

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

AUTOR:

AMANCHA PUNINA WILLIAM FABIÁN

Ambato – Ecuador

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño certifico que el presente Proyecto de Investigación realizado por el señor Amancha Punina William Fabián egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido concluido bajo el tema: *"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA"*.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Junio del 2015

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño
TUTOR

AUTORÍA

Yo, Amancha Punina William Fabián, C.I 180448014-1 Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, Carrera Ingeniería Civil, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: "LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA", es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Ambato, Junio 2015

Egdo. Amancha Punina William Fabián

DEDICATORIA

*"Siempre el inicio de toda tarea se torna
difícil, pero luego de comenzado
ella, el camino no parece tan tortuoso".*

*Dedico esta guía a todos esas
personas que supieron brindarme su
amistad sinceramente, que ahora les
puedo llamar amigo/a.*

*Pero sobre todo, quiero hacer esta
dedicatoria a **mi familia, Teresa
Punina** mi madre, y a todos mis
Hermanos(as) gracias por estar día
con día contribuyendo con todo su
amor, cariño y apoyo incondicional,
porque siempre han creído en mi
capacidad y talento para solventar
los problemas que se presentan
cotidianamente y nunca dejarme
doblegarme ante ellos, con mucho
amor, gracias por ser ese pilar
fundamental en mi vida y estar
siempre conmigo.*

W.F.A.P

AGRADECIMIENTO

*“Cuando **DIOS** ocupa el primer lugar en tu vida, todas las piezas restantes de tu vida encajan alrededor de Él, en un orden perfecto”*

*Expresándole mi más sincero agradecimiento a la **Facultad De Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato**, docentes, personal administrativo y mis profesores de cada una de las cátedras impartidas, que en su tiempo y espacio supieron ser mis guías durante mi vida universitaria, compartiendo sus conocimientos y experiencias, que son de gran utilidad para mi desenvolvimiento profesional.*

*Gracias por la colaboración del **Ing. M.S.c. Francisco Pazmiño**, sus acertados comentarios, críticas y fundamentos en su amplia experiencia, han contribuido de una manera vital para la elaboración de esta investigación.*

*A mi hermano **Giovanny Amancha**, mi amigo **Roberto Chávez**, y la Sra. **Mónica Quispe**, quienes con insistencia y palabras de aliento lograron que esta publicación sea el resultado de esfuerzo, empeño y dedicación.*

W.F.A.P

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

| | |
|-----------------------------------|------|
| CERTIFICACIÓN | i |
| AUTORÍA..... | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO | vi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | x |
| ÍNDICE DE TABLAS | xi |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xii |
| RESUMEN EJECUTIVO | xiii |

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| EL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.2.1. Contextualización | 1 |
| 1.2.1.1. Macrocontextualización | 1 |
| 1.2.1.2. Mesocontextualización..... | 2 |
| 1.2.1.3. Microcontextualización..... | 3 |
| 1.2.2. Análisis Crítico | 3 |
| 1.2.3. Prognosis..... | 4 |
| 1.2.4. Formulación del problema | 5 |
| 1.2.5. Preguntas directrices | 5 |
| 1.2.6. Delimitación del Problema | 5 |
| 1.2.6.1. Delimitación de Contenido | 5 |
| 1.2.6.2. Delimitación Espacial | 6 |
| 1.2.6.3. Delimitación Temporal | 7 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN..... | 7 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 8 |
| 1.4.1. Objetivo General..... | 8 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 8 |
| | |
| CAPÍTULO II | 9 |
| MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS..... | 9 |
| 2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA | 11 |
| 2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL | 12 |
| 2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES..... | 14 |
| 2.4.1. Supraordinación de las Variables | 14 |
| 2.4.1.1. Variable Independiente (V.I. Aguas Residuales)..... | 14 |
| 2.4.1.2. Variable Dependiente (V.I. Condición Sanitaria)..... | 15 |
| 2.4.2. Definiciones | 15 |
| 2.4.2.1. Definiciones de la Variable Independiente (Supraordinación) | 15 |
| 2.4.2.2. Definiciones de la Variable Dependiente (Supraordinación)..... | 25 |
| 2.5. HIPÓTESIS..... | 30 |
| 2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES..... | 30 |
| 2.6.1. Variable Independiente | 30 |
| 2.6.2. Variable Dependiente | 30 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO III..... | 31 |
| METODOLOGÍA | 31 |
| 3.1. ENFOQUE | 31 |
| 3.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN | 31 |
| 3.3. NIVELES DE INVESTIGACIÓN..... | 32 |
| 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA | 32 |
| 3.4.1. Población | 32 |
| 3.4.2. Muestra (n)..... | 32 |
| 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 33 |
| 3.5.1. Variable Independiente | 33 |
| 3.5.2. Variable Dependiente | 34 |
| 3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 35 |
| 3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN | 36 |
| 3.7.1. Procesamiento de Datos..... | 36 |
| 3.7.2. Interpretación de Datos..... | 36 |
| | |
| CAPÍTULO IV | 37 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... | 37 |
| 4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... | 37 |
| 4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS | 37 |
| 4.2.1 Resultados de la Encuesta..... | 37 |
| 4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 54 |
| | |
| CAPÍTULO V..... | 59 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 59 |
| 5.1. CONCLUSIONES..... | 59 |
| 5.2. RECOMENDACIONES | 60 |
| | |
| CAPÍTULO VI..... | 61 |
| PROPUESTA | 61 |
| 6.1. DATOS INFORMATIVOS | 61 |
| 6.1.1 Ubicación Geográfica de los barrios la Floresta y Quebrada Palahua.. | 61 |
| 6.1.2. Identificación Climática y Topográfica | 62 |
| 6.1.2.1. Clima..... | 62 |
| 6.1.2.2. Topografía..... | 62 |
| 6.1.2.3. Vegetación..... | 64 |
| 6.1.2.4. Geología y Suelos | 64 |

| | |
|---|------|
| 6.1.3. Análisis Socio-Económico..... | 65 |
| 6.1.3.1. Servicios Públicos | 67 |
| 6.1.4. Etnia, Religión y Costumbres | 70 |
| 6.1.5. Aspectos Demográficos | 70 |
| 6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA..... | 71 |
| 6.3. JUSTIFICACIÓN..... | 72 |
| 6.4. OBJETIVOS..... | 73 |
| 6.4.1. Objetivo general..... | 73 |
| 6.4.2. Objetivos específicos | 73 |
| 6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD..... | 73 |
| 6.6. FUNDAMENTACIÓN..... | 74 |
| 6.6.1. Alcantarillado Sanitario | 74 |
| 6.6.2. Redes de Alcantarillado | 76 |
| 6.6.3. Componentes de una Red de Alcantarillado..... | 76 |
| 6.6.3.1. Colectores..... | 78 |
| 6.6.3.2. Tuberías..... | 80 |
| 6.6.3.2.1. Características de las Tuberías | 82 |
| 6.6.3.3. Pozos de Inspección | 89 |
| 6.6.3.4. Pozos de Inspección con Salto | 94 |
| 6.6.3.5. Conexión Domiciliaria | 95 |
| 6.6.4. Trazado de la Red | 97 |
| 6.6.4.1. Ubicación y Configuración de la Red | 98 |
| 6.6.4.2. Disposición de la Red..... | 99 |
| 6.6.5. Área del Proyecto..... | 102 |
| 6.6.5.1. Áreas Tributarias | 103 |
| 6.6.5.2. Consideraciones de Diseño | 104 |
| 6.6.5.3. Perfiles de cada tramo del área de estudio | 105 |
| 6.6.5.4. Determinación de flujo..... | 106 |
| 6.6.6. Parámetros de Diseño de la red de Alcantarillado Sanitario | 107 |
| 6.6.6.1. Tipo de Sistema..... | 107 |
| 6.6.6.2. Periodo de Diseño (n) | 107 |
| 6.6.6.3. Índice Porcentual de Crecimiento Poblacional | 1078 |
| 6.6.6.4. Población de Diseño..... | 110 |
| 6.6.6.4.1. Métodos estadísticos para estimar población futura..... | 112 |
| 6.6.6.5. Densidad Poblacional (Dp) | 113 |
| 6.6.6.6. Dotación de Agua Potable..... | 114 |
| 6.6.6.7. Áreas de Servicio | 115 |
| 6.6.6.8. Caudales de Diseño | 116 |
| 6.6.7. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario..... | 124 |
| 6.6.7.1. Ecuaciones para el Diseño Hidráulico del Alcant. Sanitario. | 125 |
| 6.7. METODOLOGÍA | 137 |
| 6.7.1. Cálculo y Diseño Sanitario de la Red de Alcantarillado | 137 |

| | |
|--|-----|
| 6.7.1.1. Tipo de Sistema..... | 137 |
| 6.7.1.2. Periodo de Diseño (n) | 137 |
| 6.7.1.3. Índice Porcentual de Crecimiento Poblacional (r) | 137 |
| 6.7.1.4. Población de Diseño (Población Futura Pf) | 140 |
| 6.7.1.5. Densidad Poblacional (Dp) | 141 |
| 6.7.1.6. Dotación de Agua Potable..... | 141 |
| 6.7.1.6.1 Dotación Futura | 142 |
| 6.7.1.7. Áreas de Servicio | 142 |
| 6.7.1.8. Caudales de Diseño | 142 |
| 6.7.1.8.1. Caudal de Aguas Servidas (Qas) | 142 |
| 6.7.1.8.2. Caudal de Aguas Ilícita o Conexiones Erradas (Qe)..... | 144 |
| 6.7.1.8.3. Caudal por Infiltraciones (Qinf) | 144 |
| 6.7.1.8.4. Caudal de Diseño (Qd) | 145 |
| 6.7.2. Diseño Hidráulico | 145 |
| 6.7.2.1. Pendiente (J)..... | 145 |
| 6.7.2.2. Velocidad a Tubería Llena (V) | 145 |
| 6.7.2.3. Caudal a Tubería Llena (Q)..... | 146 |
| 6.7.2.4. Relaciones Hidráulicas..... | 146 |
| 6.7.2.5. Tirante Efectivo..... | 147 |
| 6.7.2.6. Velocidad de Diseño o Parcialmente Lleno | 147 |
| 6.7.2.7. Condición de Cotas | 148 |
| 6.7.3. Verificación en Software HCanales..... | 148 |
| 6.8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 154 |
| 6.8.1. Ficha Ambiental..... | 158 |
| 6.8.2. Plan de Manejo Ambiental (PMA)..... | 171 |
| 6.8.3. Presupuesto Referencial Plan de Manejo Ambiental..... | 180 |
| 6.8.4. Plan General de Mantenimiento | 181 |
| 6.9. PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL ALCANTARILLADO SANITARIO..... | 184 |
| 6.9.1. Desglose del Presupuesto Referencial para el Cronograma | 187 |
| 6.9.2. Cronograma Valorado del Alcantarillado Sanitario | 188 |
| 6.10. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..... | 190 |
| 6.10.1. Introducción | 190 |
| 6.10.2. Objetivo | 191 |
| 6.10.3. Descripción Resumida del Sistema..... | 191 |
| 6.10.4. Mantenimiento, Generalidades y Definiciones..... | 191 |
| 6.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 201 |
| 7.0. BIBLIOGRAFÍA | 245 |
| 7.1. WEBGRAFÍA..... | 248 |
| 7.2. ANEXOS..... | 248 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° I-1. Ubicación del Cantón Cevallos en el Ámbito Provincial | 6 |
| Gráfico N° I-2. División Política del Cantón Cevallos | 6 |
| Gráfico N° II-1. Supraordinación de Variables (Variable Independiente)..... | 14 |
| Gráfico N° II-2. Supraordinación de Variables (Variable Dependiente) | 15 |
| Gráfico N° II-3. Características Cualitativas del Agua Residual | 19 |
| Gráfico N° IV-1. Unidades Sanitarias | 42 |
| Gráfico N° IV-2. Solución Sanitaria | 43 |
| Gráfico N° IV-3. Mantenimiento de la Unidad Sanitaria | 44 |
| Gráfico N° IV-4. Desplazamiento de las Aguas Residuales | 45 |
| Gráfico N° IV-5. Administración de las Aguas residuales | 46 |
| Gráfico N° IV-6. Contaminación del Manejo de las Aguas Residuales | 47 |
| Gráfico N° IV-7. Mantenimiento por la Administración de Aguas Residuales..... | 48 |
| Gráfico N° IV-8. Disposición Final de las Aguas Residuales | 49 |
| Gráfico N° IV-9. % de la Condición Sanitaria por Vivienda..... | 53 |
| Gráfico N° IV-10. % de la Condición Sanitaria con Alcantarillado | 58 |
| Gráfico N° VI-1. Ubicación del Proyecto..... | 61 |
| Gráfico N° VI-2. Topografía del Cantón Cevallos | 63 |
| Gráfico N° VI-3. Crecimiento Poblacional del Cantón Cevallos | 70 |
| Gráfico N° VI-4. Esquema de los Componentes de una Red de Alcantarillado..... | 77 |
| Gráfico N° VI-5. Desalineamiento por Asentamientos Diferenciales. | 86 |
| Gráfico N° VI-6. Película Biológica Adherida a las Paredes de la Tubería..... | 88 |
| Gráfico N° VI-7. Formas Típicas de Pozo de Inspección..... | 89 |
| Gráfico N° VI-8. Tapa común para Alcantarillado..... | 90 |
| Gráfico N° VI-9. Cañuela del Pozo de Inspección. | 90 |
| Gráfico N° VI-10. Corte Típico del Pozo de Inspección. | 91 |
| Gráfico N° VI-11. Zócalos de Pozos de Revisión, con Canaletas de Transición. | 93 |
| Gráfico N° VI-12. Corte Típico del Pozo de Inspección con Salto. | 94 |
| Gráfico N° VI-13. Conexión Domiciliaria..... | 96 |
| Gráfico N° VI-14. Ubicación de la Red de Alcantarillado. | 98 |
| Gráfico N° VI-15. Esquema Sistema Perpendicular con Interceptor..... | 100 |
| Gráfico N° VI-16. Esquema de Bayoneta..... | 100 |
| Gráfico N° VI-17. Esquema Sistema Abanico..... | 101 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° VI-18. Figuras Geométricas Área de Aporte..... | 103 |
| Gráfico N° VI-19. Alternativas de Trazado de Redes de Alcantarillado Sanitario..... | 104 |
| Gráfico N° VI-20. Planta Típica para un Proyecto de Alcantarillado..... | 106 |
| Gráfico N° VI-21. Esquema Tubería Parcialmente Llena. | 129 |
| Gráfico N° VI-22. Monograma de Camp..... | 131 |
| Gráfico N° VI-23. Propiedades Hidráulicas para una Tubería Circular. | 132 |
| Gráfico N° VI-24. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Lineal) | 138 |
| Gráfico N° VI-25. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Potencial)..... | 139 |
| Gráfico N° VI-26. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Exponencial)..... | 139 |
| Gráfico N° VI-27. Verificación de Cálculo en HCanales | 139 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° VII-1. Contaminantes presentes en las aguas residuales | 21 |
| Tabla N° VII-2. Efectos por los Contaminantes presentes en las aguas residuales | 22 |
| Tabla N° VIII-1. Operacionalización de la Variable Independiente..... | 33 |
| Tabla N° VIII-2. Operacionalización de la Variable Dependiente. | 34 |
| Tabla N° VIII-3. Pan de Recolección de la Información..... | 35 |
| Tabla N° IV-1. Nómina de Personas Encuestadas..... | 39 |
| Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas (<i>V. INDEPENDIENTE</i>) | 41 |
| Tabla N° IV-3. Unidades Sanitarias..... | 42 |
| Tabla N° IV-4. Solución Sanitaria | 43 |
| Tabla N° IV-5. Mantenimiento de la Unidad Sanitaria..... | 44 |
| Tabla N° IV-6. Desplazamiento de las Aguas Residuales | 45 |
| Tabla N° IV-7. Administración de las Aguas residuales | 46 |
| Tabla N° IV-8. Contaminación del Manejo de las Aguas Residuales | 47 |
| Tabla N° IV-9. Mantenimiento por la Administración de Aguas Residuales | 48 |
| Tabla N° IV-10. Disposición Final de las Aguas Residuales..... | 49 |
| Tabla N° IV-11. Tabulación de las Encuestas Realizadas (<i>V. DEPENDIENTE</i>) | 51 |
| Tabla N° IV-12. % de la Condición Sanitaria por Vivienda..... | 52 |
| Tabla N° IV-13. Verificación de la Hipótesis..... | 56 |
| Tabla N° IV-14. % de la Condición Sanitaria por Vivienda..... | 57 |
| Tabla N° VI-1. Actividades Productivas Sectoriales | 66 |
| Tabla N° VI-2. Centro Educativos Cantón Cevallos | 69 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° VI-3. Tamaños y Descripción de Tuberías Comunes en Alcantarillado. | 82 |
| Tabla N° VI-4. Velocidades Máximas y Coeficientes de Rugosidad. | 83 |
| Tabla N° VI-5. Diámetros Recomendados para Pozos de Revisión. | 92 |
| Tabla N° VI-6. Distancias Máximas entre Pozos de Revisión..... | 99 |
| Tabla N° VI-7. Periodos de Diseño Recomendados. | 108 |
| Tabla N° VI-8. Dotación Media (lt/Hab/día) - Población..... | 114 |
| Tabla N° VI-9. Coeficiente de Popel. | 119 |
| Tabla N° VI-10. Valores de Infiltraciones..... | 123 |
| Tabla N° VI-11. Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas..... | 126 |
| Tabla N° VI-12. Coeficientes de Rugosidad para Distintos Materiales..... | 133 |
| Tabla N° VI-13. Velocidades Máximas Recomendadas..... | 134 |
| Tabla N° VI-14. Censos del Cantón Cevallos..... | 138 |
| Tabla N° VI-15. Determinación del Índice de Crecimiento Poblacional “r”..... | 140 |
| Tabla N° VI-16. Dotaciones de Agua Para los Diferentes Niveles de Servicio..... | 141 |
| Tabla N° VI-17. Porcentaje de Fugas a Considerarse en el Diseño Agua Potable..... | 142 |
| Tabla N° VI-18. Cálculo Hidráulico – Alcantarillado Sanitario..... | 150 |
| Tabla N° VI-19. Presupuesto Referencial – Plan de Manejo Ambiental..... | 180 |
| Tabla N° VI-20. Presupuesto Referencial – Alcantarillado Sanitario..... | 185 |
| Tabla N° VI-21. Desglose Presupuesto Referencial para Cronograma Valorado..... | 187 |
| Tabla N° VI-22. Cronograma Valorado - Alcantarillado Sanitario..... | 188 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo N.-01.- Cuadro Análisis Crítico Causa Efecto..... | 250 |
| Anexo N.-02.- Hoja Modelo - Encuesta..... | 251 |
| Anexo N.-03.- Referencia Ficha Ambiental..... | 253 |
| Anexo N.-04.- Datos – Levantamiento Topográfico..... | 263 |
| Anexo N.-05.- Análisis de Precios Unitarios (APU)..... | 279 |
| Anexo N.-06.- Memoria Fotográfica..... | 315 |
| Anexo N.-07.- Planos..... | 320 |

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se realiza bajo el tema:

"LAS AGUAS RESIDUALES Y LA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES, CANTÓN CEVALLOS PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Al realizar la investigación tanto cualitativamente como cuantitativamente por medio de las encuestas para determinar la disposición de las aguas residuales y con el fin de medir la condición sanitaria de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.

Es una contribución para mejorar la condición sanitaria de los habitantes de dichos sectores, realizando un Estudio y Diseño definitivo de un sistema de alcantarillado para la evacuación de aguas servidas, con un análisis técnico adecuado, desde el punto de vista, económico, financiero, ambiental, institucional y de gestión del servicio, el mismo que será concienciando y socializado dentro del cantón Cevallos y sus barrios beneficiarios.

Como primera etapa de este proyecto tenemos el levantamiento topográfico el cual se dio con la ayuda de la estación total, puntos gps, y resto de sus equipos, para determinar la forma del terreno y la facilidad para el diseño hidráulico sanitario.

La segunda etapa consiste el trabajo de oficina en el cual el estudio y diseño propiamente dicho, se considera: el área que se va a servir, período de diseño, caudales de infiltración, conexiones ilícitas; todo basado en las normas para el diseño de redes de alcantarillado, como las normas INEN y las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental ex IEOS.

El diseño hidráulico sanitario se realizó con la ayuda de software como el AutoCAD Civil 3D, y Microsoft office Excel para su memoria de cálculo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema de Investigación

“Las aguas residuales y la incidencia en la condición sanitaria de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua”.

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Contextualización

1.2.1.1. Macrocontextualización

La historia del abastecimiento y evacuación de aguas empieza con el crecimiento de las capitales antiguas, o de los centros religiosos y comerciales, construidas como obras de magnitud y complejidad considerables, sus restos son monumentos a la sólida, y aun sorprendente, habilidad de los ingenieros primitivos. Los acueductos y drenajes de la antigua roma y sus dominios, son especialmente notables. (Fair, John C. Geyer, & Daniel A. Okun, 1968, pág. 13)

Como fue acertadamente sugerido por Reginald Reynolds: El saneamiento tiene su historia, su arqueología, su literatura y su ciencia. La mayor parte de las religiones se interesan por él, la sociología lo incluye dentro de su esfera y su estudio es imperativo en la ética social. (Reginald, Allen, & Unwin, 1943, pág.4)

Desde hace mucho tiempo atrás en las zonas rurales del Ecuador, la implementación del servicio de alcantarillado sanitario ha sido desplazada para dar solución a otro tipo de inconvenientes de mayor o menor importancia, lo cual ha sido de fácil apreciación con el incremento de problemas de salud, entre algunas enfermedades de mayor afectación tenemos, la infección intestinal,

hepatitis A, fiebre tifoidea, cólera, entre otras. Sin embargo, todos los ecuatorianos somos sujetos de los mismos derechos, que los capitalinos o los cosmopolitas, como lo garantiza textualmente nuestra Constitución Política vigente; el derecho a vivir en un ambiente sano es decir al buen vivir. (<http://coastmanecuador.com/implementacion-y-manejo-de-los-sistemas-de-alcantarillado-sanitario-en-zonas-costeras-de-la-parroquia-manglaralto-ecuador/>)

1.2.1.2. Mesocontextualización

La provincia de Tungurahua se encuentra establecida con el 59% (299.037 habts.) de la población rural, y con un 41% (205.546 habts) de la población urbana, como es de fácil apreciación la urbe rural es de mayor extensión.

