	2961.47
2712	775488.02	9875171.04	2961.09	2762	775470.51	9875151.18	2960.00
2713	775488.84	9875172.44	2961.17	2763	775477.12	9875148.49	2959.88
2714	775483.11	9875163.62	2960.56	2764	775469.50	9875152.11	2960.20
2715	775486.26	9875161.09	2960.55	2765	775472.45	9875156.22	2960.42
2716	775484.56	9875162.47	2960.73	2766	775473.64	9875155.44	2960.23
2717	775511.46	9875253.84	2967.95	2767	775475.40	9875150.66	2960.11
2718	775522.22	9875248.88	2967.11	2768	775637.37	9875322.93	2975.97
2719	775505.13	9875258.47	2969.50	2769	775635.60	9875325.58	2975.36
2720	775524.97	9875244.02	2965.56	2770	775633.61	9875327.17	2972.49
2721	775510.88	9875273.91	2969.70	2771	775633.83	9875325.62	2972.39
2722	775534.01	9875253.83	2966.48	2772	775633.54	9875326.43	2972.50
2723	775536.34	9875250.28	2966.45	2773	775968.39	9876193.17	3067.13
2724	775538.96	9875253.39	2966.82	2774	775961.30	9876189.70	3066.38
2725	775535.76	9875250.37	2966.49	2775	775975.44	9876194.56	3067.45
2726	775531.31	9875255.19	2966.16	2776	775993.19	9876198.41	3068.93
2727	775536.19	9875252.25	2966.49	2777	775984.63	9876196.37	3068.28
2728	775524.44	9875226.53	2965.07	2778	775954.93	9876186.72	3066.24
2729	775525.16	9875226.22	2964.87	2779	775477.04	9875157.78	2960.33
2730	775524.06	9875226.84	2965.00	2780	775475.90	9875158.60	2960.50
2731	775519.67	9875228.63	2964.87	2781	775479.90	9875160.63	2960.36
2732	775521.69	9875227.65	2965.13	2782	775486.54	9875170.85	2961.02
2733	775525.29	9875226.08	2964.90	2783	775486.69	9875171.50	2961.09
2734	775529.85	9875240.72	2965.74	2784	775538.11	9875253.78	2966.68
2735	775528.24	9875242.58	2965.82	2785	775583.42	9875305.34	2969.82
2736	775565.90	9875192.80	2984.16	2786	775584.36	9875303.18	2969.70
2737	775528.10	9875231.48	2965.45	2787	775582.54	9875307.41	2969.65
2738	775522.04	9875241.96	2965.81	2788	775569.20	9875298.28	2969.20
2739	775629.66	9875299.16	2980.99	2789	775568.09	9875300.43	2969.05
2740	775502.42	9875194.86	2962.97	2790	775599.37	9875308.38	2970.17
2741	775504.28	9875194.04	2963.07	2791	775596.90	9875314.79	2970.27
2742	775496.39	9875174.25	2961.97	2792	775612.10	9875321.92	2971.11
2743	775497.21	9875174.15	2961.96	2793	775598.14	9875312.74	2970.46
2744	775496.93	9875175.22	2962.05	2794	775599.27	9875309.04	2970.47
2745	775505.95	9875192.82	2962.99	2795	775599.18	9875310.35	2970.43
2746	776010.81	9876212.04	3070.17	2796	775637.90	9875371.75	2981.75
2747	776001.75	9876204.72	3069.49	2797	775637.04	9875355.27	2974.93
2748	775511.20	9875210.63	2963.93	2798	775649.40	9875382.87	2984.43
2749	775512.94	9875209.24	2964.17	2799	775663.41	9875400.21	2986.14
2750	775514.90	9875208.43	2964.02	2800	775650.73	9875384.20	2984.64

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2801	775645.59	9875356.82	2975.24	2851	775557.98	9875284.17	2968.22
2802	775563.30	9875292.18	2968.65	2852	775606.02	9875337.19	2972.45
2803	775569.90	9875296.43	2969.09	2853	775593.33	9875326.62	2971.17
2804	775561.70	9875294.11	2968.79	2854	775650.89	9875292.28	2991.77
2805	775654.04	9875357.16	2975.67	2855	775485.47	9875171.66	2961.01
2806	775560.35	9875296.02	2968.65	2856	775641.96	9875294.27	2988.25
2807	775589.79	9875303.79	2969.60	2857	775587.17	9875349.16	2972.74
2808	775589.63	9875304.31	2969.87	2858	775620.56	9875385.83	2982.52
2809	775682.22	9875359.71	2976.08	2859	775644.68	9875412.80	2987.85
2810	775667.22	9875353.54	2975.21	2860	775610.72	9875380.17	2978.51
2811	775680.18	9875362.31	2976.14	2861	775588.94	9875366.20	2973.28
2812	775591.51	9875309.06	2970.09	2862	775599.12	9875371.92	2974.72
2813	775622.71	9875322.28	2971.73	2863	775689.64	9875353.82	2980.92
2814	775622.02	9875324.07	2971.71	2864	775688.91	9875354.06	2980.26
2815	775605.09	9875313.53	2970.66	2865	775689.60	9875353.81	2980.88
2816	775591.81	9875306.85	2969.99	2866	775696.02	9875342.38	2987.54
2817	775604.24	9875315.64	2970.70	2867	775700.70	9875349.41	2987.36
2818	775627.79	9875327.03	2972.13	2868	775686.14	9875354.85	2980.24
2819	775626.74	9875329.46	2971.97	2869	775696.72	9875367.41	2977.63
2820	775628.75	9875324.94	2972.18	2870	775463.13	9875144.56	2959.74
2821	775612.96	9875319.86	2971.26	2871	775696.40	9875366.26	2977.59
2822	775613.67	9875317.86	2971.22	2872	775692.03	9875361.57	2978.56
2823	775640.03	9875337.04	2973.05	2873	775690.10	9875363.65	2978.19
2824	775656.01	9875341.65	2974.33	2874	776674.52	9876533.02	3121.65
2825	775669.21	9875350.74	2975.17	2875	776675.34	9876535.78	3121.70
2826	775654.14	9875343.70	2974.32	2876	776670.90	9876536.93	3120.90
2827	775641.41	9875334.97	2973.25	2877	776669.84	9876537.57	3121.36
2828	775642.63	9875332.87	2973.33	2878	776667.66	9876531.00	3121.45
2829	775651.62	9875406.08	2987.51	2879	776666.55	9876537.43	3121.39
2830	775555.22	9875292.55	2968.28	2880	776669.98	9876532.38	3121.48
2831	775658.15	9875289.41	2995.67	2881	776670.83	9876537.36	3120.96
2832	775557.56	9875290.21	2968.51	2882	776669.85	9876538.86	3121.25
2833	775566.33	9875293.03	2968.55	2883	776668.15	9876547.93	3121.14
2834	775559.55	9875288.07	2968.32	2884	776670.84	9876547.83	3121.13
2835	775664.36	9875297.46	2995.98	2885	776666.85	9876538.06	3121.35
2836	775683.45	9875339.57	2983.06	2886	776664.76	9876535.80	3120.80
2837	775680.38	9875339.79	2983.34	2887	776664.46	9876536.29	3120.64
2838	775676.07	9875329.58	2985.47	2888	776671.18	9876537.20	3120.89
2839	775662.79	9875307.10	2991.32	2889	776616.17	9876476.36	3118.03
2840	775679.38	9875329.43	2985.22	2890	776615.90	9876473.97	3117.85
2841	775543.92	9875275.84	2967.28	2891	776645.77	9876465.59	3119.90
2842	775546.58	9875274.14	2967.53	2892	776617.33	9876485.14	3118.05
2843	775535.06	9875261.57	2966.48	2893	776612.17	9876475.18	3117.52
2844	775539.99	9875258.26	2966.64	2894	776612.74	9876477.21	3117.76
2845	775537.75	9875259.96	2966.82	2895	776614.52	9876485.35	3117.70
2846	775549.04	9875272.52	2967.34	2896	776647.17	9876468.38	3120.07
2847	775561.76	9875288.72	2968.53	2897	776663.41	9876526.56	3121.31
2848	775566.68	9875292.54	2968.58	2898	776664.60	9876531.63	3121.39
2849	775562.14	9875288.21	2968.29	2899	776666.13	9876525.78	3121.41
2850	775558.52	9875283.89	2968.03	2900	776663.37	9876514.94	3121.25

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
2901	776654.91	9876494.90	3120.75	2951	776631.76	9876405.17	3117.54
2902	776659.71	9876513.74	3121.04	2952	776626.89	9876389.52	3116.71
2903	776657.48	9876494.18	3120.83	2953	776624.80	9876382.92	3116.35
2904	776691.90	9876533.95	3122.12	2954	776610.84	9876370.77	3114.82
2905	776691.69	9876534.39	3122.13	2955	776612.21	9876376.75	3114.96
2906	776692.53	9876534.43	3122.25	2956	776629.01	9876408.35	3117.72
2907	776692.26	9876533.77	3122.28	2957	776643.65	9876437.18	3119.37
2908	776640.12	9876471.87	3119.51	2958	776637.41	9876436.23	3119.09
2909	776690.39	9876533.67	3122.44	2959	776644.17	9876439.66	3119.57
2910	776690.00	9876530.58	3122.39	2960	776640.44	9876435.89	3119.14
2911	776692.24	9876534.39	3122.18	2961	776629.73	9876420.86	3117.57
2912	776700.43	9876542.22	3123.12	2962	776637.11	9876424.76	3118.60
2913	776700.06	9876535.04	3123.17	2963	776633.93	9876425.64	3118.66
2914	776704.58	9876534.74	3123.45	2964	776656.14	9876486.09	3120.94
2915	776693.14	9876543.78	3122.26	2965	776658.13	9876494.27	3121.14
2916	776697.05	9876533.54	3122.46	2966	776662.70	9876493.62	3121.55
2917	776697.01	9876533.32	3122.46	2967	776652.58	9876487.32	3120.66
2918	776693.37	9876543.75	3122.29	2968	776651.94	9876468.44	3120.45
2919	776667.27	9876573.49	3120.45	2969	776647.81	9876469.91	3120.12
2920	776666.65	9876569.37	3120.63	2970	776655.46	9876486.66	3120.78
2921	776659.70	9876570.31	3120.40	2971	776668.60	9876493.47	3121.46
2922	776672.15	9876573.12	3120.68	2972	776590.31	9876492.07	3115.98
2923	776668.73	9876556.70	3121.01	2973	776589.78	9876483.19	3116.03
2924	776671.64	9876556.75	3121.05	2974	776589.27	9876481.30	3115.94
2925	776668.88	9876573.22	3120.56	2975	776588.43	9876484.10	3115.87
2926	776653.04	9876571.61	3120.28	2976	776662.05	9876508.66	3121.33
2927	776638.95	9876487.88	3119.13	2977	776629.47	9876435.06	3118.33
2928	776637.86	9876481.34	3119.29	2978	776630.48	9876442.24	3118.51
2929	776641.72	9876477.83	3119.68	2979	776737.12	9876416.12	3124.14
2930	776633.76	9876488.69	3118.97	2980	776742.60	9876412.58	3124.11
2931	776648.39	9876558.51	3119.34	2981	776739.47	9876402.76	3123.87
2932	776664.61	9876535.02	3121.03	2982	776738.16	9876419.07	3124.18
2933	776631.59	9876550.40	3118.76	2983	776735.86	9876426.40	3124.28
2934	776665.38	9876435.02	3120.38	2984	776736.03	9876419.66	3124.20
2935	776665.90	9876437.02	3120.50	2985	776735.12	9876416.84	3123.92
2936	776681.73	9876432.85	3121.27	2986	776745.93	9876401.34	3124.14
2937	776648.98	9876439.58	3119.96	2987	776643.39	9876457.81	3119.89
2938	776642.07	9876439.90	3119.30	2988	776647.37	9876456.32	3119.95
2939	776642.38	9876440.04	3119.43	2989	776646.25	9876465.86	3120.99
2940	776648.29	9876437.27	3119.71	2990	776639.12	9876442.64	3119.28
2941	776682.51	9876434.55	3121.37	2991	776740.51	9876408.44	3124.08
2942	776714.89	9876429.85	3123.19	2992	776752.74	9876404.86	3124.62
2943	776730.86	9876425.90	3123.91	2993	776642.61	9876441.86	3119.40
2944	776731.41	9876427.77	3124.07	2994	776704.70	9876528.17	3123.46
2945	776714.24	9876428.01	3123.00	2995	776871.78	9876507.15	3134.80
2946	776689.46	9876433.44	3121.83	2996	776863.79	9876495.30	3134.10
2947	776697.84	9876430.31	3122.06	2997	776890.81	9876500.50	3135.65
2948	776698.23	9876432.15	3122.22	2998	776866.87	9876510.74	3134.50
2949	776623.79	9876390.70	3116.62	2999	776867.42	9876526.21	3134.70
2950	776628.59	9876405.95	3117.48	3000	776869.82	9876525.91	3134.73

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3001	776864.47	9876511.42	3134.29	3051	776877.84	9876596.28	3134.79
3002	776861.25	9876495.68	3133.98	3052	776875.65	9876580.02	3134.91
3003	776879.16	9876472.91	3134.15	3053	776872.77	9876580.30	3134.77
3004	776856.99	9876465.83	3133.02	3054	776874.81	9876596.09	3134.72
3005	776853.75	9876466.61	3132.81	3055	776761.06	9876521.23	3127.36
3006	776885.28	9876471.57	3134.59	3056	776761.71	9876525.57	3127.58
3007	776886.16	9876473.04	3134.70	3057	776776.27	9876524.12	3128.61
3008	776857.43	9876479.66	3133.39	3058	776760.99	9876526.39	3126.84
3009	776859.99	9876478.31	3133.46	3059	776748.24	9876525.94	3126.47
3010	776871.08	9876533.12	3134.87	3060	776747.83	9876522.86	3126.55
3011	776869.06	9876545.58	3134.67	3061	776761.06	9876525.98	3126.81
3012	776871.32	9876537.81	3134.80	3062	776771.48	9876524.47	3128.19
3013	776868.27	9876542.93	3134.58	3063	776813.43	9876516.62	3130.94
3014	776866.80	9876536.27	3134.62	3064	776813.54	9876518.96	3131.01
3015	776866.42	9876541.24	3134.58	3065	776817.63	9876517.11	3131.36
3016	776868.08	9876533.26	3134.86	3066	776792.22	9876518.65	3129.49
3017	776871.86	9876545.37	3134.82	3067	776776.13	9876523.75	3128.39
3018	776856.24	9876525.90	3133.96	3068	776775.75	9876519.86	3128.24
3019	776854.35	9876526.13	3133.69	3069	776792.40	9876521.37	3129.50
3020	776854.44	9876528.23	3133.77	3070	776719.88	9876530.68	3124.26
3021	776866.82	9876526.22	3134.51	3071	776719.85	9876530.35	3124.27
3022	776861.39	9876534.34	3134.19	3072	776716.92	9876531.12	3124.07
3023	776867.66	9876533.46	3134.74	3073	776719.85	9876530.82	3124.72
3024	776860.28	9876526.68	3134.19	3074	776705.38	9876531.60	3123.62
3025	776887.75	9876642.52	3135.05	3075	776719.22	9876526.30	3124.34
3026	776892.00	9876642.79	3135.60	3076	776719.72	9876529.70	3124.55
3027	775582.05	9875616.91	3010.21	3077	776716.69	9876531.14	3124.01
3028	776887.05	9876638.85	3135.10	3078	776735.35	9876534.77	3125.53
3029	776881.54	9876628.40	3134.67	3079	776733.87	9876538.02	3125.43
3030	776884.57	9876637.52	3134.99	3080	776736.13	9876537.80	3125.57
3031	776880.08	9876638.92	3134.68	3081	776733.29	9876527.84	3125.44
3032	776884.95	9876635.09	3135.13	3082	776717.21	9876533.16	3124.19
3033	776866.66	9876302.01	3129.20	3083	776716.87	9876533.19	3124.10
3034	776865.98	9876295.25	3129.20	3084	776733.13	9876524.65	3125.41
3035	776876.21	9876300.15	3129.20	3085	776830.29	9876539.41	3132.54
3036	776776.09	9876294.61	3124.26	3086	776826.60	9876540.74	3132.50
3037	776878.82	9876575.35	3135.64	3087	776829.57	9876542.60	3132.53
3038	776780.96	9876299.80	3124.26	3088	776824.37	9876537.36	3132.26
3039	776787.03	9876299.09	3124.26	3089	776826.50	9876531.80	3132.12
3040	776872.19	9876545.82	3134.91	3090	776823.23	9876532.17	3132.05
3041	776868.71	9876547.16	3134.65	3091	776827.35	9876536.26	3132.39
3042	776870.79	9876563.67	3134.81	3092	776834.88	9876540.26	3132.64
3043	776870.18	9876468.22	3133.99	3093	776848.33	9876541.94	3133.36
3044	776867.94	9876468.82	3133.85	3094	776861.05	9876537.35	3134.15
3045	776867.44	9876466.49	3133.80	3095	776861.69	9876540.63	3134.22
3046	776869.57	9876465.95	3133.99	3096	776848.04	9876539.49	3133.34
3047	776873.82	9876563.39	3134.95	3097	776835.07	9876543.13	3132.79
3048	776879.69	9876612.19	3134.72	3098	776839.21	9876540.21	3132.83
3049	776876.92	9876612.74	3134.60	3099	776839.53	9876542.83	3132.95
3050	776878.72	9876628.87	3134.63	3100	776808.13	9876520.11	3130.52

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3101	776812.75	9876520.06	3130.91	3151	776584.40	9876278.52	3109.63
3102	776812.85	9876516.42	3130.86	3152	776591.34	9876269.17	3109.68
3103	776807.56	9876516.37	3130.44	3153	776588.74	9876280.21	3110.00
3104	776817.21	9876519.70	3131.33	3154	776601.61	9876269.35	3109.80
3105	776820.70	9876522.19	3131.50	3155	776602.33	9876274.93	3109.93
3106	776822.86	9876520.63	3131.53	3156	776602.07	9876272.20	3109.93
3107	776816.61	9876516.55	3131.25	3157	776593.51	9876277.10	3109.74
3108	776820.96	9876522.97	3131.52	3158	776590.93	9876277.12	3109.67
3109	776825.20	9876524.83	3131.77	3159	776590.96	9876277.52	3109.64
3110	776822.37	9876526.07	3131.66	3160	776593.42	9876276.65	3109.69
3111	776823.56	9876520.87	3131.57	3161	776570.41	9876276.46	3109.12
3112	776816.43	9876520.04	3131.19	3162	776578.90	9876272.17	3109.10
3113	776818.11	9876520.88	3131.20	3163	776573.01	9876279.18	3109.42
3114	776820.22	9876517.57	3131.34	3164	776579.26	9876269.10	3108.97
3115	776621.29	9876373.38	3115.60	3165	776562.81	9876269.75	3108.47
3116	776514.97	9876276.73	3106.78	3166	776572.95	9876267.78	3108.65
3117	776513.86	9876276.96	3106.80	3167	776571.31	9876271.37	3108.76
3118	776507.31	9876276.65	3106.17	3168	776579.75	9876279.76	3109.61
3119	776521.19	9876276.00	3106.97	3169	776590.08	9876262.52	3109.23
3120	776532.60	9876275.47	3107.63	3170	776577.64	9876276.83	3109.23
3121	776527.00	9876276.85	3107.35	3171	776583.23	9876277.17	3109.42
3122	776525.25	9876276.73	3107.17	3172	776582.14	9876263.58	3109.09
3123	776498.67	9876277.10	3105.72	3173	776574.07	9876286.34	3109.70
3124	776562.01	9876273.87	3108.80	3174	776590.20	9876280.69	3110.41
3125	776568.03	9876265.66	3108.28	3175	776598.69	9876277.38	3110.37
3126	776565.31	9876267.33	3108.39	3176	776529.00	9876141.42	3100.04
3127	776478.80	9876279.94	3104.89	3177	776523.24	9876143.14	3100.01
3128	776489.68	9876277.83	3105.31	3178	776526.30	9876142.15	3100.12
3129	776481.61	9876276.03	3104.92	3179	776520.97	9876143.45	3099.96
3130	776477.65	9876277.14	3104.78	3180	776516.63	9876123.02	3098.75
3131	776559.99	9876267.70	3108.25	3181	776519.70	9876121.95	3098.81
3132	776561.41	9876273.56	3108.74	3182	776514.85	9876123.45	3099.07
3133	776556.37	9876270.00	3108.42	3183	776523.96	9876152.91	3100.68
3134	776577.39	9876262.56	3108.98	3184	776531.21	9876169.96	3101.73
3135	776563.75	9876252.86	3107.52	3185	776534.76	9876168.77	3101.88
3136	776565.84	9876252.18	3108.22	3186	776528.79	9876173.39	3101.77
3137	776569.85	9876264.83	3108.57	3187	776537.26	9876167.94	3101.81
3138	776556.61	9876273.04	3108.50	3188	776533.17	9876155.41	3100.96
3139	776550.76	9876273.78	3107.76	3189	776527.07	9876157.25	3100.83
3140	776532.16	9876274.53	3107.28	3190	776530.62	9876156.25	3101.03
3141	776531.69	9876271.82	3107.50	3191	776504.22	9876073.91	3096.00
3142	776547.74	9876274.66	3107.48	3192	776512.80	9876091.58	3096.77
3143	776548.10	9876270.73	3108.00	3193	776502.26	9876083.37	3095.94
3144	776548.12	9876273.53	3107.99	3194	776509.16	9876079.08	3096.25
3145	776540.13	9876271.31	3107.71	3195	776507.92	9876071.57	3095.74
3146	776588.29	9876277.57	3109.57	3196	776499.23	9876079.51	3095.70
3147	776588.42	9876278.13	3109.73	3197	776505.54	9876081.33	3096.15
3148	776589.91	9876283.37	3110.30	3198	776506.55	9876093.10	3096.74
3149	776585.97	9876281.15	3109.92	3199	776515.09	9876107.95	3097.84
3150	776586.00	9876269.82	3109.32	3200	776510.40	9876109.36	3098.06

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3201	776522.47	9876121.41	3098.78	3251	776611.89	9876282.28	3110.82
3202	776517.81	9876107.03	3097.75	3252	776840.91	9876252.59	3122.36
3203	776512.79	9876091.60	3096.76	3253	776840.61	9876249.44	3122.39
3204	776509.98	9876092.58	3096.82	3254	776856.56	9876250.79	3123.02
3205	776511.78	9876109.07	3097.57	3255	776840.14	9876246.32	3122.45
3206	776556.03	9876230.33	3106.16	3256	776824.07	9876247.82	3121.56
3207	776552.98	9876231.23	3106.21	3257	776825.11	9876254.14	3121.62
3208	776554.81	9876248.38	3107.06	3258	776824.83	9876250.83	3121.67
3209	776550.36	9876232.13	3106.14	3259	776856.39	9876247.72	3122.98
3210	776548.11	9876213.80	3105.06	3260	776872.45	9876243.48	3123.34
3211	776549.24	9876234.84	3106.49	3261	776865.17	9876249.51	3123.34
3212	776556.97	9876227.76	3106.20	3262	776864.42	9876244.16	3123.19
3213	776560.65	9876246.58	3107.13	3263	776876.40	9876241.88	3122.61
3214	776550.98	9876258.02	3107.41	3264	776856.21	9876245.11	3122.95
3215	776552.28	9876265.61	3107.50	3265	776858.42	9876252.24	3124.11
3216	776562.50	9876248.88	3107.26	3266	776862.89	9876243.41	3122.37
3217	776562.84	9876261.79	3108.02	3267	776598.23	9876310.22	3111.68
3218	776557.81	9876247.48	3107.18	3268	776601.51	9876317.51	3112.25
3219	776560.12	9876264.62	3108.03	3269	776602.02	9876317.35	3112.29
3220	776565.62	9876260.57	3107.98	3270	776598.84	9876309.94	3111.64
3221	776539.52	9876184.22	3102.99	3271	776597.00	9876297.80	3111.12
3222	776536.11	9876192.13	3103.27	3272	776594.57	9876299.10	3111.14
3223	776546.18	9876197.86	3103.94	3273	776603.28	9876311.66	3111.96
3224	776536.02	9876185.40	3102.83	3274	776600.42	9876312.96	3111.89
3225	776531.21	9876182.71	3102.45	3275	776616.61	9876358.14	3114.74
3226	776543.32	9876182.93	3102.99	3276	776613.53	9876359.00	3114.54
3227	776542.38	9876183.36	3102.97	3277	776618.37	9876374.06	3115.61
3228	776539.97	9876199.41	3103.89	3278	776611.57	9876341.15	3113.66
3229	776544.98	9876224.25	3105.32	3279	776604.93	9876326.36	3112.74
3230	776550.53	9876213.28	3105.03	3280	776607.80	9876325.54	3112.77
3231	776545.08	9876214.88	3104.98	3281	776608.55	9876341.77	3113.67
3232	776542.82	9876216.99	3104.95	3282	776608.46	9876301.28	3111.77
3233	776543.39	9876198.40	3103.99	3283	776602.54	9876302.28	3111.63
3234	776539.96	9876207.50	3104.28	3284	776603.76	9876309.51	3112.19
3235	776551.59	9876211.78	3105.07	3285	776615.42	9876280.95	3111.07
3236	776612.78	9876275.24	3110.28	3286	776752.61	9876404.89	3124.40
3237	776892.77	9876241.86	3122.17	3287	776608.13	9876282.29	3110.93
3238	776892.76	9876244.62	3122.40	3288	776609.08	9876287.29	3111.21
3239	776892.92	9876247.33	3122.25	3289	776600.43	9876300.36	3111.33
3240	776878.49	9876245.51	3123.43	3290	776584.78	9876289.41	3110.37
3241	776864.85	9876246.78	3123.33	3291	776590.29	9876283.37	3110.44
3242	776878.35	9876242.74	3123.26	3292	776587.69	9876284.69	3110.33
3243	776878.84	9876248.17	3123.25	3293	776597.85	9876314.20	3111.93
3244	776897.04	9876241.86	3121.74	3294	776594.87	9876304.10	3111.09
3245	776611.79	9876281.86	3110.82	3295	776596.14	9876307.13	3111.78
3246	776739.44	9876402.61	3123.77	3296	776592.91	9876299.16	3110.81
3247	776745.55	9876401.35	3123.97	3297	776680.25	9876265.41	3111.23
3248	776611.82	9876282.11	3110.81	3298	776680.07	9876262.73	3111.07
3249	776897.37	9876244.35	3121.90	3299	776695.85	9876267.62	3111.51
3250	776897.17	9876247.55	3121.92	3300	776680.44	9876268.33	3111.13