Actualmente el Gobierno Nacional, así como local, apoyados por el Banco del Estado, comienza a dar importancia al tema de saneamiento ambiental en zonas rurales. El cantón Cevallos contiene una gran extensión rural con el 69,40 % (5.662 habts.) y una decreciente cobertura urbana del 30,60 % (2.501 habts.)

(http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Poblaci%C3%B3n_de_Tungurahua_Urbana_Rural)

El servicio de alcantarillado sanitario para este cantón es operado, mantenido y administrado por la Municipalidad, está conceptualizado mediante el flujo a gravedad de los efluentes sanitarios drenados de cada conexión domiciliaria por medio de una red que la constituyen tubos de hormigón simple, desagüe para diámetros menores a 500mm , y pozos de revisión para direccionar los flujos.

El alcantarillado sanitario construido cubre un 95% del casco urbano y el 80% el área rural. La descarga la realiza al río Quero en el sector del puente Pachanlica ubicado a tres Km. del centro poblado; para lo cual se construyó una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas que entró en funcionamiento en el mes de Octubre de 2008. Todavía existe ese 25% entre población urbana y rural que no posee este servicio básico, que es indispensable para mejorar la calidad de vida de los moradores de estas zonas. (IMC: Dpto de Planificación - Ubicación de área urbana y rural del cantón Cevallos).

1.2.1.3. Microcontextualización

Los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, cuenta con la mayoría de los servicios básicos, como son: red de agua potable, energía eléctrica, telefonía internet, centro de salud; pero no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario por lo cual causa un gran impacto negativo en la salud de los pobladores, esto se produce debido a la contaminación de recursos naturales como es el agua y la contaminación de los sembríos.

Al carecer del servicio básico de evacuación de aguas negras, los problemas están a la orden del día provocando enfermedades intestinales, cutáneas y el acogimiento de un gran número de roedores.

La implementación de un sistema de alcantarillado sanitario, para el manejo de los residuos sólidos será muy conveniente con la finalidad de solventar los problemas mencionados anteriormente. Al tener estas instalaciones de saneamiento podremos ayudar a que la calidad de vida de los moradores de estos barrios mejore notablemente al no existir contaminación ambiental.

En otro aspecto, el desarrollo organizativo y comunitario de estas poblaciones rurales, deben tomar en cuenta los temas de organización, gestión, capacitación, y participación activa para que los temas de salud, autoestima, administración, e implementación de sistemas de alcantarillado sanitario, aguas lluvias, agua potable, etc., sean empoderados y socializados en toda su dimensión: derechos y deberes.

1.2.2. Análisis Crítico

Debido a la falta de un Sistema de Alcantarillado Sanitario, la contaminación es uno de los principales problemas de salubridad para estas zonas rurales, las enfermedades se hacen muy presentes en los habitantes.

Siendo más específico a este problema, las enfermedades más comunes y de mayor afectación para la urbe, tenemos la infección intestinal, hepatitis A, fiebre tifoidea, cólera, entre otras.

Uno de los puntos más vitales que debe gestionar y fortalecer el Alcantarillado Sanitario de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, es generar un impacto positivo en la salud de los beneficiarios, por medio del manejo de los residuos sólidos obteniendo así suelos sanos para la conservación ambiental y la producción agrícola que existe en dicho sector, en el cual se benefician tanto las entidades gubernamentales como sus habitantes.

La construcción de estos sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales deben contener, un plan para la operación y mantenimiento de las instalaciones, ya que por falta de estos factores, puede provocar daños permanentes, pérdida total o una corta vida útil de las instalaciones.

Desde el momento en que los sistemas de saneamiento son una realidad es necesario vigilar las instalaciones, para evitar robos y actos de vandalismos.

Se debe decir, que los retos existen, pero la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario más que ser un logro solamente es una nueva lucha a emprender por parte de nuestras comunas, es un cambio de mentalidad de las comunidades, de las y los funcionarios públicos y empresa privada, la iniciativa se convierte en un adelanto para seguir contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida y del ambiente.

1.2.3. Prognosis

Al no implementarse el sistema de alcantarillado sanitario, no aumentará la cobertura de calidad de los servicios de recolección de lodos fecales, permitiendo así que la mayoría de los habitantes de los barrios mencionados y principalmente los niños y ancianos están expuestos a ser víctimas de cualquier brote de enfermedades aparte de las ya mencionadas, esto debido a la inexistencia del saneamiento básico.

De tal forma que seguirán subsistiendo en un medio insalubre, donde la contaminación ambiental será cada vez más grande y evidente, pronunciándose en enfermedades, invasión de roedores y otro tipo de animales. Si los problemas persisten y las autoridades no intervienen de manera inmediata, los habitantes de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores y muchos

comerciantes tendrían grandes pérdidas económicas al no poder comercializar sus productos ya que propios y extraños no asistirán a dicho sector.

1.2.4. Formulación del problema

¿Cómo inciden las aguas residuales en la condición sanitaria de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?

1.2.5. Preguntas directrices

- ¿En qué condiciones se encuentra actualmente los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?
- ¿Cómo afecta a la población las aguas residuales que no son debidamente evacuadas de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?
- ¿Cómo es la topografía de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?
- ¿Qué sistema de drenaje existen en los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?
- ¿Cuál sería el diseño sanitario idóneo para mejorar las condiciones actuales de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua?

1.2.6. Delimitación del Problema

1.2.6.1. Delimitación de Contenido

Para el presente proyecto se realizara investigaciones sobre las aguas servidas y sistema de alcantarillado, en el área de Hidráulica Sanitaria en el campo de Ingeniería Civil.

1.2.6.3. Delimitación Temporal

Los estudios y diseños definitivos para la apropiada evacuación de aguas servidas en los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, cantón Cevallos provincia de Tungurahua se realizará con datos proporcionados por el G.A.D. y los datos obtenidos por el investigador cual está programado en el periodo Noviembre 2014 / Abril 2015.

1.3. Justificación

Interés. La falta de preocupación por parte de la Municipalidad de cantón Cevallos y de las entidades como juntas parroquiales ha expuesto a los moradores a diversas enfermedades de alto riesgo, debido a la gran contaminación producida.

Impacto. El estado del sistema de saneamiento los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores es un problema ya que la evacuación de aguas servidas se las hace por métodos no técnicos debido a la inexistencia de sistemas de drenaje y de infraestructuras complementarias para un tratamiento de estos lodos fecales, por lo que la contaminación ambiental es el mayor problema existente.

Factibilidad. La necesidad de solucionar el problema y con la buena predisposición por parte de las autoridades del G.A.D. de la Municipalidad Cevallos y los moradores de los sectores afectados, ha llevado a realizar un estudio y diseño definitivo de un sistema de alcantarillado sanitario.

Beneficiarios. Al contar con un sistema de saneamiento óptimo mejorará la calidad de vida de los moradores de los sectores nombrados anteriormente, también facilitará la comercialización de sus productos agrícolas mejorando el desarrollo socio económico de los mismos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar cómo inciden las aguas residuales en la condición sanitaria de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones actuales de los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.
- Identificar la afectación en los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, debido a la inadecuada evacuación de aguas residuales.
- Efectuar estudios topográficos que se requiera para la evacuación de las aguas residuales de los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.
- Determinar alternativas de diseño para la evacuación de las aguas residuales de los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.
- Definir el tipo de estudios que se realizará para mejorar la calidad de vida de los moradores de los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

El cantón Cevallos es la ciudad con más alta densidad poblacional, dentro de la provincia 434,66 hab./Km², una población de 8163 habitantes y una extensión territorial de 18.78 km², según el último Censo de Población y Vivienda realizado en el país en el año 2010, El G. A. D. Municipal, tiene una gran responsabilidad con el progreso y desarrollo del cantón, en lo referente a la planificación y ejecución de obras de infraestructura básica y administrativa de la misma.

(<http://de.slideshare.net/geanella92/datos-de-tungurahua>)

Con un buen sistema de saneamiento ambiental se puede reducir notablemente las enfermedades que presentan en dicho cantón.

Para los antecedentes investigativos anteriores, se han tomado en cuenta proyectos similares específicamente de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, que detallamos a continuación:

Ernesto Lenin Cortés, 2011 tesis de grado – facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS MORADORES DE TUNGUIPAMBA DEL CANTÓN PÍLLARO”.

Objeto de estudio:

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

- El sector de Tunguipamba del Cantón Píllaro tiene una contaminación ambiental debido a la mala disposición de las aguas servidas afectando a las cercanías del mismo, los prados, y los terrenos del sector.
- 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.

Christian Israel Zurita Sancho Ernesto, 2012 tesis de grado – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “ESTUDIO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Objeto de estudio:

Realizar el estudio sanitario para mejorar las condiciones de salubridad de los habitantes del Sector de Patate Viejo

Conclusiones

- El sector de Patate Viejo en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita la evacuación de las aguas servidas producidas por las actividades de sus habitantes.
- Los habitantes del sector de Patate Viejo tienen la necesidad que se implemente un sistema de alcantarillado sanitario, que pueda dar solución a los problemas que generan las aguas residuales en el sitio en el que habitan.

Marlon Marcelo Abril Pérez, 2012 tesis de grado – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO LLIGO, PARROQUIA LA MATRIZ PERTENECIENTE AL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Objeto de estudio:

Estudiar como Inciden las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, provincia de Tungurahua.

Conclusiones

- Los resultados obtenidos resaltan que en el Caserío Lligo 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 servidas.
- 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.

2.2. Fundamentación Filosófica

El estudio de la incidencia las aguas residuales en el buen vivir de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua, también influye en la producción agrícola del cantón, lo que efectivamente aumentaría el crecimiento económico de los habitantes.

La investigación se enfoca en el paradigma Crítico – Propositivo debido a que:

La finalidad de la investigación arrojará una comprensión e identificación de los posibles cambios que se producirán a futuro en el sector, para esto deben comprender de mejor manera la situación actual en la que se encuentran dichas zonas, debido a la mala evacuación de aguas negras, y de este modo poder determinar la solución más viable y óptima para el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario.

De la misma forma, el diseño de la investigación será de carácter participativo ya que serán utilizados técnicas y métodos que irán variando de acuerdo a las necesidades y problemas localizados, los moradores podrán exponer sus criterios sobre el problema establecido, siendo de gran importancia para los estudios a realizarse ya que ellos son los afectados y saben cuáles son sus carencias y

necesidades; de esta manera podremos obtener un mayor rendimiento y eficiencia en los resultados de los mismos.

Por ultimo también mencionaremos que es de carácter cualitativo debido a que estableceremos la dimensión de los sectores como una urbe en desarrollo que requiere la atención de las autoridades correspondientes para mejorar su estilo de vida solucionando las falencias que presentan actualmente, principalmente la red de alcantarillado sanitario que es un servicio básico.

2.3. Fundamentación Legal

Los fundamentos legales tomados como referencia para la elaboración del presente proyecto de estudio se encuentran en:

- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos:
- Normas Técnicas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos. IEOS, 1986 (documento básico). (EX – IEOS).

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cevallos, dentro de sus prioridades y responsabilidades, establecidas en La Constitución de la República del Estado en capítulo segundo del Buen Vivir, en la Sección primera Agua y Alimentación,

Art. 10 Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales.

La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Art. 11 El ejercicio de los derechos se regirá por los siguientes principios:

1. Los derechos se podrán ejercer, promover y exigir de forma individual o colectiva ante las autoridades competentes; estas autoridades garantizarán su cumplimiento.

Art. 12 el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable; en el Art. 13, señala que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos

En la Sección segunda, Ambiente sano

Art. 14 Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir o Sumak Kawsay.

Art. 30 Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 32 La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 155 El Ministerio del Ambiente (MA) es la autoridad competente y rectora en la aplicación de este reglamento. Para este efecto se encargará de:

- a) Coordinar la definición y formulación de políticas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional.
- b) Promover como objetivo principal la minimización de la generación de los desechos, las formas de tratamiento que implique el reciclado y reutilización, la incorporación de tecnologías más adecuadas y apropiadas desde el punto de vista ambiental y el tratamiento en el lugar donde se generen los desechos.

Art. 362 La atención de salud como servicio público se prestará a través de las entidades estatales, privadas, autónomas, comunitarias y aquellas que ejerzan las medicinas ancestrales alternativas y complementarias. Los servicios de salud serán seguros, de calidad y calidez, y garantizarán el consentimiento informado, el acceso a la información y la confidencialidad de la información de los pacientes. Los servicios públicos estatales de salud serán universales y gratuitos en todos los niveles de atención y comprenderán los procedimientos de diagnóstico, tratamiento, medicamentos y rehabilitación necesarios.

Art. 366 El financiamiento público en salud será oportuno, regular y suficiente, y deberá provenir de fuentes permanentes del Presupuesto General del Estado. Los recursos públicos serán distribuidos con base en criterios de población y en las necesidades de salud.

El Estado financiará a las instituciones estatales de salud y podrá apoyar financieramente a las autónomas y privadas siempre que no tengan fines de lucro, que garanticen gratuidad en las prestaciones, cumplan las políticas públicas y aseguren calidad, seguridad y respeto a los derechos. Estas instituciones estarán sujetas a control y regulación del Estado.

2.4. Categorías Fundamentales

2.4.1. Supraordinación de las Variables

2.4.1.1. Variable Independiente (V.I. Aguas Residuales)



Gráfico N° II-1. Supraordinación de Variables (Variable Independiente)

Fuente: Tema de Investigación

Elaborado por: William F. Amancha P.

2.4.1.2. Variable Dependiente (V.I. Condición Sanitaria)

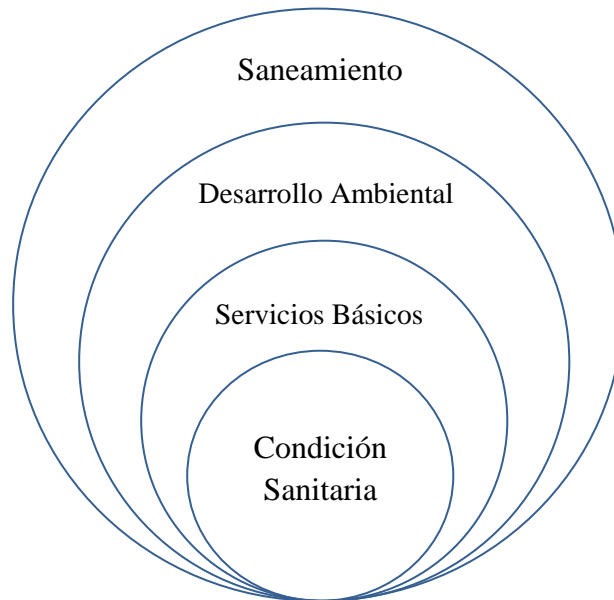


Gráfico N° II-2. Supraordinación de Variables (Variable Dependiente)

Fuente: Tema de Investigación

Elaborado por: William F. Amancha P.

2.4.2. Definiciones

2.4.2.1. Definiciones de la Variable Independiente (Supraordinación)

Ingeniería Hidráulica – Sanitaria.- En términos sencillos, corresponde a la subespecialidad de la ingeniería hidráulica que se encarga del cálculo, diseño y operación tanto de los sistemas de captación, conducción, tratamiento, regulación y distribución de agua potable (AP), como de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas (AS).

(EADIC-Escuela Técnica Especializada. Ingeniería Sanitaria y Conceptos Básicos de la Hidráulica Aplicada).

Es la rama de ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad, se vale para ello de los conocimientos que se imparten en las disciplinas como: Hidráulica, Química, Biología, Física, Matemática, Hidrología, Mecánica y otras.

Posiblemente el mayor logro de la Ingeniería Sanitaria fue la drástica disminución de las enfermedades de origen hídrico.

Los Objetivos de la Ingeniería Sanitaria

Formar los criterios profesionales con un amplio conocimiento del desarrollo actual de la sociedad y de los problemas ambientales relacionados con el manejo de los recursos naturales, agua, aire y suelo, con entendimientos de su compromiso profesional y ético en su solución, tomando parte de los conocimientos matemáticos, sociales, naturales e ingenieriles que se orientan a desarrollar gestión tales como:

- Conocer y entender, principios y teorías esenciales relacionadas con las ciencias básicas y sus aplicaciones a situaciones relacionadas con el medio ambiente y la salud humana.
- Formular y desarrollar planes, programas y proyectos, de evaluación, prevención y control de los factores de riesgo que influyen en la salud.
- La planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento, administración y gestión de sistemas para la prevención y el control de la contaminación, de los recursos naturales agua, aire y suelo.
- Buscar acciones comunitarias que busquen la sostenibilidad de planes, programas y proyectos, en base a la realidad social, cultural y política del país, todo ello encaminado al bien común.

Además la ingeniería sanitaria centraliza sus objetivos en 5 grandes áreas:

1. Saneamiento Ambiental.- Operación de servicio de salud pública; de las municipalidades (abarcando sus áreas urbanas y rurales), de las firmas constructoras y consultoras que dan servicio a este sector.

2. Agua potable y Alcantarillado.- Organización, normalización, tarifación, diseño, construcción, operación y control de servicios de empresas de agua potable y desagüe, sea directamente o por intermedio de las firmas consultoras o constructoras que corresponden a este sector.

3. Disposición de Desechos Sólidos.- Normalización, diseño, operación y control de los servicios del sector recolección de desechos sólidos y de disposición final.

4. Instalaciones Sanitarias Interiores.- Diseño, normalización, control y eventual operación de las instalaciones en las edificaciones, principalmente servicios de los entes públicos y de las personas jurídicas o naturales del sector privado que tengan a su cargo tales edificaciones sus etapas de diseño, construcción y operación.

5. Contaminación Ambiental

Desarrolla actividades en otros sectores, en el control de cuencas hidrográficas, contaminación ambiental, residuos radiactivos, higiene de los alimentos, planeamiento ambiental regional, urbano, auditorías ambientales, estudios de impacto ambiental, energías renovables y la concepción ambiental de los productos.

Sistemas de alcantarillado sanitario.- Este tipo de sistema básicamente sirve para el desalojo de las aguas negras que produce una población, incluyendo a la industria y al comercio. Está constituido por una serie de tuberías por las que circulan las aguas residuales, el ingreso del caudal es paulatino acumulándose a lo largo de la tubería, dando lugar a incrementos en los diámetros de la red, no permitiéndose la reducción de los mismos.

(MANUAL DE INGENIERÍA SANITARIA-Universidad de el Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental – Emilio Ignacio Amaya Gómez Pags. 2-4, 2-5)

Aguas residuales.- Son aquellas cuyas propiedades se encuentran alteradas es decir contaminadas con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Es decir el conjunto de aguas que llevan elementos extraños, bien por causas naturales, bien provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana, estando compuestas por una combinación de:

Líquidos de desagüe de viviendas, comercios, edificios de oficinas e instituciones.

Líquidos efluentes de establecimientos industriales.

Líquidos efluentes de instalaciones agrícolas y ganaderas.

Aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que circulan por calles, espacios libres, tejados y azoteas de edificios que pueden ser admitidas y conducidas por las alcantarillas.

(http://www.academia.edu/5104248/Anexo_IX._Aguas_Residuales_y_Tratamiento_de_Efluentes_Cloacales)

Características

Sustancias químicas (composición)

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos. Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados.

Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos.

Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones.

Olores generados por las aguas residuales

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaerobia. Principales tipos de olores:

Olor a moho: razonablemente soportable: típico de agua residual fresca.

Olores “insoportables”: típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.

Olores variados: de productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurosos, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc.

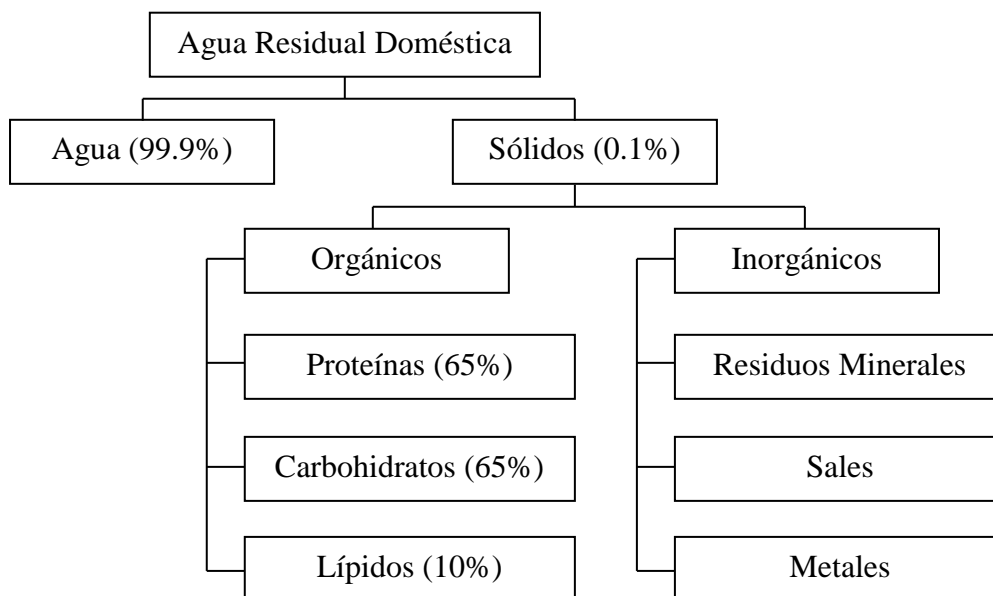


Gráfico N° II-3. Características Cualitativas del Agua Residual

Fuente: Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales.

Elaborado por: William F. Amancha P.

Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) por agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos. Esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición.

El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos. El agua residual es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua. La mayor parte de la materia orgánica proviene de residuos alimenticios, heces, material vegetal, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos.

Los compuestos orgánicos pueden aparecer en las aguas residuales como:

Proteínas proceden fundamentalmente de excretas humanas o de desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.

Carbohidratos son las primeras sustancias degradadas por las bacterias, con producción de ácidos orgánicos (por esta razón, las aguas residuales estancadas presentan una mayor acidez).

Los lípidos (aceites y grasas) incluyen gran número de sustancias que tienen, generalmente, como principal característica común la insolubilidad en agua, pero son solubles en ciertos solventes como cloroformo, alcoholes y benceno. Están siempre presentes en las aguas residuales domésticas, debido al uso de grasas y aceites vegetales en cocinas.

Pueden estar presentes también bajo la forma de aceites minerales derivados de petróleo, debido a contribuciones no permitidas (de estaciones de servicio, por ejemplo), y son altamente indeseables, porque se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción.

Las grasas no son deseables, ya que provocan mal olor, forman espuma, inhiben la vida de los microorganismos, provocan problemas de mantenimiento, etc.

La materia inorgánica presente en las aguas residuales está formada principalmente de arena y sustancias minerales disueltas. El agua residual también contiene pequeñas concentraciones de gases disueltos.

Entre ellos, el más importante es el oxígeno proveniente del aire que eventualmente entra en contacto con las superficies del agua residual en movimiento.

Además, del oxígeno, el agua residual puede contener otros gases, como dióxido de carbono, resultante de la descomposición de la materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, sulfuro de hidrógeno formado por la descomposición de compuestos orgánicos, gas amoníaco y ciertas formas inorgánicas del azufre.

Estos gases, aunque en pequeñas cantidades, se relacionan con la descomposición y el tratamiento de los componentes del agua residual.

Los contaminantes importantes de interés en el tratamiento de las aguas residuales, se presenta a continuación en la **Tabla N° II-1**.

También se mostrará los efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales en la **Tabla N° II-2**.

| CONTAMINANTES | MOTIVO DE SU IMPORTANCIA |
|--------------------------------|--|
| Sólidos suspendidos | Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de barro condiciones anaerobias, cuando los residuos no tratados son volcados en el ambiente acuático |
| Materia orgánica biodegradable | Compuestos principalmente de proteínas, carbohidratos y grasas, por lo general se mide en términos de DBO y DQO. Si es descargada sin tratamiento al medio ambiente, su estabilidad biológica puede llevar al consumo de oxígeno natural y al desarrollo de condiciones sépticas |
| Microorganismos patógenos | Los organismos patógenos existentes en las aguas residuales pueden transferir enfermedades |
| Nutrientes | Tanto el nitrógeno como el fósforo, junto con el carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando son lanzados en el ambiente acuático, pueden llevar a; crecimiento de la vida acuática indeseable. Cuando son lanzados en cantidad excesiva en el suelo, pueden contaminar también el agua subterránea |
| Contaminantes importantes | Compuestos orgánicos e inorgánicos compuestos en función de su conocimiento o sospecha de carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad o elevada toxicidad. Muchos de estos compuestos se encuentran en las aguas residuales. |
| Materia orgánica refractaria | Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento de aguas residuales. Ejemplos típicos incluyen detergentes, pesticidas agrícolas, etc. |
| Metales pesados | Los metales pesados son normalmente adicionados a los residuos de actividades comerciales e industriales, debiendo ser removidos si se va a usar nuevamente el agua residual. |
| Sólidos inorgánicos disueltos | Componentes inorgánicos como el calcio, sodio y sulfato son adicionados a los sistemas domésticos de abastecimiento de agua, debiendo ser removidos si se va a neutralizar el agua residual |

Tabla N° VII-1. Contaminantes presentes en las aguas residuales

Fuente: Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales.

Elaborado por: William F. Amancha P.

| CONTAMINANTES | PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN | TIPOS DE EFLUENTES | CONSECUENCIAS |
|--------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Sólidos suspendidos | Sólidos suspendidos totales | - Domésticos - Industriales | - Problemas estéticos - Depósitos de barros - Absorción de contaminantes - Protección de patógenos |
| Sólidos flotantes | Aceites y grasas | - Domésticos - Industriales | - Problemas estéticos |
| Materia orgánica biodegradable | DBO | - Domésticos - Industriales | - Consumo de oxígeno - Mortalidad de peces - Condiciones sépticas |
| Patógenos | Coliformes | - Domésticos | Enfermedades transmitidas por el agua |
| Nutrientes | Nitrógeno, fósforo | - Domésticos - Industriales | - Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) - Toxicidad para los peces (amonio) - Enfermedades en niños (nitratos) - Contaminación del agua subterránea |
| Compuestos no biodegradables | Pesticidas, detergentes, otros | - Industriales - Agrícolas | - Toxicidad (varios) - Espumas (detergentes) - Reducción de la transferencia de oxígeno (detergentes) - No biodegradabilidad - Malos olores |
| Metales pesados | Elementos específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) | - Industriales | - Toxicidad - Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales - Problemas con la disposición de barros en la agricultura - Contaminación del agua subterránea |

Tabla N° VII-2. Efectos por los Contaminantes presentes en las aguas residuales

Fuente: Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales.

Elaborado por: William F. Amancha P.

Características cuantitativas

Contribución per cápita (Relación Agua – Agua residual)

Tradicionalmente, los caudales de aguas residuales se estiman en función de los caudales de abastecimiento de agua. El consumo per cápita mínimo adoptado para el abastecimiento de agua de pequeñas comunidades es de 80 litros por habitante por día, pudiendo alcanzar un máximo de 150 l litros por habitante por día.

La relación agua residual / agua se denomina coeficiente de retorno “C”. Este coeficiente indica la relación entre el volumen de las aguas residuales recibido en la red de alcantarillado y el volumen de agua efectivamente proporcionado a la población.

De modo general, el coeficiente de retorno está en el rango de 0.5 a 0.9, dependiendo de las condiciones locales. El valor comúnmente utilizado en los diseños es de 0.8.

Cargas orgánicas de las plantas de tratamiento de aguas residuales

Las cargas orgánicas de las plantas de tratamiento de aguas residuales se expresan generalmente en kilos de DBO por día o kgs. de sólidos suspendidos por día, y el caudal, en l/s o en metros cúbicos por día, que se calculan de la siguiente manera:

$$Carga\ Orgánica\ \left(\frac{kg}{día}\right) = \frac{Concentración(g/m^3) \times Q(l/s) \times 86400(s/día)}{10^6(g/kg)(l/m^3)}$$

$$Carga\ Orgánica\ \left(\frac{kg}{día}\right) = \frac{Concentración(mg/l) \times Q(m^3/día)}{10^6(mg/kg)(m^3/l)}$$

Concentración del agua residual

Cuanto más alta sea la cantidad de materia orgánica contenida en un agua residual, mayor será su concentración. El término materia orgánica se utiliza como indicativo de la cantidad de todas las sustancias orgánicas presentes en un agua residual. Para cuantificar la masa de materia orgánica se utilizan las mediciones de DBO y de DQO. En general estos dos indicadores se expresan en mg/l o g/m³.

La concentración del agua residual de una población depende del consumo de agua.

Demanda química del oxígeno

La DQO se obtiene por medio de la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio ($\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$). Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico (CO_2) y en agua, la reacción es completa en más de 95 % de los casos.

La ventaja de las mediciones de DQO es que los resultados se obtienen rápidamente (3horas), pero tienen la desventaja de que no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni de la velocidad del proceso de biooxidación.

Demanda bioquímica del oxígeno

La DBO es la cantidad de Oxígeno usada en la oxidación bioquímica de la materia orgánica, bajo condiciones determinadas en tiempo y temperatura. Es la principal prueba utilizada para la evaluación de la naturaleza del agua residual. La DBO se determina generalmente a 20 °C después de incubación durante 5 días; se mide el oxígeno consumido por las bacterias durante la oxidación de la materia orgánica presente en el agua residual, por cinco días a 20 °C. La demanda de Oxígeno de las aguas residuales se debe a tres clases de materiales:

- Materia orgánica Carbonosa usada como fuente de alimentación por los organismos aerobios.
- Nitrógeno oxidable derivado de nitritos, amoníaco y compuestos de nitrógeno orgánico, que sirven de sustrato para bacterias específicas del género nitrosomas y nitrobacter, que oxidan el Nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos.
- Compuestos reductores químicos, como sulfitos (SO_3^{2-}), sulfuros (S^{2-}) y el ión ferroso (Fe^{+2}) que son oxidados por Oxígeno disuelto. Para aguas residuales domésticas, prácticamente toda la demanda de oxígeno se debe a la materia orgánica Carbonosa

(http://www.academia.edu/5104248/Anexo_IX._Aguas_Residuaes_y_Tratamient_o_de_Efluentes_Clocales)

Evacuación de las aguas residuales.- Es la captación de las aguas residuales con ayuda de conducciones conectadas, bajantes y de subsuelo, así como fosas sépticas y plantas depuradoras, letrinas, etc. Es decir transportar las aguas residuales a través de tuberías o canalizaciones (en caso de aguas pluviales también mediante cauces abiertos) que trabajan por procesos de separación, mezcla o suciedad (esto último sin evacuación centralizada de aguas pluviales).

(<http://www.scribd.com/doc/214551296/Tema-1-Ingenieria-sanitaria-y-conceptos-basicos-de-hidraulica-aplicada#scribd>)

2.4.2.2. Definiciones de la Variable Dependiente (Supraordinación)

Saneamiento.- Es la rama de la salubridad destinada a eliminar los riesgos del ambiente natural, sobre todo resultantes de la vida en común, y crear y promover en él las condiciones óptimas para la salud.

Cabe destacar el hecho que esta última definición, caracterizada por lo conceptual, no solo pretende, a través del saneamiento, eliminar los riesgos del ambiente para evitar la transmisión de las enfermedades, sino lograr el completo bienestar físico, mental y social que incluye agrado, bienestar, confort y alegría de vivir de nuestras comunidades, derechos inalienables de todo individuo que forma nuestra sociedad. Los riesgos potenciales del ambiente natural lo pueden originar trastornos de origen orgánico, fisiológico, psíquico o social se expenden en proporción directa con la densidad de población existente en el medio.

Para eliminar estos riesgos o reducirlos a límites compatibles con la civilización actual, se precisa disponer de principios, técnicas, normas y métodos que apliquen al medio, y estos principios, técnicas, normas o métodos los proporcionan la ingeniería sanitaria, tendentes a solucionar los problemas de prevención y eliminación de una importante gama de enfermedades y a lograr el agrado de vivir en un medio sano y confortable.

(Pozo, 1969)

Desarrollo ambiental.- Como profesionales, tenemos el compromiso de colaborar con la recuperación del medio ambiente, y el fortalecimiento de estados y municipios, a través de acciones para la conservación y aprovechamiento racional de sus recursos naturales.

Participando en el diseño, desarrollo, operación y fortalecimiento de proyectos productivos en armonía con el medioambiente y el contexto rural, a través de la aplicación y creación de **herramientas de información y análisis territorial** para la planeación urbana y/o el seguimiento ambiental de proyectos, en pro del mejoramiento de la calidad de vida de la población rural y urbana.

El desarrollo ambiental sustentable es un proceso integral que exige a los distintos actores de la sociedad compromisos y responsabilidades en la aplicación del modelo económico, político, ambiental y social, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida. Esto implica pasar de un desarrollo pensado en términos cuantitativos, basado en el crecimiento económico, a uno de tipo cualitativo, donde se establecen estrechas vinculaciones entre aspectos económicos, sociales y ambientales, en un renovado marco institucional democrático y participativo, capaz de aprovechar las oportunidades que supone avanzar simultáneamente en estos tres ámbitos, sin que el avance de uno signifique ir en desmedro de otro.

En sí, debe satisfacer ciertas condiciones, además de ser endógeno, es decir nacido y adecuado a la especificidad local, y auto-gestionado, es decir, planificado ejecutado y administrado por los propios sujetos del desarrollo:

1. Sustentabilidad económica, para disponer de los recursos necesarios para darle persistencia al proceso.
2. Sustentabilidad ecológica, para proteger la base de recursos naturales mirando hacia el futuro y cautelando, sin dejar de utilizarlos, los recursos genéticos, (humanos, forestales, pesqueros, microbiológicos) agua y suelo.
3. Sustentabilidad energética, investigando, diseñando y utilizando tecnologías que consuman igual o menos energía que la que producen, fundamentales en el caso del desarrollo rural y que, además, no agredan mediante su uso a los demás elementos del sistema.

4. Sustentabilidad social, para que los modelos de desarrollo y los recursos derivados del mismo beneficien por igual a toda la humanidad, es decir, equidad.

(<http://www.monografias.com/trabajos88/educacion-ambiental-y-desarrollo-sostenible/educacion-ambiental-y-desarrollo-sostenible2.shtml#desarrolla>)

Servicios básicos.- Estos representan los componentes esenciales en que se funda el desarrollo humano, estos deben ser accesibles para todo el mundo independientemente de su situación geográfica. No existen derechos civiles y políticos sin unas mínimas condiciones de vida que incluyan los derechos de acceso a la salud y la vivienda.

(http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico)

Red de agua potable

Se conoce como red de abastecimiento de agua potable al sistema que permite que llegue el agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad.

Este sistema se puede clasificar por la fuente del agua en: agua de mar, agua superficial; esta procede de lagos o ríos, agua de lluvia almacenada, agua subterránea y las aguas procedentes de manantiales naturales.

(<http://www.arqhys.com/contenidos/red-agua.html>)

Alcantarillado sanitario

Es un sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales 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.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado.

(<http://www.arqhys.com/contenidos/alcantarillado.html>)

Desechos sólidos

El servicio de recolección de basura está a cargo de la Municipalidad, se lo efectúa con un recolector que realiza el recorrido por las zonas pobladas y vías transitables. Los desechos recogidos son depositados en el botadero a cielo abierto controlado ubicado en las afueras de las áreas urbanas.

Energía eléctrica

Es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía lumínica o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

Alumbrado público

Consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades. Por lo general el alumbrado público en las ciudades o centros urbanos es un servicio municipal que se encarga de su instalación, aunque en carreteras o infraestructura vial importante corresponde al gobierno central o regional su implementación.

Sistema de vías

Una carretera es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Carretera>)

Condición sanitaria. Al hablar de condición sanitaria, nos referimos a un concepto que hace alusión al hecho de que, como conclusión y a la vez como introducción aquí hay que subrayar que sin barajar todos los aspectos de la historia y sin entender el diferente concepto de higiene que poseían los romanos, hispanomusulmanes y todos los europeos hasta casi principios del siglo XX podemos llegar a conclusiones equívocas, pegando la etiqueta de sucio a todas las sociedades europeas anteriores a nuestra época.

A través del estudio minucioso se puede constatar que la red de alcantarillado ya existente en las ciudades romanas no funcionó adecuadamente a pesar de la magnitud impresionante de sus cloacas.

La información que podemos obtener de la investigación microbiológica nos sirve de fuente importante para hacer conocer el ambiente ecológico, la dieta o las enfermedades que padecían los usuarios de estas instalaciones sanitarias –los datos que generalmente no se encuentran en las coetáneas fuentes escritas–. Normalmente, los pozos ciegos medievales y modernos aparecen con frecuencia en las excavaciones llevadas a cabo en el interior de las ciudades, aunque, desgraciadamente, en algunos países, como en España, por ejemplo, hasta el momento no se les ha prestado mucha atención.

(CÓRDOBA DE LA LLAVE, 1998b: p. 287)

La descripción de una vivienda medieval poniendo de manifiesto que ésta y las de los demás vecinos de la misma calle poseían letrinas todavía resulta insuficiente para dar testimonio del alto nivel de higiene de este sector urbano. También la ubicación de pozos negros en los patios de las viviendas, no demasiado lejanos de los pozos de agua potable, y a la vez la contaminación del río que transcurría por la ciudad causada por las aguas de desagües abiertos, contribuyen a crear una imagen considerablemente precaria de la ciudad en relación con su capacidad de evacuación de aguas residuales y condiciones de higiene.

Analizando los posibles peligros de contaminación, hay que tener en cuenta que las técnicas antiguas de perforación de pozos no permitían explotar las capas freáticas muy profundas, por lo cual una ciudad contemporánea que no tiene problemas con el abastecimiento de agua, quizás los tenía en el pasado con el peligro de usar el agua de capas freáticas menos profundas y con más posibilidad de estar éstas contaminadas.

(LEGUAY, 2002: p. 122)

2.5. Hipótesis

Las aguas residuales influyen en la condición sanitaria de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua.

2.6. Señalamiento de Variables

2.6.1. Variable Independiente

Aguas Residuales

2.6.2. Variable Dependiente

Condición Sanitaria de los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

El proyecto será una investigación cuali-cuantitativa a base de encuestas y observaciones de campo, las mismas que se realizarán directamente en los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua.

3.2. Modalidad Básica de Investigación

El proyecto a realizarse se basa en la modalidad de investigación aplicada ya que este método ha sido practicado en otros proyectos que han dado buen resultado en el estudio y diseño de un sistema de alcantarillado sanitario.

Investigación de Campo

De acuerdo al tema de estudio, la investigación de campo se basará en la recolección de datos reales, podremos contemplar la situación actual de dichos sectores, personas afectadas y beneficiadas, investigación del suelo y encuestas. Siendo de gran utilidad y de gran importancia en la toma de decisiones al dar la solución más viable y óptima al problema.

Investigación Documental-Bibliográfica

Este estudio pretende determinar el diseño definitivo de un sistema de alcantarillado sanitario y el tratamiento adecuado de las aguas residuales, para lo cual se realiza las consultas en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, tomando como referencia libros, revistas, internet y trabajos afines a la carrera en cuanto al estudio del alcantarillado. También basándose en las normas ambientales (TULAS), y técnicas establecidas por el Ex-IEOS, (CPE-INEN).

3.3. Niveles de Investigación

Los niveles que involucra a esta investigación serán:

Nivel Exploratorio: Al obtener los datos reales en el campo, podremos realizar el estudio y diseño adecuado para el sistema de alcantarillado sanitario que carecen dichos sectores, al ser datos reales obtendremos mayor eficiencia en la investigación propuesta.

Nivel Descriptivo: Al obtener información real podemos palpar las falencias y carencias de los moradores de estos sectores, por ende conoceremos la situación actual en la que viven, relacionando su realidad y los beneficios que obtendrían al complementar con la realización del presente proyecto.

Nivel Explicativo: Nos facilitará a encontrar la solución del problema, ya que da a conocer, desarrolla y ayuda a comprender la problemática que conlleva las aguas residuales y como mejorar la calidad de vida de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Cevallos, Provincia De Tungurahua, para el proyecto el universo está conformado por un total de 30 casas las cuales están dispuestas de la siguiente forma: La Floresta (15), Quebrada Palahua (9), y sus alrededores (6); tomando en cuenta un promedio de 4 personas por casa, por lo cual nos da una población finita y cuantitativa de 120 habitantes.

3.4.2. Muestra (n)

Debido a que el universo es de poco tamaño no se calcula la muestra y las encuestas a ejecutarse serán al jefe de cada familia, es decir se realizarán 30 encuestas.

3.5. Operacionalización de las Variables

3.5.1. Variable Independiente

Aguas Residuales

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|---|------------------|--|--|---|
| En otras palabras aguas residuales es el conjunto de aguas que llevan elementos extraños, bien provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana, las cuales deben ser debidamente evacuadas. | Aguas residuales | Actividades domésticas Desechos humanos Comerciales e Industriales | ¿Qué tipo de elementos contiene las aguas residuales? | Observación directa: Material Bibliográfico Equipo Computacional. |
| | Evacuación | Sistemas de alcantarillado Sistema de drenajes | ¿Qué sistema se utiliza para la adecuada evacuación de las aguas residuales? | Observación directa: Material bibliográfico Equipo Computacional. |

Tabla N° VIII-1. Operacionalización de la Variable Independiente.

Fuente: Tema de Investigación

Elaborado por: William F. Amancha P.

3.5.2. Variable Dependiente

Condición Sanitaria

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|--|------------------------------|---|--|---|
| Normas que ayudan a dar mejores sanitarias, higiénicas y de salud a los moradores para satisfacer la demanda de servicios básicos de una población establecida en un territorio. | Normas higiénicas y de salud | Adecuada evacuación de las aguas residuales Disminuir la contaminación ambiental | ¿Al obtener un sistema de alcantarillado o sanitario mejorará las condiciones de salubridad? | Lista de chequeo: Cuestionario Observación de campo Observación directa Material bibliográfico Equipo Computacional. |
| | Economía | Producción Turismo Comercio | ¿Qué aspectos influyen en la calidad de vida de los habitantes? | Observación de campo Encuestas |
| | Servicios básicos | Alcantarillado | ¿Con qué servicios básicos existentes cuenta el sector? | Observación de campo Encuestas |

Tabla N° VIII-2. Operacionalización de la Variable Dependiente.

Fuente: Tema de Investigación

Elaborado por: William F. Amancha P.

3.6. Plan de Recolección de la Información

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACIÓN |
|--|--|
| 1.- ¿Para qué? | Para buscar una solución sobre la evacuación de aguas residuales y mejorar la calidad de vida de los moradores. |
| 2.- ¿De qué persona u objetivos? | De la urbe de las viviendas beneficiadas |
| 3.- ¿Sobre qué aspectos? | Sistemas de saneamiento Diseño de alcantarillado sanitario Planta de tratamiento de aguas residuales Reducción de contaminación ambiental |
| 4.- ¿Quién investiga? | Amancha Punina William Fabián |
| 5.- ¿Cuándo se recolecta la información? | Noviembre del 2014 hasta Abril del 2015 |
| 6.- ¿Dónde se recolecta la Información? | En los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, Cantón Cevallos Provincia de Tungurahua. |
| 7.- ¿Cuántas veces se aplicará el instrumento? | La frecuencia aplicada es de 30 casas que constituyen la muestra. |
| 8.- ¿Qué técnicas de recolección? | Encuesta, lista de chequeo, observación de campo, observación directa, bibliográfica |
| 9.- ¿Con qué instrumentos? | Cuestionario, cuaderno de notas, herramienta computacional. |
| 10.- ¿En qué situación? | Condiciones normales |

Tabla N° VIII-3. Pan de Recolección de la Información..
Elaborado por: William F. Amancha P.

3.7. Plan de Procesamiento de la Información

3.7.1. Procesamiento de Datos

- Visitar los sectores para familiarizarse con las necesidades.
- Revisión de la información recolectada.
- Establecer los niveles de salubridad de los sectores.
- Tabular la información mediante gráficos estadísticos.
- Analizar e interpretar los resultados los resultados estadísticos.
- Realizar la topografía de la zona de estudio.

3.7.2. Interpretación de Datos

- Análisis de la información obtenida, resultados estadísticos destacando las tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo a los objetivos.
- Describir el análisis y la interpretación junto a cada gráfico, teniendo en cuenta la propuesta que se va a concluir
- Verificación de la hipótesis planteada
- Conclusiones
- Recomendaciones

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los Resultados

El presente trabajo de investigación requiere conocer la información de campo, es decir establecer las condiciones actuales en la que se encuentran los moradores del área del proyecto, en la cual contaremos con datos reales, mismos que serán fundamentales para el estudio y diseño del alcantarillado sanitario.