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3301	776664.67	9876269.75	3110.91	3351	776777.84	9876252.67	3118.56
3302	776664.51	9876266.89	3111.00	3352	776778.19	9876255.37	3118.67
3303	776664.14	9876264.00	3110.82	3353	776759.50	9876256.82	3117.29
3304	776695.23	9876261.11	3111.50	3354	776743.13	9876258.25	3115.84
3305	776711.28	9876261.86	3112.45	3355	776758.97	9876254.19	3117.22
3306	776711.25	9876255.02	3112.66	3356	776759.82	9876259.61	3117.22
3307	776717.38	9876255.28	3112.94	3357	775346.87	9875053.88	2959.55
3308	776711.40	9876264.42	3112.38	3358	775346.78	9875054.55	2959.89
3309	776695.91	9876266.39	3111.51	3359	775348.08	9875056.81	2962.01
3310	776695.61	9876263.53	3111.56	3360	775348.40	9875056.49	2961.87
3311	776710.23	9876259.21	3112.37	3361	775346.03	9875053.52	2960.49
3312	776617.45	9876271.27	3110.36	3362	775346.77	9875055.67	2960.37
3313	776633.22	9876266.64	3110.49	3363	775344.60	9875054.72	2962.07
3314	776633.84	9876272.68	3110.64	3364	775344.29	9875055.25	2961.93
3315	776617.15	9876268.51	3110.22	3365	775344.89	9875054.49	2961.04
3316	776610.52	9876268.19	3110.19	3366	775345.99	9875054.94	2960.95
3317	776624.93	9876266.97	3110.57	3367	775346.81	9875056.24	2961.62
3318	776617.36	9876273.84	3110.33	3368	775344.99	9875052.49	2959.78
3319	776633.67	9876269.51	3110.65	3369	775352.70	9875059.82	2962.15
3320	776648.32	9876265.21	3110.68	3370	775341.81	9875052.12	2959.72
3321	776648.64	9876271.05	3110.92	3371	775353.18	9875058.64	2962.33
3322	776648.41	9876268.07	3110.82	3372	775354.04	9875061.13	2962.12
3323	776654.18	9876271.65	3110.94	3373	775341.31	9875053.30	2960.47
3324	776635.58	9876273.25	3111.25	3374	775350.82	9875057.53	2962.06
3325	776637.83	9876273.12	3111.33	3375	775349.57	9875057.32	2961.50
3326	776656.21	9876271.84	3111.05	3376	775349.42	9875057.49	2961.79
3327	776808.47	9876255.54	3120.73	3377	775343.67	9875051.37	2959.08
3328	776808.40	9876252.64	3120.78	3378	775342.60	9875050.76	2958.63
3329	776808.11	9876250.18	3120.64	3379	775350.43	9875058.18	2962.02
3330	776793.79	9876254.00	3119.81	3380	775340.80	9875053.54	2962.29
3331	776778.55	9876260.07	3119.30	3381	775319.73	9875034.16	2955.66
3332	776793.20	9876251.50	3119.70	3382	775319.57	9875034.41	2954.72
3333	776794.17	9876256.81	3119.76	3383	775321.96	9875037.22	2955.25
3334	776805.09	9876250.17	3120.49	3384	775324.33	9875040.20	2955.89
3335	776805.59	9876238.57	3119.47	3385	775322.12	9875036.83	2956.08
3336	776817.63	9876256.52	3122.30	3386	775317.24	9875031.18	2955.81
3337	776827.20	9876246.22	3121.54	3387	775311.34	9875025.01	2954.40
3338	776807.37	9876238.24	3119.52	3388	775311.09	9875025.71	2952.72
3339	776819.21	9876247.01	3121.19	3389	775314.19	9875028.54	2953.76
3340	776805.65	9876246.12	3120.03	3390	775316.87	9875031.53	2954.38
3341	776807.76	9876246.01	3120.23	3391	775314.44	9875028.22	2955.36
3342	776734.34	9876263.79	3115.50	3392	775324.66	9875039.90	2957.00
3343	776737.40	9876263.59	3115.63	3393	775334.21	9875050.93	2960.71
3344	776743.49	9876261.27	3115.81	3394	775333.94	9875051.26	2959.59
3345	776736.90	9876263.52	3115.78	3395	775335.41	9875052.51	2959.81
3346	776727.31	9876256.65	3114.07	3396	775340.59	9875054.17	2962.28
3347	776728.00	9876262.84	3114.30	3397	775335.69	9875052.61	2961.79
3348	776727.87	9876259.97	3114.19	3398	775331.87	9875048.49	2959.45
3349	776742.78	9876255.53	3115.69	3399	775327.11	9875042.90	2957.66
3350	776778.39	9876258.24	3118.54	3400	775326.95	9875043.17	2956.82

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.	PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3401	775329.52	9875042.85	2957.86	3451	775323.30	9875026.41	2950.07
3402	775331.75	9875048.61	2958.88	3452	775321.02	9875024.17	2949.92
3403	775329.67	9875045.82	2958.35	3453	775326.66	9875030.09	2950.60
3404	775339.45	9875052.41	2960.59	3454	775332.40	9875037.18	2951.42
3405	775338.60	9875052.12	2960.56	3455	775329.34	9875033.08	2950.81
3406	775318.56	9875030.25	2955.56	3456	775321.17	9875023.87	2949.19
3407	775314.32	9875024.40	2954.26	3457	775329.60	9875027.34	2949.30
3408	775318.07	9875027.93	2954.52	3458	775333.97	9875029.69	2950.21
3409	775337.74	9875051.70	2960.90	3459	775329.46	9875027.81	2949.92
3410	775328.72	9875039.13	2954.58	3460	775324.70	9875025.54	2949.72
3411	775338.48	9875053.89	2962.45	3461	775324.89	9875025.16	2949.23
3412	775336.90	9875054.77	2962.26	3462	775335.25	9875040.78	2952.25
3413	775323.03	9875031.84	2954.14	3463	775350.14	9875054.87	2957.00
3414	775324.84	9875035.44	2954.85	3464	775347.70	9875053.59	2956.86
3415	775322.19	9875030.65	2953.99	3465	775349.23	9875055.71	2956.94
3416	775305.22	9875017.19	2948.67	3466	775349.87	9875055.49	2957.04
3417	775322.77	9875029.93	2953.27	3467	775350.71	9875054.91	2957.09
3418	775313.14	9875019.78	2949.01	3468	775347.28	9875053.00	2956.77
3419	775372.58	9875040.75	2954.17	3469	775340.70	9875046.58	2954.50
3420	775318.97	9875022.80	2949.14	3470	775338.89	9875044.33	2953.41
3421	775308.93	9875018.44	2948.69	3471	775343.78	9875049.93	2955.47
3422	775310.66	9875020.10	2952.84	3472	775345.63	9875051.13	2955.95
3423	775308.37	9875019.36	2952.44	3473	775342.06	9875048.86	2955.31
3424	775325.94	9875031.67	2952.89	3474	775334.21	9875029.18	2949.38
3425	775325.32	9875031.02	2952.39	3475	775367.03	9875045.70	2951.73
3426	775312.52	9875021.15	2952.92	3476	775369.85	9875048.40	2954.72
3427	775330.96	9875035.96	2951.76	3477	775366.41	9875046.26	2954.26
3428	775355.85	9875064.23	2962.36	3478	775362.71	9875044.22	2953.92
3429	775340.79	9875049.95	2958.48	3479	775363.35	9875043.41	2951.53
3430	775356.67	9875063.69	2962.31	3480	775370.29	9875047.70	2952.46
3431	775336.78	9875050.35	2959.42	3481	776497.19	9876069.17	3095.08
3432	775337.67	9875049.44	2958.56	3482	776497.66	9876069.36	3095.18
3433	775340.21	9875051.27	2959.58	3483	775414.64	9875042.28	2961.94
3434	775343.54	9875054.10	2960.86	3484	775373.05	9875050.62	2955.02
3435	775354.83	9875060.71	2962.09	3485	775373.32	9875050.38	2952.81
3436	775339.13	9875052.09	2960.54	3486	775359.36	9875041.36	2951.40
3437	775355.62	9875062.27	2962.31	3487	775343.00	9875032.99	2949.94
3438	775354.76	9875062.42	2962.37	3488	775346.63	9875036.00	2951.39
3439	775337.67	9875051.97	2962.22	3489	775342.73	9875033.36	2950.99
3440	775337.39	9875044.18	2954.52	3490	775338.21	9875031.52	2950.45
3441	775340.55	9875054.38	2962.38	3491	775338.35	9875030.97	2949.62
3442	775336.99	9875044.69	2954.81	3492	775347.08	9875035.24	2950.36
3443	775332.81	9875039.19	2952.53	3493	775355.10	9875039.18	2950.84
3444	775353.86	9875061.37	2962.46	3494	775358.80	9875042.30	2953.28
3445	775335.87	9875045.80	2956.13	3495	775354.68	9875039.95	2952.66
3446	775338.27	9875048.09	2957.45	3496	775351.28	9875037.90	2951.77
3447	775339.03	9875052.45	2962.26	3497	775351.66	9875037.24	2950.54
3448	775339.94	9875053.19	2962.48	3498	775352.19	9875044.30	2954.01
3449	775337.05	9875045.06	2955.63	3499	775340.11	9875041.77	2952.76
3450	775340.69	9875053.36	2962.18	3500	775339.85	9875036.85	2951.70

Continúa →

PUNTO	ESTE	NORTE	M.S.N.M.
3501	775335.99	9875033.77	2951.05
3502	775338.57	9875041.37	2952.66
3503	775350.38	9875048.36	2955.19
3504	775356.90	9875046.40	2954.67
3505	775346.89	9875048.41	2955.25
3506	775343.60	9875045.60	2954.19
3507	775345.16	9875041.97	2953.15
3508	775354.88	9875050.44	2955.83
3509	775334.32	9875036.60	2951.44
3510	775306.70	9875021.22	2951.14
3511	775305.64	9875018.99	2951.89
3512	775307.06	9875020.74	2952.53
3513	775309.04	9875022.72	2953.50
3514	775308.67	9875023.19	2951.84
3515	775304.73	9875018.45	2950.30
3516	775332.32	9875034.16	2951.08
3517	775331.81	9875032.41	2950.82
3518	775328.10	9875029.43	2950.40
3519	775318.39	9875031.57	2955.78
3520	775324.02	9875026.15	2949.95
3521	775361.85	9875049.01	2955.11
3522	775358.30	9875062.63	2960.14
3523	775357.02	9875063.40	2960.81
3524	775359.54	9875061.79	2959.40
3525	775362.63	9875059.67	2958.07
3526	775361.23	9875060.67	2958.61
3527	775356.74	9875062.96	2960.61
3528	775352.26	9875056.96	2958.61
3529	775351.79	9875055.95	2957.98
3530	775353.49	9875057.79	2959.07
3531	775355.37	9875060.99	2960.43
3532	775354.48	9875059.09	2959.78
3533	775364.33	9875058.28	2957.48
3534	775363.18	9875055.46	2956.83
3535	775356.50	9875056.48	2958.25
3536	775354.20	9875054.28	2957.26
3537	775350.54	9875051.63	2956.32
3538	775359.31	9875053.10	2956.44
3539	775365.45	9875053.04	2956.03
3540	775368.33	9875054.98	2956.21
3541	775366.24	9875056.72	2956.79
3542	775369.32	9875054.16	2955.90
3543	775359.61	9875058.20	2958.19
3544	775371.40	9875052.07	2955.58

ANEXO 6.- Auxiliares de los Precios Unitarios para el Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

CUADRILLA TIPO

DESCRIPCION	COST.DIRECT.	SRH	#HOR./HOM.	COEF.
OPERADOR EQUIPO PESADO OP	2,476.88	3.57	693.80	0.031
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	118.68	3.57	33.24	0.002
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2	7,965.48	3.57	2,231.22	0.097
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	20,262.45	3.22	6,292.69	0.278
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	42,717.85	3.18	13,417.07	0.592
	=========		=========	=======
	73,541.34		22,668.02	1.000

CRISTIAN MEDINA R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ELABORADO POR: Egdo. Cristian O. Medina R.

PROYECTO: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DESCRIPCIÓN DE SÍMBOLOS Y FÓRMULA DE REAJUSTE

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	COSTO DIRECTO	COEFICIENTE
B	MANO DE OBRA	73,541.34	0.250
E	EQUIPO	63,432.50	0.215
F	CEMENTO	14,580.59	0.050
H	ACERO EN BARRAS	27,405.87	0.093
J	TUB. ACC. PVC	96,020.38	0.326
M	MADERA	3,610.41	0.012
P	PETREOS	7,486.48	0.025
V	VARIOS	4,725.09	0.016
X	HERRAMIENTA MENOR	3,727.81	0.013
		==========	=========
		294,530.47	1.000

Pr=Po(0.250 B1/Bo + 0.215 E1/Eo + 0.050 F1/Fo + 0.093 H1/Ho + 0.326 J1/Jo + 0.012 M1/Mo + 0.025 P1/Po + 0.016 V1/Vo + 0.013 X1/Xo)

EN DONDE:

Pr = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.

Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutado a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.

Bo = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de la oferta que constará en el contrato.

B1 = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

Co,Do,Eo…Zo: Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes 30 días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.

C1,D1,E1…Z1: Los precios o índices de precios de los componentes principales a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

Xo = Indice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el indice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.

X1 = Indice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el indice de precios al consumidor a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

CRISTIAN MEDINA R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TOMO II

TEMA:

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

AUTOR: Cristian Oswaldo Medina Romero

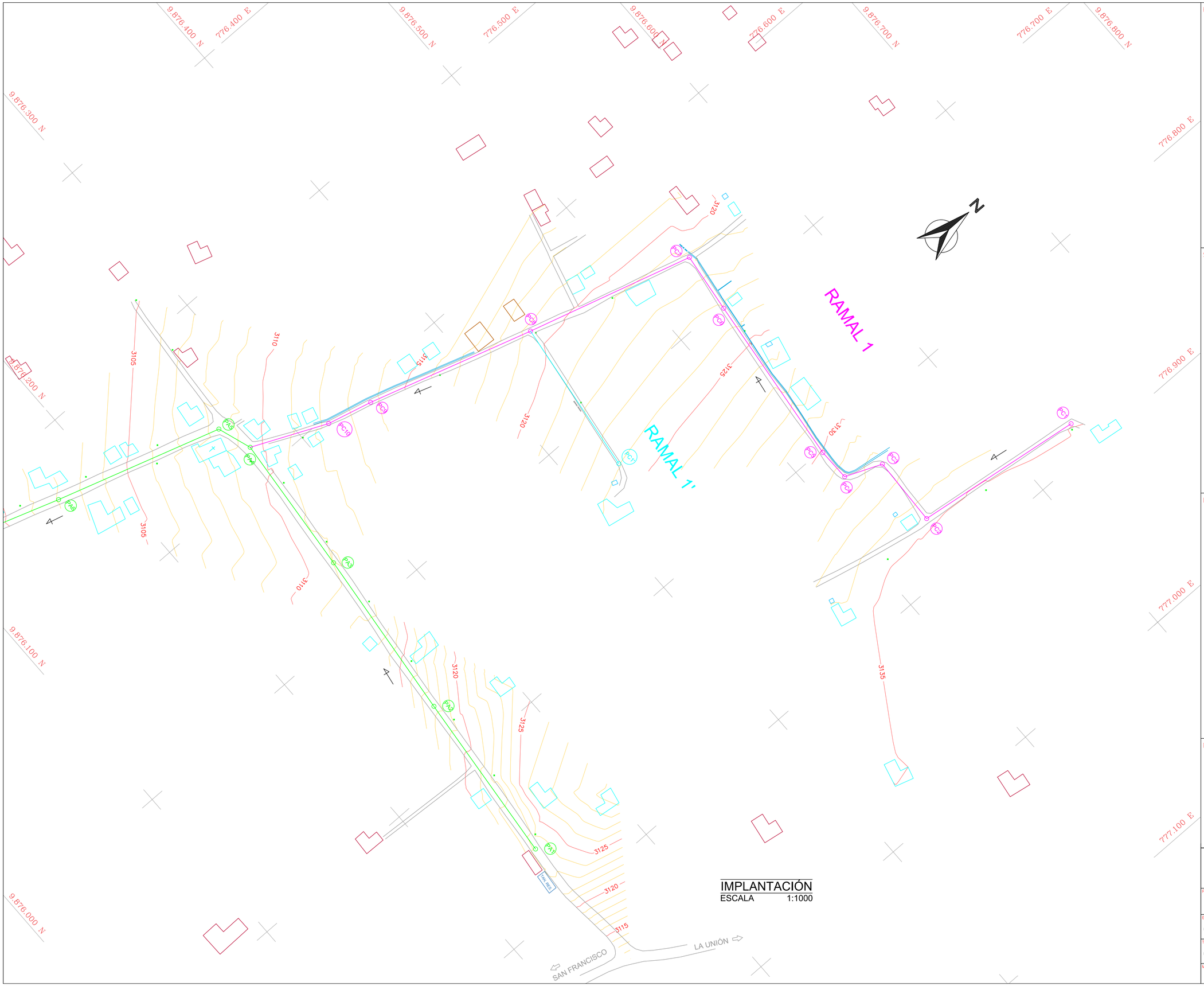
TUTOR: Ing. M Sc. Dilon Moya Medina

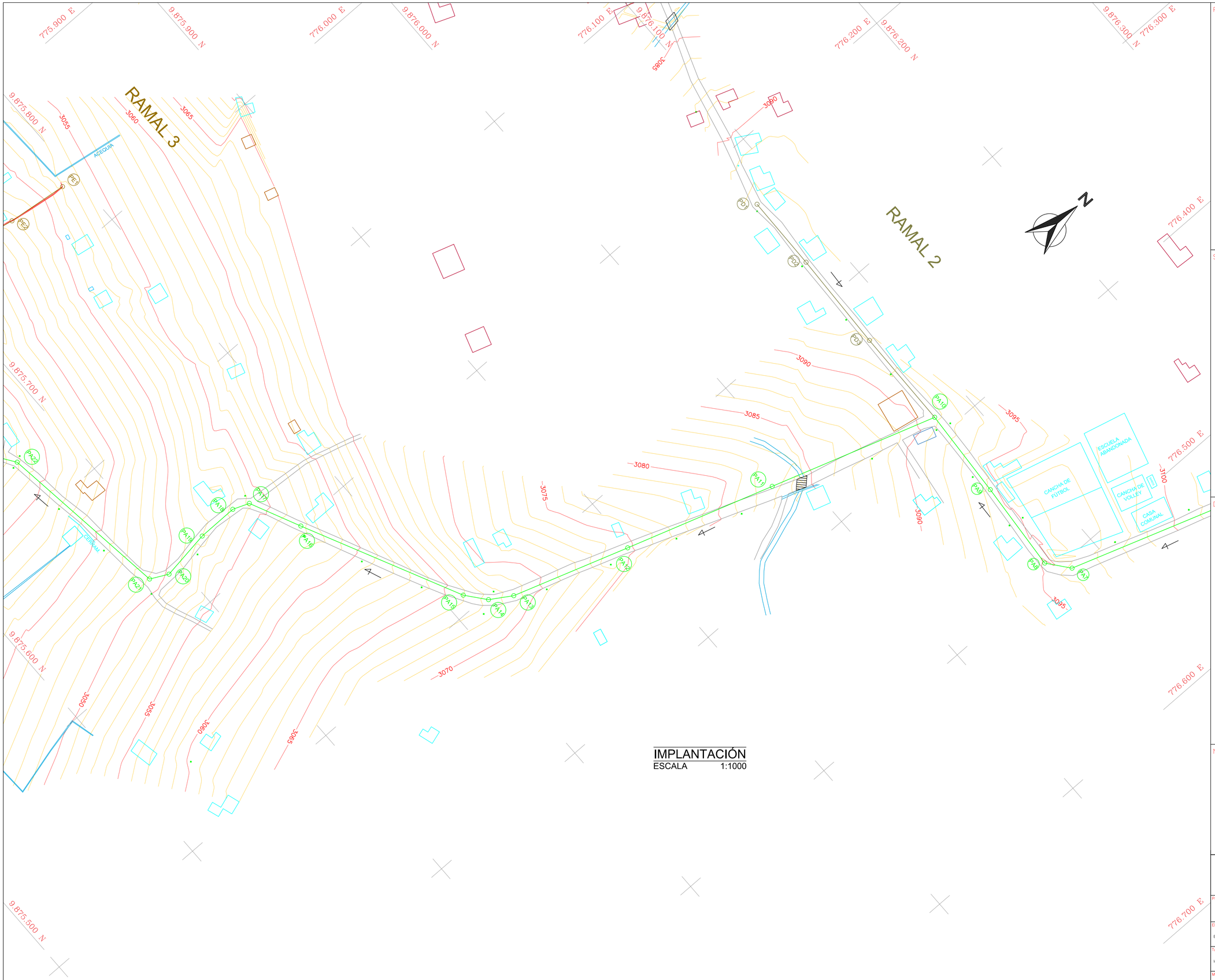
AMBATO – ECUADOR

2016

ÍNDICE GENERAL DE LÁMINAS

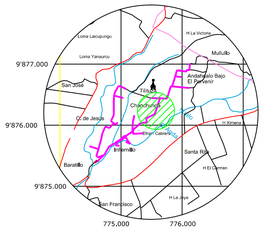
- IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO (5 LÁMINAS)
- ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO (5 LÁMINAS)
- DATOS HIDRÁULICOS DEL PROYECTO (5 LÁMINAS)
- PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO (11 LÁMINAS)
- DETALLES DE POZOS Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS (1 LÁMINA)
- POZO Y MURO DE DESCARGA (1 LÁMINA)
- PLANTA DE TRATAMIENTO (4 LÁMINAS)


9.876.400 N
776.400 E
9.876.500 N
776.500 E
9.876.600 N
776.600 E
9.876.700 N
776.700 E
9.876.800 N
776.800 E
9.876.900 N
776.900 E
9.876.300 N
9.876.200 N
9.876.100 N
9.876.000 N
777.000 E
777.100 E
N
RAMAL 1
RAMAL 1'
3105
3110
3115
3120
3125
3130
3135
PA16
PA17
PA18
PA19
PA20
PA21
PA22
PA23
PA24
PA25
PA26
PA27
PA28
PA29
PA30
PA31
PA32
PA33
PA34
PA35
PA36
PA37
PA38
PA39
PA40
PA41
PA42
PA43
PA44
PA45
PA46
PA47
PA48
PA49
PA50
PA51
PA52
PA53
PA54
PA55



IMPLANTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:



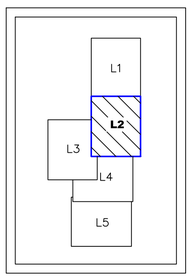
ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA

Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
Áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

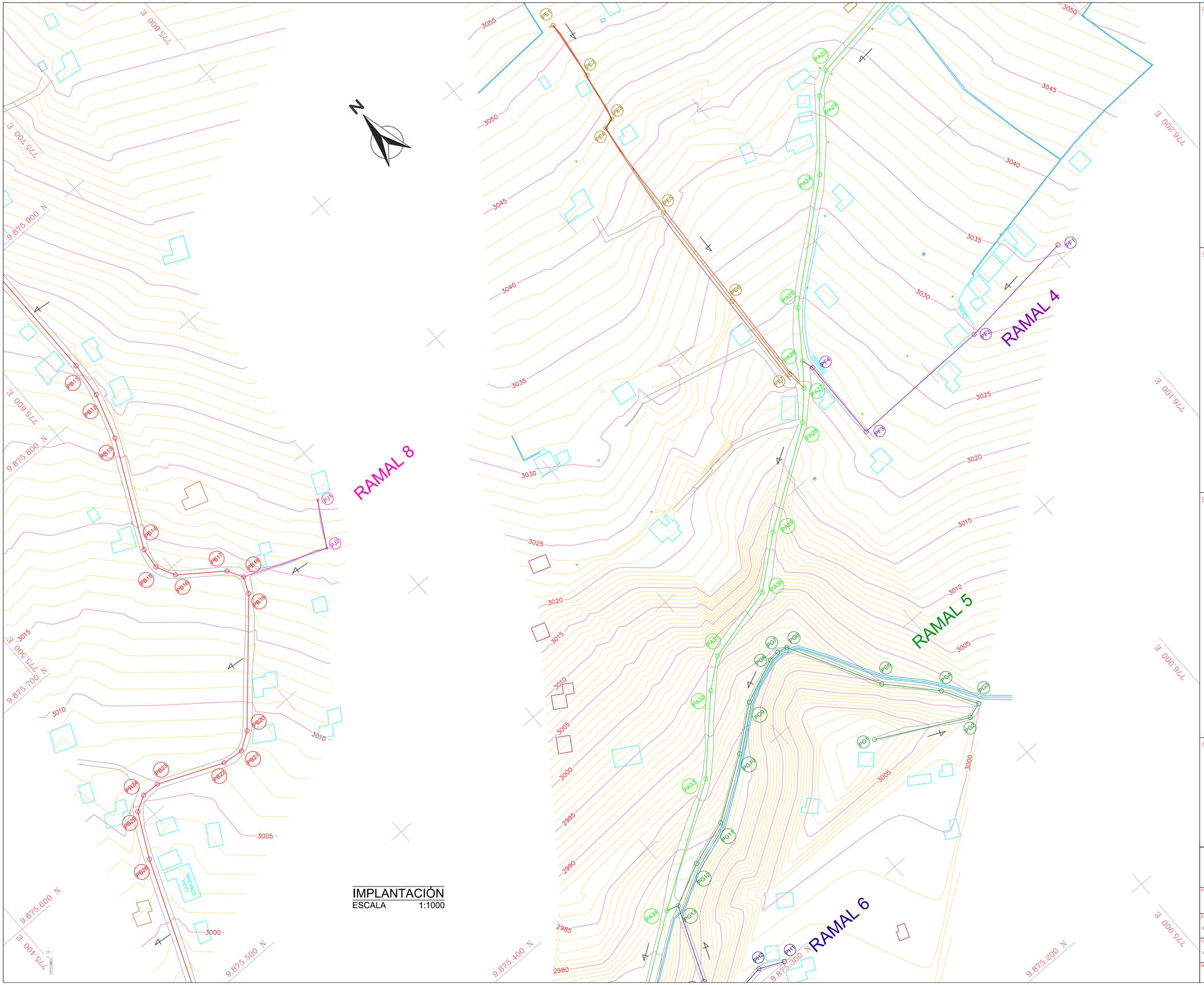
Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: IMPLANTACIÓN GENERAL Y CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO	Plano: 2/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

9.876.000 N
775.400 E
9.876.100 N
775.500 E
9.876.200 N
775.600 E
9.876.300 N
775.700 E
9.876.400 N
775.800 E
775.900 E
776.000 E
776.100 E
9.875.900 N
9.875.800 N
9.875.700 N
9.875.600N

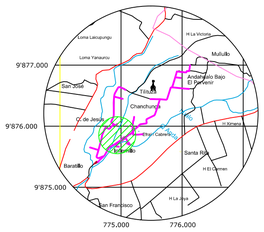
3030
3035
3040
3045
3050
3055
3060
3065
3070
3075
3080
3085

PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
PB6
PB7
PB8
PB9
PB10
PK1
PK2
PK3
PA1
PA2
PA3
PA4
PA5
PA6
PA7
PA8
PA9
PA10
PA11
PA12
PA13
PA14
PA15
PA16
PA17
PA18
PA19
PA20
PA21
PA22
PA23
PA24
PA25
PA26
PA27
PA28
PA29
PA30
PA31
PA32
PA33
PA34
PA35
PA36
PA37
PA38
PA39
PA40



IMPLANTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:



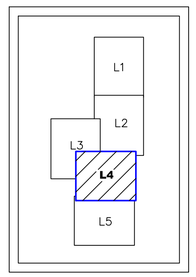
ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA

Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
Áreas de aportación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