Es necesario realizar Estudios Topográficos y Análisis de la Población, para lo cual será necesario complementar con la encuesta y una lista de chequeo, las mismas que se llevaran a cabo rigurosamente puerta a puerta a los habitantes de las viviendas beneficiadas, con el propósito de verificar los problemas que conllevan las aguas residuales y a la vez determinar la viabilidad y factibilidad de concretar dicho proyecto para garantizar una mejor calidad de vida a los moradores incrementando el índice de salud positivo.



4.2. Interpretación de Datos

4.2.1 Resultados de la Encuesta

Como mencionamos anteriormente la interpretación de la información servirá para determinar la viabilidad y factibilidad de concretar el proyecto de investigación para garantizar una mejor calidad de vida incrementando positivamente el índice de salud en los habitantes de los sectores La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores.

Los datos proporcionados han sido tabulados e incluyen un gráfico que nos ayudará a ilustrar y comprender de mejor manera los resultados.

Nómina de Personas Encuestadas

|   | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------------|---|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| Ubicación : CANTÓN CEVALLOS | | | |
| Fecha : MARZO 2015 | | | |
| Encuestador : WILLIAM F. AMANCHA P. | | HOJA 1 DE 2 | |
| N.- (Encuesta) | Encuestado (Nombre) | Edad (Años) | Habitantes por Familia |
| 1 | Barreno Freire Juan Cristobal | 69 | 7 |
| 2 | Capus Jorge Marcelo | 45 | 6 |
| 3 | Granja Jose Luis | 30 | 4 |
| 4 | Martínez Carrera Lionsio Nofre | 59 | 8 |
| 5 | Martínez Villegas María del Pilar | 30 | 3 |
| 6 | Panimbosa Pico Blanca Amada | 74 | 2 |
| 7 | Pico Pico Segundo Juan | 78 | 4 |
| 8 | Pico Teresa Elena | 45 | 6 |
| 9 | Valencia Quispilema Luis | 68 | 6 |
| 10 | Valencia Ramos Angel Eugenio | 57 | 5 |
| 11 | Valencia Ramos Carmen Amelia | 48 | 3 |
| 12 | Valencia Ramos Cesar Olguer | 52 | 4 |
| 13 | Valencia Ramos Edgar Ramiro | 58 | 4 |
| 14 | Valencia Ramos Elba Eugenia | 55 | 6 |
| 15 | Valencia Ramos Graciela Guadalupe | 65 | 2 |

Nómina de Personas Encuestadas



|   | | | |
|---|------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| Ubicación : CANTÓN CEVALLOS | | | |
| Fecha : MARZO 2015 | | | |
| Encuestador : WILLIAM F. AMANCHA P. | | HOJA 2 DE 2 | |
| N.- (Encuesta) | Encuestado (Nombre) | Edad (Años) | Habitantes por Familia |
| 16 | Valencia Ramos María Lourdes | 56 | 4 |
| 17 | Valencia Ramos Narcisa Jackelin | 50 | 2 |
| 18 | Vayas Eduardo Xavier | 68 | 7 |
| 19 | Vayas Lucia Teresa | 38 | 5 |
| 20 | Vayas Ruiz Raquel Magdalena | 44 | 3 |
| 21 | Villacis Elmo Luis | 35 | 4 |
| 22 | Villacis Elsa María | 70 | 4 |
| 23 | Villacis Panimbosa Dario Xavier | 37 | 2 |
| 24 | Villacis Panimbosa Dora Lucia | 49 | 4 |
| 25 | Villacis Panimbosa Jhon Medardo | 47 | 4 |
| 26 | Villacis Panimbosa Jorge Felix | 45 | 4 |
| 27 | Villacis Panimbosa Robert Vladimir | 39 | 5 |
| 28 | Villacis Xavier Alonso | 30 | 4 |
| 29 | Villalva Angel Eduardo | 47 | 4 |
| 30 | Zamora Escudero Milton Xavier | 28 | 4 |
| TOTAL POBLACIÓN | | | 130 |

Tabla N° IV-1. Nómina de Personas Encuestadas
Fuente: Barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus Alrededores
Elaborado por: William F. Amancha P.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA



OBJETIVO ESTABLECER LA CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA , QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES.
UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS
FECHA MARZO 2015
ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P.
VARIABLE INDEPENDIENTE (AGUAS RESIDUALES)

HOJA 1 DE 2

| No. PREGUNTA | PREGUNTA | No. VIVIENDA | VALOR (V) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL | PORCENTAJE % | | | |
|--------------|--|--------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--------------|----|--------|-------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | | | | | |
| 1 | ¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar? | Ducha | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 66 | 18,59 | |
| | | Inodoro | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 90 | 25,35 |
| | | Lavabo de cocina | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 75 | 21,13 | |
| | | Lavamanos | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 84 | 23,66 | |
| | | Lavadero de ropa | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 40 | 11,27 | |
| | | otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar? | Alcantarillado sanitario | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Tanque séptico | 4 | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 16 | 21,92 | |
| | | Letrina | 3 | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 20,55 |
| | | Pozo Ciego | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 42 | 57,53 | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria? | En forma periodica | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Cada vez que se daña | 5 | | | | | | 5 | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 22,73 | |
| | | De vez en cuando | 3 | | | | | 3 | 3 | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 54,55 |
| | | Ninguna | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 22,73 |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ¿Por dónde se desplaza el sistema de recolección de aguas residuales? | Vias Pvmientadas | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Vias Lastradas | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 |
| | | Vias en Tierra | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 |
| | | Por Zonas Peatonales | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 16,67 |
| | | Dentro de la Propiedad | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 | 83,33 | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| 5 | ¿Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales? | Municipal | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 | |
| | | Parroquial | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 |
| | | Junta administradora | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 |
| | | Agrupación Zonal | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0,00 |
| | | Ninguna | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30 | 100,00 | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | |

PREGUNTA No. 1

¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| Ducha | 22 | 8 | 30 | 3 | 66 | 18,59 |
| Inodoro | 30 | 0 | 30 | 3 | 90 | 25,35 |
| Lavabo de Cocina | 25 | 5 | 30 | 3 | 75 | 21,13 |
| Lavamanos | 28 | 2 | 30 | 3 | 84 | 23,66 |
| Lavandería | 20 | 10 | 30 | 2 | 40 | 11,27 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-3. Unidades Sanitarias

Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas

Elaborado por: William F. Amancha P.

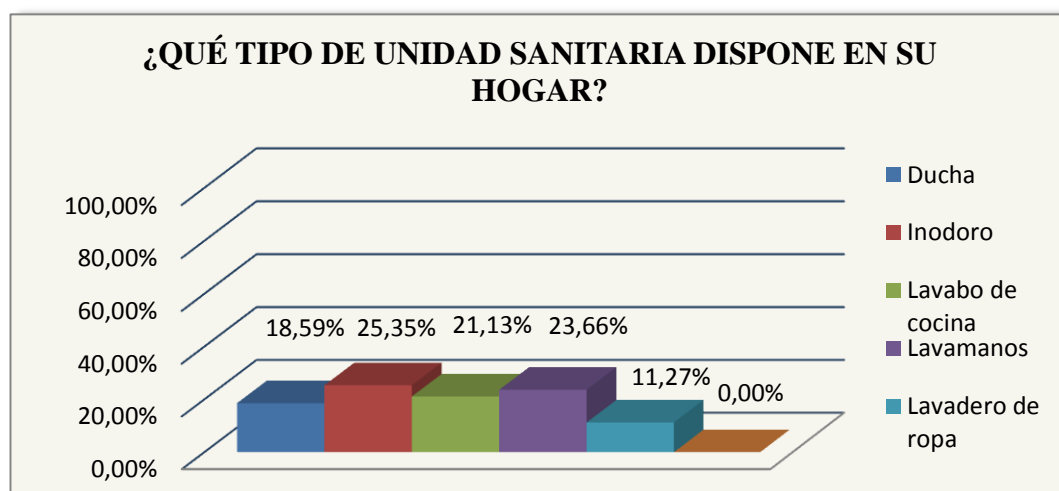


Gráfico N° IV-1. Unidades Sanitarias

Fuente: Tabla N° IV-3

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, disponen de unidades sanitarias en un 18,59 % en ducha, 25,35 % en inodoros, 21,13 % en lavabo de cocina, 23,66 % en lavamanos, y con un 11,27 % en lavadero de ropa.

PREGUNTA No. 2

¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|--------------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| Alcantarillad. Sanitario | 0 | 30 | 30 | 5 | 0 | 0,00 |
| Tanque Séptico | 4 | 26 | 30 | 4 | 16 | 21,92 |
| Letrina | 5 | 25 | 30 | 3 | 15 | 20,55 |
| Pozo Ciego | 21 | 9 | 30 | 2 | 42 | 57,53 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-4. Solución Sanitaria

Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas

Elaborado por: William F. Amancha P.

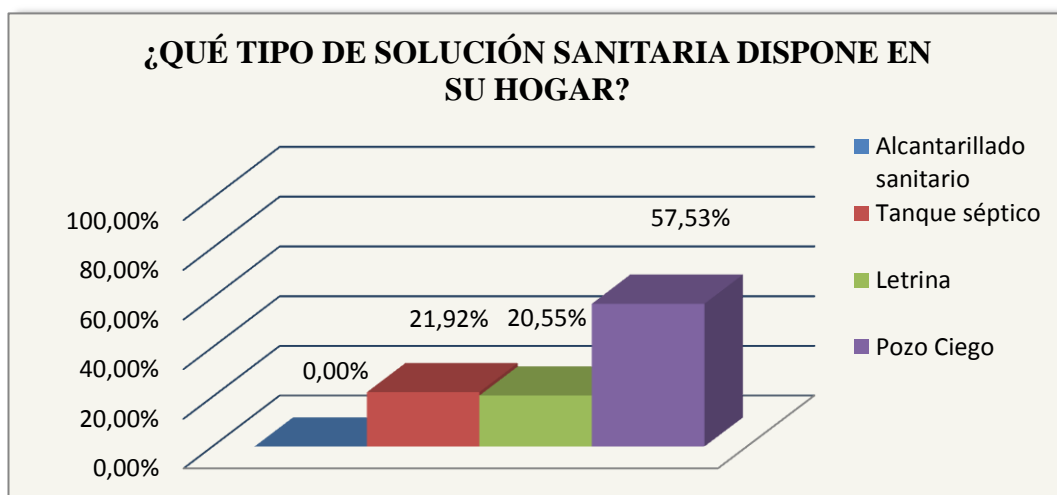


Gráfico N° IV-2. Solución Sanitaria

Fuente: Tabla N° IV-4

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, la solución sanitaria que disponen es en un 21,92 % tanque séptico, 20,55 % letrinas, y con un 57,53 % pozo ciego.

PREGUNTA No. 3

¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|----------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| En forma periódica | 0 | 30 | 30 | 5 | 0 | 0,00 |
| Cada vez que se daña | 3 | 27 | 30 | 5 | 15 | 22,73 |
| De vez en cuando | 12 | 18 | 30 | 3 | 36 | 54,55 |
| Ninguna | 15 | 15 | 30 | 1 | 15 | 22,73 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-5. Mantenimiento de la Unidad Sanitaria
Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas
Elaborado por: William F. Amancha P.

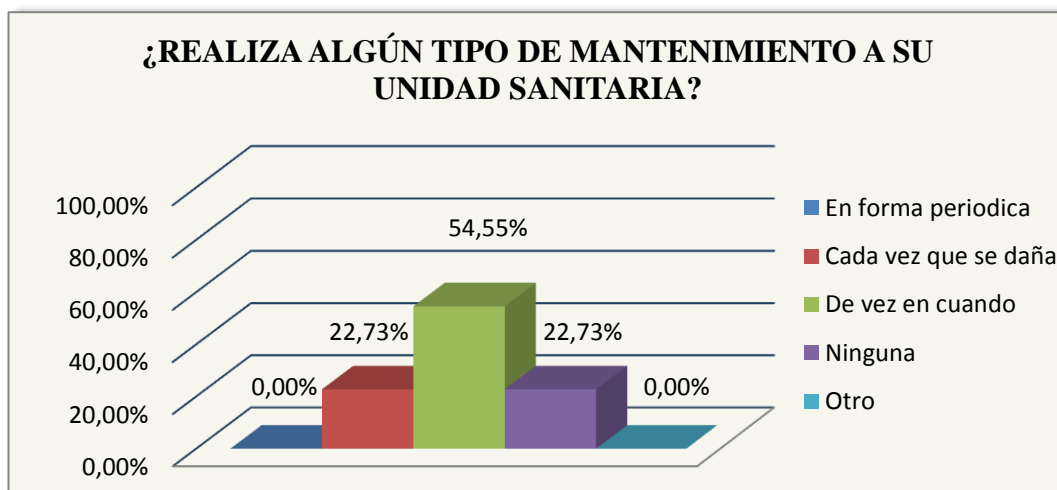


Gráfico N° IV-3. Mantenimiento de la Unidad Sanitaria
Fuente: Tabla N° IV-5
Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, realizan el mantenimiento de la unidad sanitaria en un 22,73 % cada vez que daña, 54,55% de vez en cuando, y con un 22,73 % de ningún tipo.

PREGUNTA No. 4

¿Por dónde se desplaza el sistema de recolección de aguas residuales?

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|------------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| Vías pavimentadas | 0 | 30 | 30 | 5 | 0 | 0,00 |
| Vías lastradas | 0 | 30 | 30 | 4 | 0 | 0,00 |
| Vías en tierra | 0 | 30 | 30 | 3 | 0 | 0,00 |
| Por zonas peatonales | 5 | 25 | 30 | 1 | 5 | 16,67 |
| Dentro de la propiedad | 25 | 5 | 30 | 1 | 25 | 83,33 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-6. Desplazamiento de las Aguas Residuales
Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas
Elaborado por: William F. Amancha P.

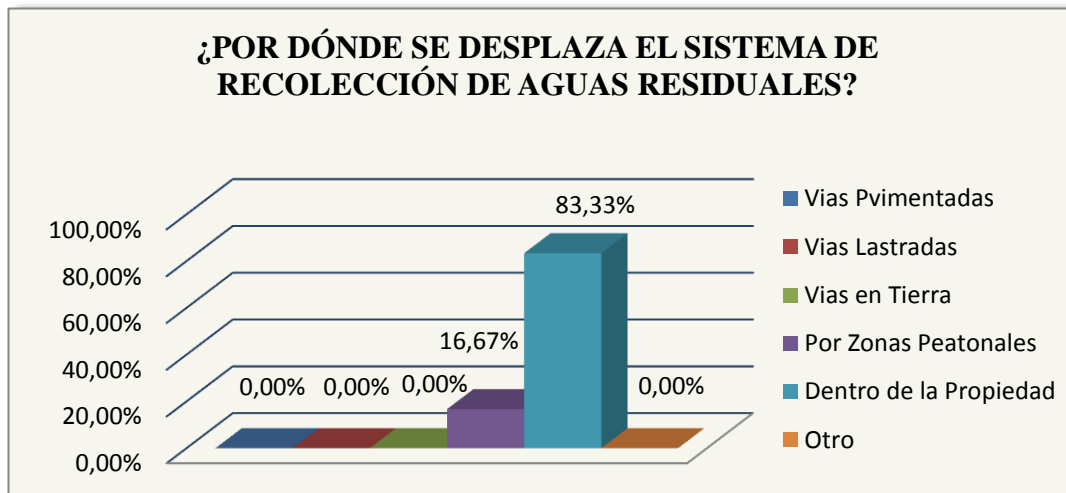


Gráfico N° IV-4. Desplazamiento de las Aguas Residuales
Fuente: Tabla N° IV-6
Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, desplazan las aguas residuales en un 16,67 % por zonas peatonales, y con un 83,33 % dentro de sus propiedades.

PREGUNTA No. 5

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

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|----------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| Municipal | 0 | 30 | 30 | 3 | 0 | 0,00 |
| Parroquial | 0 | 30 | 30 | 2 | 0 | 0,00 |
| Junta Administradora | 0 | 30 | 30 | 2 | 0 | 0,00 |
| Agrupación zonal | 0 | 30 | 30 | 1 | 0 | 0,00 |
| Ninguna | 30 | 0 | 30 | 1 | 30 | 100,00 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-7. Administración de las Aguas residuales
Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas
Elaborado por: William F. Amancha P.

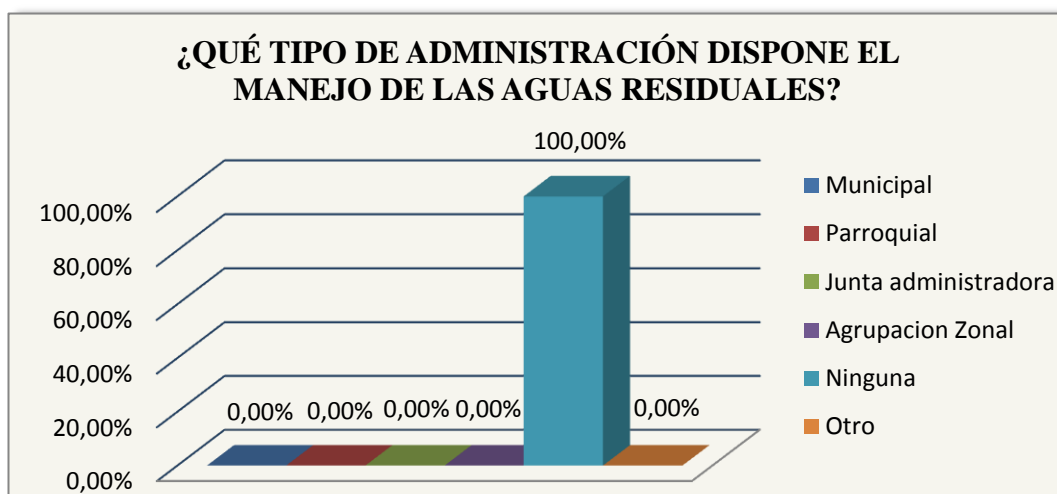


Gráfico N° IV-5. Administración de las Aguas residuales
Fuente: Tabla N° IV-7
Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, que en un 100,00 % no cuenta con ningún tipo de administración sobre el manejo de las aguas residuales.

PREGUNTA No. 6

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

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|-------------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| Contaminación del Suelo | 28 | 2 | 30 | 2 | 56 | 43,08 |
| Contaminación del Agua | 8 | 22 | 30 | 2 | 16 | 12,31 |
| Presencia de Animales | 11 | 19 | 30 | 2 | 22 | 16,92 |
| Mal Olor | 30 | 0 | 30 | 1 | 30 | 23,08 |
| Vegetación Indeseable | 6 | 24 | 30 | 1 | 6 | 4,62 |
| Ninguna | 0 | 30 | 30 | 1 | 0 | 0,00 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-8. Contaminación del Manejo de las Aguas Residuales

Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas

Elaborado por: William F. Amancha P.

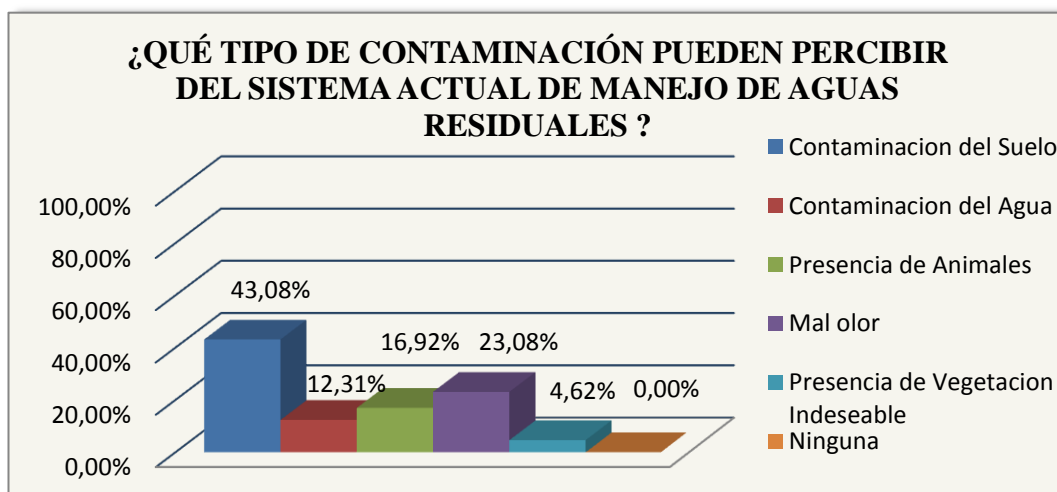


Gráfico N° IV-6. Contaminación del Manejo de las Aguas Residuales

Fuente: Tabla N° IV-8

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, la contaminación que se puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales es en un 43,08 % en el suelo, en 12,31 % en el agua, 16,92% presencia de animales, con el 23,08% en mal olor, y con un 4,62% con presencia de vegetación indeseable.

PREGUNTA No. 7

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

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|--------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| En forma inmediata | 0 | 30 | 30 | 4 | 0 | 0,00 |
| Después de reclamo | 0 | 30 | 30 | 3 | 0 | 0,00 |
| Bajo presión | 0 | 30 | 30 | 1 | 0 | 0,00 |
| Ninguna | 30 | 0 | 30 | 1 | 30 | 100,00 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-9. Mantenimiento por la Administración de Aguas Residuales

Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas

Elaborado por: William F. Amancha P.

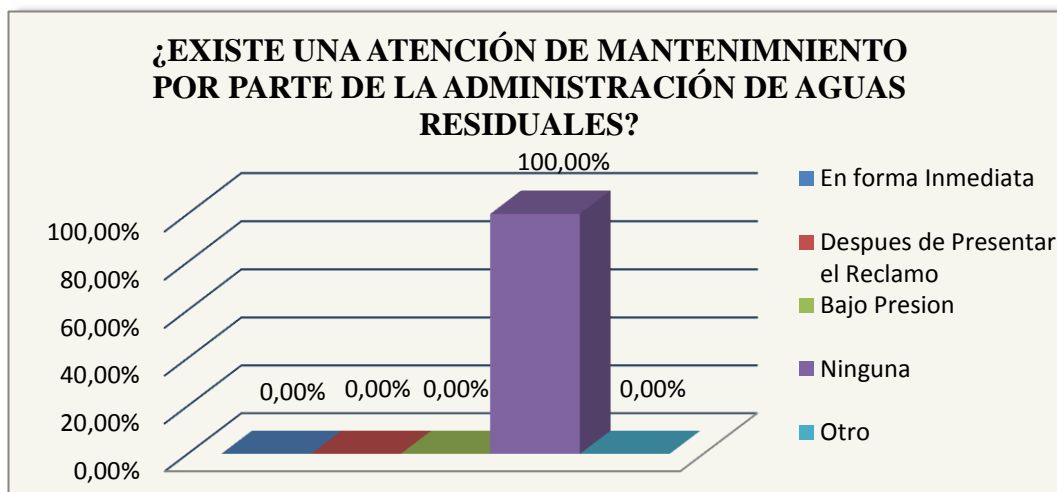


Gráfico N° IV-7. Mantenimiento por la Administración de Aguas Residuales

Fuente: Tabla N° IV-9

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, que en un 100,00 % no cuenta con ningún tipo de atención por parte de la administración de aguas residuales.

PREGUNTA No. 8

¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

| ALTERNATIVA | ENCUESTADOS | | | VALOR (V) | TOTAL (VxSI) | (%) |
|---------------------------------------|-------------|----|-------|-----------|--------------|-----------------|
| | SI | NO | TOTAL | | | |
| En Planta de Tratamiento | 0 | 30 | 30 | 3 | 0 | 0,00 |
| Sistema de aguas residuales existente | 0 | 30 | 30 | 2 | 0 | 0,00 |
| En un cauce con agua | 0 | 30 | 30 | 2 | 0 | 0,00 |
| En una quebrada | 0 | 30 | 30 | 1 | 0 | 0,00 |
| En interior de la propiedad | 30 | 0 | 30 | 1 | 30 | 100,00 |
| Otro | - | - | - | 1 | - | - |
| TOTAL | | | | | | 100,00 % |

Tabla N° IV-10. Disposición Final de las Aguas Residuales
Fuente: Tabla N° IV-2. Tabulación de las Encuestas Realizadas
Elaborado por: William F. Amancha P.

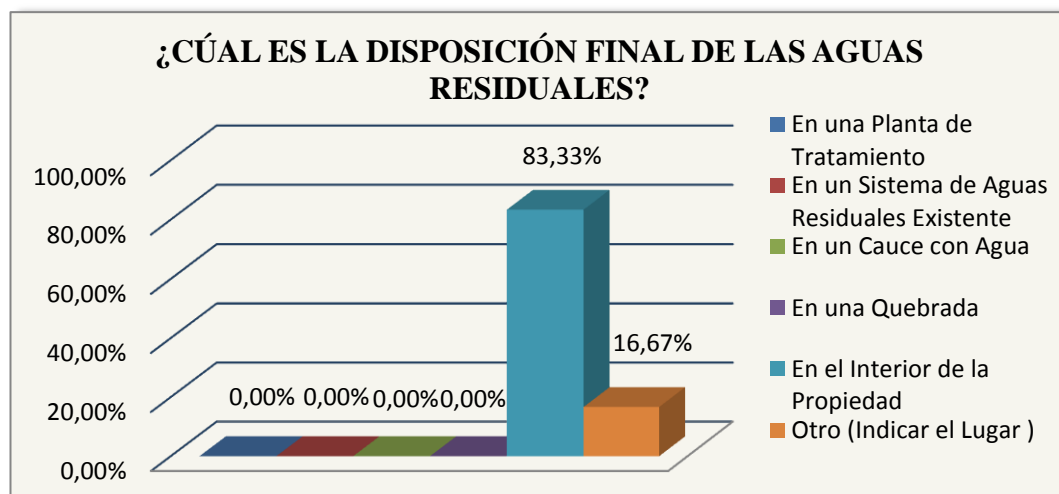


Gráfico N° IV-8. Disposición Final de las Aguas Residuales
Fuente: Tabla N° IV-10
Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede valorar en el gráfico establecido que los habitantes encuestados dentro del área del proyecto, la disposición final de las aguas residuales en un 83,33 % lo realiza dentro de la propiedad, y con un 16,67% lo realiza en otros lugares como lotes baldíos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA



OBJETIVO ESTABLECER LA CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA , QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES.
UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS , SECTOR LA FLORESTA QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES
FECHA MARZO 2015
ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P.
VARIABLE DEPENDIENTE (CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES)

HOJA 1 DE 2

| No. PREGUNTA | PREGUNTA | No. VIVIENDA | VALOR (V) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | ¿Qué proyectos deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector? | Proyecto sanitario | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| | | Proyecto vial | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Proyecto urbanístico | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Proyecto recreacional | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ¿Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente? | Alto | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 6 | | | | | 6 | 6 | | 6 | | |
| | | Medio | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 4 | | | 4 | | | | 4 | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | | | | | | | |
| | | Bajo | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | | | 3 | | | 3 | | | | | 3 | | 3 | 3 |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ¿Indicar cual sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria? | Condición de habitabilidad | 5 | 5 | 5 | | 5 | 5 | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 | | | 5 | | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 | | 5 | 5 | 5 | | |
| | | Control de enfermedades infecciosas y paracitarias | 4 | | 4 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | | 4 | | 4 | 4 | | | 4 | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 |
| | | Control de olores | 3 | 3 | | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | | | 3 | 3 | | 3 | | 3 | 3 | | | 3 | | | | 3 | | | | | |
| | | Incremento de viviendas | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 |
| | | Mejoras en la plusvalía | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ¿Cuál debería ser la disposición final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias? | Disposicion hacia una planta de depuracion | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| | | Evacuar directo en rios caudalosos | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Evacuar en quebradas | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Evacuar en terrenos baldios | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA



OBJETIVO ESTABLECER LA CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS LA FLORESTA , QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES.
UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS , SECTOR LA FLORESTA QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES
FECHA MARZO 2015
ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P.
VARIABLE DEPENDIENTE (CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES)

HOJA 2 DE 2

| No. PREGUNTA | PREGUNTA | No. VIVIENDA | VALOR (V) | No. VIVIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | ¿En que nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales? | Nivel optimo | 4 | | | | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | | | 4 | | | 4 | | | 4 | | 4 | 4 | |
| | | Nivel moderado | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | | | 3 | | | | | | | | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | 3 | | | | |
| | | Nivel tolerable | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | No beneficia | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ¿En que grado se promociona la condición sanitaria por parte de la entidad administradora de las aguas servidas? | Promotores sanitarios en el proyecto | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Programas de salud | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Publicaciones de la entidad | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ¿Conoce la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad administradora para mejorar las condiciones ambientales? | En gran medida | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Parcialmente | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | No promocionan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | no se conoce | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 unidad administradora? | 100% | 4 | | | | | | 4 | | 4 | 4 | | 4 | | | 4 | 4 | | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | |
| | | 50% | 2 | 2 | 2 | | | | 2 | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | 2 | 2 | | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | |
| | | 25% | 2 | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 100 | 30 | 32 | 26 | 31 | 31 | 30 | 30 | 29 | 32 | 30 | 30 | 33 | 27 | 31 | 27 | 30 | 31 | 29 | 31 | 32 | 30 | 31 | 31 | 29 | 30 | 30 | 27 | 32 | 31 | 29 |
| PROMEDIO | | | | 30,07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla N° IV-11. Tabulación de las Encuestas Realizadas (*VARIABLE DEPENDIENTE*)

Fuente: Encuestas

Elaborado por: William F. Amancha P.

Valoración de la Condición Sanitaria de Acuerdo a su Porcentaje

| 0-20 % | 21-40 % | 41-60 % | 61-80 % | 81-100 % |
|-----------------|--------------------------------|---------|----------------|-----------|
| MALA | REGULAR | BUENA | MUY BUENA | EXCELENTE |
| No. VIVIENDA | ÍNDICE CONDICIÓN SANITARIA (%) | | OBSERVACIÓN | |
| 1 | 30 | | REGULAR | |
| 2 | 32 | | REGULAR | |
| 3 | 26 | | REGULAR | |
| 4 | 31 | | REGULAR | |
| 5 | 31 | | REGULAR | |
| 6 | 30 | | REGULAR | |
| 7 | 30 | | REGULAR | |
| 8 | 29 | | REGULAR | |
| 9 | 32 | | REGULAR | |
| 10 | 30 | | REGULAR | |
| 11 | 30 | | REGULAR | |
| 12 | 33 | | REGULAR | |
| 13 | 27 | | REGULAR | |
| 14 | 31 | | REGULAR | |
| 15 | 27 | | REGULAR | |
| 16 | 30 | | REGULAR | |
| 17 | 31 | | REGULAR | |
| 18 | 29 | | REGULAR | |
| 19 | 31 | | REGULAR | |
| 20 | 32 | | REGULAR | |
| 21 | 30 | | REGULAR | |
| 22 | 31 | | REGULAR | |
| 23 | 31 | | REGULAR | |
| 24 | 29 | | REGULAR | |
| 25 | 30 | | REGULAR | |
| 26 | 30 | | REGULAR | |
| 27 | 27 | | REGULAR | |
| 28 | 32 | | REGULAR | |
| 29 | 31 | | REGULAR | |
| 30 | 29 | | REGULAR | |
| PROMEDIO | 30,07 | | REGULAR | |

Tabla N° IV-12. % de la Condición Sanitaria por Vivienda.
Fuente: Tabla N° IV-11. Tabulación de las Encuestas Realizadas
Elaborado por: William F. Amancha P.

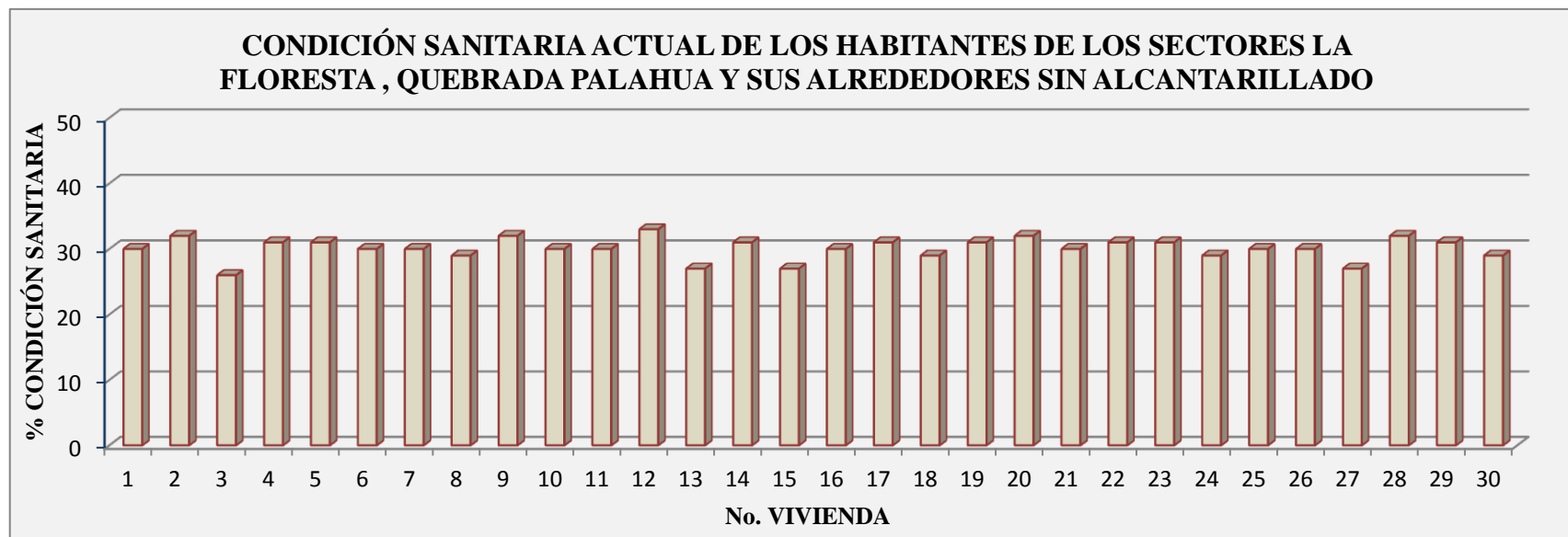


Gráfico N° IV-9. % de la Condición Sanitaria por Vivienda.

Fuente: Tabla N° IV-12

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede comprobar en el gráfico establecido que la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores es **REGULAR** con un 30,07 %, debido a la carencia de un sistema de recolección de aguas sanitarias.

4.3. Verificación de la Hipótesis

Una vez ejecutada la investigación a la cual se le da validez por medio de listas de chequeo y encuestas en el área del proyecto, y realizado el análisis de resultados se compraba que la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores es **REGULAR** debido a la inexistencia de un alcantarillado sanitario.

Para la correcta verificación de la Hipótesis trabajaremos con el supuesto de existir un sistema de recolección de aguas servidas en la cual se debe considerar todos los factores necesarios que se requieren para obtener una buena calidad de vida de los habitantes de los sectores anteriormente mencionados.

Como se puede comprobar en el Gráfico N° IV-10, se establece que la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores es **BUENA** con un 57,00 %, siempre que haya un sistema de evacuación de aguas residuales, mejorando la calidad de vida e incrementando positivamente el índice de salud en la urbe.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS



OBJETIVO ESTABLECER LA CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES.
UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS, SECTOR LA FLORESTA QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES
FECHA MARZO 2015
ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P.

HOJA 1 DE 2

| No. PREGUNTA | PREGUNTA | No. VIVIENDA | VALOR (V) | No. VIVIENDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | ¿Qué proyectos deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria del sector? | Proyecto sanitario | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| | | Proyecto vial | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Proyecto urbanístico | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Proyecto recreacional | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | ¿Qué nivel de contaminación puede percibir en el manejo de las aguas residuales, que causen impacto en el ambiente? | otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alto | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Medio | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | | Bajo | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ¿Indicar cual sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria? | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Condición de habitabilidad | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | | Control de enfermedades infecciosas y paracitarias | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | | Control de olores | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | Incremento de viviendas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | ¿Cuál debería ser la disposición final de las aguas residuales, para mejorar las condiciones sanitarias? | Mejoras en la plusvalía | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Disposición hacia una planta de depuración | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | | Evacuar directo en ríos caudalosos | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Evacuar en quebradas | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Evacuar en terrenos baldíos | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Otro | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS



OBJETIVO ESTABLECER LA CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL DE LOS HABITANTES DE LOS SECTORES LA FLORESTA , QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES.
UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS , SECTOR LA FLORESTA QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES
FECHA MARZO 2015
ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P.

HOJA 2 DE 2

| No. PREGUNTA | PREGUNTA | No. VIVIENDA | VALOR (V) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 5 | ¿En que nivel va a beneficiar la condicion sanitaria, con un adecuado manejo de las aguas residuales? | Nivel optimo | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | | Nivel moderado | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | | Nivel tolerable | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | No beneficia | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ¿En que grado se promociona la condicion sanitaria por parte de la entidad administradora de las aguas servidas? | Promotores sanitarios en el proyecto | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| | | Programas de salud | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | | Publicaciones de la entidad | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | ¿Conoce la presencia de planes sanitarios a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad administradora para mejorar las condiciones ambientales? | En gran medida | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| | | Parcialmente | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| | | No promocionan | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | no se conoce | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ¿Cuál debería ser el grado de participacion del usuario en la solucion de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la unidad administradora? | 100% | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | | 50% | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 25% | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ninguno | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Otro | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 100 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | | | |
| PROMEDIO | | | | 57,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla N° IV-13. Verificación de la Hipótesis
Fuente: Tabla N° IV-11 (Datos Supuestos)
Elaborado por: William F. Amancha P.

Valoración de la Condición Sanitaria de Acuerdo a su Porcentaje

| 0-20 % | 21-40 % | 41-60 % | 61-80 % | 81-100 % |
|---------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| MALA | REGULAR | BUENA | MUY BUENA | EXCELENTE |
| No. VIVIENDA | ÍNDICE CONDICIÓN SANITARIA (%) | | OBSERVACIÓN | |
| 1 | 57 | | BUENA | |
| 2 | 57 | | BUENA | |
| 3 | 57 | | BUENA | |
| 4 | 57 | | BUENA | |
| 5 | 57 | | BUENA | |
| 6 | 57 | | BUENA | |
| 7 | 57 | | BUENA | |
| 8 | 57 | | BUENA | |
| 9 | 57 | | BUENA | |
| 10 | 57 | | BUENA | |
| 11 | 57 | | BUENA | |
| 12 | 57 | | BUENA | |
| 13 | 57 | | BUENA | |
| 14 | 57 | | BUENA | |
| 15 | 57 | | BUENA | |
| 16 | 57 | | BUENA | |
| 17 | 57 | | BUENA | |
| 18 | 57 | | BUENA | |
| 19 | 57 | | BUENA | |
| 20 | 57 | | BUENA | |
| 21 | 57 | | BUENA | |
| 22 | 57 | | BUENA | |
| 23 | 57 | | BUENA | |
| 24 | 57 | | BUENA | |
| 25 | 57 | | BUENA | |
| 26 | 57 | | BUENA | |
| 27 | 57 | | BUENA | |
| 28 | 57 | | BUENA | |
| 29 | 57 | | BUENA | |
| 30 | 57 | | BUENA | |
| PROMEDIO | 30,07 | | BUENA | |

Tabla N° IV-14. % de la Condición Sanitaria por Vivienda.

Fuente: Tabla N° IV-13. Verificación de la Hipótesis

Elaborado por: William F. Amancha P.

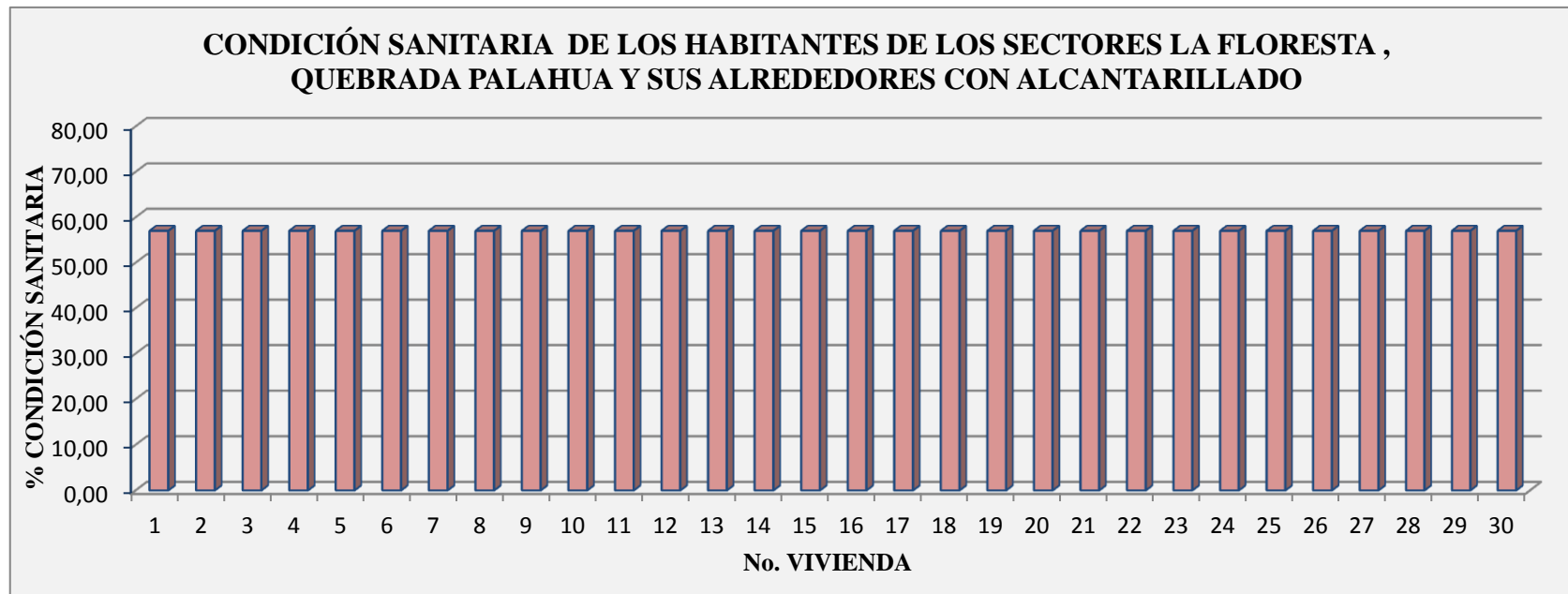


Gráfico N° IV-10. % de la Condición Sanitaria con Alcantarillado.

Fuente: Tabla N° IV-14

Elaborado por: William F. Amancha P.

Conclusión:

Como se puede comprobar en el gráfico establecido que la condición sanitaria de los habitantes de los sectores la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores es **BUENA** con un 57,00 %, siempre que haya un sistema de evacuación de aguas residuales, mejorando la calidad de vida e incrementando positivamente el índice de salud en la urbe.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Con el fin de determinar la factibilidad de concretar el proyecto de investigación para mejorar la condición sanitaria en los habitantes de los sectores La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores se establece las siguientes conclusiones.

- Se analizado que la gran mayoría de los habitantes, con un alto porcentaje disponen de las unidades básicas sanitarias.
- Se ha identificado con un 57,53% de la población opta por tener pozo ciego como una solución sanitaria, dándole mantenimiento de vez en cuando.
- Se ha determinado que más del 80,00% de los moradores evacuan las aguas residuales dentro de sus propiedades.
- Se ha difundido con altos porcentajes que la contaminación del suelo, agua, plantación agrícola, entre otros son los principales problemas de salubridad ya que ningún tipo de administración se hace cargo de las aguas residuales.
- Se ha determinado que la condición sanitaria actual es regular con un promedio del 30,07 % sobre 100 %, este bajo porcentaje se da al no contar con los principales servicios básicos como es el alcantarillado.
- Se ha establecido implementar un sistema de alcantarillado sanitario para el manejo de los residuos sólidos, planteando que la condición sanitaria es buena con un promedio del 57,00% sobre 100.

5.2. Recomendaciones

Para que no exista ningún tipo de inconveniente al momento de la ejecución de las diferentes etapas en la elaboración de un sistema de evacuación de aguas residuales se recomienda.

- Establecer el diseño óptimo del sistema de saneamiento para la evacuación de aguas residuales, mismo que cumplirá con todas las normas, factores y especificaciones técnicas establecidas para nuestro país, con el fin de que su funcionamiento sea eficaz y el previsto en el proyecto.

- Definir un plan para la operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario, ya que por falta de estos factores, puede provocar daños permanentes, pérdida total o una corta vida útil de dichas instalaciones. Es muy conveniente con la finalidad de solventar cualquier tipo de problema que puede presentarse durante su actividad.