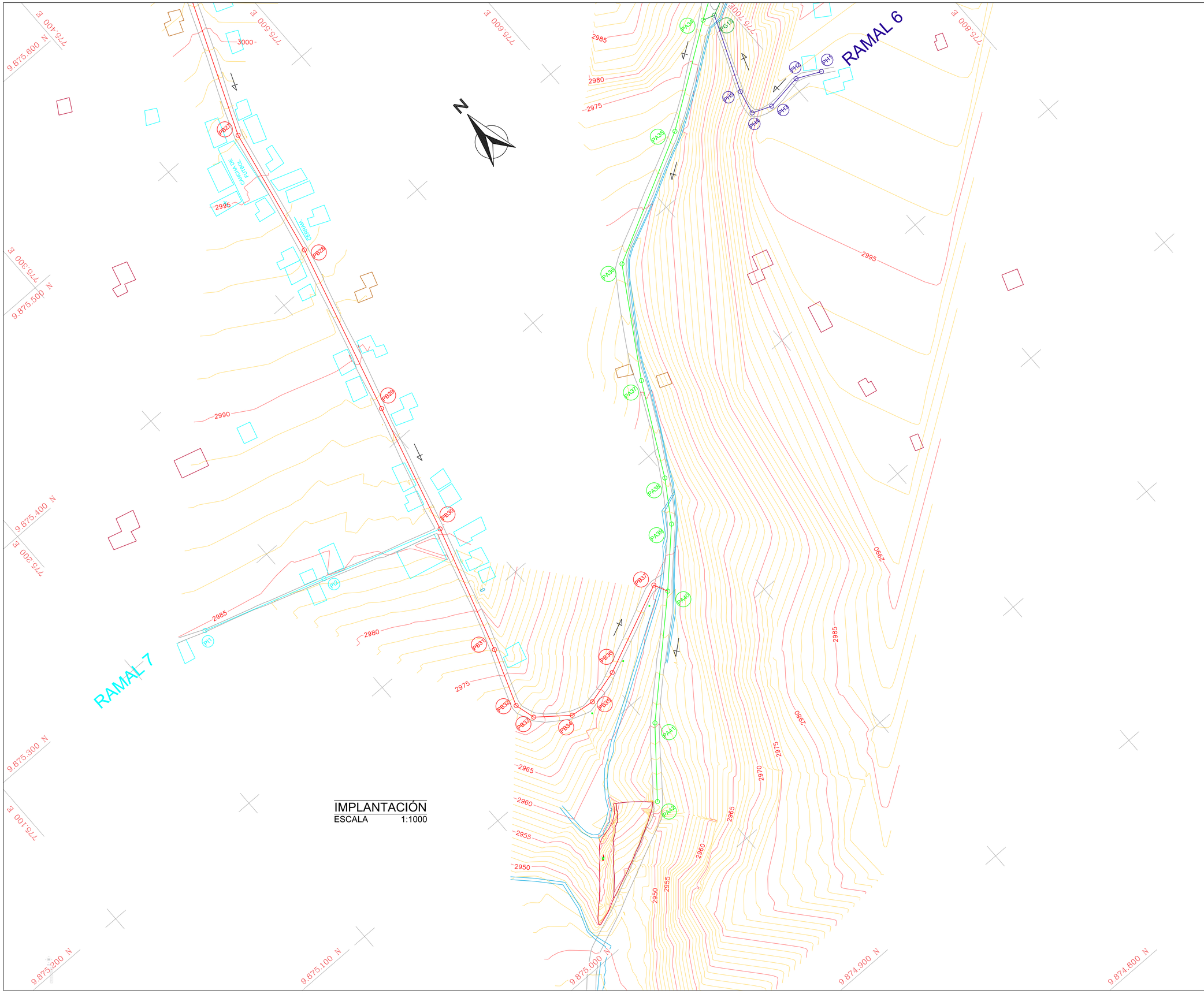
NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

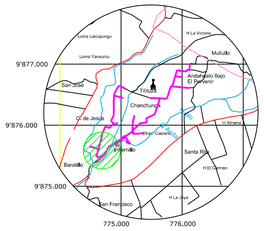
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado:	Contiene:	Plano:	Formato:
Egdo. Cristian Medina	IMPLANTACIÓN GENERAL Y CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO	4/5	A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	



PLANTA BASE:



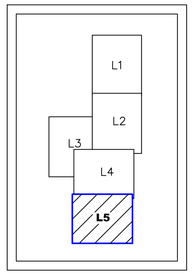
ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA

Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
Áreas de aportación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: IMPLANTACIÓN GENERAL Y CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO	Plano: 5/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

9.876.400 N
776.400 E
9.876.500 N
776.500 E
9.876.600 N
776.600 E
9.876.700 N
776.700 E
9.876.800 N
776.800 E
9.876.300 N
9.876.200 N
776.900 E
9.876.100 N
777.000 E
9.876.000 N
777.100 E

RAMAL 1
RAMAL 1'

14 Hab. 0.78 Ha
5 Hab. 0.35 Ha
15 Hab. 0.84 Ha
4 Hab. 0.20 Ha
4 Hab. 0.25 Ha
4 Hab. 0.27 Ha
17 Hab. 0.93 Ha
18 Hab. 1.00 Ha
21 Hab. 1.18 Ha
3 Hab. 0.17 Ha
3 Hab. 0.16 Ha
6 Hab. 0.33 Ha
25 Hab. 1.41 Ha
10 Hab. 0.57 Ha
16 Hab. 0.90 Ha
17 Hab. 0.95 Ha
16 Hab. 1.00 Ha

PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6 PC7 PC8 PC9 PC10 PC11 PC12 PC13 PC14 PC15 PC16 PC17 PC18 PC19 PC20 PC21 PC22 PC23 PC24 PC25 PC26 PC27 PC28 PC29 PC30 PC31 PC32 PC33 PC34 PC35 PC36 PC37 PC38 PC39 PC40 PC41 PC42 PC43 PC44 PC45 PC46 PC47 PC48 PC49 PC50 PC51 PC52 PC53 PC54 PC55 PC56 PC57 PC58 PC59 PC60 PC61 PC62 PC63 PC64 PC65 PC66 PC67 PC68 PC69 PC70 PC71 PC72 PC73 PC74 PC75 PC76 PC77 PC78 PC79 PC80 PC81 PC82 PC83 PC84 PC85 PC86 PC87 PC88 PC89 PC90 PC91 PC92 PC93 PC94 PC95 PC96 PC97 PC98 PC99 PC100 PC101 PC102 PC103 PC104 PC105 PC106 PC107 PC108 PC109 PC110 PC111 PC112 PC113 PC114 PC115 PC116 PC117 PC118 PC119 PC120 PC121 PC122 PC123 PC124 PC125 PC126 PC127 PC128 PC129 PC130 PC131 PC132 PC133 PC134 PC135 PC136 PC137 PC138 PC139 PC140 PC141 PC142 PC143 PC144 PC145 PC146 PC147 PC148 PC149 PC150 PC151 PC152 PC153 PC154 PC155 PC156 PC157 PC158 PC159 PC160 PC161 PC162 PC163 PC164 PC165 PC166 PC167 PC168 PC169 PC170 PC171 PC172 PC173 PC174 PC175 PC176 PC177 PC178 PC179 PC180 PC181 PC182 PC183 PC184 PC185 PC186 PC187 PC188 PC189 PC190 PC191 PC192 PC193 PC194 PC195 PC196 PC197 PC198 PC199 PC200 PC201 PC202 PC203 PC204 PC205 PC206 PC207 PC208 PC209 PC210 PC211 PC212 PC213 PC214 PC215 PC216 PC217 PC218 PC219 PC220 PC221 PC222 PC223 PC224 PC225 PC226 PC227 PC228 PC229 PC230 PC231 PC232 PC233 PC234 PC235 PC236 PC237 PC238 PC239 PC240 PC241 PC242 PC243 PC244 PC245 PC246 PC247 PC248 PC249 PC250 PC251 PC252 PC253 PC254 PC255 PC256 PC257 PC258 PC259 PC260 PC261 PC262 PC263 PC264 PC265 PC266 PC267 PC268 PC269 PC270 PC271 PC272 PC273 PC274 PC275 PC276 PC277 PC278 PC279 PC280 PC281 PC282 PC283 PC284 PC285 PC286 PC287 PC288 PC289 PC290 PC291 PC292 PC293 PC294 PC295 PC296 PC297 PC298 PC299 PC300 PC301 PC302 PC303 PC304 PC305 PC306 PC307 PC308 PC309 PC310 PC311 PC312 PC313 PC314 PC315 PC316 PC317 PC318 PC319 PC320 PC321 PC322 PC323 PC324 PC325 PC326 PC327 PC328 PC329 PC330 PC331 PC332 PC333 PC334 PC335 PC336 PC337 PC338 PC339 PC340 PC341 PC342 PC343 PC344 PC345 PC346 PC347 PC348 PC349 PC350 PC351 PC352 PC353 PC354 PC355 PC356 PC357 PC358 PC359 PC360 PC361 PC362 PC363 PC364 PC365 PC366 PC367 PC368 PC369 PC370 PC371 PC372 PC373 PC374 PC375 PC376 PC377 PC378 PC379 PC380 PC381 PC382 PC383 PC384 PC385 PC386 PC387 PC388 PC389 PC390 PC391 PC392 PC393 PC394 PC395 PC396 PC397 PC398 PC399 PC400 PC401 PC402 PC403 PC404 PC405 PC406 PC407 PC408 PC409 PC410 PC411 PC412 PC413 PC414 PC415 PC416 PC417 PC418 PC419 PC420 PC421 PC422 PC423 PC424 PC425 PC426 PC427 PC428 PC429 PC430 PC431 PC432 PC433 PC434 PC435 PC436 PC437 PC438 PC439 PC440 PC441 PC442 PC443 PC444 PC445 PC446 PC447 PC448 PC449 PC450 PC451 PC452 PC453 PC454 PC455 PC456 PC457 PC458 PC459 PC460 PC461 PC462 PC463 PC464 PC465 PC466 PC467 PC468 PC469 PC470 PC471 PC472 PC473 PC474 PC475 PC476 PC477 PC478 PC479 PC480 PC481 PC482 PC483 PC484 PC485 PC486 PC487 PC488 PC489 PC490 PC491 PC492 PC493 PC494 PC495 PC496 PC497 PC498 PC499 PC500 PC501 PC502 PC503 PC504 PC505 PC506 PC507 PC508 PC509 PC510 PC511 PC512 PC513 PC514 PC515 PC516 PC517 PC518 PC519 PC520 PC521 PC522 PC523 PC524 PC525 PC526 PC527 PC528 PC529 PC530 PC531 PC532 PC533 PC534 PC535 PC536 PC537 PC538 PC539 PC540 PC541 PC542 PC543 PC544 PC545 PC546 PC547 PC548 PC549 PC550 PC551 PC552 PC553 PC554 PC555 PC556 PC557 PC558 PC559 PC560 PC561 PC562 PC563 PC564 PC565 PC566 PC567 PC568 PC569 PC570 PC571 PC572 PC573 PC574 PC575 PC576 PC577 PC578 PC579 PC580 PC581 PC582 PC583 PC584 PC585 PC586 PC587 PC588 PC589 PC590 PC591 PC592 PC593 PC594 PC595 PC596 PC597 PC598 PC599 PC600 PC601 PC602 PC603 PC604 PC605 PC606 PC607 PC608 PC609 PC610 PC611 PC612 PC613 PC614 PC615 PC616 PC617 PC618 PC619 PC620 PC621 PC622 PC623 PC624 PC625 PC626 PC627 PC628 PC629 PC630 PC631 PC632 PC633 PC634 PC635 PC636 PC637 PC638 PC639 PC640 PC641 PC642 PC643 PC644 PC645 PC646 PC647 PC648 PC649 PC650 PC651 PC652 PC653 PC654 PC655 PC656 PC657 PC658 PC659 PC660 PC661 PC662 PC663 PC664 PC665 PC666 PC667 PC668 PC669 PC670 PC671 PC672 PC673 PC674 PC675 PC676 PC677 PC678 PC679 PC680 PC681 PC682 PC683 PC684 PC685 PC686 PC687 PC688 PC689 PC690 PC691 PC692 PC693 PC694 PC695 PC696 PC697 PC698 PC699 PC700 PC701 PC702 PC703 PC704 PC705 PC706 PC707 PC708 PC709 PC710 PC711 PC712 PC713 PC714 PC715 PC716 PC717 PC718 PC719 PC720 PC721 PC722 PC723 PC724 PC725 PC726 PC727 PC728 PC729 PC730 PC731 PC732 PC733 PC734 PC735 PC736 PC737 PC738 PC739 PC740 PC741 PC742 PC743 PC744 PC745 PC746 PC747 PC748 PC749 PC750 PC751 PC752 PC753 PC754 PC755 PC756 PC757 PC758 PC759 PC760 PC761 PC762 PC763 PC764 PC765 PC766 PC767 PC768 PC769 PC770 PC771 PC772 PC773 PC774 PC775 PC776 PC777 PC778 PC779 PC780 PC781 PC782 PC783 PC784 PC785 PC786 PC787 PC788 PC789 PC790 PC791 PC792 PC793 PC794 PC795 PC796 PC797 PC798 PC799 PC800 PC801 PC802 PC803 PC804 PC805 PC806 PC807 PC808 PC809 PC810 PC811 PC812 PC813 PC814 PC815 PC816 PC817 PC818 PC819 PC820 PC821 PC822 PC823 PC824 PC825 PC826 PC827 PC828 PC829 PC830 PC831 PC832 PC833 PC834 PC835 PC836 PC837 PC838 PC839 PC840 PC841 PC842 PC843 PC844 PC845 PC846 PC847 PC848 PC849 PC850 PC851 PC852 PC853 PC854 PC855 PC856 PC857 PC858 PC859 PC860 PC861 PC862 PC863 PC864 PC865 PC866 PC867 PC868 PC869 PC870 PC871 PC872 PC873 PC874 PC875 PC876 PC877 PC878 PC879 PC880 PC881 PC882 PC883 PC884 PC885 PC886 PC887 PC888 PC889 PC890 PC891 PC892 PC893 PC894 PC895 PC896 PC897 PC898 PC899 PC900 PC901 PC902 PC903 PC904 PC905 PC906 PC907 PC908 PC909 PC910 PC911 PC912 PC913 PC914 PC915 PC916 PC917 PC918 PC919 PC920 PC921 PC922 PC923 PC924 PC925 PC926 PC927 PC928 PC929 PC930 PC931 PC932 PC933 PC934 PC935 PC936 PC937 PC938 PC939 PC940 PC941 PC942 PC943 PC944 PC945 PC946 PC947 PC948 PC949 PC950 PC951 PC952 PC953 PC954 PC955 PC956 PC957 PC958 PC959 PC960 PC961 PC962 PC963 PC964 PC965 PC966 PC967 PC968 PC969 PC970 PC971 PC972 PC973 PC974 PC975 PC976 PC977 PC978 PC979 PC980 PC981 PC982 PC983 PC984 PC985 PC986 PC987 PC988 PC989 PC990 PC991 PC992 PC993 PC994 PC995 PC996 PC997 PC998 PC999 PC1000

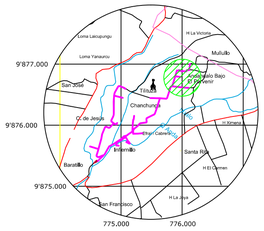
PA1 PA2 PA3 PA4 PA5 PA6 PA7 PA8 PA9 PA10 PA11 PA12 PA13 PA14 PA15 PA16 PA17 PA18 PA19 PA20 PA21 PA22 PA23 PA24 PA25 PA26 PA27 PA28 PA29 PA30 PA31 PA32 PA33 PA34 PA35 PA36 PA37 PA38 PA39 PA40 PA41 PA42 PA43 PA44 PA45 PA46 PA47 PA48 PA49 PA50 PA51 PA52 PA53 PA54 PA55 PA56 PA57 PA58 PA59 PA60 PA61 PA62 PA63 PA64 PA65 PA66 PA67 PA68 PA69 PA70 PA71 PA72 PA73 PA74 PA75 PA76 PA77 PA78 PA79 PA80 PA81 PA82 PA83 PA84 PA85 PA86 PA87 PA88 PA89 PA90 PA91 PA92 PA93 PA94 PA95 PA96 PA97 PA98 PA99 PA100 PA101 PA102 PA103 PA104 PA105 PA106 PA107 PA108 PA109 PA110 PA111 PA112 PA113 PA114 PA115 PA116 PA117 PA118 PA119 PA120 PA121 PA122 PA123 PA124 PA125 PA126 PA127 PA128 PA129 PA130 PA131 PA132 PA133 PA134 PA135 PA136 PA137 PA138 PA139 PA140 PA141 PA142 PA143 PA144 PA145 PA146 PA147 PA148 PA149 PA150 PA151 PA152 PA153 PA154 PA155 PA156 PA157 PA158 PA159 PA160 PA161 PA162 PA163 PA164 PA165 PA166 PA167 PA168 PA169 PA170 PA171 PA172 PA173 PA174 PA175 PA176 PA177 PA178 PA179 PA180 PA181 PA182 PA183 PA184 PA185 PA186 PA187 PA188 PA189 PA190 PA191 PA192 PA193 PA194 PA195 PA196 PA197 PA198 PA199 PA200 PA201 PA202 PA203 PA204 PA205 PA206 PA207 PA208 PA209 PA210 PA211 PA212 PA213 PA214 PA215 PA216 PA217 PA218 PA219 PA220 PA221 PA222 PA223 PA224 PA225 PA226 PA227 PA228 PA229 PA230 PA231 PA232 PA233 PA234 PA235 PA236 PA237 PA238 PA239 PA240 PA241 PA242 PA243 PA244 PA245 PA246 PA247 PA248 PA249 PA250 PA251 PA252 PA253 PA254 PA255 PA256 PA257 PA258 PA259 PA260 PA261 PA262 PA263 PA264 PA265 PA266 PA267 PA268 PA269 PA270 PA271 PA272 PA273 PA274 PA275 PA276 PA277 PA278 PA279 PA280 PA281 PA282 PA283 PA284 PA285 PA286 PA287 PA288 PA289 PA290 PA291 PA292 PA293 PA294 PA295 PA296 PA297 PA298 PA299 PA300 PA301 PA302 PA303 PA304 PA305 PA306 PA307 PA308 PA309 PA310 PA311 PA312 PA313 PA314 PA315 PA316 PA317 PA318 PA319 PA320 PA321 PA322 PA323 PA324 PA325 PA326 PA327 PA328 PA329 PA330 PA331 PA332 PA333 PA334 PA335 PA336 PA337 PA338 PA339 PA340 PA341 PA342 PA343 PA344 PA345 PA346 PA347 PA348 PA349 PA350 PA351 PA352 PA353 PA354 PA355 PA356 PA357 PA358 PA359 PA360 PA361 PA362 PA363 PA364 PA365 PA366 PA367 PA368 PA369 PA370 PA371 PA372 PA373 PA374 PA375 PA376 PA377 PA378 PA379 PA380 PA381 PA382 PA383 PA384 PA385 PA386 PA387 PA388 PA389 PA390 PA391 PA392 PA393 PA394 PA395 PA396 PA397 PA398 PA399 PA400 PA401 PA402 PA403 PA404 PA405 PA406 PA407 PA408 PA409 PA410 PA411 PA412 PA413 PA414 PA415 PA416 PA417 PA418 PA419 PA420 PA421 PA422 PA423 PA424 PA425 PA426 PA427 PA428 PA429 PA430 PA431 PA432 PA433 PA434 PA435 PA436 PA437 PA438 PA439 PA440 PA441 PA442 PA443 PA444 PA445 PA446 PA447 PA448 PA449 PA450 PA451 PA452 PA453 PA454 PA455 PA456 PA457 PA458 PA459 PA460 PA461 PA462 PA463 PA464 PA465 PA466 PA467 PA468 PA469 PA470 PA471 PA472 PA473 PA474 PA475 PA476 PA477 PA478 PA479 PA480 PA481 PA482 PA483 PA484 PA485 PA486 PA487 PA488 PA489 PA490 PA491 PA492 PA493 PA494 PA495 PA496 PA497 PA498 PA499 PA500 PA501 PA502 PA503 PA504 PA505 PA506 PA507 PA508 PA509 PA510 PA511 PA512 PA513 PA514 PA515 PA516 PA517 PA518 PA519 PA520 PA521 PA522 PA523 PA524 PA525 PA526 PA527 PA528 PA529 PA530 PA531 PA532 PA533 PA534 PA535 PA536 PA537 PA538 PA539 PA540 PA541 PA542 PA543 PA544 PA545 PA546 PA547 PA548 PA549 PA550 PA551 PA552 PA553 PA554 PA555 PA556 PA557 PA558 PA559 PA560 PA561 PA562 PA563 PA564 PA565 PA566 PA567 PA568 PA569 PA570 PA571 PA572 PA573 PA574 PA575 PA576 PA577 PA578 PA579 PA580 PA581 PA582 PA583 PA584 PA585 PA586 PA587 PA588 PA589 PA590 PA591 PA592 PA593 PA594 PA595 PA596 PA597 PA598 PA599 PA600 PA601 PA602 PA603 PA604 PA605 PA606 PA607 PA608 PA609 PA610 PA611 PA612 PA613 PA614 PA615 PA616 PA617 PA618 PA619 PA620 PA621 PA622 PA623 PA624 PA625 PA626 PA627 PA628 PA629 PA630 PA631 PA632 PA633 PA634 PA635 PA636 PA637 PA638 PA639 PA640 PA641 PA642 PA643 PA644 PA645 PA646 PA647 PA648 PA649 PA650 PA651 PA652 PA653 PA654 PA655 PA656 PA657 PA658 PA659 PA660 PA661 PA662 PA663 PA664 PA665 PA666 PA667 PA668 PA669 PA670 PA671 PA672 PA673 PA674 PA675 PA676 PA677 PA678 PA679 PA680 PA681 PA682 PA683 PA684 PA685 PA686 PA687 PA688 PA689 PA690 PA691 PA692 PA693 PA694 PA695 PA696 PA697 PA698 PA699 PA700 PA701 PA702 PA703 PA704 PA705 PA706 PA707 PA708 PA709 PA710 PA711 PA712 PA713 PA714 PA715 PA716 PA717 PA718 PA719 PA720 PA721 PA722 PA723 PA724 PA725 PA726 PA727 PA728 PA729 PA730 PA731 PA732 PA733 PA734 PA735 PA736 PA737 PA738 PA739 PA740 PA741 PA742 PA743 PA744 PA745 PA746 PA747 PA748 PA749 PA750 PA751 PA752 PA753 PA754 PA755 PA756 PA757 PA758 PA759 PA760 PA761 PA762 PA763 PA764 PA765 PA766 PA767 PA768 PA769 PA770 PA771 PA772 PA773 PA774 PA775 PA776 PA777 PA778 PA779 PA780 PA781 PA782 PA783 PA784 PA785 PA786 PA787 PA788 PA789 PA790 PA791 PA792 PA793 PA794 PA795 PA796 PA797 PA798 PA799 PA800 PA801 PA802 PA803 PA804 PA805 PA806 PA807 PA808 PA809 PA810 PA811 PA812 PA813 PA814 PA815 PA816 PA817 PA818 PA819 PA820 PA821 PA822 PA823 PA824 PA825 PA826 PA827 PA828 PA829 PA830 PA831 PA832 PA833 PA834 PA835 PA836 PA837 PA838 PA839 PA840 PA841 PA842 PA843 PA844 PA845 PA846 PA847 PA848 PA849 PA850 PA851 PA852 PA853 PA854 PA855 PA856 PA857 PA858 PA859 PA860 PA861 PA862 PA863 PA864 PA865 PA866 PA867 PA868 PA869 PA870 PA871 PA872 PA873 PA874 PA875 PA876 PA877 PA878 PA879 PA880 PA881 PA882 PA883 PA884 PA885 PA886 PA887 PA888 PA889 PA890 PA891 PA892 PA893 PA894 PA895 PA896 PA897 PA898 PA899 PA900 PA901 PA902 PA903 PA904 PA905 PA906 PA907 PA908 PA909 PA910 PA911 PA912 PA913 PA914 PA915 PA916 PA917 PA918 PA919 PA920 PA921 PA922 PA923 PA924 PA925 PA926 PA927 PA928 PA929 PA930 PA931 PA932 PA933 PA934 PA935 PA936 PA937 PA938 PA939 PA940 PA941 PA942 PA943 PA944 PA945 PA946 PA947 PA948 PA949 PA950 PA951 PA952 PA953 PA954 PA955 PA956 PA957 PA958 PA959 PA960 PA961 PA962 PA963 PA964 PA965 PA966 PA967 PA968 PA969 PA970 PA971 PA972 PA973 PA974 PA975 PA976 PA977 PA978 PA979 PA980 PA981 PA982 PA983 PA984 PA985 PA986 PA987 PA988 PA989 PA990 PA991 PA992 PA993 PA994 PA995 PA996 PA997 PA998 PA999 PA1000

N

LA UNIÓN
SAN FRANCISCO
LAVAPIES

ÁREAS DE APORTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:



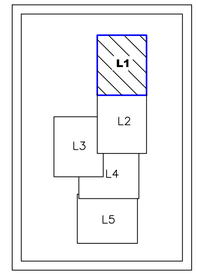
ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA

Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
Áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

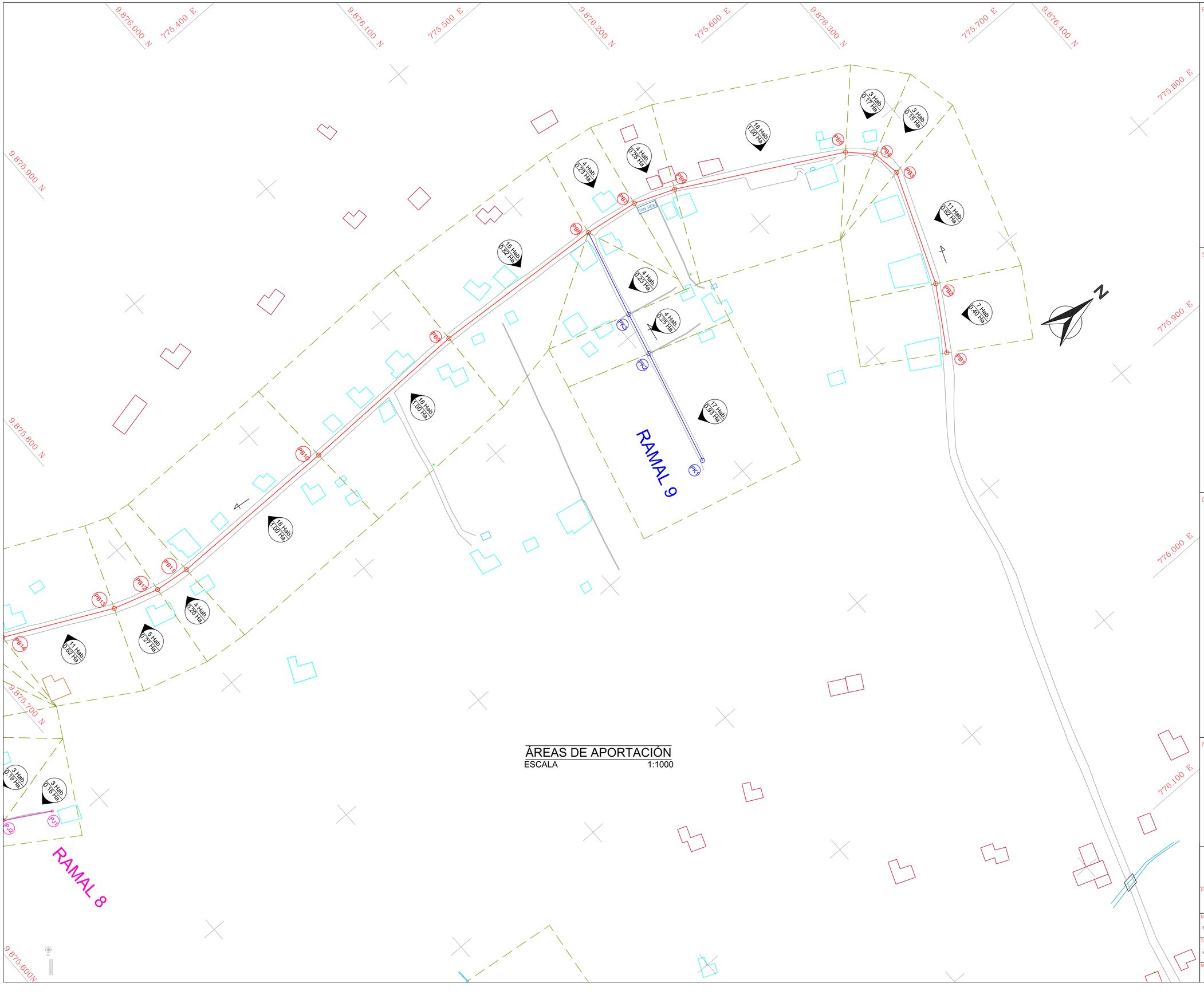
Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO	Plano: 1/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

775.900 E
9.875.900 N
776.000 E
9.876.000 N
776.100 E
9.876.100 N
776.200 E
9.876.200 N
9.876.300 N
776.300 E
776.400 E
776.500 E
776.600 E
776.700 E
9.875.800 N
9.875.700 N
9.875.600 N
9.875.500 N

RAMAL 3
RAMAL 2
ACEQUIA
CERRAM.

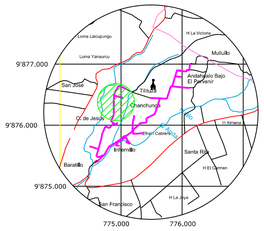
15 Hab. 0.85 Ha.
5 Hab. 0.28 Ha.
3 Hab. 0.15 Ha.
15 Hab. 0.85 Ha.
4 Hab. 0.20 Ha.
3 Hab. 0.15 Ha.
5 Hab. 0.28 Ha.
18 Hab. 0.99 Ha.
4 Hab. 0.23 Ha.
3 Hab. 0.16 Ha.
3 Hab. 0.15 Ha.
3 Hab. 0.15 Ha.
12 Hab. 0.70 Ha.
16 Hab. 0.89 Ha.
14 Hab. 0.77 Ha.
8 Hab. 0.43 Ha.
10 Hab. 0.57 Ha.
8 Hab. 0.43 Ha.
7 Hab. 0.39 Ha.
8 Hab. 0.47 Ha.
4 Hab. 0.20 Ha.
16 Hab. 0.90 Ha.

FE1 FE2 FE3 FE4 FE5 FE6 FE7 FE8 FE9 FE10 FE11 FE12 FE13 FE14 FE15 FE16 FE17 FE18 FE19 FE20 FE21 FE22 FE23 FE24 FE25 FE26 FE27 FE28 FE29 FE30 FE31 FE32 FE33 FE34 FE35 FE36 FE37 FE38 FE39 FE40



ÁREAS DE APORTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:

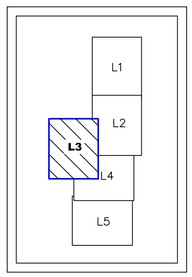


ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGÍA	
Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA18
Pozo de revisión inicio	
Áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO

Plano: 3/5

Formato: A1

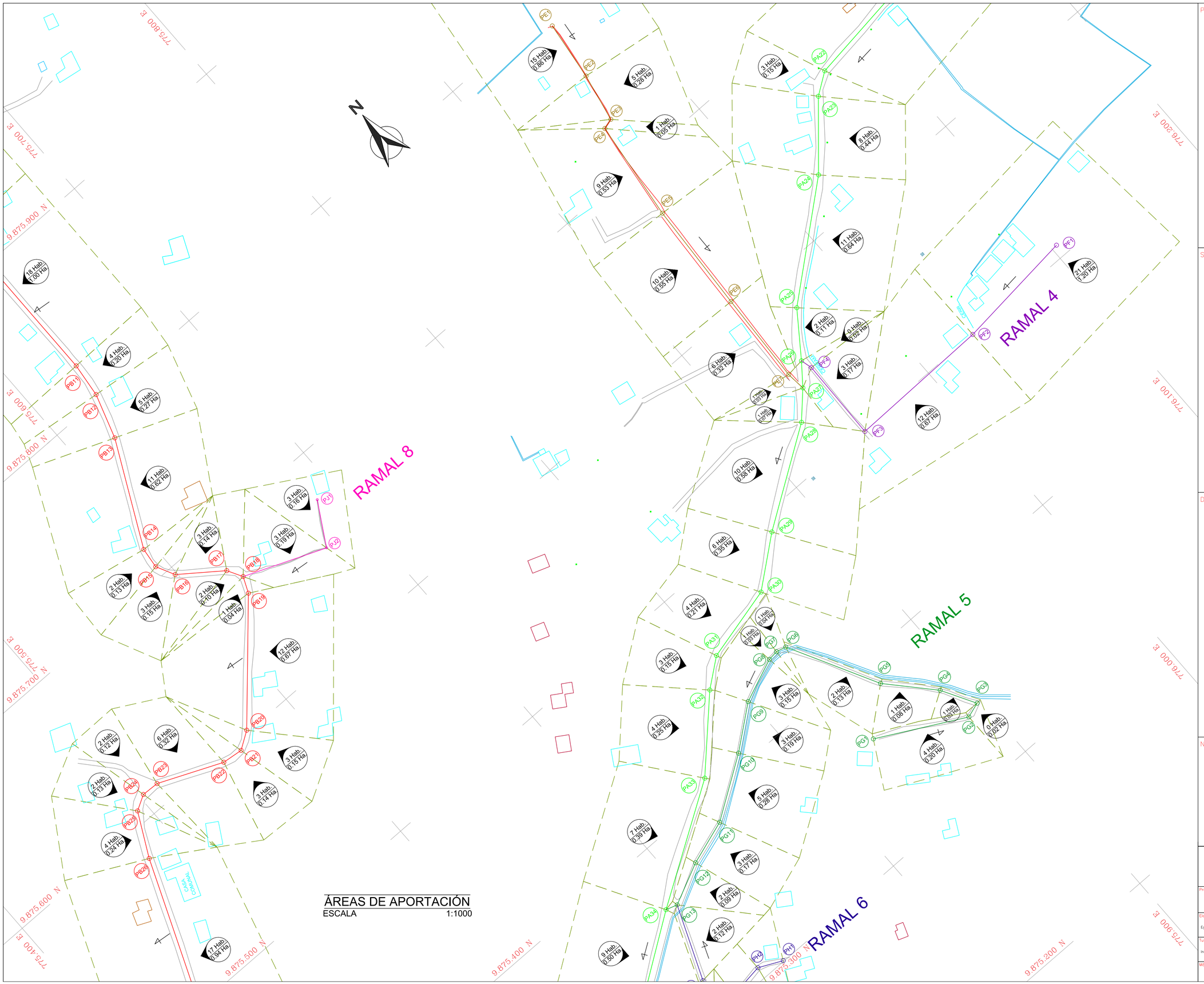
Escala: INDICADAS

Fecha: Febrero 2016

Módulo:

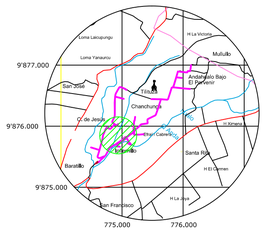
No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya



ÁREAS DE APORTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:

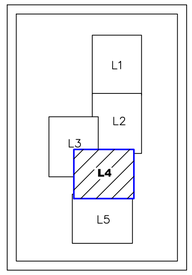


ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA	
Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
Áreas de aportación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



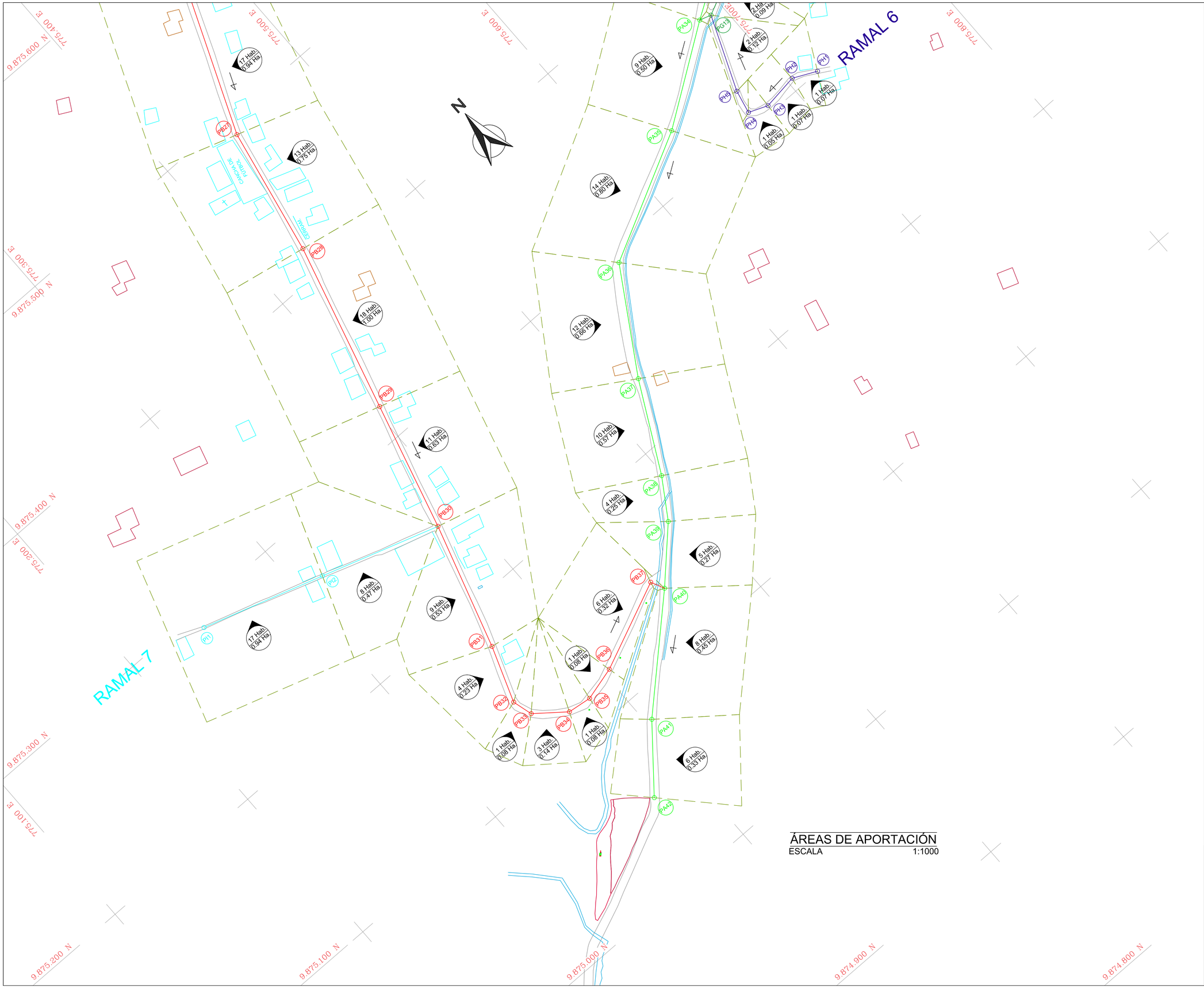
NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

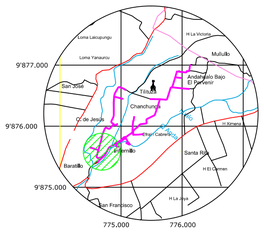
Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado:	Contiene:	Plano:	Formato:
Egdo. Cristian Medina	ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO	4/5	A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	



ÁREAS DE APORTACIÓN
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:

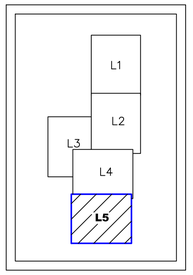


ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA	
Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA19
Pozo de revisión inicio	
Áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO

Plano: 5/5

Formato: A1

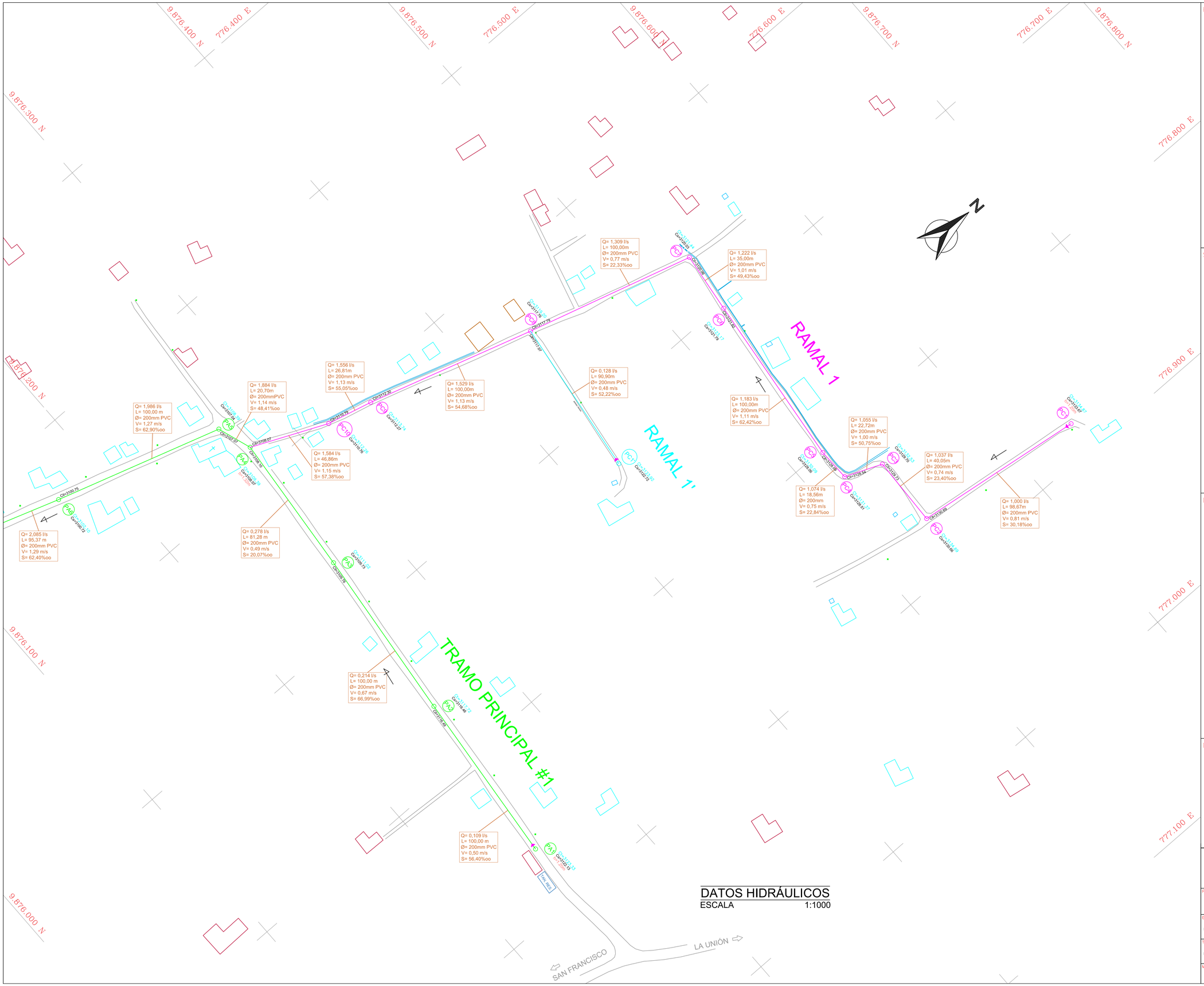
Escala: INDICADAS

Fecha: Febrero 2016

Módulo:

No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya


9.876.400 N
776.400 E
9.876.500 N
776.500 E
9.876.600 N
776.600 E
9.876.700 N
776.700 E
9.876.800 N
776.800 E
9.876.900 N
9.876.200 N
9.876.100 N
9.876.000 N
777.000 E
777.100 E
RAMAL 1
RAMAL 1'
TRAMO PRINCIPAL #1
Q= 1,309 l/s
L= 100,00m
Ø= 200mm PVC
V= 0,77 m/s
S= 22,33%oo
Q= 1,222 l/s
L= 35,00m
Ø= 200mm PVC
V= 1,01 m/s
S= 49,43%oo
Q= 0,128 l/s
L= 90,90m
Ø= 200mm PVC
V= 0,48 m/s
S= 52,22%oo
Q= 1,556 l/s
L= 26,81m
Ø= 200mm PVC
V= 1,13 m/s
S= 55,05%oo
Q= 1,529 l/s
L= 100,00m
Ø= 200mm PVC
V= 1,13 m/s
S= 54,68%oo
Q= 1,884 l/s
L= 20,70m
Ø= 200mmPVC
V= 1,14 m/s
S= 48,41%oo
Q= 1,986 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,27 m/s
S= 62,90%oo
Q= 1,584 l/s
L= 46,86m
Ø= 200mm PVC
V= 1,15 m/s
S= 57,38%oo
Q= 2,085 l/s
L= 95,37 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,29 m/s
S= 62,40%oo
Q= 0,278 l/s
L= 81,28 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,49 m/s
S= 20,07%oo
Q= 0,214 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,67 m/s
S= 66,99%oo
Q= 0,109 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,50 m/s
S= 56,40%oo
Q= 1,183 l/s
L= 100,00m
Ø= 200mm PVC
V= 1,11 m/s
S= 62,42%oo
Q= 1,055 l/s
L= 22,72m
Ø= 200mm PVC
V= 1,00 m/s
S= 50,75%oo
Q= 1,074 l/s
L= 18,56m
Ø= 200mm
V= 0,75 m/s
S= 22,84%oo
Q= 1,037 l/s
L= 40,05m
Ø= 200mm PVC
V= 0,74 m/s
S= 23,40%oo
Q= 1,000 l/s
L= 98,67m
Ø= 200mm PVC
V= 0,81 m/s
S= 30,18%oo
Cs=2704.37
Cs=2703.32
Cs=2700.87
Cs=2700.72
Cs=2700.73
Cs=2700.72
Cs=2700.73
Cs=2700.74
Cs=2700.75
Cs=2700.76
Cs=2700.77
Cs=2700.78
Cs=2700.79
Cs=2700.80
Cs=2700.81
Cs=2700.82
Cs=2700.83
Cs=2700.84
Cs=2700.85
Cs=2700.86
Cs=2700.87
Cs=2700.88
Cs=2700.89
Cs=2700.90
Cs=2700.91
Cs=2700.92
Cs=2700.93
Cs=2700.94
Cs=2700.95
Cs=2700.96
Cs=2700.97
Cs=2700.98
Cs=2700.99
Cs=2701.00
Cs=2701.01
Cs=2701.02
Cs=2701.03
Cs=2701.04
Cs=2701.05
Cs=2701.06
Cs=2701.07
Cs=2701.08
Cs=2701.09
Cs=2701.10
Cs=2701.11

DATOS HIDRÁULICOS

ESCALA 1:1000

RAMAL 3

RAMAL 2

TRAMO PRINCIPAL #1

ACEQUIA

CERRAM.

ESCUELA ABANDONADA

CANCHA DE FUTBOL

CANCHA DE VOLLEY

CASA COMUNAL

N

9'875.600 N
9'875.700 N
9'875.800 N
9'875.900 N
9'876.000 N
9'876.100 N
9'876.200 N
9'876.300 N
9'876.400 N
9'876.500 N
9'876.600 E
9'876.700 E
775.900 E
776.000 E
776.100 E
776.200 E
776.300 E
776.400 E
776.500 E

Q= 1,000 l/s
L= 34,54m
Ø= 200mm PVC
V= 1,22 m/s
S= 94,79%oo

Q= 1,000 l/s
L= 43,00m
Ø= 200mm PVC
V= 0,51 m/s
S= 8,37%oo

Q= 1,062 l/s
L= 57,00m
Ø= 200mm PVC
V= 0,71 m/s
S= 19,61%oo

Q= 1,110 l/s
L= 57,08m
Ø= 200mm PVC
V= 0,67 m/s
S= 16,50%oo

Q= 2,200 l/s
L= 51,70 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,30 m/s
S= 82,71%oo

Q= 3,396 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,54 m/s
S= 67,53%oo

Q= 3,493 l/s
L= 88,94 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,73 m/s
S= 97,59%oo

Q= 3,570 l/s
L= 70,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,72 m/s
S= 87,74%oo

Q= 3,585 l/s
L= 14,50 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,69 m/s
S= 84,69%oo

Q= 3,602 l/s
L= 14,50 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,72 m/s
S= 92,00%oo

Q= 3,710 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,77 m/s
S= 93,08%oo

Q= 3,741 l/s
L= 31,84 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,69 m/s
S= 81,16%oo

Q= 3,757 l/s
L= 10,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,71 m/s
S= 83,10%oo

Q= 3,779 l/s
L= 23,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,49 m/s
S= 58,00%oo

Q= 3,805 l/s
L= 28,60 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,56 m/s
S= 63,60%oo

Q= 3,824 l/s
L= 11,36 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,75 m/s
S= 86,97%oo

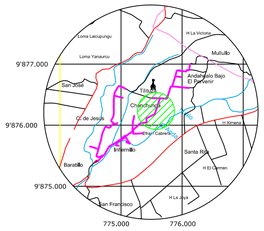
Q= 3,918 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,91 m/s
S= 112,92%oo

Q= 2,157 l/s
L= 51,74 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,85 m/s
S= 18,05%oo

Q= 2,106 l/s
L= 15,76 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,33 m/s
S= 68,85%oo

Q= 2,085 l/s
L= 95,37 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,29 m/s
S= 62,40%oo

PLANTA BASE:



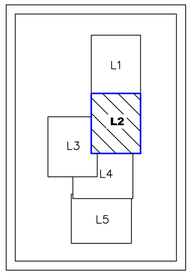
ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA

Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: DATOS HIDRÁULICOS DEL PROYECTO	Plano: 2/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
Módulo:	No. de Documento:	Fecha: Febrero 2016	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

9'876.000 N
775.400 E
9'876.100 N
775.500 E
9'876.200 N
775.600 E
9'876.300 N
775.700 E
9'876.400 N
775.800 E
9'875.900 N
9'875.800 N
9'875.700 N
9'875.600N
776.000 E
776.100 E
775.900 E

Q= 0,148 l/s
L= 17,00 m
Ø=200mmPVC
V= 0,67 m/s
S= 101,71‰oo

Q= 0,258 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mmPVC
V= 0,45 m/s
S= 19,42‰oo

Q= 0,129 l/s
L= 16,00 m
Ø=200mm PVC
V= 0,74 m/s
S=122,81‰oo

Q= 0,285 l/s
L= 24,45 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,47 m/s
S= 18,49‰oo

Q= 0,310 l/s
L= 31,14 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,62 m/s
S= 32,92‰oo

Q= 1,455 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,22 m/s
S= 75,47‰oo

Q= 0,112 l/s
L= 67,50 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,57 m/s
S= 73,63‰oo

Q= 1,054 l/s
L= 52,10m
Ø= 200mmPVC
V= 0,95 m/s
S= 45,97‰oo

Q= 0,044 l/s
L= 40,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 0,45 m/s
S= 46,93‰oo

Q= 2,200 l/s
L= 51,70 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,30 m/s
S= 82,71‰oo

Q= 1,027 l/s
L= 25,19m
Ø= 200mmPVC
V= 0,95 m/s
S= 45,38‰oo

Q= 1,000 l/s
L= 68,32m
Ø= 200mmPVC
V= 0,76 m/s
S= 26,38‰oo

Q= 3,396 l/s
L= 100,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,54 m/s
S= 67,53‰oo

Q= 3,493 l/s
L= 88,94 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,73 m/s
S= 97,59‰oo

Q= 3,570 l/s
L= 70,00 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,72 m/s
S= 87,74‰oo

Q= 3,585 l/s
L= 14,50 m
Ø= 200mm PVC
V= 1,69 m/s
S= 84,69‰oo

RAMAL 9

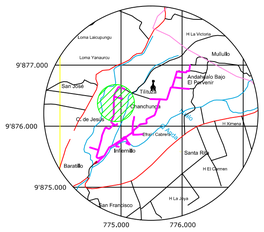
TRAMO PRINCIPAL #2

RAMAL 8

FAM_RES

DATOS HIDRÁULICOS
ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:

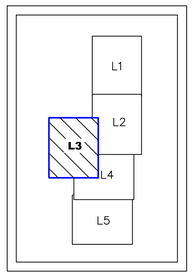


ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA	
Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA16
Pozo de revisión inicio	
áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: DATOS HIDRÁULICOS DEL PROYECTO	Plano: 3/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

DATOS HIDRÁULICOS

ESCALA 1:1000

TRAMO PRINCIPAL #2

TRAMO PRINCIPAL #1

RAMAL 4

RAMAL 5

RAMAL 6

RAMAL 8

PF4-PA26

PA26-PA27

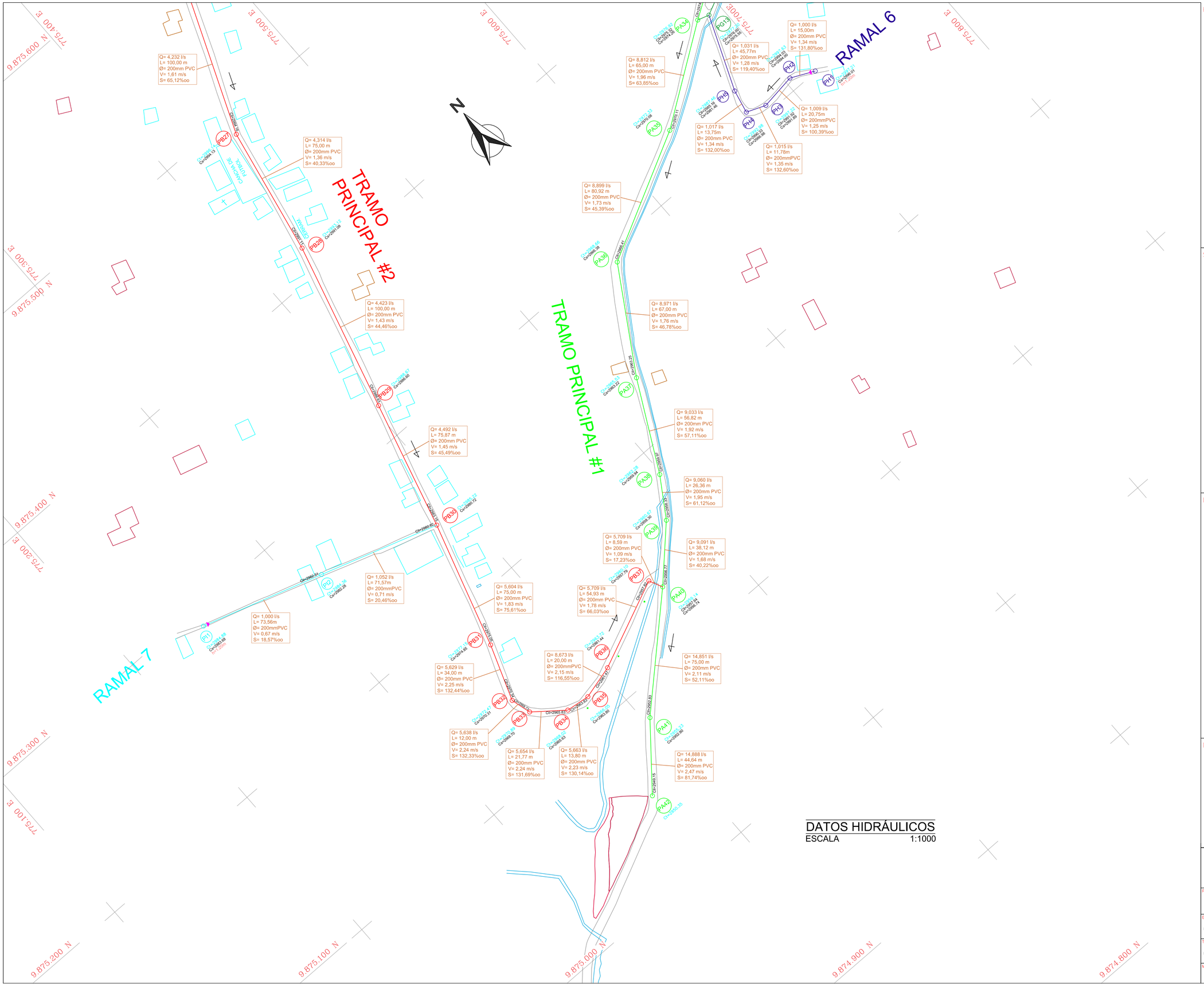
PE7-PA27

PG13-PA34

CERRAM

CERRAM

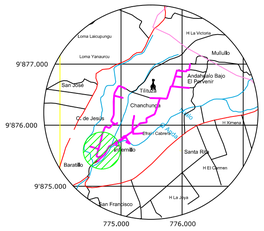
CERRAM



DATOS HIDRÁULICOS

ESCALA 1:1000

PLANTA BASE:

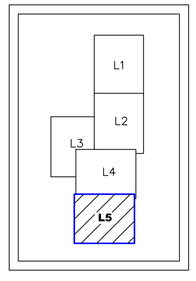


ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

SIMBOLOGíA	
Cota terreno	Ct=2704.371
Cota llegada proyecto	Cll=2703.32
Cota salida proyecto	Cs=2700.87
Red de alcantarillado sanitario (Col. Circular)	Ø= 200mm PVC
Pozo de revisión	PA1#
Pozo de revisión inicio	
Áreas de apartación	
Datos de área de aporte	15 Hab. 0.85 Ha.