- Desde el momento en que los sistemas de saneamiento son una realidad es necesario vigilar las instalaciones, para evitar robos y actos de vandalismos.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

TEMA: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

6.1. Datos Informativos

6.1.1 Ubicación Geográfica de los barrios la Floresta y Quebrada Palahua.

Con una superficie de 18.78 Km² el cantón de Cevallos se ubica en el centro sur de la provincia de Tungurahua y al sur-oriente de la ciudad de Ambato. Los barrios la Floresta y Quebrada Palahua quedan al Nor-oeste del cantón.

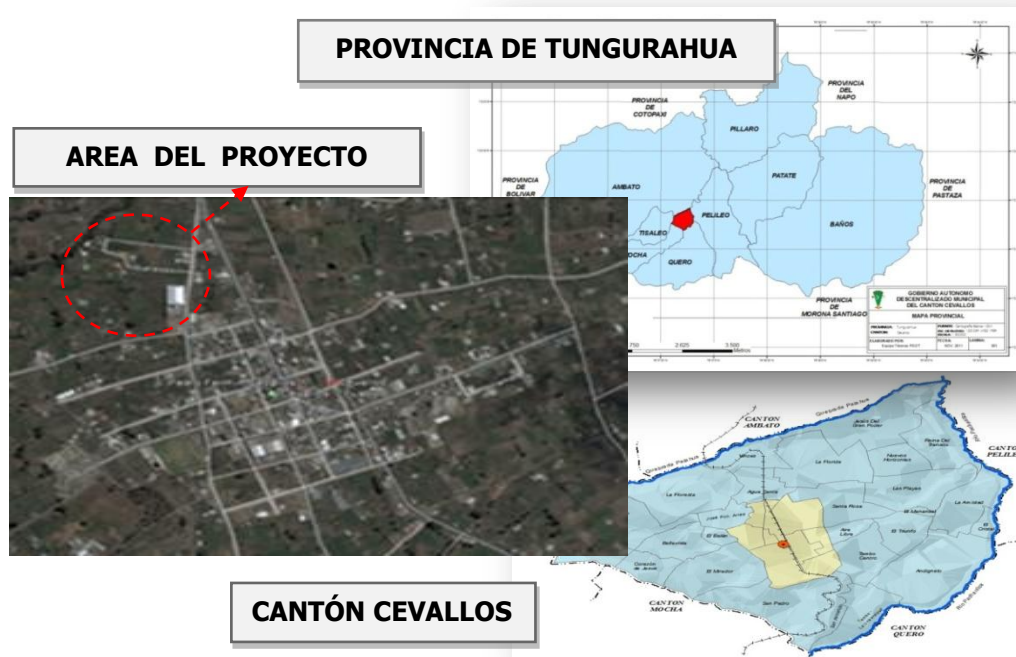


Gráfico N° VI-1. Ubicación del Proyecto
Fuente: IMC: Plan Estratégico; Google Earth
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.1.2. Identificación Climática y Topográfica

6.1.2.1. Clima

Clima templado con un promedio de 13-16 grados centígrados en los meses de mayo y agosto disminuye la temperatura y la acción solar es fuerte en octubre y noviembre.

El clima de la zona se lo puede definir como frío seco y en todas sus formas, considerando que el clima de la ciudad de Cevallos es frío, la mayor parte de las precipitaciones se produce entre los meses de octubre y abril, con una precipitación media anual de 480mm.

La temperatura, precipitación, humedad, evaporación y otras características de la zona, son típicas de la región interandina del Ecuador. La información meteorológica disponible ha sido recopilada desde 1964 a 1978, en la estación Meteorológica de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato en el sector de Tambo Querochaca, no existen factores climáticos que se consideren afecten determinantemente al proyecto, fuera de lo establecido para la región interandina.

6.1.2.2. Topografía

La ciudad de Cevallos, se localiza en la cordillera occidental de los Andes, en la división hidrográfica del Ecuador, pertenecen al sistema A28 Pastaza, cuenca 76 río Pastaza, sub cuenca 01 río Pachanlica, principal sistema hidrográfico de la provincia de Tungurahua.

Se puede señalar que la topografía de la zona del proyecto presenta características de terreno regular en la parte alta y una ligera inclinación hacia el río Pachanlica y a los barrios Reina del Tránsito y Playas de Cevallos.

Las dos terceras partes del área es plana, ligeramente ondulada y con inclinación de hasta un 10%. Otra tercera parte es ondulada e inclinada hasta 25%. El área a ser servida se considera desde la cota 2.880 hasta la cota 2.720 m.s.n.m.

El Suelo del Cantón es ligeramente ondulado, en un plano de inclinación que va desde el punto de camino real de 3200 m.s.n.m., según la curva de nivel, para unirse a otro punto que es el río Pachanlica de 2610. Los accidentes geográficos que tiene este sector son pequeñas quebradas que han servido de delimitación así como barrancos y elevaciones de cimas planas y laderas de poca profundidad.

Las principales quebradas son: Querochaca, Palahua, Cachiguayco, el río Pachanlica y las planicies de Cevallos, La Florida, Agua Santa, santa Rosa, Andignato, Sausiucu, Tamboloma y las Colinas de Santo Domingo, Mirador, San Pedro.

El lugar geográfico donde se encuentra asentado el cantón Cevallos corresponde a uno de los sistemas montañosos del callejón interandino, se nota ligeras ondulaciones del terreno con pendientes que van desde 50% y en depresiones que llegan hasta el 80% de pendiente correspondiente a pequeñas áreas de extensión, con dirección al río Pachanlica que es un recolector natural del microsistema.

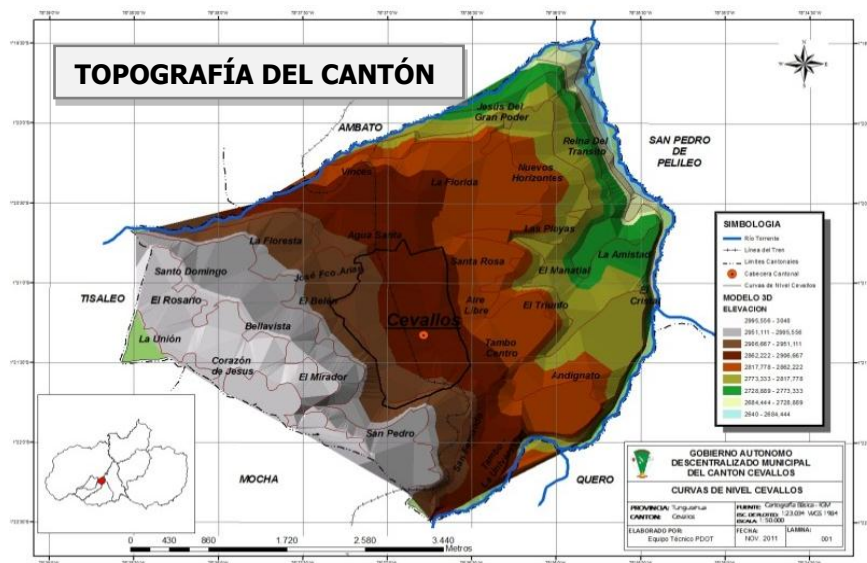


Gráfico N° VI-2. Topografía del Cantón Cevallos
Fuente: IMC: Plan Estratégico
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.1.2.3. Vegetación

Debido a las características de los suelos, la vegetación es esporádica, a raíz de la delimitación de zonas de expansión futura, en la ciudad de Cevallos se está comenzando a impulsar la construcción, lo cual ha hecho que existan nuevos asentamientos humanos acorde al plan de regulación urbana y cobertura de servicios básicos.

6.1.2.4. Geología y Suelos

Cevallos se encuentra en una zona andina, tiene una forma accidentada y diversidad de suelos, su superficie total es de 18 km². En la jurisdicción cantonal no existen muchos tipos de suelos, debido a la pequeña área que cubre su territorio así como a la altitud dentro el callejón interandino.

El suelo es arenoso, derivado de materiales piro-clásticos poco meteorizados con baja retención de humedad, es pobre en materia orgánica (menor al 3%), seco y con riesgo de stress hídrico por el déficit de agua de riego. Las laderas de la parte baja son áreas muy secas cuyas pendientes varían entre 5 a 50%, de textura arenosa. En lo referente a los suelos, podemos afirmar que existen suelos predominantemente derivados de materiales piroclásticos, alofánicos, franco arenosos. En la zona alta, de Cevallos, hay suelos poco profundos, erosionados, sobre una capa dura cementada.

En el suelo y atmósfera de la zona del proyecto, prácticamente no existe contaminación alguna, no hay procesos industriales a gran escala, tampoco se cuenta con un parque automotor cuyas emisiones sean preocupantes. En la zona baja encontramos al Río Pachanlica, que tiene altos índices de contaminación, pero debido a que su cauce se encuentra en una cota baja, que no permite usarlo para riego o para consumo humano, es un foco de contaminación que no se encuentra influyendo directamente con el resto del área del proyecto.

La ciudad de Cevallos se localiza en un suelo que pertenece a la formación Pachanlica, compuesta básicamente por tobas volcánicas y sedimentos morrénicos.

6.1.3. Análisis Socio-Económico

Las actividades principales están vinculadas a la agricultura. Esta área de estudio se encuentra delimitada por el Kapac Ñan o “Camino Real” que es el mayor bien arqueológico con el que cuenta el cantón, el cual se encuentra sin ninguna protección para su conservación. Este camino está en el límite cantonal oeste; la Quebrada Palahua se constituye en el límite norte, mientras que la avenida 24 de Mayo ingreso principal del cantón es el límite este de este núcleo.

Cevallos cuenta con una de las más altas tasas de densidad poblacional del país (366 /km cuadrado), lo cual podría significar que dispone de alternativas de supervivencia relativamente ventajosas frente a poblaciones similares de la región interandina, donde se han observado fuertes y sostenidos procesos de emigración. Sin embargo los indicadores sociales de la población de Cevallos muestran que no está exenta de necesidades, todo lo contrario, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) afecta a 5.063 habitantes (73.7% de la población según el SIISE 2008). Esto quiere decir que la mayoría de la población de Cevallos se encuentra en condiciones de pobreza por carencias en el acceso a alimentación, salud, educación, vivienda y/o empleo. A la vez que el número de personas consideradas en extrema pobreza involucra a 1.664 (24.4% del total cantonal). Circunstancias que han determinado que el 12.5% de su población (alrededor de 1.000 personas) o, aproximadamente, la mitad de los jefes de hogar de la población del Cantón sea receptor del bono de desarrollo humano.

El desempeño económico favorable de la provincia del Tungurahua exhibido en un moderado crecimiento económico, caracterizado por la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales en las últimas tres décadas (1990-2010), que contrasta con las demás de la Sierra central, que han observado tendencias inversas: reducido crecimiento, concentración de la riqueza y expansión de la pobreza, parece asentarse en diferentes factores como los señalados previamente, de los que el cantón Cevallos aparece como caso típico: mayor distribución de las propiedades agrícolas (90.3% de su territorio la ocupan UPA's hasta solo 5 hectáreas), diversificación productiva (auge de la producción de calzado), complementariedades laborales (agricultura/comercio y artesanías/ comercio), alto

nivel educativo (comparativamente favorable frente a poblaciones similares). Todo lo cual hace que la población del cantón disponga de condiciones relativamente ventajosas, que podrían ser mayores de no mediar los fenómenos que han ocasionado el desplome de la producción frutícola.

| ACTIVIDAD | HOMBRES | MUJERES | TOTAL |
|---|---------|---------|-------|
| Agricultura, ganadería, caza, pesca, silvicultura | 696 | 145 | 841 |
| Manufactura | 389 | 155 | 544 |
| Construcción | 69 | 1 | 70 |
| Comercio | 165 | 137 | 302 |
| Enseñanza | 27 | 18 | 45 |
| Otras actividades | 516 | 199 | 715 |

Tabla N° VI-1. Actividades Productivas Sectoriales

Fuente: www.mipymes.ec / INEC-Censo de Población y Vivienda 2001

Elaborado por: William F. Amancha P.

Cevallos está atravesado por caminos en su mayoría de tierra, pero por las características del suelo son vías estables durante todo el año, que permiten un tráfico moderado a velocidades no mayores a 40 Km/h., también se cuenta con caminos empedrados y una carretera Intercantonal pavimentada

El área urbana se caracteriza por los siguientes usos de suelo:

- Zona residencial comercial e industrial (artesanal), es la zona central y consolidada de la ciudad.
- Zona residencial, es el sector ubicado al sur de la ciudad evidenciándose deterioro del área agrícola.
- Zona agrícola, es el sector ubicado al noroeste, norte, este y sureste de la zona central, son plantaciones de frutales (pera, manzana, durazno, claudia).
- Zona de valor histórico-urbano, es el sector en la que está ubicada alrededor de la estación del ferrocarril y el museo.
- Corredor turístico local, el tramo comprendido en la faja de terrenos colindantes con la línea férrea.
- Miradores turísticos en el sector San Pedro y El Mirador

6.1.3.1. Servicios Públicos

Agua Potable.- El servicio es operado, mantenido y administrado por la Municipalidad y otra parte por las juntas de agua potable: Jesús del Gran Poder, Las Playas, Andignato y la Junta Yanahurco.

Cevallos está abastecido por dos fuentes:

Desde el Sistema Regional Yanahurco, mediante adjudicación un caudal de 8.33 l/s, debido a la escases del líquido, apenas ingresa un caudal de 4.90 l/s según los registros del medidor existente al ingreso a la planta de tratamiento del Mirador.

El sistema Regional Yanahurco es abastecido por las vertientes Carihuayrazo, este caudal es almacenado en un tanque repartidor conocido como Cuatro Esquinas, de este tanque sale a la planta de tratamiento la misma que se encuentra ubicada e a 1.20 Km, la tubería de conducción es de PVC de 90 mm.

Desde el canal de riego Mocha-Huachi, mediante una toma lateral se capta un caudal de 8.5 l/s, la adjudicación es por este valor, debe anotarse que al ser aguas de origen superficial la variabilidad de la contaminación y turbiedad, afectan al proceso de tratamiento, por lo que en épocas lluviosas no se puede operar la planta de tratamiento, debido a las altas turbiedades que tiene el canal.

La captación del canal de riego Mocha-Huachi se ubica en el sector Tejauco, aproximadamente 14 km de la planta de tratamiento, línea de conducción es de PVC con diámetros de 200 mm y 110 mm.

La Zona Central posee una cobertura del 100% de red principal y secundaria. El sistema en esta parte de la ciudad fue construido por el Ex-IEOS en el año de 1979, planta de tratamiento el ex IEOS en 1986 y otra parte por la Propia Municipalidad hace unos 8 años. Las redes de distribución lo conforman tuberías de PVC presión.

Alcantarillado Sanitario.- El servicio es operado, mantenido y administrado por la Municipalidad, está conceptualizado mediante el flujo a gravedad de los efluentes sanitarios drenados de cada conexión domiciliaria por medio de una red

que la constituyen tubos de hormigón simple, desagüe para diámetros menores a 500mm , y pozos de revisión para direccionar los flujos.

El alcantarillado sanitario construido cubre un 95% del casco urbano y el 80% el área rural. La descarga la realiza al río Quero en el sector del puente Pachanlica ubicado a tres Km. del centro poblado; para lo cual se construyó una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas que entró en funcionamiento en el mes de Octubre de 2008.

Desechos Sólidos.- El servicio de recolección de basura está a cargo de la Municipalidad, se lo efectúa con un recolector que realiza el recorrido por las zonas pobladas y vías transitables en un 90%. Los desechos recogidos son depositados en el botadero a cielo abierto controlado ubicado en las afueras del área urbana del Cantón, en el sector alto del Manantial.

Vías.- El sistema vial del cantón Cevallos, tanto a nivel urbano y rural no expresan carencias fundamentales, más aun el trazado vial demuestra un posible nivel de pre-urbanización, convirtiéndose en un territorio fácil de un proceso de conurbación, que aceleradamente viene desde Ambato.

El 90% del sistema vial urbano se encuentra en relación a su calzada con una capa de rodadura asfaltada y de aceras totalmente definidas. El sistema vial no se encuentra jerarquizado, con vías expresas arteriales, colectoras y locales.

Mientras que en lo rural la red es densa, sin jerarquía mayormente estrecha y sinuosa su configuración en dependiente de los límites de las parcelas agrícolas, dando un trazado irregular, esta red es tan solo Identificada por los pobladores originarios del cantón, y de difícil lectura a los visitantes.

Transporte.- Se encuentra en proceso de conformación como sistema de transporte, razón por la cual no existen mayores conflictos entre los operadores de este servicio que son los siguientes.

- a.- Cooperativa de buses Cevallos – Quero con 32 socios
- b.- Cooperativa de buses Santiago de Quero con 23 buses.
- c.- Cooperativa de camionetas 29 de abril con 48 unidades.

Energía Eléctrica.- La dotación de energía eléctrica del cantón de Cevallos es abastecida por la Empresa Eléctrica Ambato S.A. Así el servicio eléctrico atiende al 95.1% de los hogares, mientras el promedio nacional alcanza a 89.7%; el agua potable llega al 90% de la población frente al promedio nacional de 47.9%.

Telefonía e Internet.- Cevallos cuenta con los servicios de telefonía fija y celular, así como con conexión de internet, en toda la zona urbana y en la mayoría del área rural. El acceso al servicio telefónico de 19.3% es alto comparado con el promedio provincial pero bajo si se compara con el promedio nacional, que alcanza al 32% según el Censo de Población y Vivienda del 2001.

Salud.- La ciudad cuenta con un Sub-centro de Salud que depende del Ministerio de Salud Pública, funcionando adecuadamente, cuenta con los servicios de Clínicas y Consultorios particulares de médicos residentes en la ciudad, actualmente se está construyendo un Sub Centro de Salud Tipo A.

Educación.- Aproximadamente existen 3,320 estudiantes de primaria y 3,320 estudiantes de secundaria, aunque existe un gran número de estudiantes secundarios que prefieren ir a estudiar al Cantón de Ambato.

Existen varios centros educativos en la ciudad, los que se describen a continuación:

| CENTROS EDUCATIVOS DEL CANTÓN DE CEVALLOS | | |
|--|------------------------|----------------------|
| Nivel de Enseñanza | Nombre | Sostenimiento |
| Pre-primario | Los Mirabeles | Particular |
| Primaria | Amazonas de la Florida | Fiscal |
| Primaria | Numa Lafronte | Fiscal |
| Primaria | González Suárez | Particular |
| Primaria | Juana de Arco | Fiscal |
| Colegio Técnico | Pedro Fermín Cevallos | Municipal |

Tabla N° VI-2. Centro Educativos Cantón Cevallos.

Fuente: IMC: Plan Estratégico

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.1.4. Etnia, Religión y Costumbres

Se crea la parroquia rural de Cevallos, en homenaje al historiador ambateño Pedro Fermín Cevallos perteneciente al cantón Ambato en el año de 1892, luego se constituyó legalmente como cantón en el año de 1986 de la provincia de Tungurahua-Ecuador (tal como consta en los documentos del Registro Oficial del Ecuador). Desgraciadamente en Cevallos, los pobladores indígenas casi son inexistentes aunque su presencia aún es notoria en las actividades productivas y en el comercio en pequeña escala. Al respecto el Dr. Reino afirma:

El cantón Cevallos en la actualidad no tiene ninguna de las llamadas comunidades aborígenes o indígenas. Su poblamiento nativo ha sido escaso y de rápida asimilación al mestizaje, por lo que en su totalidad hablan el castellano y practican la religión católica en un 100 %.

La costumbre más importante de la comunidad son las festividades por su cantonización las cuales se dan en el mes de Mayo.

6.1.5. Aspectos Demográficos

Al realizar el estudio demográfico de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, se considera los datos obtenidos para el cantón Cevallos en los censos realizados por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) en los años 1962, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010.

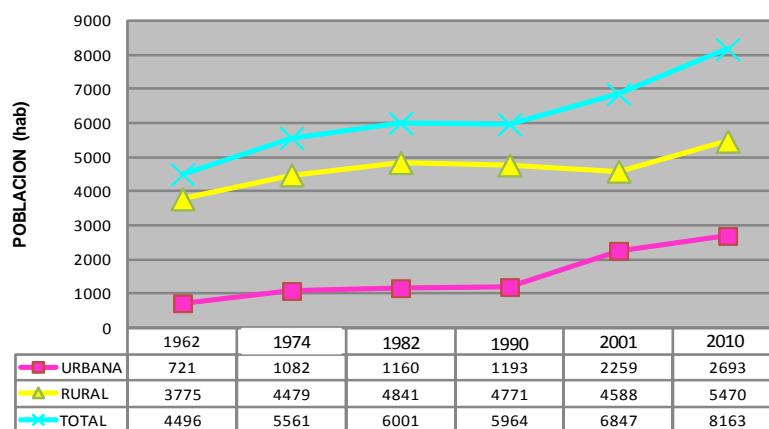


Gráfico N° VI-3. Crecimiento Poblacional del Cantón Cevallos

Fuente: IMC: Plan Estratégico

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.2. Antecedentes de la Propuesta

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cevallos, dentro de sus prioridades y responsabilidades, establecidas en La Constitución de la República del Estado en capítulo segundo del Buen Vivir, en la Sección primera Agua y Alimentación, Art. 12 el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable; en el Art. 13, señala que las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, en la Sección segunda, Ambiente sano en el Art. 14, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir o Sumak Kawsay.

Los moradores de los barrios La Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, cuenta con la mayoría de los servicios básicos, como son: red de agua potable, energía eléctrica, telefonía internet, centro de salud; pero no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario por lo cual causa un gran impacto negativo en la salud de los pobladores, esto se produce debido a la contaminación de recursos naturales como es el agua y la contaminación de los sembríos.

La implementación de un sistema de alcantarillado sanitario, para el manejo de los residuos sólidos será muy conveniente a que la condición sanitaria de los moradores de estos barrios mejore notablemente, por lo que resulta necesario e indispensable realizar los respectivos estudios, diseños conservadores que permitan al sistema trabajar eficazmente y eso se garantiza utilizando con rigurosidad las normas de diseño vigentes, para posteriormente poder realizar la construcción del sistema de alcantarillado.

Importante:

Conjuntamente con el Ing. Vicente Palate A. jefe de la Unidad de Agua Potable y Alcantarillado del G.A.D. Municipal del catón Cevallos se ha podido identificar la existencia de un colector que se dirige hacia la Planta de tratamiento de Montalvo, con el propósito de conectar el posible alcantarillado, dicho colector está diseñado para un caudal de 1,00 l/s, el cual satisface las necesidades del proyecto, y por ende no será necesario el diseño de una planta de tratamiento.