DETALLE DE LÁMINAS:



NOTAS:

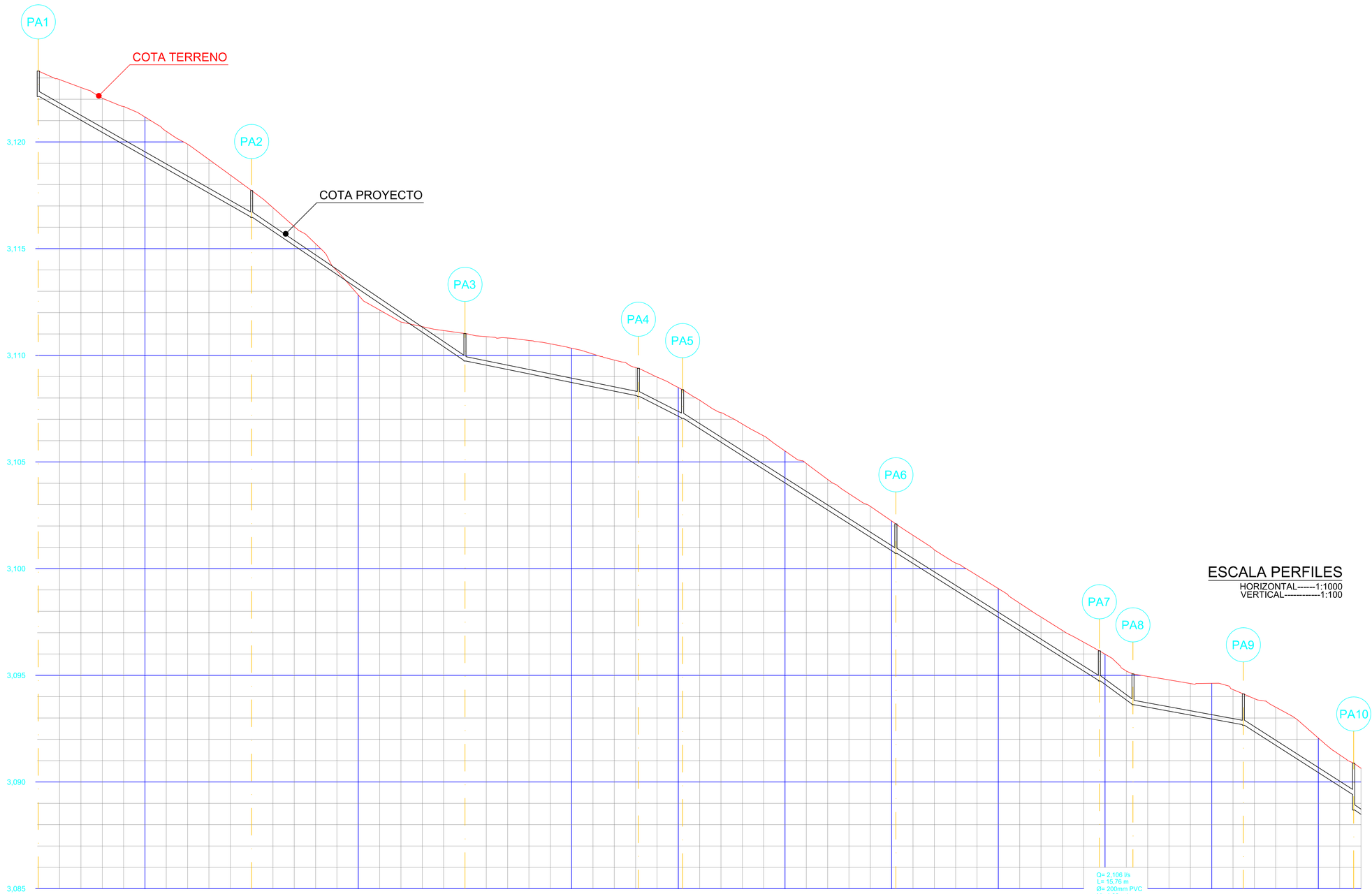
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: DATOS HIDRÁULICOS DEL PROYECTO	Plano: 5/5	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: INDICADAS	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

TRAMO PRINCIPAL # 1

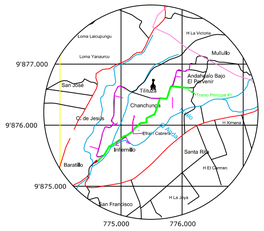


	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7	PA8	PA9	PA10
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 0,109 l/s L= 100,00 m Ø= 200mm PVC V= 0,50 m/s S= 56,40%oo	Q= 0,214 l/s L= 100,00 m Ø= 200mm PVC V= 0,67 m/s S= 66,99%oo	Q= 0,278 l/s L= 81,28 m Ø= 200mm PVC V= 0,49 m/s S= 20,07%oo	Q= 1,884 l/s L= 20,70m Ø= 200mmPVC V= 1,14 m/s S= 48,41%oo	Q= 1,986 l/s L= 100,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,27 m/s S= 62,90%oo	Q= 2,085 l/s L= 95,37 m Ø= 200mm PVC V= 1,29 m/s S= 62,40%oo		Q= 2,157 l/s L= 51,74 m Ø= 200mm PVC V= 0,85 m/s S= 18,05%oo	Q= 2,200 l/s L= 51,70 m Ø= 200mm PVC V= 1,30 m/s S= 62,71%oo	
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00
COTA TERRENO	3,123,33	3,122,55	3,121,66	3,120,50	3,119,18	3,117,72	3,116,03	3,113,96	3,112,12	3,111,35
CORTE	1,20					1,23	1,26			
COTA PROYECTO	3,122,13					3,116,49	3,116,46			

	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+260,00	0+281,28	0+301,98	0+320,00	0+340,00	0+360,00	0+380,00
COTA TERRENO	3,111,02	3,110,81	3,110,54	3,110,06	3,109,39	3,108,39	3,107,31	3,106,22	3,104,93	3,103,51
CORTE	1,26	1,29			1,29	1,32	1,35			
COTA PROYECTO	3,109,76	3,109,73			3,108,10	3,108,07	3,107,07	3,107,04		

	0+401,98	0+420,00	0+440,00	0+460,00	0+480,00	0+497,35	0+513,10	0+540,00	0+564,85	0+580,00	0+600,00	0+616,55
COTA TERRENO	3,102,10	3,100,88	3,099,68	3,098,38	3,097,10	3,096,15	3,095,06	3,094,62	3,094,13	3,093,51	3,092,06	3,090,89
CORTE	1,35	1,38				1,38	1,41		1,44	1,47		1,47
COTA PROYECTO	3,100,75	3,100,72				3,094,77	3,093,65		3,092,69	3,092,66		3,089,42
	3,100,72					3,094,74	3,093,62		3,092,66			3,088,69

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

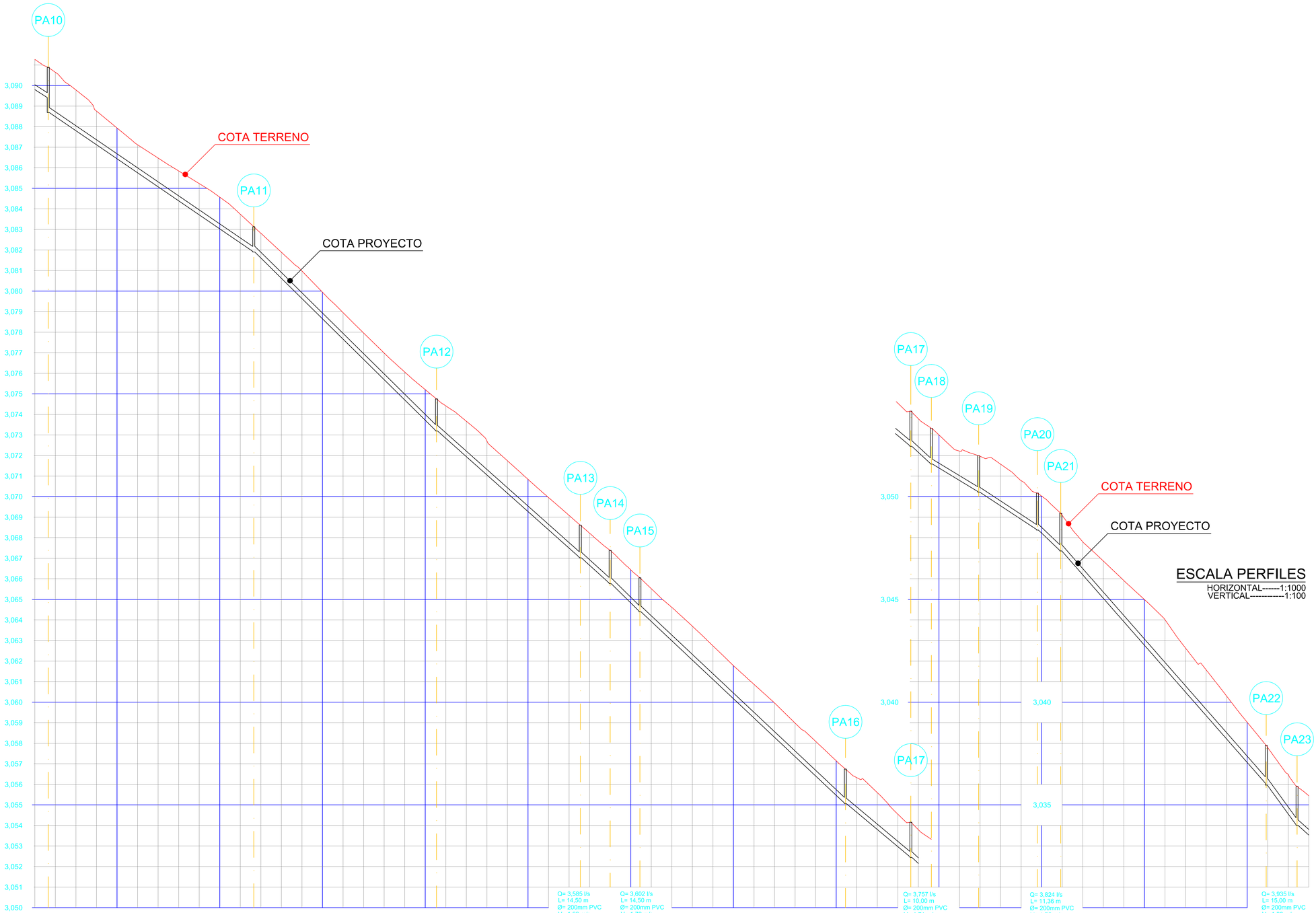
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado:	Contiene:	Plano:	Formato:
Egdo. Cristian Medina	PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO TRAMO PRINCIPAL #1	1/11	A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: H.....1:1000 V.....1:100	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

TRAMO PRINCIPAL # 1

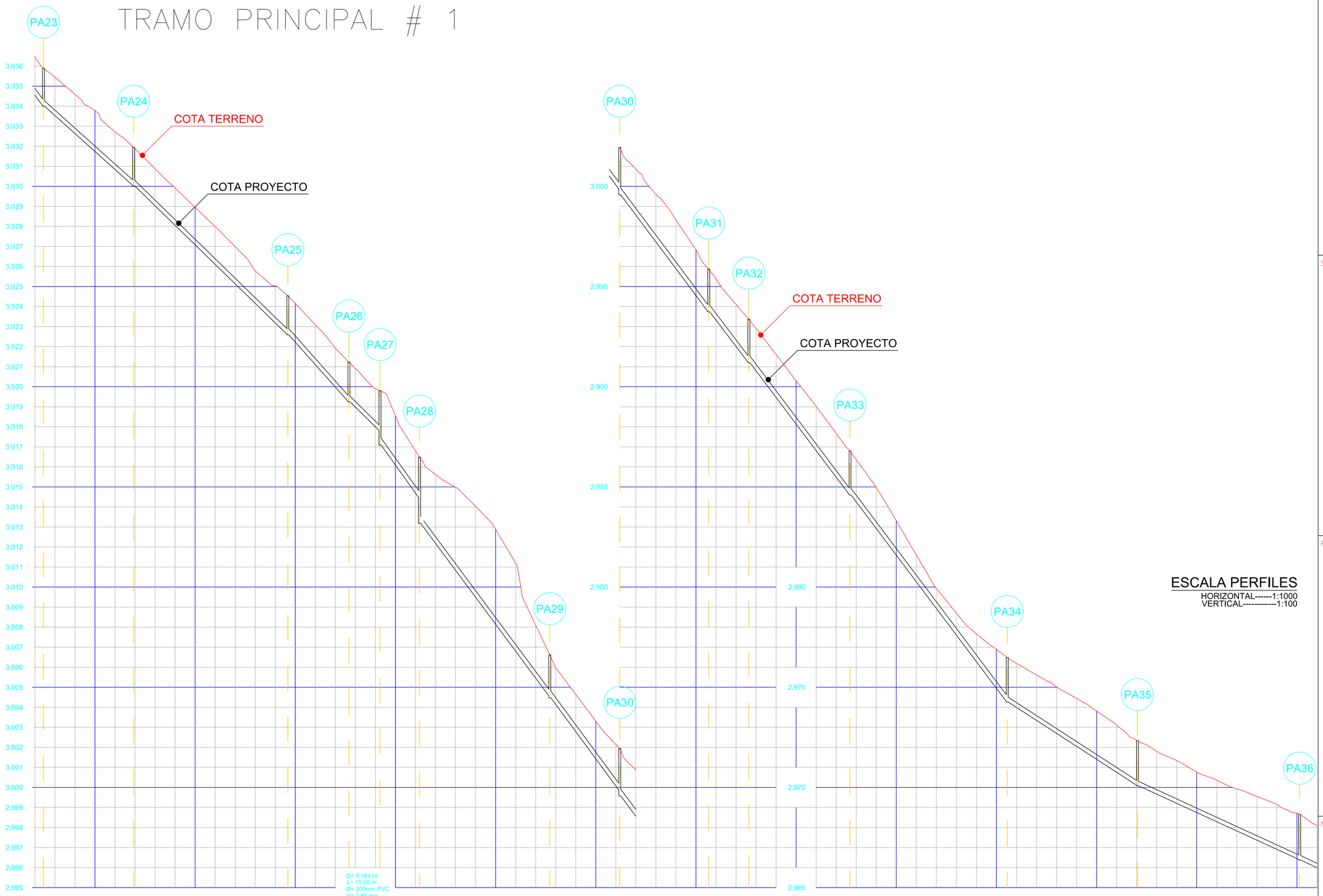


ESCALA PERFILES

HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

| | | |

TRAMO PRINCIPAL # 1

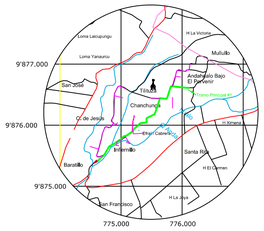


ESCALA PERFILES

HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

	PA23		PA24		PA25	PA26	PA27	PA28		PA29	PA30	PA31	PA32	PA33		PA34		PA35		PA36
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 3,983 l/s L= 45,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,75 m/s S= 87,71%oo		Q= 4,053 l/s L= 77,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,84 m/s S= 96,17%oo		Q= 4,066 l/s L= 30,50 m Ø= 200mm PVC V= 1,91 m/s S= 108,66%oo			Q= 6,366 l/s L= 19,73 m Ø= 200mmPVC V= 2,34 m/s S= 132,79%oo	Q= 6,430 l/s L= 65,00 m Ø= 200mm PVC V= 2,33 m/s S= 132,43%oo	Q= 6,468 l/s L= 34,95 m Ø= 200mm PVC V= 2,33 m/s S= 131,70%oo	Q= 6,493 l/s L= 44,40 m Ø= 200mm PVC V= 2,32 m/s S= 130,79%oo	Q= 6,510 l/s L= 20,05 m Ø= 200mmPVC V= 2,31 m/s S= 124,99%oo	Q= 6,538 l/s L= 50,50 m Ø= 200mm PVC V= 2,31 m/s S= 130,18%oo	Q= 6,583 l/s L= 78,50 m Ø= 200mm PVC V= 2,32 m/s S= 131,27%oo		Q= 8,812 l/s L= 65,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,96 m/s S= 63,85%oo		Q= 8,899 l/s L= 80,92 m Ø= 200mm PVC V= 1,73 m/s S= 45,39%oo		
ABSCISAS	1+224,28	1+240,00	1+260,00	1+269,28	1+286,00	1+300,00	1+320,00	1+340,00	1+346,28	1+360,00	1+376,78	1+392,28	1+412,01	1+440,00	1+460,00	1+477,01	1+500,00	1+511,96	1+540,00	1+556,36	1+576,41	1+600,00	1+620,00	1+626,91	1+640,00	1+660,00	1+680,00	1+705,41	1+720,00	1+740,00	1+760,00	1+770,41	1+780,00	1+800,00	1+820,00	1+840,00	1+851,33
COTA TERRENO	3,035,89	3,034,59	3,032,72	3,031,95	3,030,88	3,028,95	3,026,99	3,025,03	3,024,54	3,023,09	3,021,23	3,019,80	3,016,49	3,014,03	3,011,20	3,008,62	3,003,30	3,001,95	2,998,33	2,995,87	2,993,36	2,990,30	2,987,67	2,986,79	2,984,97	2,981,60	2,978,70	2,976,48	2,975,61	2,974,45	2,973,12	2,972,33	2,971,81	2,970,77	2,969,93	2,969,15	2,968,66
CORTE	1,86	1,89		1,89	1,92				1,92	1,95	1,95	1,98	2,00	3,30		2,04	2,14	2,07	2,37	2,10	2,13	2,13	2,16	2,16	2,19			2,19	2,22			2,22	2,26			2,25	2,28
COTA PROYECTO	3,034,03	3,034,00		3,030,06	3,030,03				3,022,62	3,022,59	3,019,28	3,017,82	3,014,49	3,011,19		3,006,58	3,004,48	2,999,88	2,999,58	2,993,77	2,991,23	2,991,20		2,984,63	2,984,60			2,974,29	2,974,26			2,970,11	2,970,08			2,966,41	2,966,38

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO TRAMO PRINCIPAL #1

Plano: 3/11

Formato: A1

Escala: H----1:1000 V----1:100

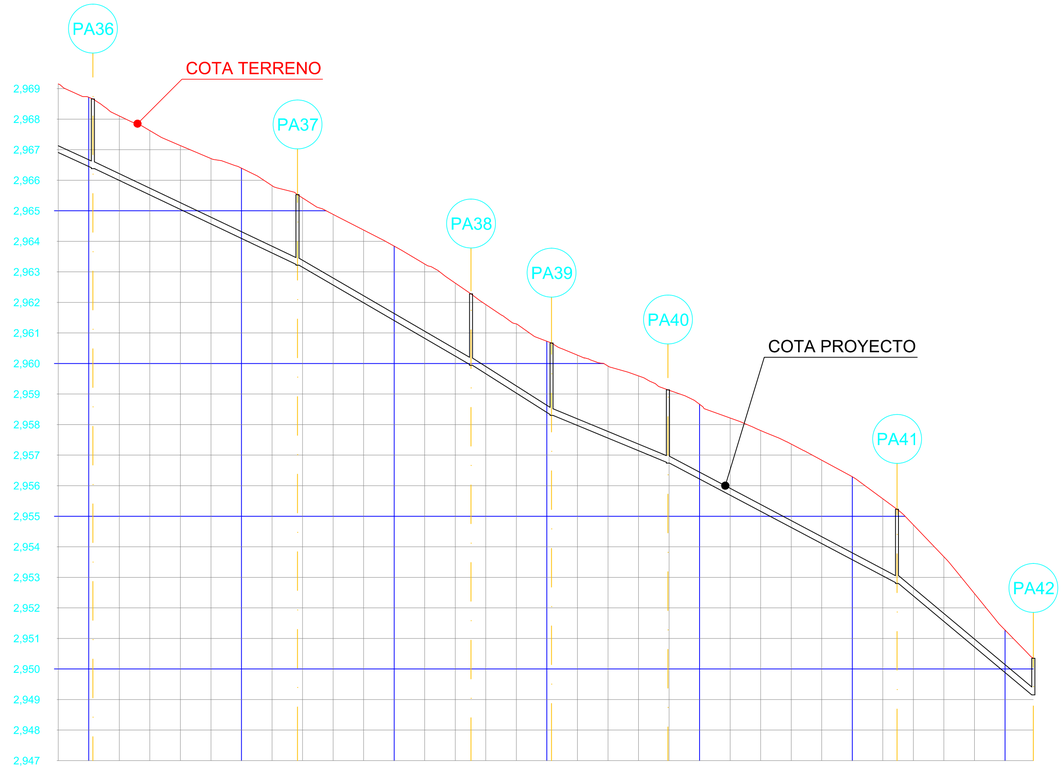
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

TRAMO PRINCIPAL # 1

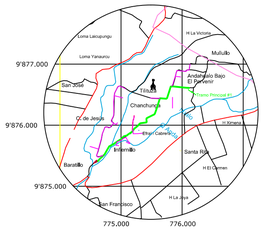


	PA36				PA37			PA38	PA39	PA40				PA41	PA42
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 8,971 l/s L= 67,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,76 m/s S= 46,78‰				Q= 9,033 l/s L= 56,82 m Ø= 200mm PVC V= 1,92 m/s S= 57,11‰			Q= 9,060 l/s L= 26,36 m Ø= 200mm PVC V= 1,95 m/s S= 61,12‰	Q= 9,091 l/s L= 38,12 m Ø= 200mm PVC V= 1,68 m/s S= 46,22‰	Q= 14,851 l/s L= 75,00 m Ø= 200mm PVC V= 2,11 m/s S= 52,11‰				Q= 14,888 l/s L= 44,64 m Ø= 200mm PVC V= 2,47 m/s S= 81,74‰		
ABSCISAS	1+851,33	1+860,00	1+880,00	1+900,00	1+918,33	1+940,00	1+960,00	1+975,16	2+001,52	2+020,00	2+039,64	2+060,00	2+080,00	2+100,00	2+114,64	2+140,00	2+159,28
COTA TERRENO	2,968,66	2,968,10	2,967,13	2,966,39	2,965,53	2,964,37	2,963,26	2,962,28	2,960,67	2,959,91	2,959,14	2,958,21	2,957,36	2,956,29	2,955,23	2,952,47	2,950,35
CORTE	2,25	2,28			2,28	2,31		2,31	2,34	2,37	2,37	2,40			2,40	2,43	1,20
COTA PROYECTO	2,966,41	2,966,38			2,963,25	2,961,22		2,959,97	2,958,33	2,956,30	2,956,77	2,956,74			2,952,83	2,952,80	2,949,15

ESCALA PERFILES

HORIZONTAL------1:1000
VERTICAL----------1:100

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO TRAMO PRINCIPAL #1

Plano: 4/11

Formato: A1

Escala: H:—1:1000 V:—1:100

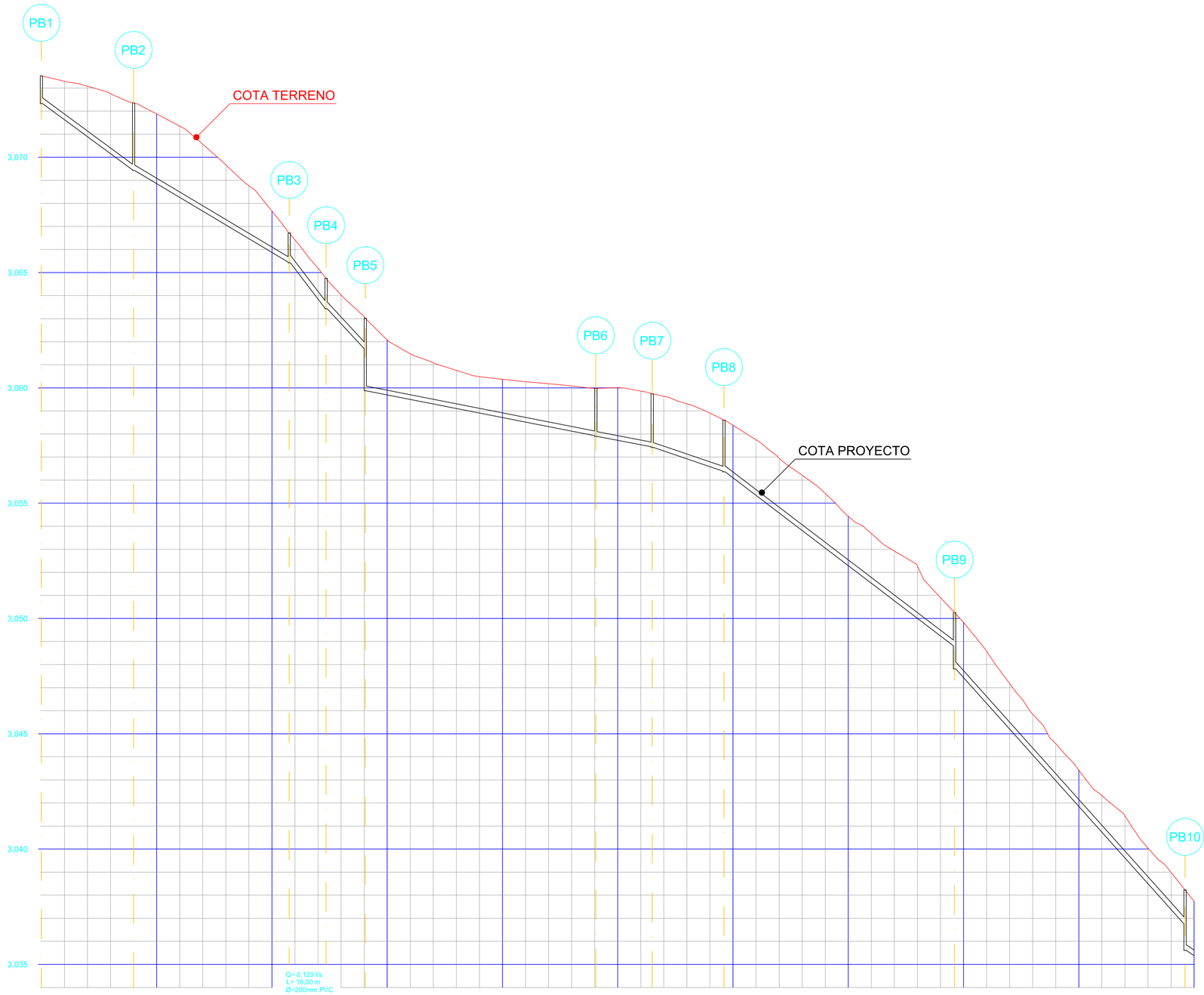
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

TRAMO PRINCIPAL # 2

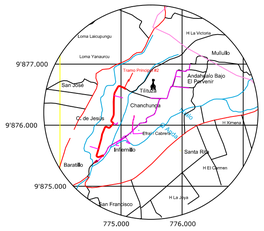


	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5	PB6	PB7	PB8	PB9	PB10
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 0,044 l/s L= 40,00 m Ø= 200mm PVC V= 0,45 m/s S= 46,93‰	Q= 0,112 l/s L= 67,50 m Ø= 200mm PVC V= 0,57 m/s S= 73,83‰		Q= 0,148 l/s L= 17,00 m Ø=200mmPVC V= 0,67 m/s S= 101,71‰	Q= 0,258 l/s L= 100,00 m Ø= 200mmPVC V= 0,45 m/s S= 19,42‰	Q= 0,285 l/s L= 24,45 m Ø= 200mm PVC V= 0,47 m/s S= 18,49‰	Q= 0,310 l/s L= 31,14 m Ø= 200mm PVC V= 0,62 m/s S= 32,92‰	Q= 1,455 l/s L= 100,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,22 m/s S= 75,47‰	Q= 1,564 l/s L= 100,00 m Ø= 200mm PVC V= 1,46 m/s S= 110,55‰	
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00 0+040,00 0+060,00 0+080,00 0+100,00	0+107,50	0+120,00 0+123,50	0+140,50 0+160,00 0+180,00 0+200,00 0+220,00	0+240,50 0+260,00	0+264,95 0+280,00	0+296,09 0+320,00 0+340,00 0+360,00 0+380,00	0+396,09 0+420,00 0+440,00 0+460,00 0+480,00	0+496,09
COTA TERRENO	3,073,53	3,073,68 3,073,35 3,071,35 3,069,67 3,067,66	3,066,71	3,065,19 3,064,75	3,063,02 3,061,48 3,060,76 3,060,37 3,060,18	3,059,98 3,059,86	3,059,75 3,059,31	3,058,60 3,056,94 3,055,42 3,053,69 3,052,27	3,050,25 3,047,18 3,044,58 3,042,33 3,040,04	3,038,23
CORTE	1,20	2,90 2,93	1,26 1,29	1,29 1,32	1,32 3,15	2,05 2,08	2,30 2,33	2,21 2,24	1,44 2,44	1,47 2,62
COTA PROYECTO	3,072,33	3,070,45 3,070,42	3,065,45 3,065,42	3,063,46 3,063,43	3,061,70 3,059,87	3,057,93 3,057,90	3,057,45 3,057,42	3,056,39 3,056,36	3,048,81 3,047,81	3,036,76 3,035,61

ESCALA PERFILES

HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO TRAMO PRINCIPAL #2

Plano: 5/11

Formato: A1

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Escala: H---1:1000 V---1:100

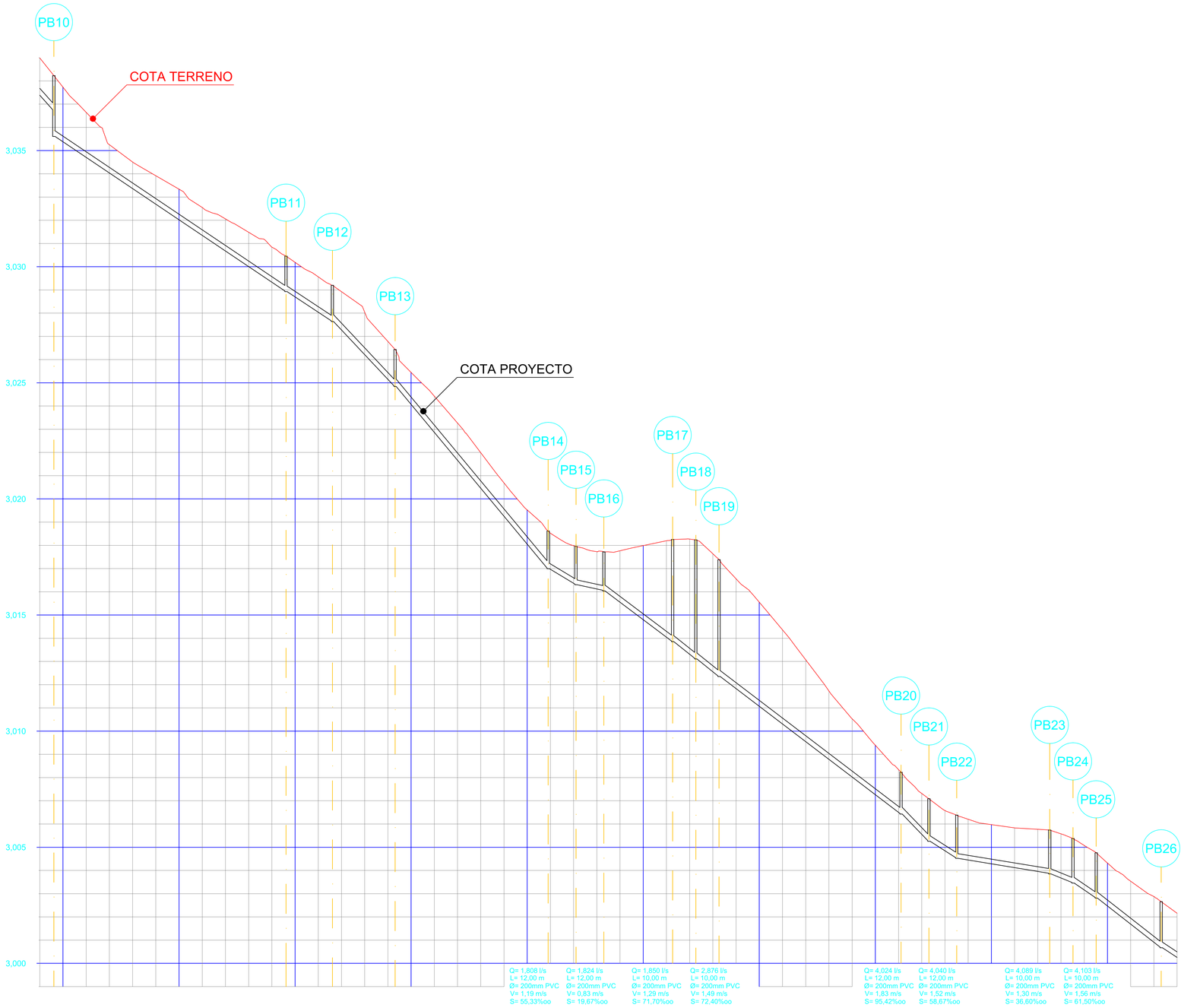
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

No. de Documento:

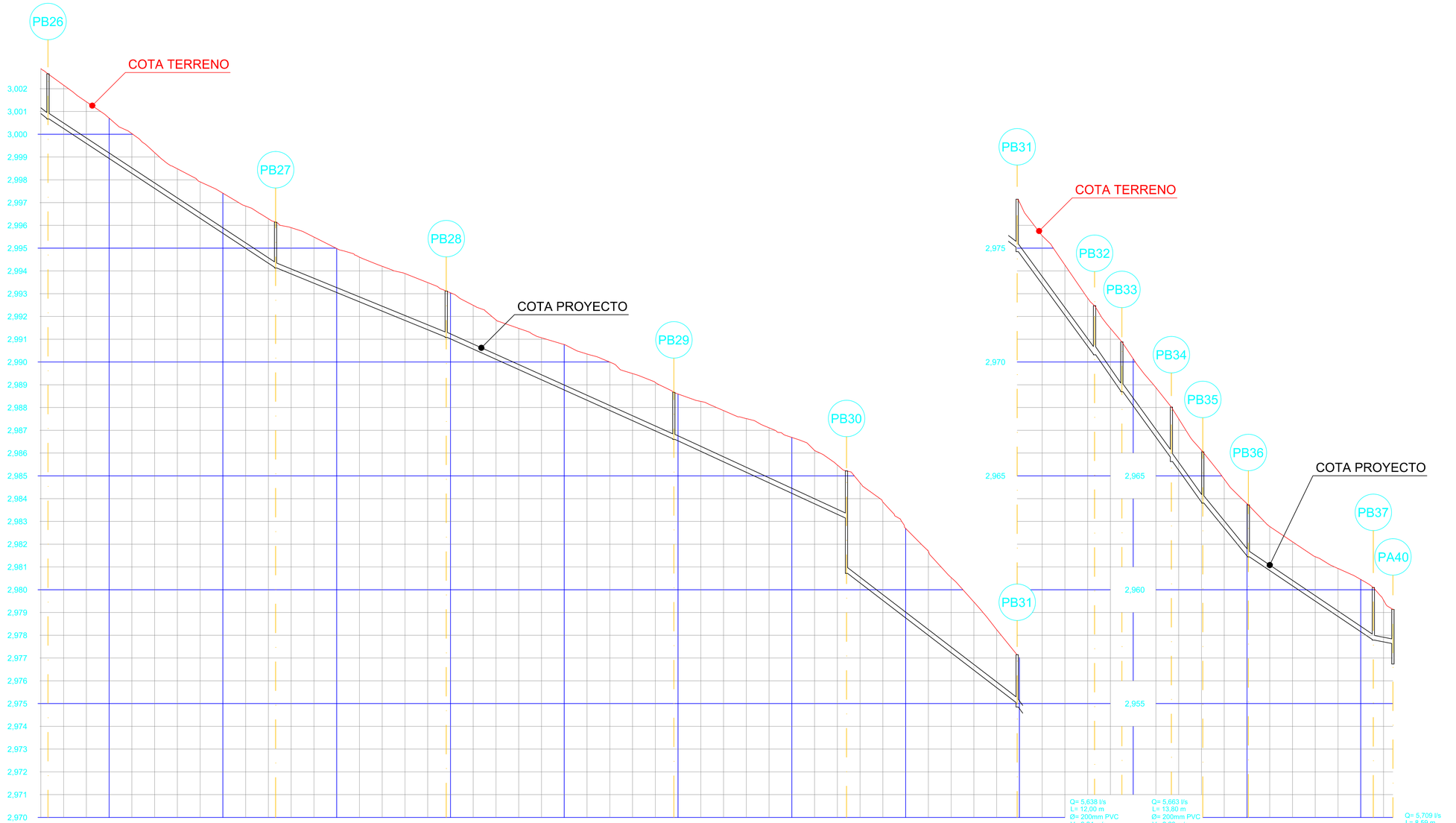
Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

TRAMO PRINCIPAL # 2



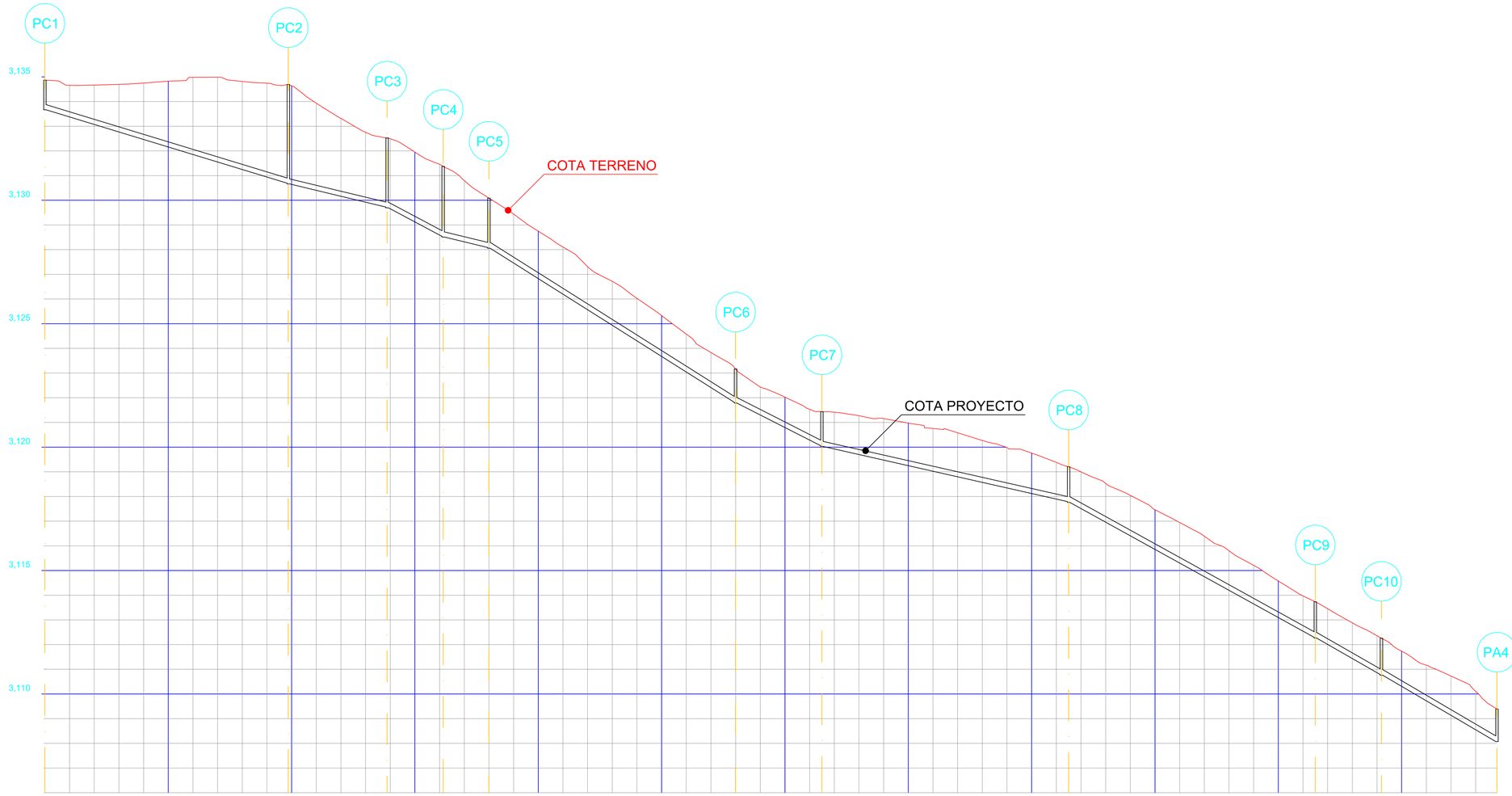
| | PB10 | | | | | | PB11 | PB12 | PB13 | | | | | |

TRAMO PRINCIPAL # 2



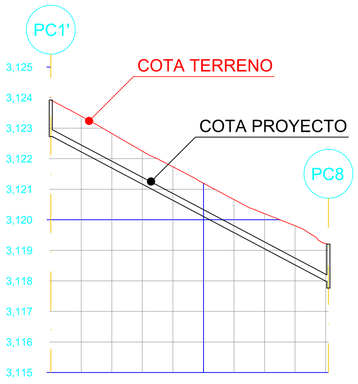
| | | |

RAMAL # 1



| | PC1 | | | | | PC2 | | PC3 | PC4 | PC5 | | | | | | | PC6 | | PC7 | | | | | | | | | PC8 | | | | | | | | |

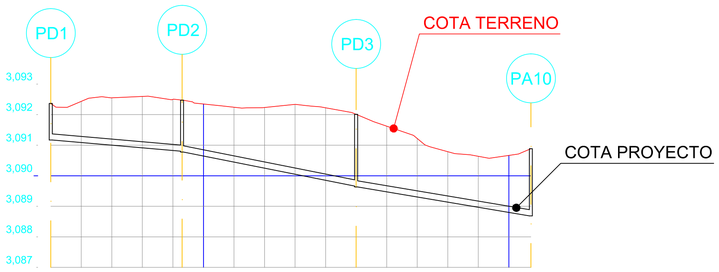
RAMAL # 1'



	PC1'					PC8
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 0,128 l/s L= 90,90m Ø= 200mm PVC V= 0,48 m/s S= 52,22‰					
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+090,89
COTA TERRENO	3.123,92	3.122,82	3.121,73	3.120,66	3.119,80	3.119,20
CORTE	1,20					1,23
COTA PROYECTO	3.122,72					3.117,97
						3.117,76
						1,44

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL------1:1000
VERTICAL----------1:100

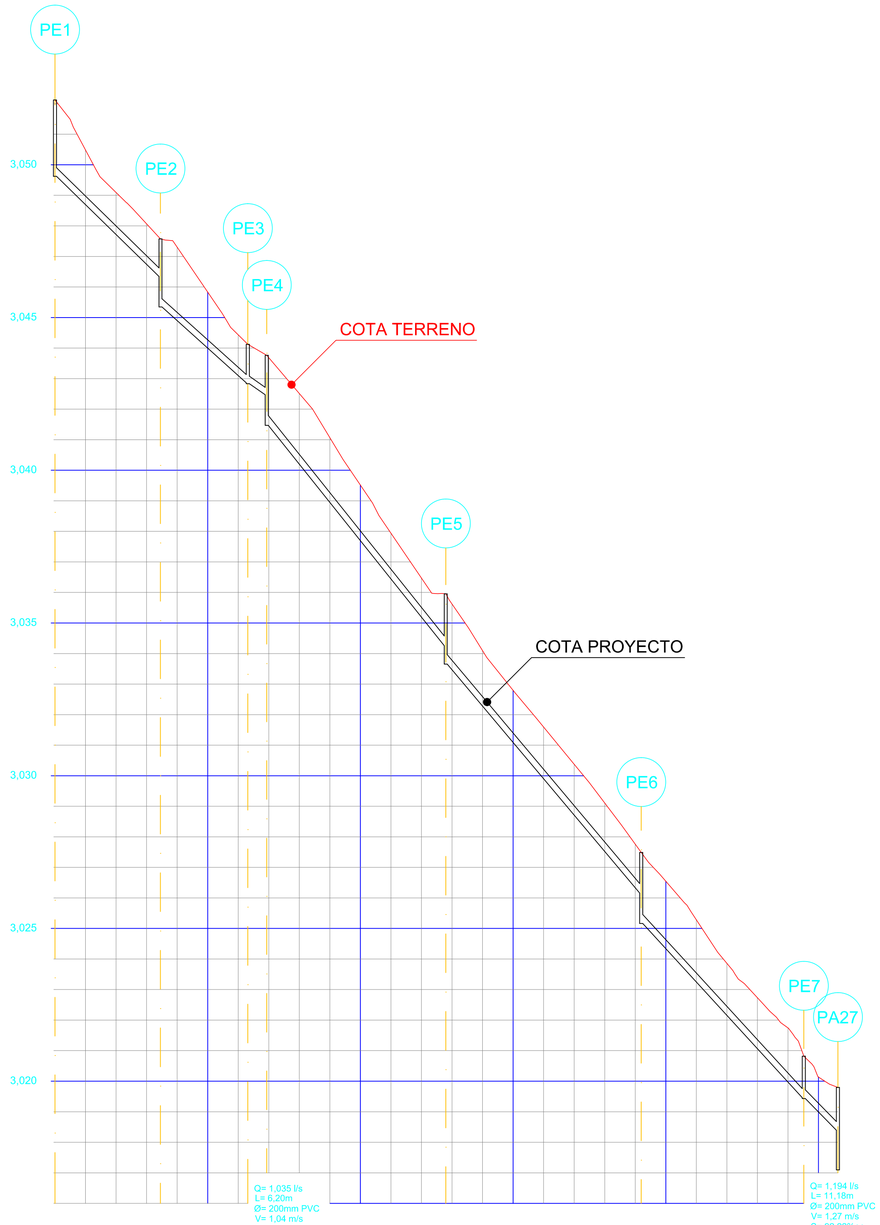
RAMAL # 2



	PD1		PD2		PD3		PA10
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 43,00m Ø= 200mm PVC V= 0,51 m/s S= 8,37‰		Q= 1,062 l/s L= 57,00m Ø= 200mm PVC V= 0,71 m/s S= 19,61‰		Q= 1,110 l/s L= 57,08m Ø= 200mm PVC V= 0,67 m/s S= 16,50‰		
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00 0+043,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+157,20
COTA TERRENO	3.092,37	3.092,55	3.092,50 3.092,48	3.092,24	3.092,34	3.092,01	3.091,22	3.090,64	3.090,89
CORTE	1,20		1,67 1,70			2,35 2,38			2,20
COTA PROYECTO	3.091,17		3.090,81 3.090,78			3.089,66 3.089,63			3.088,69

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL------1:1000
VERTICAL----------1:100

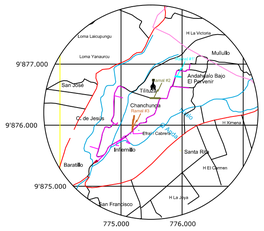
RAMAL # 3



	PE1		PE2		PE3	PE4		PE5				PE6				PE7	PA27
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 34,54m Ø= 200mm PVC V= 1,22 m/s S= 94,79‰		Q= 1,030 l/s L= 28,59m Ø= 200mm PVC V= 1,20 m/s S= 86,81‰			Q= 1,093 l/s L= 58,62m Ø= 200mm PVC V= 1,39 m/s S= 123,11‰		Q= 1,155 l/s L= 64,00m Ø= 200mm PVC V= 1,35 m/s S= 117,09‰				Q= 1,190 l/s L= 53,23m Ø= 200mm PVC V= 1,33 m/s S= 107,08‰					
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+034,54	0+040,00	0+063,13	0+069,33	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+127,95	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+191,95	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+245,18	0+256,35
COTA TERRENO	3.052,12	3.049,09	3.047,58	3.047,31	3044,12	3.043,76	3.042,51	3.039,52	3.036,47	3.035,96	3.034,09	3.031,59	3.029,11	3.027,49	3.026,55	3.023,86	3.021,75 3.020,82		3.019,80
CORTE	2,50		1,23 2,23		1,26 1,29	1,29 2,29				1,70 2,30				1,33 2,33			1,36 1,39		1,40 2,70
COTA PROYECTO	3.049,62		3.046,35 3.045,35		3.042,86 3.042,83	3.042,47 3.041,47				3.034,26 3.033,66				3.026,16 3.025,16			3.019,46 3.019,43		3.018,40 3.017,10

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL------1:1000
VERTICAL----------1:100

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

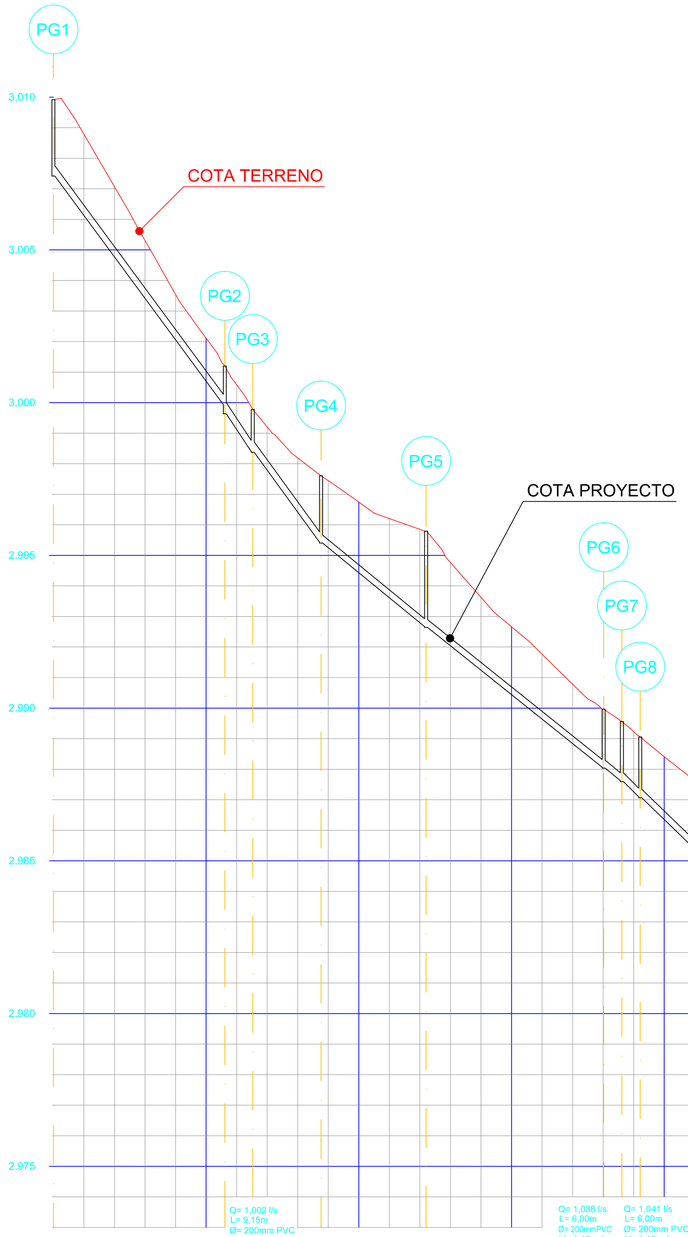
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina	Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO RAMALES #1', #2, #3	Plano: 9/11	Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya		Escala: H:1:1000 V:1:100	
		Fecha: Febrero 2016	
Módulo:	No. de Documento:	Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya	