6.3. Justificación

Al carecer del servicio básico como es un sistema de alcantarillado, los problemas están a la orden del día provocando contaminación, enfermedades intestinales, cutáneas y el acogimiento de un gran número de roedores.

En vista a las condiciones actuales de vida de los habitantes y a sus dificultades inminentes, la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario para el manejo de los residuos sólidos será muy conveniente con la finalidad de solventar los problemas mencionados anteriormente.

Al tener estas instalaciones de saneamiento podremos ayudar a que la calidad de vida de los moradores de estos barrios mejore notablemente al no existir contaminación ambiental, ya que se eliminarán los tanques sépticos, pozos ciegos, letrinas y por consiguiente se provocará la eliminación de malos olores, enfermedades hídricas, contaminación del agua y del suelo.

En otro aspecto, el desarrollo organizativo y comunitario de estas poblaciones rurales, deben tomar en cuenta los temas de organización, gestión, capacitación, y participación activa ya que se generara plazas de trabajo y de esta forma dar énfasis en la actividad económica y comercial, al minimizar la contaminación del suelo la contaminación podrán percibir productos agrícolas de excelente calidad para ser comercializados en los mercados.

La mayor parte de los moradores disponen de terrenos propios siendo así beneficiados directamente por un incremento a la plusvalía de sus propiedades.

Se debe decir, que los retos existen, pero la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario más que ser un logro solamente es una nueva lucha a emprender por parte de nuestras comunas, es un cambio de mentalidad de las comunidades, de las y los funcionarios públicos y empresa privada, la iniciativa se convierte en un adelanto para seguir contribuyendo al mejoramiento de su calidad de vida y del ambiente.

6.4. Objetivos

6.4.1. Objetivo general

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores, cantón Cevallos Provincia de Tungurahua.

6.4.2. Objetivos específicos

- Efectuar el levantamiento topográfico necesario para la evacuación de las aguas residuales en el área del proyecto.
- Realizar el diseño sanitario óptimo según las normas y especificaciones técnicas establecidas.
- Establecer los planos necesarios para concretar la construcción del proyecto.
- Ejecutar estudios económicos sobre el alcance del proyecto (Presupuesto).
- Crear un cronograma valorado en base a los rubros establecidos del proyecto.

6.5. Análisis de Factibilidad

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Cevallos, dentro de su programación de obras encaminadas a elevar la calidad de vida de los habitantes del Cantón, y mediante el convenio con el Banco del Estado, se dispone a elaborar el “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Por tal motivo se ha dado se me ha permitido realizar estudios dentro del cantón facilitando trámites y oficios necesarios para la ejecución del proyecto de investigación, mismo que será ejecutado en base a normas, especificaciones técnicas y conocimientos adquiridos en la carrera universitaria. Tomando en cuenta que el proyecto es sustentable para ejecutarlo, con la socialización de los habitantes.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Alcantarillado Sanitario

Se designa con el nombre de “Sistema de Alcantarillado” en una ciudad o población a una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondrían en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales. Los sistemas de alcantarillado sanitario han sido ampliamente utilizados, estudiados y estandarizados. Son sistemas con tuberías de gran diámetro que permitan una gran flexibilidad en la operación del sistema, debida en muchos casos a la incertidumbre en los parámetros que definen al caudal: densidad poblacional y su estimación futura, mantenimiento inadecuado o nulo.

Los sistemas de alcantarillado no convencionales surgen como una respuesta de saneamiento básico de poblaciones de bajos recursos económicos, son sistemas poco flexibles, que requieren de mayor definición y control en los parámetros de diseño, en especial del caudal, mantenimiento intensivo y, en gran medida, de la cultura en la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que estos pueden tener.

Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

- a) Alcantarillado sanitario: sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.
- b) Alcantarillado pluvial: sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación, es decir las aguas lluvias.
- c) Alcantarillado combinado: conduce simultáneamente las aguas residuales, domesticas e industriales, y las aguas lluvia.

El alcantarillado sanitario como único sistema de alcantarillado, se ha empleado en algunas pequeñas poblaciones, en las cuales, debido a las condiciones topográficas especiales, no es indispensable la evacuación de aguas lluvias por conductos cerrados, efectuándose esta por las cunetas de las calzadas de las calles.

Desde luego este sistema resuelve económicamente el problema desde el punto de vista sanitario o de higiene, pero solo es aplicable en pequeñas localidades en donde las aguas lluvias no presenten ningún problema.

El sistema combinado, por el hecho de evacuar por un solo conducto tanto las aguas lluvias como las negras, resuelve económicamente el desagüe simultáneo de las aguas lluvias y negras, pero tiene el siguiente inconveniente: con el crecimiento de las poblaciones y ciudades se impone el tratamiento de las aguas negras, para evitar la contaminación de los ríos o quebradas a donde se desaguan dichas alcantarillas y el costo de estas obras de tratamiento se aumentan considerablemente tanto en el costo inicial como en el de explotación, si el sistema de alcantarillado es combinado, por lo cual en la actualidad su uso se ha ido restringiendo.

Un ejemplo es Bogotá, cuya red de alcantarillado, construida hasta hace unos diez años fue “combinado” y en la actualidad contempla la urgente necesidad del tratamiento de aguas negras, para disminuir la enorme contaminación del río Bogotá.

El sistema que se utiliza en la gran mayoría de las ciudades de EE.UU. es el separado, con sus redes independientes para las aguas negras y para las lluvias. En este sistema se pueda construir, en algunas localidades, como una primera etapa el sanitario, con la cual se soluciona el aspecto de higiene luego en la segunda etapa, se puede construir el correspondiente al de aguas lluvias que es más costoso.

(DISEÑO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS – Luis Felipe Silva Garavito-10^{ma} Edición Bogotá, Mayo 1989-PAG. 161)

6.6.2. Redes de Alcantarillado

Se denomina red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de aguas residuales. Esta agua pueden ser albañales (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se disponen o tratan. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica.

(Glynn, H. et al, 1999, p.24, 26)

Alcantarillado o red de alcantarillado (alcantarilla, del árabe al – qantara, el puente, en diminutivo castellano, es decir, el puentecito) al sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten a cauce o se tratan, las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica.

Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión. Normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas.

(Programa: Básico I de Redes de Alcantarillado Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, Inst. Elwis Oliveros Centenotel, 2011)

6.6.3. Componentes de una Red de Alcantarillado

Está constituido por una serie de tuberías por las que circulan aguas negras, el ingreso del caudal al sistema es paulatino acumulándose a lo largo de la tubería, dando lugar a incrementos en los diámetros de la red, no permitiéndose la reducción de los mismos. El sistema de alcantarillado sanitario está integrado por:

- 1) **Albañal.-** Es la tubería que con el registro forma la descarga domiciliaria y conecta la salida sanitaria de una edificación al sistema de alcantarillado en la atarjea.
- 2) **Atarjea.-** Es la tubería que recibe las descargas sanitarias de los albañales y los conduce hasta los colectores o emisores.

- 3) **Colector.-** Es la tubería que recibe las aguas de las atarjeas, para conducir las hacia un interceptor, un emisor o la planta de tratamiento.
- 4) **Interceptor.-** Es la tubería que recibe el agua residual exclusivamente de los colectores o interceptores, un emisor o planta de tratamiento.
- 5) **Emisor.-** Es el conducto que recibe las aguas de un colector, o de un interceptor. No recibe ninguna aportación adicional en su recorrido y su función es conducir el agua negra hacia la planta de tratamiento.
- 6) **Planta de Tratamiento.-** Estructuras donde se domina la descontaminación en su mayor parte de las aguas negras.
- 7) **Cuerpo Receptor.-** Lugar donde se desalojan las aguas previamente tratadas con el menor impacto ambiental.
- 8) **Estructuras complementarias.-** Todas aquellas que sirven para control, cambio de direcciones, etc., entre las cuales tenemos cajas de revisión, registros, pozos de visita.

(Normas y Lineamientos Técnicos para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Alcantarillado Sanitario y Pluvial de Fraccionamientos y Condominios de las Zonas Urbanas del Estado de Queretaro-2013-TOMO II-PAG. 8)

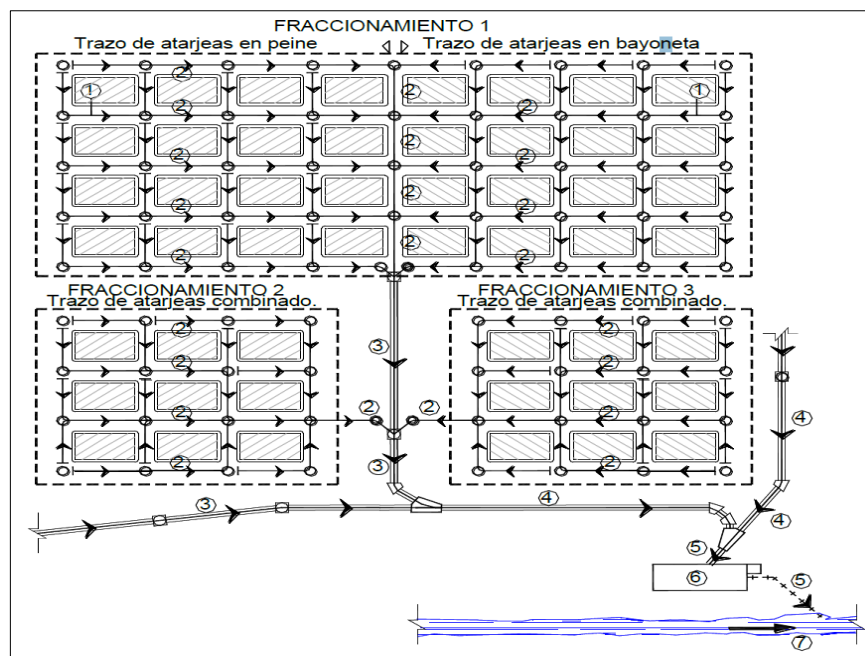


Gráfico N° VI-4. Esquema de los Componentes de una Red de Alcantarillado

Fuente: Alcantarillado Sanitario Tomo II

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.3.1. Colectores

Consiste en un conjunto de tuberías que se desarrolla por las vías públicas, caminos, calles y pasajes, y que colectan las aguas servidas de las viviendas y la conducen a una planta de tratamiento de aguas servidas.

Se diseñan exclusivamente como flujo gravitacional en tubería parcialmente llena y pueden ser:

Laterales o Iniciales.- Son los que reciben directamente y únicamente desagües de casas. Pero no de otras alcantarillas.

Secundarios.- Son los que reciben el desagüe de dos o más laterales.

Colectores Secundarios.- Son los que reciben el desagüe de dos o más secundarios.

Colector Principal.- Son los que reciben el desagüe de dos o más colectores secundarios.

Emisario Final.- Es el conducto que lleva todas las aguas de una parte o de la totalidad de una ciudad o población, al punto de vertimiento en un río o curso de agua.

Interceptor.- Es un colector máximo y paralelo a un río o canal.

Cabe recalcar que no hay una regla en general para la disposición de las redes de alcantarillado ya que estas dependen de las condiciones topográficas particulares de cada localidad.

(DISEÑO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS – Luis Felipe Silva Garavito-10^{ma} Edición Bogotá, Mayo 1989-PAG. 161)

Profundidad de los Colectores

En general, la profundidad mínima a la clave de la tubería debe ser de 1,2m con respecto a la rasante de la calzada. Sin embargo en zonas verdes o de vías peatonales y de tráfico liviano, la profundidad mínima puede reducirse hasta 0,75m.

En terrenos planos donde existen problemas de drenaje por poca pendiente, es posible reducir la profundidad mínima teniendo en cuenta la seguridad estructural de la tubería, de acuerdo con el diseño de la zanja.

(López R., 2003)

Los colectores se proyectarán a una profundidad tal, que asegure satisfacer la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- 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 m 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 4,00 m.

(Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.5)

6.6.3.2. Tuberías

La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales.

En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: resistencia mecánica, resistencia estructural del material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua, economía, facilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación.

En los sistemas de alcantarillado sanitario a presión se pueden utilizar diversos tipos de tuberías para conducción de agua potable, siempre y cuando reúnan las características para conducir aguas residuales.

Los materiales más empleados en las alcantarillas son el fibrocemento, fundición dúctil, hormigón armado, hormigón pretensado, PVC y gres.

La adopción de un tamaño mínimo de conducto es necesaria debido a que, en ocasiones, se introducen en las alcantarillas objetos relativamente grandes y la obstrucción a que darían lugar puede evitarse si los conductos tienen un diámetro no inferior a 200mm.

En la siguiente Tabla se incluye información sobre los tamaños y los materiales indicados.

Otros materiales utilizados incluyen fundición, acero corrugado, acero, hormigón en masa y varios plásticos ya sea con o sin reforzamiento con fibra de vidrio.

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

| TIPO DE TUBERÍA | RANGO DE Ø DISPONIBLE (mm) | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Fibrocemento (FC) | 100-900 | Tiene menor peso que otras tuberías rígidas. Puede ser susceptible a la corrosión por ácidos y por ataque del sulfuro de hidrógeno, pero si el curado ha sido correctamente adecuado al vapor y alta presión (autoclave), puede utilizarse incluso en ambientes moderados de aguas agresivas o suelos con altos contenidos de sulfuros. |
| Fundición Dúctil (FD) | 100-1350 | Se utiliza frecuentemente en cruces de ríos o cuando la tubería tenga que soportar cargas extremadamente altas, cuando se requiera un grado elevado de estanqueidad o cuando se prevea que se puedan producir graves problemas debido a las raíces del suelo. Son sensibles a corrosión por ácidos y al ataque de sulfuros de hidrógeno y, en consecuencia, no deben emplearse en suelo salobres a menos que se les procure la protección adecuada. |
| Hormigón armado (HA) | 300-3600 | Fácil de corregir. Susceptible a la corrosión interna si la atmósfera por encima del agua residual contiene sulfuro de hidrógeno, o con corrosión externa si el suelo es ácido o con alto contenido de sulfatos. |
| Hormigón pretensado (HP) | 400-3600 | Especialmente adecuado para alcantarillas principales de gran longitud carentes de conexiones domiciliarias y cuando se requiere buena estanqueidad. Susceptible a la corrosión (igual que la de hormigón armado). |
| Cloruro de Polivinilo (PVC) | 100-375 | Es una alternativa a las tuberías de fibrocemento y gres. Muy ligera pero robusta. Muy resistente a la corrosión. |

| | | |
|------|---------|--|
| Gres | 100-900 | Durante muchos años ha sido la tubería más utilizada en redes de alcantarillado y todavía lo es para alcantarillas de pequeño y mediano tamaño. Resistente a la corrosión por ácidos y álcalis. No es atacada por sulfuro de hidrógeno pero es frágil y de fácil rotura. |
|------|---------|--|

Tabla N° VI-3. Tamaños y Descripción de Tuberías Comunes en Alcantarillado.

Fuente: Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de Alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill.Pag121

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.3.2.1. Características de las Tuberías

Diámetros mínimos

Nivel 1: El diámetro mínimo de las tuberías puede reducirse a 75 mm. El resto de tuberías se diseñará para que tenga la capacidad hidráulica necesaria. Para el lavado periódico del sistema se instalarán bocas de admisión de agua en los puntos iniciales del sistema y a distancias no mayores de 200 m.

Nivel 2. Se utilizarán tuberías de hormigón simple de diámetro mínimo de 100 mm instaladas en las aceras. No se utilizarán pozos de revisión, sino cajas de mampostería de poca profundidad, con tapas provistas de cerraduras adecuadas. Sólo se utilizarán las alcantarillas convencionales para las líneas matrices o emisarios finales.

Nivel 3: En ciertas zonas de la ciudad especialmente en aquellas en las que se inicia la producción de las aguas residuales, se podrá utilizar el diseño del nivel 2 pero con diámetro mínimo de 150 mm, especialmente en ciudades de topografía plana, con lo que se evita la innecesaria profundización de las tuberías.

Velocidad de las tuberías

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.

(Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.11, pag.190)

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla:

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

Tabla N° VI-4. Velocidades Máximas y Coeficientes de Rugosidad.

Fuente: Código Ecuatoriano De La Construcción. C.E.C. Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes. Primera edición, 1992.Pag190

Elaborado por: William F. Amancha P.

Las tuberías es necesario controlar las velocidades tanto máximas como mínimas, ya que si superan el valor máximo, los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles, los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto.

Estas velocidades dependen del tipo de alcantarilla que se vaya a escoger.

(Carrera, W. 2006)

Las velocidades en las alcantarillas son seleccionadas con el objeto de mantener los sólidos en el agua residual en suspensión o al menos en tracción. El tamaño de las alcantarillas sanitarias debe ajustarse para suministrar una velocidad de al menos 0.6 m/s, la cual es adecuada para mantener los granos de arena en tracción.

Algunas agencia reguladoras especifican pendientes mínimas para alcantarillas de varios diámetros. Estas pendientes se calculan para dar una velocidad de 0,6 m/s cuando las alcantarillas están llenas. Dado que comúnmente las alcantarillas no están llenas y que el radio hidráulico es así diferente del que tendría una alcantarilla llena, la velocidad real diferiría de 0,6 m/s, y en general será menor.

En terreno plano el diseñador puede estar tentado a usar tuberías más grandes, ya que la pendiente “mínima” es menor, lo cual no es buena práctica puesto que una alcantarilla grande , que transporta un flujo bajo, tendrá una velocidad mucho menor que aquella que transporta flujo lleno.

(salud, 2005)

Si el agua residual fluye por las alcantarillas a baja velocidad durante periodos de tiempo prolongados, se producirá una disposición de los sólidos en aquellas. Debe procurarse que haya velocidad suficiente durante bastantes horas del día de manera que los sólidos depositados en periodos de baja velocidad puedan ser arrastrados.

Habiendo en cuenta que la velocidad en la zona próxima a la solera de la alcantarilla, tiene gran influencia sobre la velocidad global de circulación, se ha podido comprobar que la velocidad media de 0,3 m/s es suficiente para evitar depósitos importantes de sólidos.

Para impedir la deposición de materias minerales tales como arenas y gravilla, se tendrá en cuenta que la velocidad media adecuada en alcantarillas sanitarias es, generalmente, de 0,75m/s. Estos valores deben tenerse en cuenta como mínimos a conseguir.

La velocidad mínima en sifones invertidos, en los que resulta el acceso para su limpieza, deberá ser de 1,0 m/s. En situaciones especiales se han utilizado con éxito pendientes que conducían a velocidades medias de 0,5 m/s, pero tales alcantarillas han de construirse con gran cuidado y probablemente, requieran una limpieza frecuente.

La extracción regular del material depositado en las alcantarillas es cara y si no se elimina puede causar problemas. Por tanto, es aconsejable usar siempre pendientes que, en todos los casos, den lugar a velocidades autolimpiadoras, a pesar de que el coste de construcción de pendientes más pronunciadas suponga un incremento con respecto al de pendientes más pequeñas.

Esto se recomienda porque si se descuida el trabajo de mantenimiento y limpieza del alcantarillado pueden formarse depósitos considerables que harán que aquel no funcione correctamente, pudiendo incluso ser incapaz de transportar el caudal previsto y originar daños a propiedades.

La acción erosiva de la materia en suspensión del agua residual depende no solo de la velocidad a que es arrastrada a lo largo de la solera, sino también de su naturaleza. Puesto que esta acción erosiva es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales, se debe prestar atención a la naturaleza de la materia en suspensión.

En general, las máximas velocidades medidas del orden 2,5 a 3,0 m/s para el caudal de proyecto no producirán daños en las alcantarillas.

Una objeción a las velocidades elevadas en alcantarillas de pequeño tamaño es que, con la reducción del calado de la corriente, los objetos de gran tamaño que, eventualmente, pueden introducirse en las alcantarillas pueden quedar atascados tan firmemente que ya no puedan ser arrastrados por el siguiente aumento de caudal.

(Metcalf&Eddy, 1995)

Coefficiente de Rugosidad

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).

La selección del coeficiente de rugosidad es una determinación crítica en el dimensionamiento de la tubería. Un valor muy alto resulta en un sobredimensionamiento y en un diseño antieconómico; por el contrario, un valor muy bajo resulta en una tubería con capacidad insuficiente para transportar el caudal de diseño. Adicionalmente, el coeficiente de rugosidad se ve influenciado por diversos factores durante la vida útil de la tubería, tales como:

Tipo y número de uniones. Dependiendo del material de la tubería, se fabrica en tramos cortos o largos, aumentando el número de uniones en el tramo.

- ✓ Desalineamiento horizontal del conducto. Efecto causado por el movimiento lateral del suelo o por defecto en la construcción.
- ✓ Desalineamiento vertical del conducto. Causado principalmente por asentamientos diferenciales, produciendo el desempate de las juntas y fisuras en la tubería.



Gráfico N° VI-5. Desalineamiento por Asentamientos Diferenciales.

Fuente: López, R (2003). Coeficiente de Rugosidad de Manning. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág, 365

Elaborado por: William F. Amancha P.

Sedimentación de Materiales

Son aquellos sólidos que debido a la baja velocidad se depositan en el fondo de la tubería. Igualmente, se presenta la penetración de raíces a través de las uniones o fisuras de la tubería.

Reducción de la sección de flujo. Causada por la eventual sedimentación de material, aplastamiento de la tubería o incrustaciones.

Material de la tubería. Cuando las rugosidades son menores que el espesor de la capa laminar, no afectan la resistencia al flujo; en este sentido, las tuberías de concreto, gres, plástico y fibra de vidrio son consideradas de pared lisa.

Crecimiento de la película biológica dentro de la tubería. Después de unos meses de funcionamiento del alcantarillado sanitario las paredes de la tubería se revisten de unas capas de biomasa denominada película biológica. Como se puede observar en el grafico N° VI-5.

Este crecimiento de biomasa se presenta se presenta en todos los materiales de tubería, lo cual permite definir un coeficiente de seguridad entre 1,2 y 1,3 con respecto al coeficiente de rugosidad determinado en tuberías nuevas y condiciones de laboratorio.

A causa de las últimas dos condiciones anteriores, el coeficiente de rugosidad en alcantarillados sanitarios puede tomar valores entre 0,009 y 0,013. La condición más conservadora o usualmente adoptada es definir $n = 0,013$, teniendo en cuenta la posibilidad de ocurrencia de los demás factores que afectan el coeficiente de rugosidad.