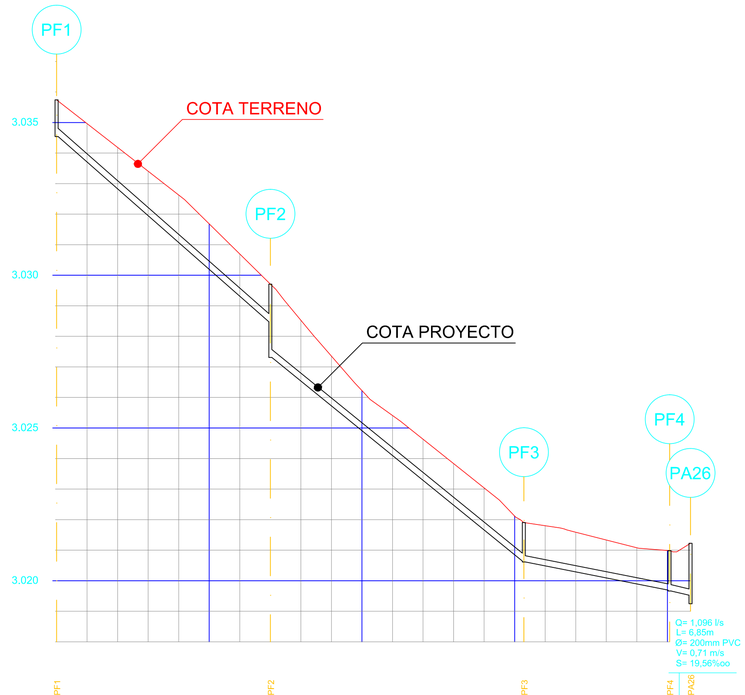
RAMAL # 5



	PG1			PG2	PG3	PG4		PG5			PG6	PG7	PG8	PG9	PG10		PG11	PG12	PG13	PA34
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 56,10m Ø= 200mm PVC V= 1,35 m/s S= 133,40‰			Q= 1,002 l/s L= 9,15m Ø= 200mm PVC V= 1,36 m/s S= 134,97‰	Q= 1,007 l/s L= 22,37m Ø= 200mm PVC V= 1,34 m/s S= 131,43‰	Q= 1,017 l/s L= 34,38m Ø= 200mm PVC V= 1,15 m/s S= 79,46‰		Q= 1,034 l/s L= 58,12m Ø= 200mm PVC V= 1,14 m/s S= 78,68‰			Q= 1,038 l/s L= 6,00m Ø= 200mmPVC V= 1,10 m/s S= 68,50‰	Q= 1,041 l/s L= 6,00m Ø= 200mm PVC V= 1,18 m/s S= 83,50‰	Q= 1,058 l/s L= 27,00m Ø= 200mm PVC V= 1,21 m/s S= 93,22‰	Q= 1,079 l/s L= 30,00m Ø= 200mm PVC V= 1,14 m/s S= 78,13‰	Q= 1,111 l/s L= 41,00m Ø= 200mm PVC V= 1,05 m/s S= 58,68‰		Q= 1,131 l/s L= 27,00m Ø= 200mm PVC V= 0,94 m/s S= 45,19‰	Q= 1,141 l/s L= 26,25m Ø= 200mm PVC V= 0,90 m/s S= 36,91‰		Q= 2,173 l/s L= 6,96m Ø= 200mm PVC V= 1,03 m/s S= 32,76‰
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+056,13	0+065,28	0+080,00	0+087,65	0+100,00	0+122,03	0+140,00	0+160,00	0+180,15	0+186,15	0+192,15	0+200,00	0+219,15	0+240,00	0+249,15	0+260,00	0+280,00	0+290,15	0+300,00	0+317,15	0+340,00	0+343,40	0+350,36
COTA TERRENO	3.009,92	3.007,07	3.003,54	3.001,20	2.999,78	2.998,19	2.997,60	2.996,74	2.995,79	2.993,63	2.991,76	2.989,97	2.989,56	2.989,05	2.988,41	2.986,64	2.984,29	2.983,32	2.982,40	2.980,73	2.979,95	2.979,31	2.978,27	2.977,34	2.977,20	2.976,92
CORTE	2,50			1,26 1,56	1,38 1,41		2,17 2,20		3,12 3,15			1,90 1,93 1,95 1,96 1,99				2,09 2,59		1,62 2,62			1,65 2,15		1,69 1,72		1,62 1,65	1,60 2,22
COTA PROYECTO	3.007,42			2.999,94 2.998,64	2.998,40 2.998,37		2.995,43 2.995,40		2.992,67 2.992,64			2.988,07 2.988,04 2.987,63 2.987,10 2.987,09 2.987,06				2.984,55 2.984,05		2.981,70 2.980,70			2.978,30 2.977,80		2.976,58 2.976,55		2.975,58 2.975,55	2.975,32 2.974,26

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

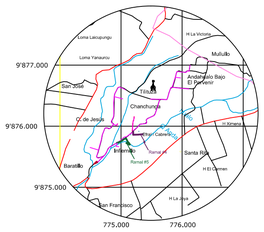
RAMAL # 4



	PF1				PF2						PF3			PF4	PA26
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 70,00m Ø= 200mm PVC V= 1,16 m/s S= 86,59‰				Q= 1,074 l/s L= 83,00m Ø= 200mm PVC V= 1,15 m/s S= 90,28‰						Q= 1,094 l/s L= 47,72m Ø= 200mm PVC V= 0,70 m/s S= 19,32‰				
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+070,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+153,00	0+160,00	0+180,00	0+200,72	0+207,56	
COTA TERRENO	3.035,74	3.034,18	3.032,62	3.030,69	3.029,71	3.028,53	3.026,22	3.024,63	3.023,04	3.021,91	3.021,80	3.021,33	3.020,98	3.021,23	
CORTE	1,20				1,23 2,40					1,26 1,29			1,29 1,32	1,70 1,98	
COTA PROYECTO	3.034,54				3.028,48 3.027,31					3.020,65 3.020,62			3.019,69 3.019,66	3.019,53 3.019,25	

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO RAMALES #4, #5

Plano: 10/11

Formato: A1

Escala: H---1:1000 V---1:100

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

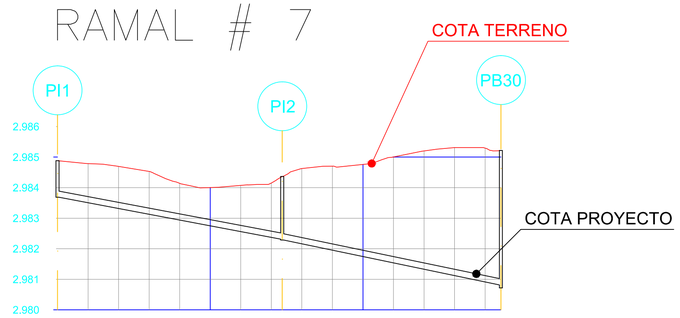
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

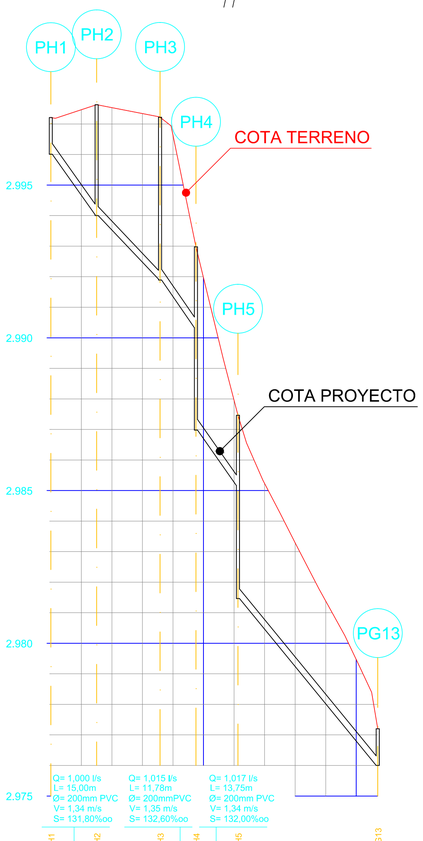
RAMAL # 7



	PI1				PI2				PB30
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 73,56m Ø= 200mmPVC V= 0,67 m/s S= 18,37‰				Q= 1,052 l/s L= 71,57m Ø= 200mmPVC V= 0,71 m/s S= 20,46‰				
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+073,56	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+145,17
COTA TERRENO	2.984,88	2.984,70	2.984,14	2.984,07	2.984,36	2.984,62	2.984,76	2.985,20	2.985,29	2.985,22
CORTE	1,20				0,95 2,08				4,40	4,50
COTA PROYECTO	2.983,68				2.983,41 2.982,26				2.980,82	2.980,72

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

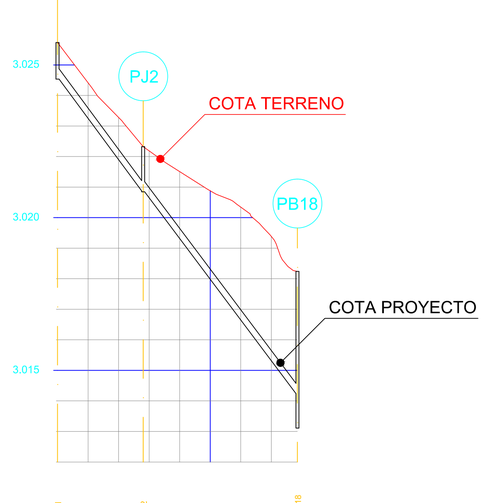
RAMAL # 6



	PH1	PH2		PH3		PH4	PH5		PG13
DATOS HIDRÁULICOS		Q= 1,009 l/s L= 20,75m Ø= 200mmPVC V= 1,25 m/s S= 100,39‰		Q= 1,015 l/s L= 11,78m Ø= 200mmPVC V= 1,35 m/s S= 132,60‰		Q= 1,017 l/s L= 13,75m Ø= 200mm PVC V= 1,34 m/s S= 132,00‰	Q= 1,031 l/s L= 45,77m Ø= 200mm PVC V= 1,28 m/s S= 119,40‰		
ABSCISAS	0+000,00	0+015,00	0+020,00	0+035,75	0+040,00	0+047,53	0+061,28	0+080,00	0+100,00	0+107,04
COTA TERRENO	2.997,21	2.997,63	2.997,54	2.997,22	2.996,63 2.996,98		2.987,46	2.983,29	2.979,47	2.977,20
CORTE	1,20	3,60 3,63		5,30 5,33	2,65 6,60		2,20 6,60			1,20
COTA PROYECTO	2.996,01	2.994,03 2.994,00		2.991,92 2.991,89	2.993,33 2.990,98		2.985,16 2.981,46			2.976,00

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

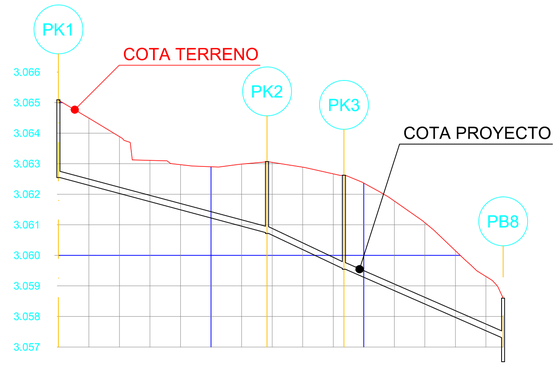
RAMAL # 8



	PJ1		PJ2		PB18
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 28,04m Ø= 200mmPVC V= 1,34 m/s S= 130,39‰		Q= 1,022 l/s L= 50,51m Ø= 200mmPVC V= 1,34 m/s S= 130,81‰		
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+026,04	0+040,00	0+060,00	0+078,54
COTA TERRENO	3.026,73	3.023,28	3.022,32	3.021,51	3.020,34	3.018,24
CORTE	1,20		1,45 1,48			4,00 5,13
COTA PROYECTO	3.024,53		3.020,87 3.020,84			3.014,24 3.013,11

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

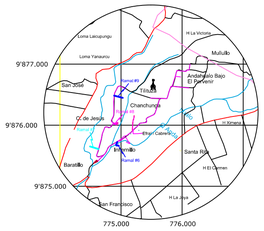
RAMAL # 9



	PK1			PK2		PK3		PB8
DATOS HIDRÁULICOS	Q= 1,000 l/s L= 68,32m Ø= 200mmPVC V= 0,76 m/s S= 26,38‰			Q= 1,027 l/s L= 25,19m Ø= 200mmPVC V= 0,95 m/s S= 45,38‰		Q= 1,054 l/s L= 52,10m Ø= 200mmPVC V= 0,95 m/s S= 45,97‰		
ABSCISAS	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+068,32	0+080,00	0+093,51	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+145,61
COTA TERRENO	3.065,10	3.063,89	3.062,97	3.062,99	3.063,07	3.062,89	3.062,63	3.062,36	3.061,07	3.059,31	3.058,60
CORTE	2,55				2,32 2,25		3,05 3,08			1,45	2,08
COTA PROYECTO	3.062,55				3.060,75 3.060,72		3.059,58 3.059,55			3.057,15 3.057,90	

ESCALA PERFILES
HORIZONTAL-----1:1000
VERTICAL----------1:100

PLANTA BASE:



ESCALA_____ 1 : 50000

SIMBOLOGÍA:

REFERENCIAS: (CÓDIGOS O NORMAS)

NOTAS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Contiene: PERFILES LONGITUDINALES DEL PROYECTO RAMALES #6, #7, #8, #9

Plano: 11/11

Formato: A1

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

Escala: H:---1:1000 V:---1:100

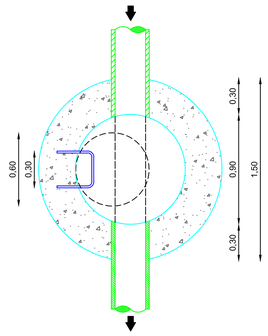
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

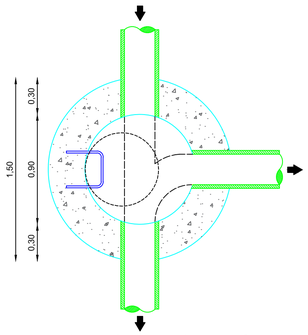
No. de Documento:

Aprobó: Ing. M.Sc. Dilon Moya

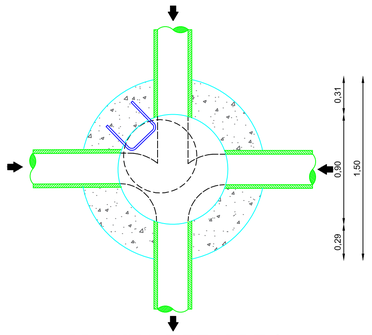
POZO DE REVISIÓN



PLANTA-DETALLE 1
ESCALA_____1:50

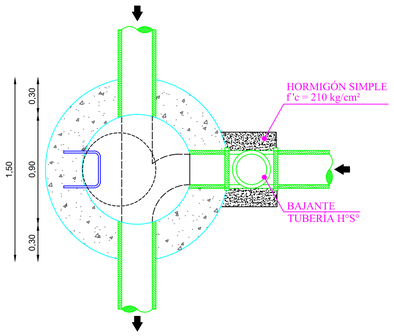


PLANTA-DETALLE 2
ESCALA_____1:50



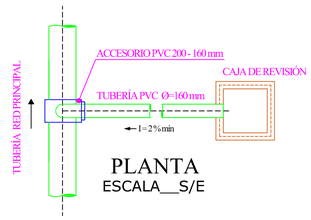
PLANTA-DETALLE 3
ESCALA_____1:50

POZO DE REVISIÓN CON SALTO

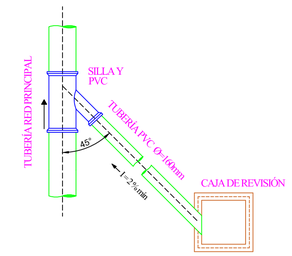


PLANTA-DETALLE 4
ESCALA_____1:50

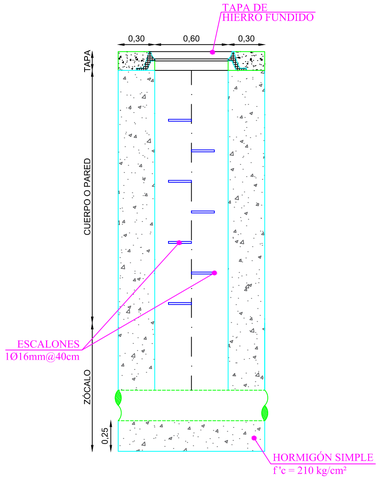
DETALLE ACOMETIDA DOMICILIARIA



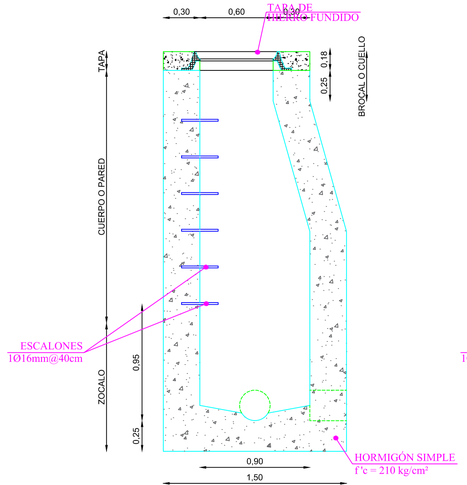
PLANTA
ESCALA__S/E



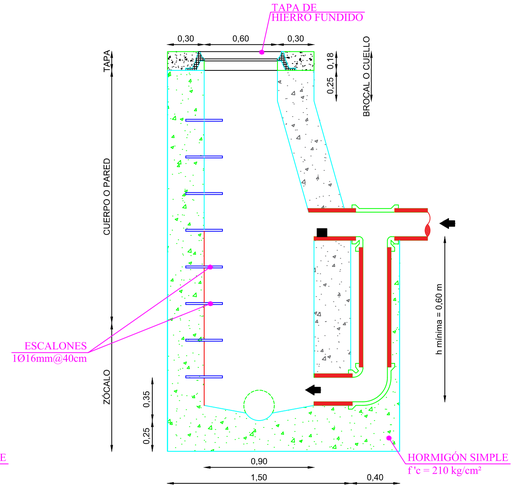
PLANTA
ESCALA__S/E



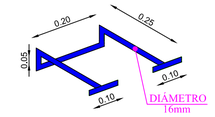
CORTE TÍPICO-DETALLE 1
ESCALA_____1:25



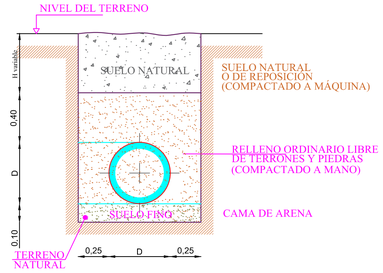
CORTE TÍPICO-DETALLE 2
ESCALA_____1:25



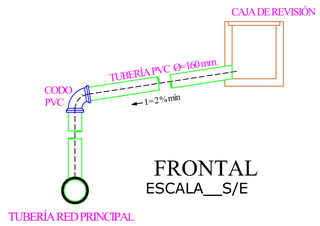
CORTE TÍPICO-DETALLE 4
ESCALA_____1:25



ESCALONES
ESCALA_____1:10

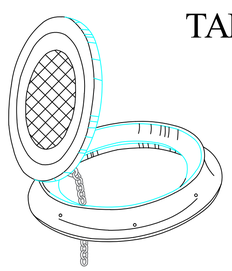


DETALLE ZANJA
ESCALA_____1:25

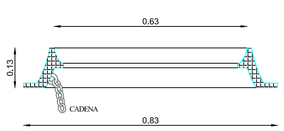


FRONTAL
ESCALA__S/E

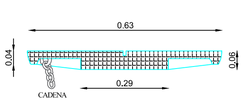
TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO



VISTA PERSPECTIVA DE
TAPA Y CERCO
ESCALA_____SE

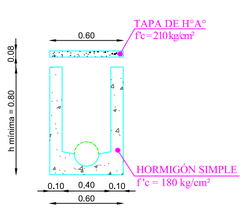


DETALLE CERCO
ESCALA_____1:10

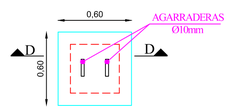


DETALLE TAPA
ESCALA_____1:10

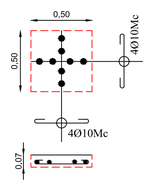
DETALLE CAJA DOMICILIARIA



FRONTAL
ESC_____1:25



PLANTA
ESC____1:25



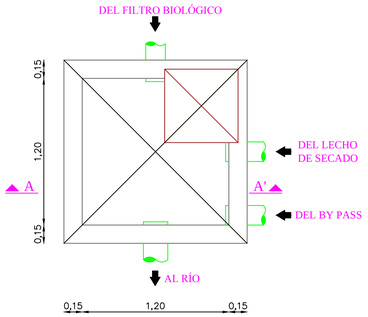
CORTE D-D
ESC_____1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

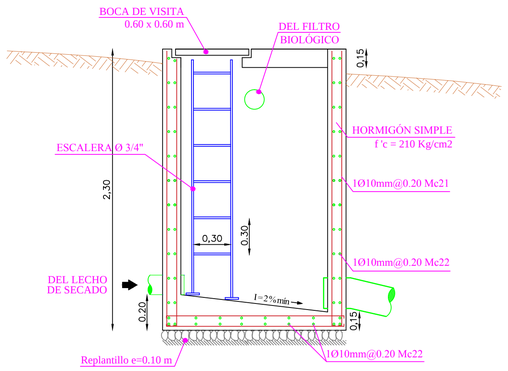
Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina
Contiene: DETALLE DE POZOS Y ACOMETIDA DOMICILIARIA
Plano: 1/1
Formato: A1
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya
Escala: INDICADAS
Fecha: Febrero 2016
Módulo:
No. de Documento:
Aprobaron: Ing. M.Sc. Dilon Moya

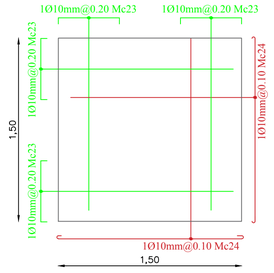
POZO DE DESCARGA



PLANTA
ESCALA_1:25



CORTE A-A'
ESCALA___1:25

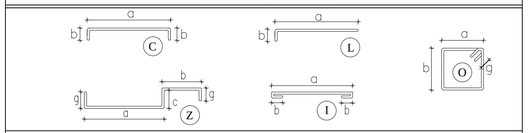


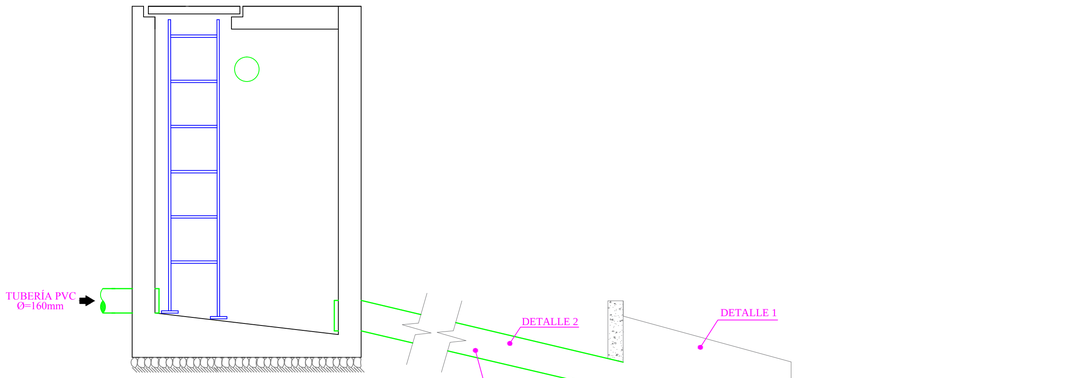
ARMADO DE LOSA
ESCALA_____1:25

PLANILLA DE HIERROS

DESCRIPCIÓN				DIMENSIONES (m)					LONGITUDES (m)		VARILLA COMERCIAL (m)		PESOS (Kg)		NOTAS
CANTIDAD	DIÁMETRO (mm)	MARCA	TIPO	a	b	c	d	g	DESARROLL.	TOTAL	LONG.	No.	UNITARIO (Kg/m)	TOTAL (Kg)	OBSERVACIONES
POZO DE DESCARGA															
48	10	71	L	2.20	0.20				2.40	115.20	12	10	0.62	71.42	
124	10	72	I	1.40	0.10				1.50	186.00	12	16	0.62	115.32	
22	10	73	C	0.60	0.20				0.80	17.60	12	1	0.62	10.91	
16	10	74	I	1.40	0.10				1.50	24.00	12	2	0.62	14.88	
									Total (m):	342.80		29	Total (Kg):	212.53	

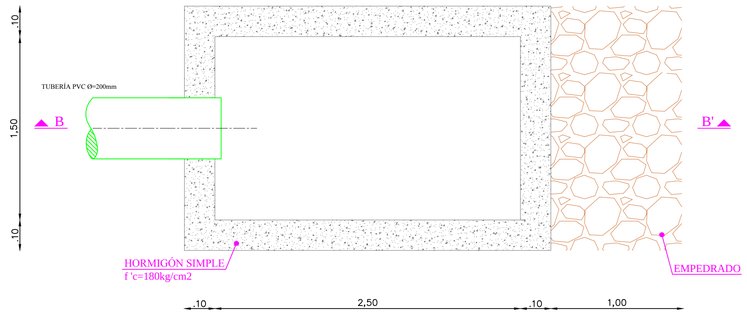
TIPOS DE DOBLADO





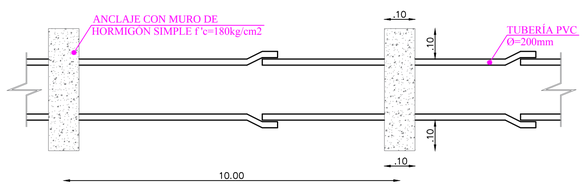
DESCARGA AL RÍO
ESCALA_____1:25

DETALLE 1 - MURO DE DESCARGA

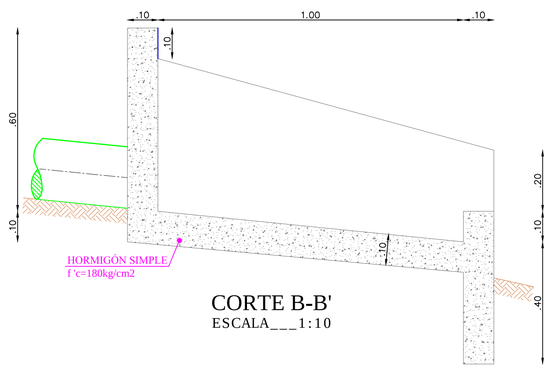


PLANTA
ESCALA_1:10

DETALLE 2 - TUBERÍA PVC



PLANTA
ES:___1:10



CORTE B-B'
ESCALA___1:10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina

Contiene: POZO DE DESCARGA Y DESCARGA AL RÍO

Plano: 1/1

Formato: A1

Escala: INDICADAS

Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya

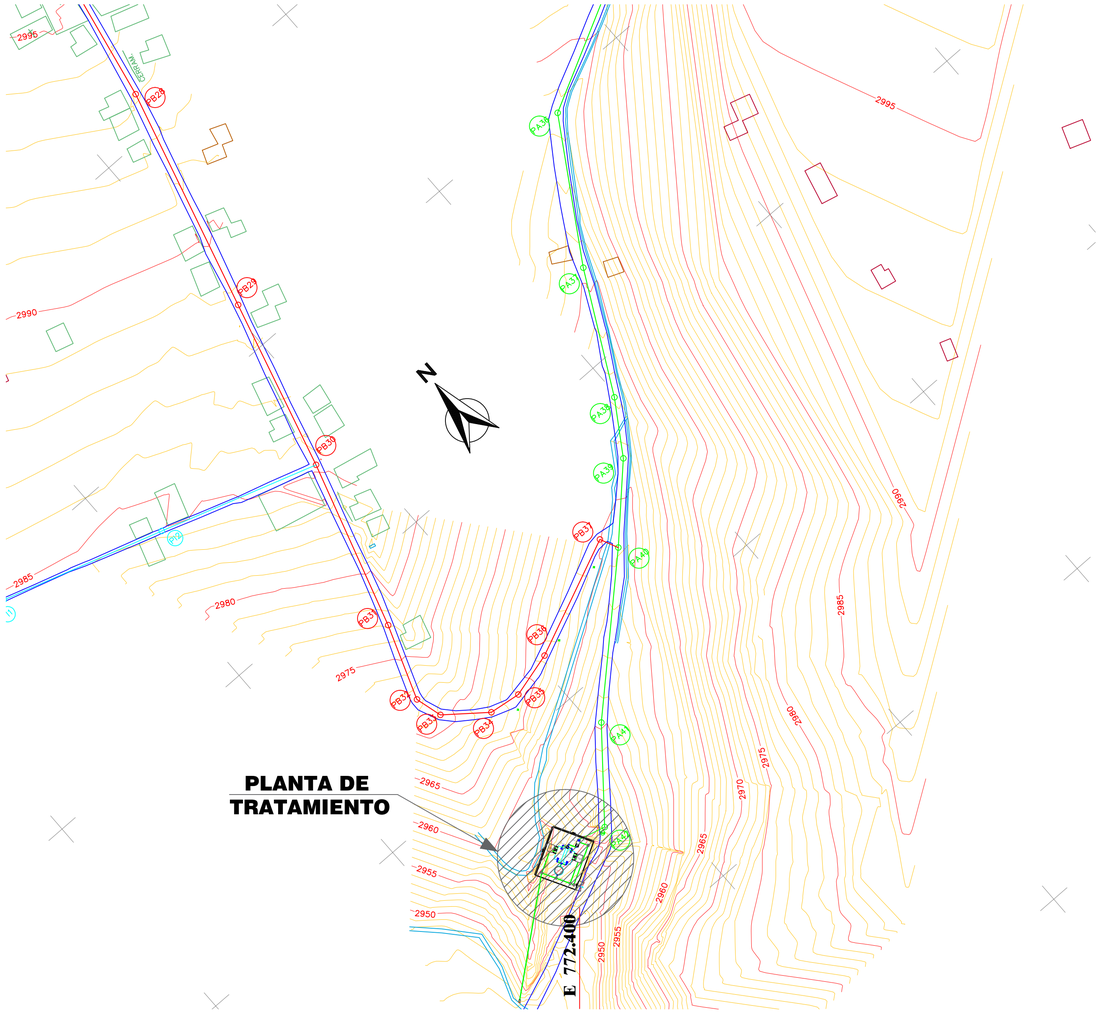
Fecha: Febrero 2016

Módulo:

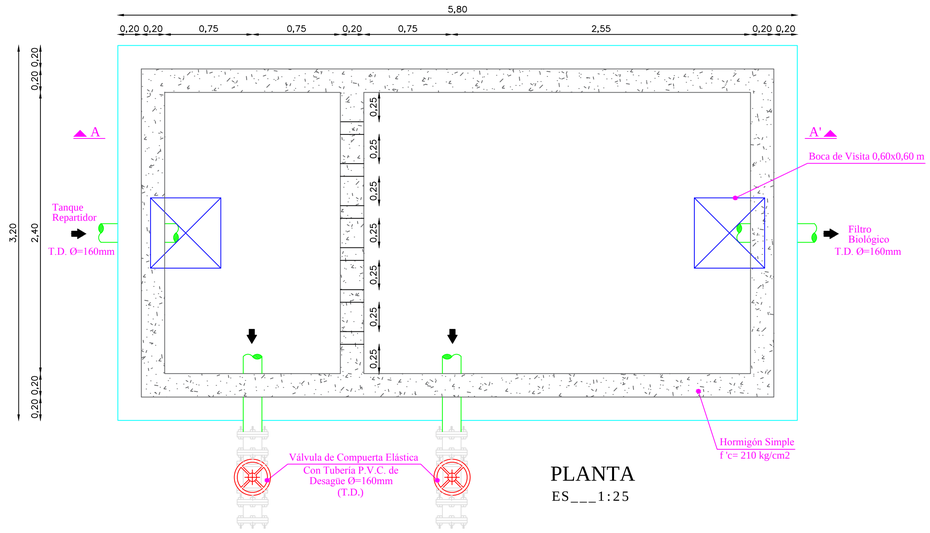
No. de Documento:

Aprobaron: Ing. M.Sc. Dilon Moya

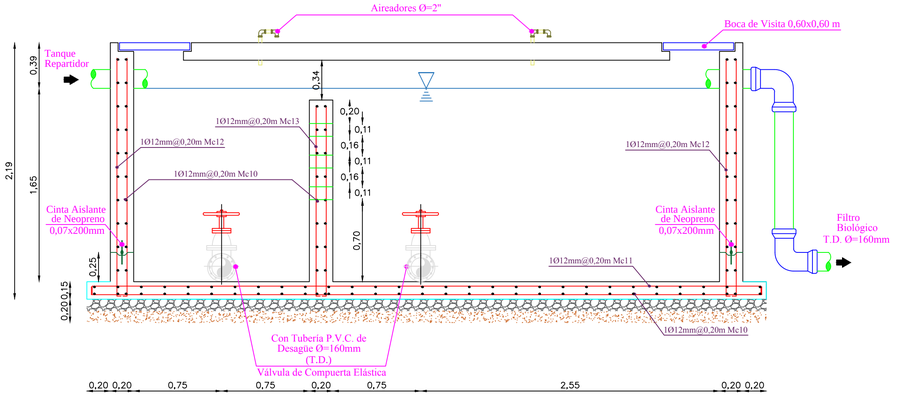
IMPLANTACIÓN ZONA DE PLANTA DE TRATAMIENTO



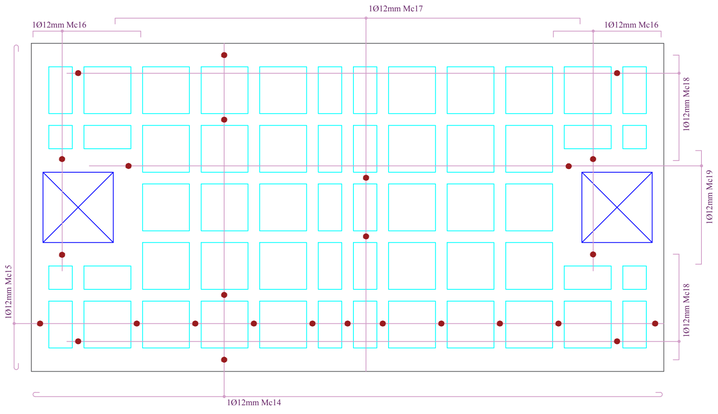
FOSA SÉPTICA # 1 Y # 2



PLANTA
ES___1:25

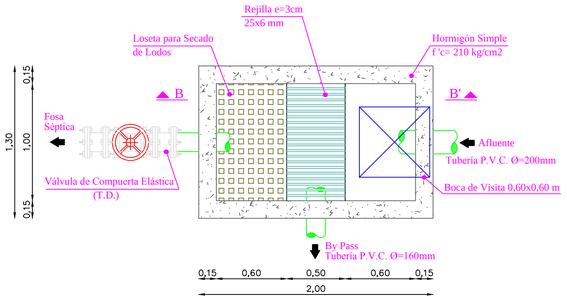


CORTE A-A'
ESCALA___1:25

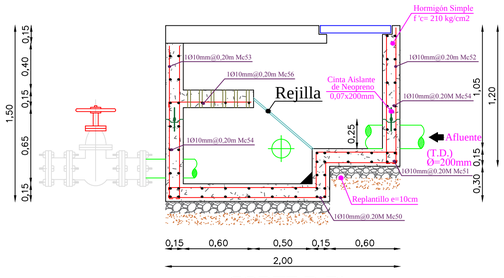


ARMADO DE LOSA-FOSA SÉPTICA
ESCALA_____1:25

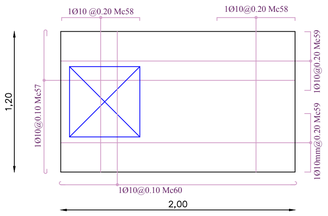
DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR



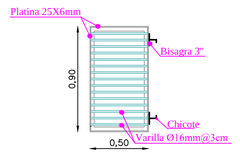
PLANTA
ES____1:25



CORTE B-B'
ESCALA___1:25



ARMADO DE LOSA-DESARENADOR
ESCALA_____1:25



DETALLE DE REJILLA
ESCALA_____1:25

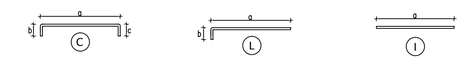
PLANILLA DE HIERROS

Mc	ø	TIPO	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	g	Long. Corte	Long. Total	VARILLA COMERCIAL (m) LONG.	No.	PESO UNITARIO (Kg/m)	KG	Observaciones
FOSA SÉPTICA															
10	12	C	118	2.80	0.15	0.15			3.10	365.80	12	30	0.890	325.56	
11	12	C	28	5.40	0.15	0.15			5.70	159.60	12	13	0.890	142.04	
12	12	C	82	2.80	0.15	0.15			3.10	254.20	12	21	0.890	226.24	
13	12	C	24	1.62	0.15	0.15			1.92	46.08	12	4	0.890	41.01	
14	12	C	4	5.33	0.15	0.15			5.63	22.52	12	2	0.890	20.04	
15	12	C	11	2.73	0.15	0.15			3.03	33.33	12	3	0.890	29.66	
16	12	C	4	0.92	0.15	0.15			1.22	4.88	12	0	0.890	4.34	
17	12	C	2	3.97	0.15	0.15			4.27	8.54	12	1	0.890	7.60	
18	12	C	4	0.90	0.15	0.15			1.20	4.80	12	0	0.890	4.27	
19	12	C	2	0.97	0.15	0.15			1.27	2.54	12	0	0.890	2.26	
TANQUE REPARTIDOR															
50	10	C	12	2.30				0.10	2.40	28.80	12	2	0.618	17.80	Usar de Mc15, sobra 4.8m
51	10	I	30	1.00					1.00	30.00	12	3	0.618	18.54	Usar de Mc50, sobra 4.8m
52	10	L	12	1.10	0.05	0.05			1.20	14.40	12	1	0.618	8.90	Usar de Mc51, sobra 2.4m
53	10	L	44	1.40	0.05	0.05			1.50	66.00	12	6	0.618	40.79	Sobra 6.0m
54	10	L	24	1.10	0.05	0.05			1.20	28.80	12	2	0.618	17.80	Usar de Mc53, sobra 1.2m
55	10	C	2	1.80	0.05	0.05			1.90	3.80	12	0	0.618	2.35	Sobra 8.0m
56	10	I	11	1.20				0.30	1.50	16.50	12	1	0.618	10.20	Usar de Mc55, sobra 3.0m
57	10	I	6	2.10				0.30	2.40	14.40	12	1	0.618	8.90	Usar de Mc56
58	10	C	10	0.80	0.1	0.1			1.00	10.00	12	1	0.618	6.18	Sobra 2.0m
59	10	C	18	0.50	0.15	0.15			0.80	14.40	12	1	0.618	8.90	Usar Mc58, sobra 11.2m
60	10	I	6	2.00				0.40	2.40	14.40	12	1	0.618	8.90	Usar Mc13, 52, 59

RESUMEN DE HIERROS

Ø (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22
Long. (m)		241.50	902.29					
Peso (kg)		0.62	0.89					
TOTAL		149.73	803.04					
PESO TOTAL KILOGRAMOS DE ACERO	952.77	kg.						

TIPOS DE DOBLADO DEL HIERRO



RESUMEN DE ALIVIANAMIENTOS		RECUBRIMIENTOS		RESUMEN DE HORMIGÓN	
ALIVIANAMIENTOS	CANTIDAD	ELEMENTO	VALOR	ELEMENTO	m3
LOSA CUBIERTA	88	COLUMNAS	3.0	FOSA SÉPTICA	
		VIGAS	3.0	Losa Entrepiso	2.08*2
		CIMENTACIONES	5.0	Losa Cubierta	0.96*2
		LOSAS	2.5	Paredes	3.04*2
		CONTACTO CON AGUA	7.0	TANQUE REPARTIDOR	
				Losa Entrepiso	0.36
				Losa Cubierta	0.17
				Paredes	1.07
TOTAL	88			TOTAL	13.76

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

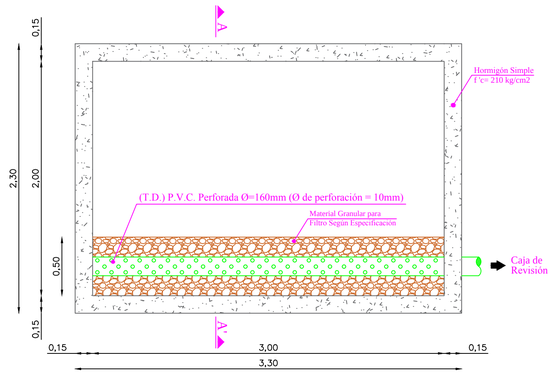
1.- EL esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad del hormigón será: f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm²
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m², particular que será obligacion del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO — FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

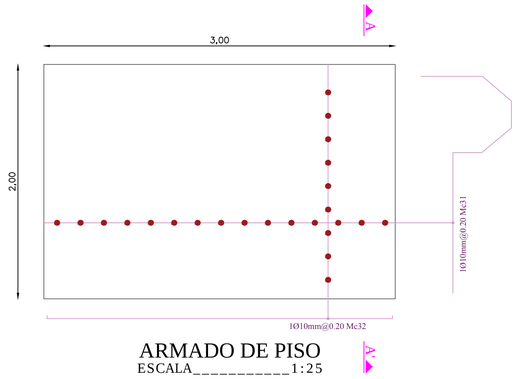
Proyecto: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya
Módulo:
Contiene: DETALLE DE FOSAS SÉPTICAS Y TANQUE DESARENADOR
Plano: 2/4
Formato: A1
Escala: INDICADAS
Fecha: Febrero 2016
No. de Documento:
Aprobaron: Ing. M.Sc. Dilon Moya

LECHO DE SECADO



PLANTA
ES____1:25



ARMADO DE PISO
ESCALA_____1:25

PLANILLA DE HIERROS

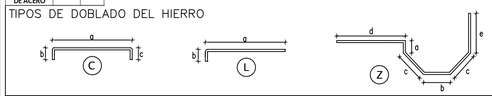
Mc	Ø	TIPO	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	g	Long. Corte	Long. Total	VARILLA COMERCIAL (m) LONG.	No.	PESO UNITARIO (Kg/m)	KG	Observaciones
LECHO DE SECADO DE LODOS															
31	10	Z	22	0.20	0.20	0.70	0.90	0.20	2.20	48.40	12	4	0.618	29.91	
32	10	C	27	1.90	0.15	0.15			2.20	59.40	12	5	0.618	36.71	
33	10	C	28	2.10	0.15	0.15			2.40	67.20	12	6	0.618	41.53	
34	10	L	22	1.5	0.15				1.65	36.30	12	3	0.618	22.44	
35	10	C	54	1.40	0.15	0.15			1.70	91.80	12	8	0.618	56.74	
36	10	C	28	1.60	0.15	0.15			1.90	53.20	12	4	0.618	32.88	

RESUMEN DE HIERROS

Ø (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22
Long. (m)		356.30						
Peso (kg)		0.62						
TOTAL		220.91	0.00					

PESO TOTAL KILOGRAMOS DE ACERO	220.91	kg.

TIPOS DE DOBLADO DEL HIERRO



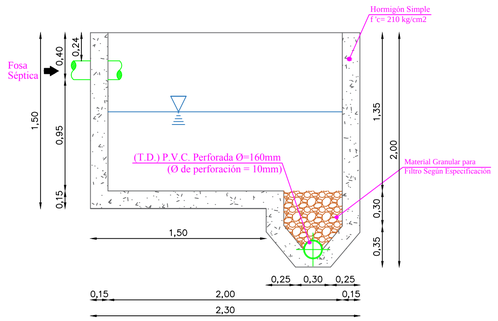
TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		RESUMEN DE HORMIGÓN	
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	VALOR	ELEMENTO	m3
mm	cm	COLUMNAS	3.0	LECHO DE SECADO	
8	40	VIGAS	3.0	Piso	1.44*2
10	50	CIMENTACIONES	5.0	Paredes	1.62*2
12	55	LOSAS	2.5		
14	65	CONTACTO CON AGUA	7.0	CAJÓN REPARTIDOR	
16	75			Piso	0.15
18	80			Paredes	0.35
20	90				
22	100			TOTAL	6.62
28	120				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

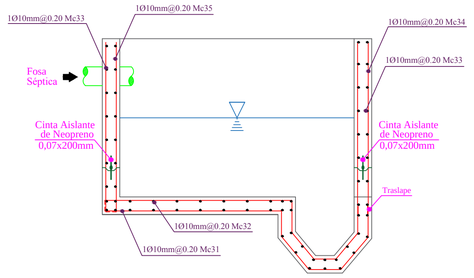
1.- EL esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad del hormigón será: f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm²
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m², particular que será obligacion del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.

GENERALIDADES:

- El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del código A.C.I.-318-89.
- Los detalles que no consten en estos planos, se deberán regir por el mismo código.

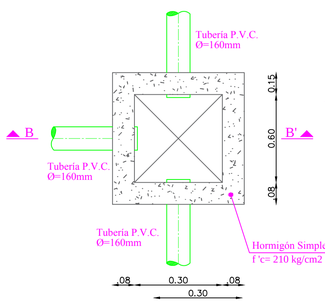


CORTE A-A'
ES_____1:25

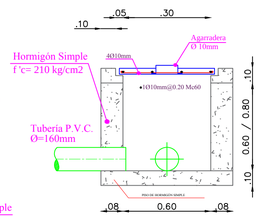


CORTE A-A'
ES_____1:25

CAJA DE REVISIÓN TIPO

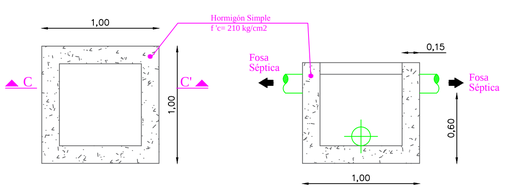


PLANTA
ES____1:20



CORTE B-B'
ES_____1:20

CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDAL



PLANTA
ES____1:25

CORTE C-C'
ES_____1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

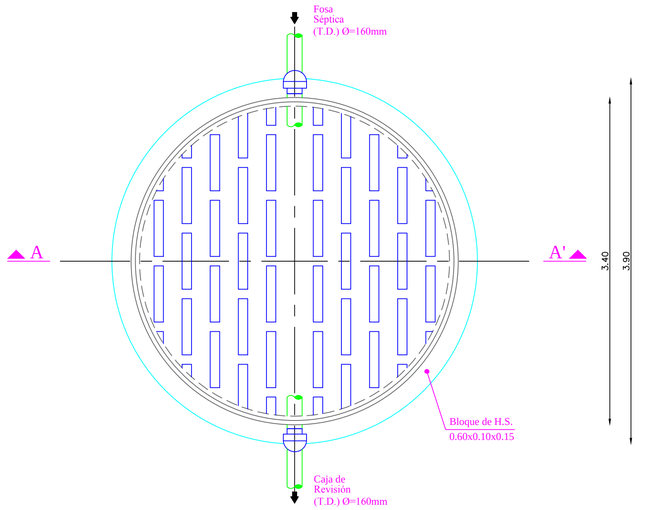
Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya
Módulo:

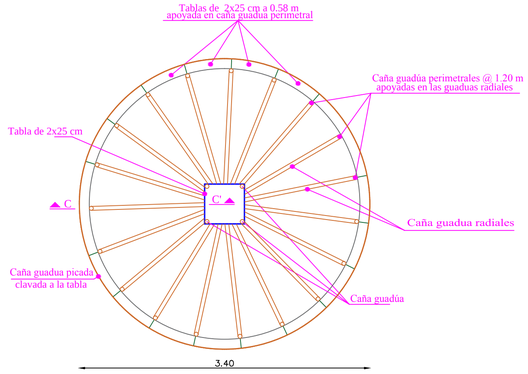
Contiene: LECHO DE SECADO, CAJA DE REVISIÓN TIPO Y CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDAL
Plano: 3/4
Formato: A1
Escala: INDICADAS
Fecha: Febrero 2016

No. de Documento:
Aprobaron: Ing. M.Sc. Dilon Moya

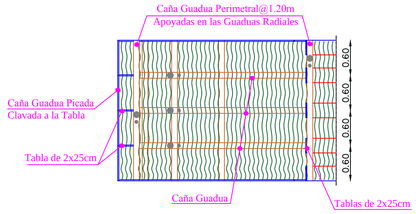
FILTRO BIOLOGICO-ASCENDENTE



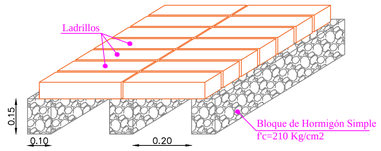
TANQUE FERROCEMENTO - PLANTA
ESCALA_____1:20



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED
ESCALA_____S/N



CORTE C-C'
ES_____1:50



DISPOSICIÓN DE LADRILLOS EN FALSO FONDO
ESCALA_____1:50

PLANILLA DE HIERROS

Mc	Ø	TIPO	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	g	Long. Corte	Long. Total	VARILLA COMERCIAL (m) LONG.	No.	PESO UNITARIO (Kg/m)	KG	Observaciones
FILTRO BIOLÓGICO															
20	8	L	30	1.50	0.10	0.10			1.70	51.00	9	6	0.396	20.17	
21	6	I	7	9.18					9.18	64.26	12	5	0.223	14.30	
22	12	I	6	10.68					10.68	64.08	9	6	0.890	57.03	
23	10	I	6	10.68					10.68	64.08	9	6	0.618	39.61	

RESUMEN DE HIERROS

Ø (mm)	6	8	10	12	14	16	18	20
Long. (m)	64.26	51.00	64.08	64.08				
Peso (kg)	0.22	0.4	0.62	0.89				
TOTAL	14.14	20.40	39.73	57.03				

PESO TOTAL KILOGRAMOS DE ACERO	131.30	kg.

TIPOS DE DOBLADO DEL HIERRO

TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		RESUMEN DE HORMIGÓN	
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	VALOR	ELEMENTO	m3
mm	cm	COLUMNAS	3.0	FILTRO BIOLOGICO	
8	40	VIGAS	3.0	Losa Entrepiso	0.55
10	50	CIMENTACIONES	5.0	Paredes	2.70
12	55	LOSAS	2.5		
14	65	CONTACTO CON AGUA	7.0		
16	75				
18	80				
20	90				
22	100			TOTAL	3.25
28	120				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

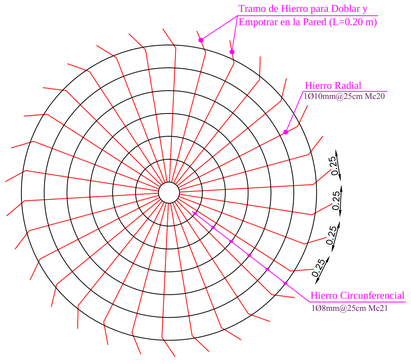
1.- EL esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad del hormigón será: f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm²
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m², particular que será obligacion del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.

GENERALIDADES:

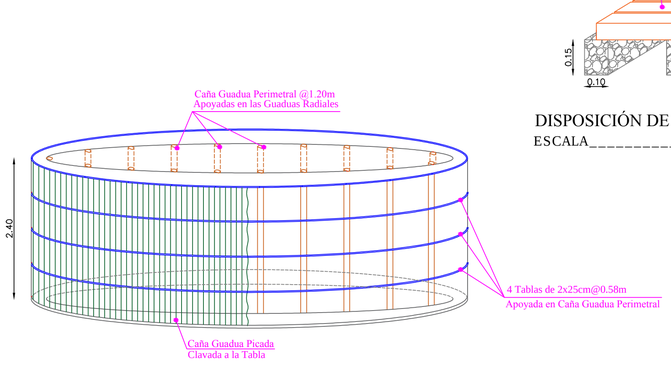
- El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del código A.C.I.-318-89.
- Los detalles que no consten en estos planos, se deberán regir por el mismo código.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PÉTREOS:

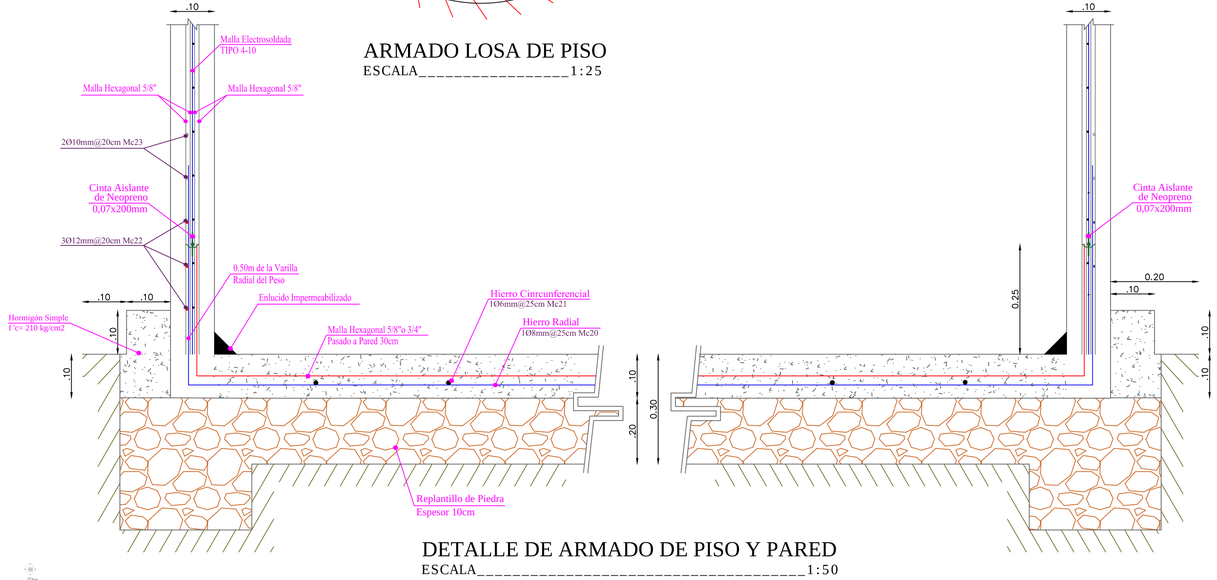
- Los pétreos serán limpios de tierras, arenas, material orgánico y/o basuras.
- Piedra: dp=80mm: sus diámetros pueden variar desde 100mm a 60mm.
- Ripio de mina:dp=50mm: su diámetro puede variar desde 60mm a 30mm.
- Ripio Triturado:dp=25mm: su diámetro puede variar desde 30mm a 15mm.
- Para lograr esta granulometría se tendrá que tamizar los materiales y desechar los que no estén dentro de los rangos.



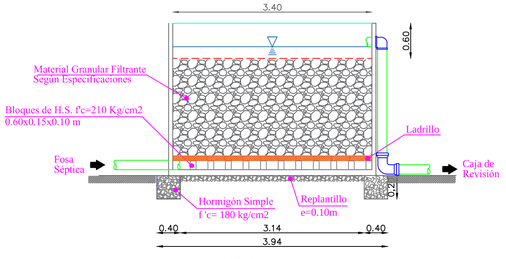
ARMADO LOSA DE PISO
ESCALA_____1:25



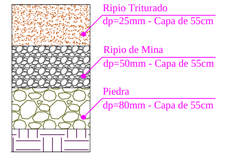
ARMADO TIPO ENCOFRADO DE PARED
ESCALA_____1:50



DETALLE DE ARMADO DE PISO Y PARED
ESCALA_____1:50



CORTE A-A'
ES_____1:50



DETALLE 1 GENERAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

Proyecto:
LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Elaborado: Egdo. Cristian Medina
Tutor: Ing. M.Sc. Dilon Moya
Contiene: FILTRO BIOLÓGICO
Plano: 4/4
Formato: A1
Escala: INDICADAS
Fecha: Febrero 2016
Módulo:
No. de Documento:
Aprobaron: Ing. M.Sc. Dilon Moya