El alcantarillado sanitario de pequeñas poblaciones en donde el mantenimiento suele ser muy esporádico, al igual que en alcantarillados pluviales, es posible trabajar con coeficientes de rugosidad mayores discriminando el material de la tubería.

López, R (2003).

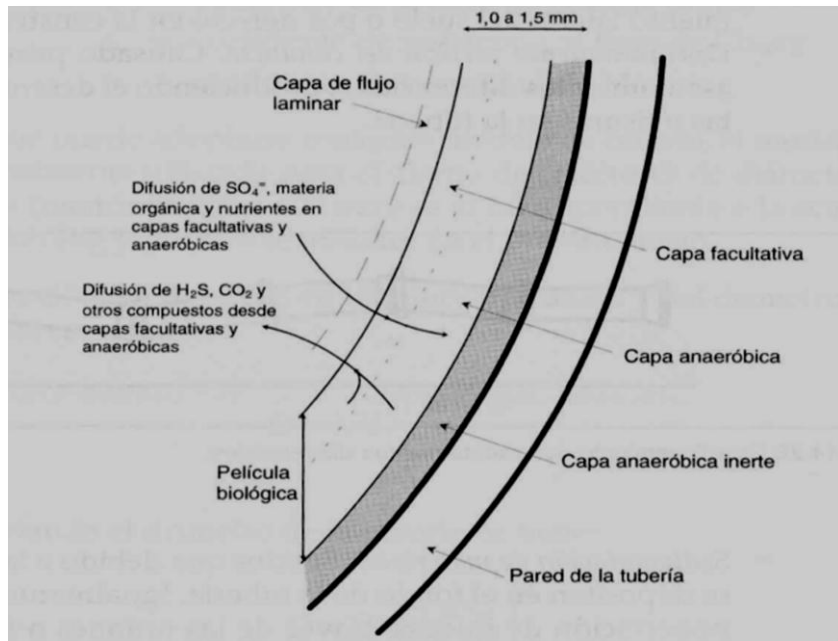


Gráfico N° VI-6. Película Biológica Adherida a las Paredes de la Tubería.
Fuente: López, R (2003). Coeficiente de Rugosidad de Manning. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniera. Pág, 366
Elaborado por: William F. Amancha P.

Los valores del coeficiente de rugosidad (n) según la Norma CPE INEN sección 5.2.2.10 se muestran en la tabla N° 17 de la octava parte.

Calado de agua en la tubería

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad o a superficie libre debe tener una altura máxima permisible de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro interior de la tubería, lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado.

(salud, 2005)

Variación del Caudal

Al efectuar un cálculo de alcantarillado la capacidad de las tuberías se debe basar no en los valores del caudal medio, sino en los valores de los caudales máximos.

6.6.3.3. Pozos de Inspección

También llamados pozos de unión o pozos de inspección, que permiten el cambio de dirección en el alineamiento horizontal o vertical, el cambio de diámetro o sección, y mantenimiento general del sistema. Estos pueden ser ubicados:

- Al comienzo de los nacientes.
- En cambios de dirección.
- Cambios de pendientes.
- Cambios de diámetro.
- Cambios de material.
- Confluencia de dos o más tuberías, exceptuando los empalmes directos de uniones domiciliarias.

Es posible realizar cambios de dirección mediante curvas de gran radio (especialmente en el emisario final), aprovechando la deflexión máxima permitida entre la campana y el espigo de la tubería. En estos pozos intermedios necesarios, según la distancia máxima permitida entre ellos y el radio de la curva.

El pozo puede construirse en mampostería o concreto, en el sitio o prefabricado, y sus dimensiones están ya estandarizadas, por lo general. Tiene diversas formas geométricas, y consta generalmente de los siguientes elementos:

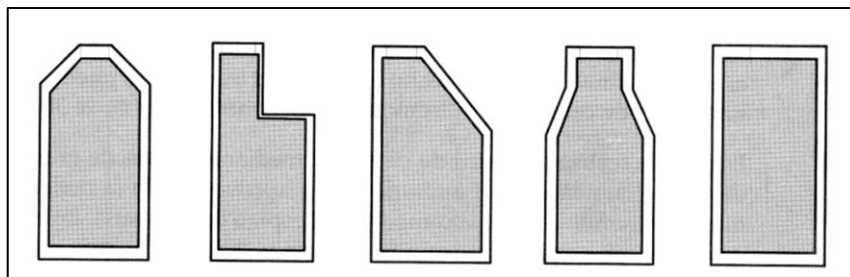


Gráfico N° VI-7. Formas Típicas de Pozo de Inspección.

Fuente: López, R (2003). Coeficiente de Rugosidad de Manning. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniera. Pág, 348

Elaborado por: William F. Amancha P.

Generalmente un pozo de revisión consta de los siguientes elementos:

Tapa de acceso. Tiene como fin permitir el acceso para la realización de las labores de limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer al sistema de una adecuada ventilación, para lo cual tiene varios orificios. Su diámetro es generalmente de 60 cm y puede ser en hierro fundido o concreto.

(López R., 2003)

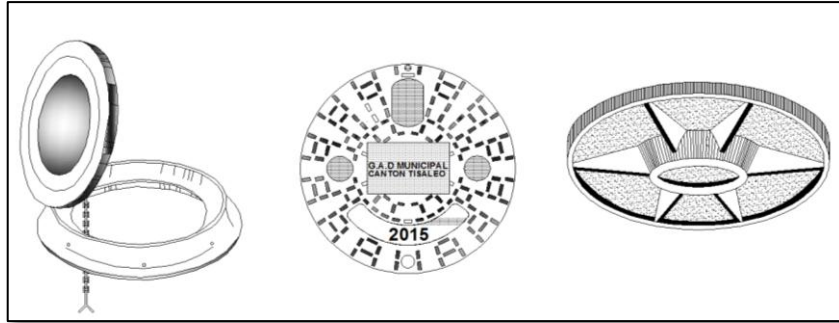


Gráfico N° VI-8. Tapa común para Alcantarillado.

Fuente: GAD Municipal Canto Tisaleo.

Elaborado por: William F. Amancha P.

Cañuela. En la base del cilindro se localiza la cañuela, la cual es un canal semicircular en concreto, encargado de hacer la transición de flujo entre las tuberías entrantes y el colector saliente, de acuerdo con el régimen de flujo en ellas y las pérdidas de energía ocasionadas por la unión.

(López R., 2003)

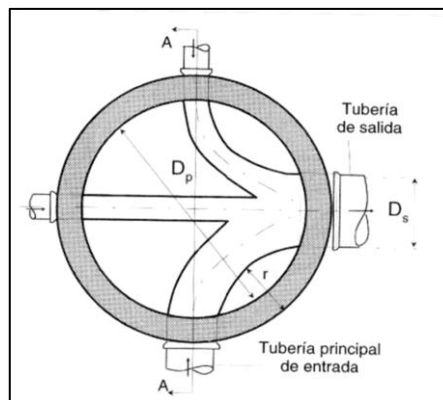


Gráfico N° VI-9. Cañuela del Pozo de Inspección.

Fuente: López, R (2003). Coeficiente de Rugosidad de Manning. Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniera. Pág, 349

Elaborado por: William F. Amancha P.

Cilindro. Es el cuerpo principal del pozo de una altura variable según la profundidad de las tuberías concurrentes. Las paredes tienen típicamente espesor de 20cm y puede alcanzar profundidades normales de hasta 4 m. El diámetro del cilindro ha de ser mínimo de 1,20 m y depende del diámetro de la tubería de salida. Sin embargo debe comprobarse geoméricamente el empalme de las tuberías y el pozo con el objeto de evitar que se traslapen una sobre otra.

La profundidad mínima de los pozos cabezales o de inicio en las zonas con presencia de asentamientos o conformación de vías urbanas será de 1.50 m, mientras que, en las zonas no intervenidas y/o de expansión futura será mayor a 2.0 m, en todo caso, se considerará los puntos más bajos del sector que deberán ser aportados.

Reducción cónica. Elemento ubicado entre la tapa y el cilindro, que permite la conexión estructural de estos elementos de diámetro diferente.

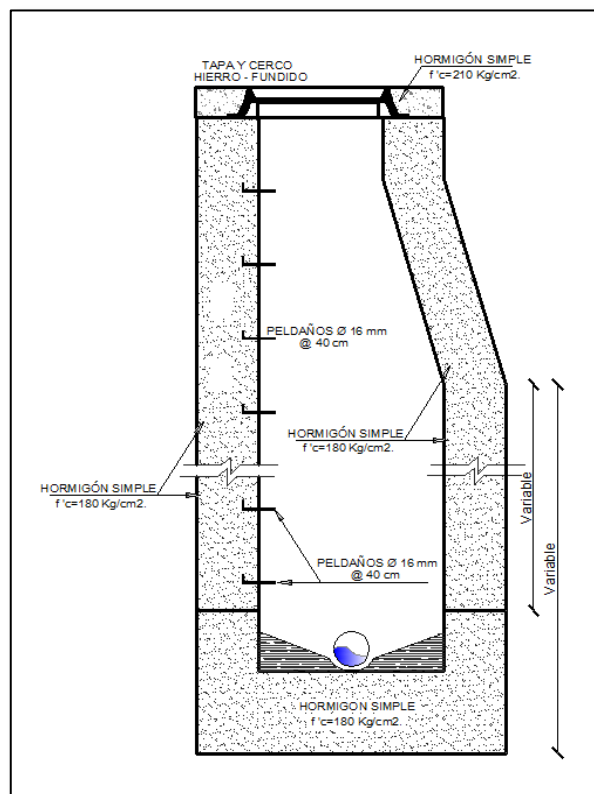


Gráfico N° VI-10. Corte Típico del Pozo de Inspección.
Fuente: Metodología de Diseño de Drenaje Urbano, M.Sc. Dilon Moya.
Elaborado por: William F. Amancha P.

Síntesis

Los pozos se construyen de hormigón simple u hormigón armado hecho en sitio, tienen escalones de acero corrugado para acceder a ellos. En la parte superior se encuentra una tapa y cerco a nivel de la calzada, fabricado de material de hierro fundido u hormigón armado, que permiten el ingreso hacia el interior.

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñaran tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial.

La máxima distancia entre pozos de inspección será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. La alineación entre pozo y pozo es lineal.

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro exterior de la máxima tubería conectada al mismo. Se sugiere los siguientes valores:

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA(mm) | DIÁMETRO DEL POZO(mm) |
|----------------------------|-----------------------|
| ≤ 500 | 0,9 |
| ≥ 500 | Diseño especial |

Tabla N° VI-5. Diámetros Recomendados para Pozos de Revisión.

Fuente: Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.4)

Elaborado por: William F. Amancha P.

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía.

Los canales deberán tener una sección transversal en forma de U (Canaletas media cana). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención del material en suspensión.

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 ° respecto al eje principal del flujo.

Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

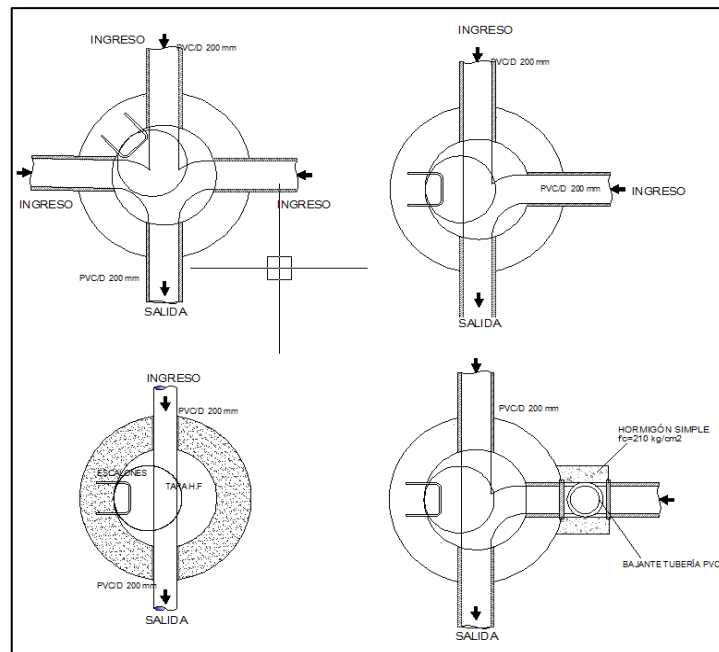


Gráfico N° VI-11. Zócalos de Pozos de Revisión, con Canaletas de Transición.
Fuente: Metodología de Diseño de Drenaje Urbano, M.Sc. Dilon Moya.
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.3.5. Conexión Domiciliaria

Las conexiones domiciliarias se empatarán desde la caja domiciliaria (0.60x0.60x0.80 m de alto, con tapa de hormigón armado) a los colectores del alcantarillado sanitario, mediante una tubería de diámetro a 160 mm, con un ángulo horizontal entre 45 a 60 grados y una pendiente entre 2% y 11%.

El número de conexiones domiciliarias en el proyecto se determinará en función del número de lotes, identificados en la planimetría.

La conexión domiciliaria deberá tener los siguientes componentes:

- El elemento de reunión constituido por una caja de registro hecha de hormigón o ladrillo que recoge las aguas servidas provenientes del interior de una vivienda.
El fondo de la caja tiene que ser fundido de concreto, dejando la respectiva pendiente para que las aguas fluyan por la tubería secundaria y pueda llevarla al sistema de alcantarillado central.
- El elemento de conducción conformado por una tubería con una pendiente mínima del 2 % (acometida).
- El elemento de empalme o empotramiento constituido por un accesorio de empalme (Silleta yee) que permita libre descarga sobre la clave del tubo colector.
- La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.
- El diámetro mínimo de la conexión será 150 mm.

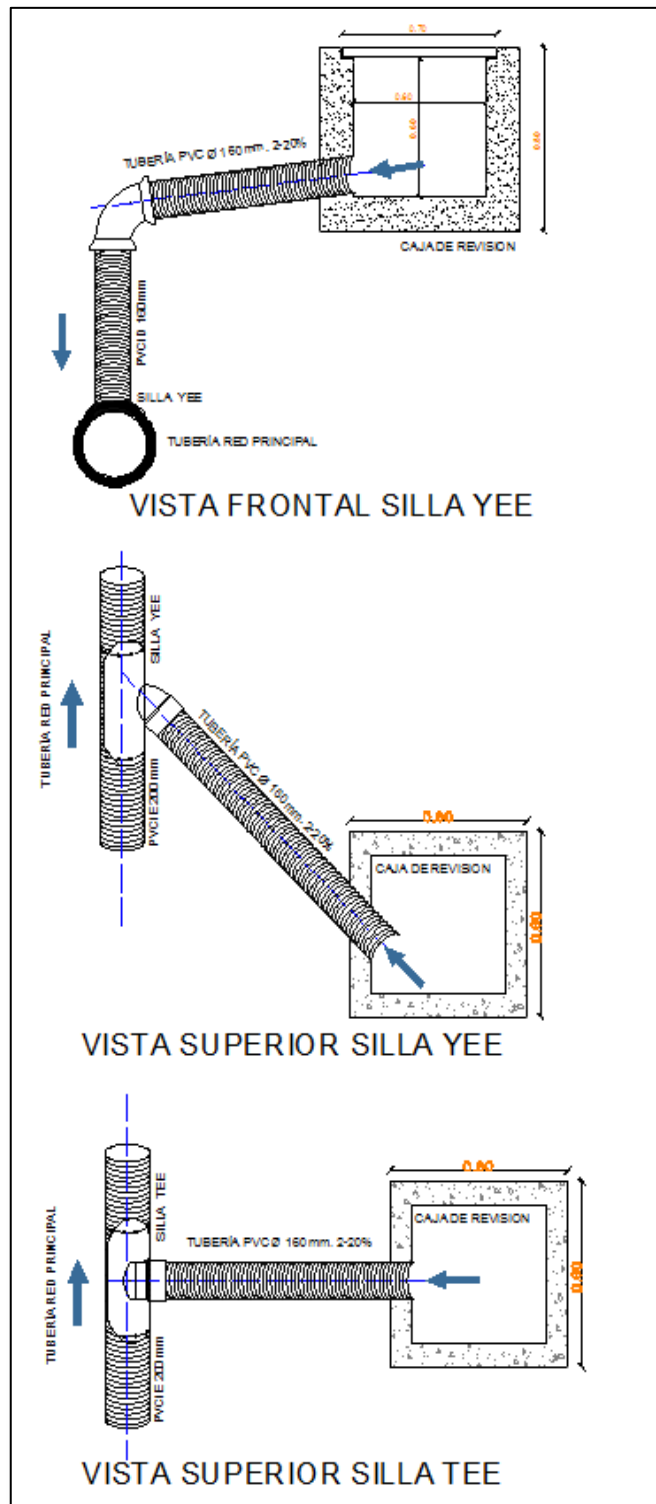


Gráfico N° VI-13. Conexión Domiciliaria.
Fuente: Metodología de Diseño de Drenaje Urbano, M.Sc. Dilon Moya.
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.4. Trazado de la Red

Se realiza sobre la base del levantamiento topográfico de la zona de proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, buscando satisfacer el servicio sanitario de cada lote o unidad drenada.

Se consideran algunos aspectos importantes en el trazo de la red:

- Sobre el levantamiento topográfico definitivo recalcar las cotas más altas ya que el flujo estará dirigido hacia las cotas más bajas, es decir el trazo de una red de alcantarillado debe tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural.
- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre las estructuras complementarias como son cajas de revisión, pozos de visita, etc., tanto en sentido horizontal como en vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- La profundidad de la tubería debe ser tal que permita recibir los afluentes “por gravedad” de las instalaciones prediales y proteger la tubería contra cargas externas como el tráfico de vehículos y otros impactos. Las profundidades deben ser suficientes para permitir las conexiones a la red colectora.
- Si se prevé que el área de proyecto tendrá sólo alcantarillado sanitario, el colector debe ser localizado a lo largo de las vías públicas equidistantes de las edificaciones laterales, esto es en el eje, pero si el terreno es muy accidentado debe asentarse del lado donde quedan los terrenos más bajos.
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería. (Norma EX – IEOS).

- No debe producirse caídas excesivas en las tuberías, que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica). Evitar dirigir el agua en contra de la pendiente del terreno ya que implicaría tener un cárcamo de bombeo.
- En laderas o terrenos para el trazado en perfil con mucha pendiente debe cuidarse de no producir la velocidad máxima, la cual dependerá la pendiente máxima, pueden utilizarse cámaras con caída.
- Para el trazado en perfil en caso de tener la pendiente del colector contraria a la pendiente del terreno debe utilizarse la pendiente mínima que depende de la tensión tractiva mínima, para economizar en excavación.

6.6.4.1. Ubicación y Configuración de la Red

La red de alcantarillado sanitario debe ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua Potable, es decir, en el lado Sur-Oeste, de la calzada y debe mantener un altura que permita que la tubería de alcantarillado este por debajo de las del agua potable.

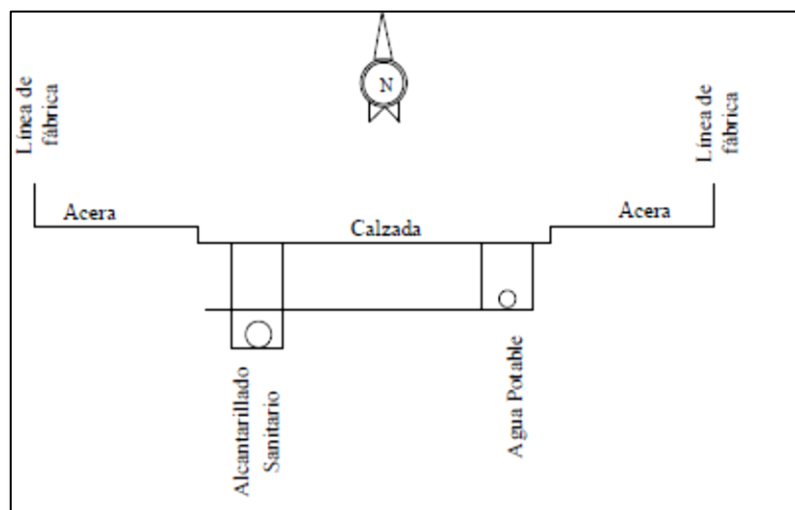


Gráfico N° VI-14. Ubicación de la Red de Alcantarillado.

Fuente: Normas INEN. (Octava parte. Lit. 5.2.1.4)

Elaborado por: William F. Amancha P.

En los cruces de los sistemas, la red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias, para lo cual se debe considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme.
- ✓ Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de intersección de colectores.
- ✓ El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm., de acuerdo con las normas técnicas
- ✓ La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta, y se da a conocer en la siguiente tabla.

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA(mm) | DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m) |
|----------------------------|----------------------------------|
| Menor a 350 | 100 |
| 400 – 800 | 150 |

Tabla N° VI-6. Distancias Máximas entre Pozos de Revisión.

Fuente: Normas INEN (Séptima parte. Lit. 5.2.1.3)

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.4.2. Disposición de la Red

No hay una regla en general para la disposición de las redes de alcantarillado ya que estas dependen de las condiciones topográficas particulares de cada localidad. No obstante se indica a continuación algunas disposiciones típicas.

- **Sistema Perpendicular sin Interceptor**

Apropiado para redes de aguas lluvias (Sistema Pluvial). El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta directamente al cuerpo receptor, ya que no implica mayor contaminación.

- **Sistema Perpendicular con Interceptor**

Apropiado para redes de aguas negras (Sistema Sanitario). El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta a una planta de tratamiento de aguas residuales, o vierte el caudal a la corriente superficial aguas debajo de la población para evitar riesgos contra la salud.

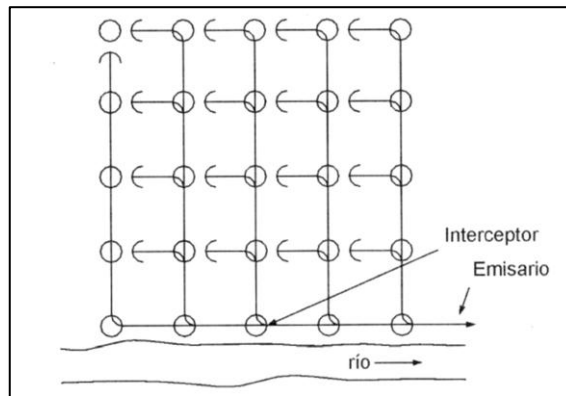


Gráfico N° VI-15. Esquema Sistema Perpendicular con Interceptor
Fuente: Alcantarillado Sanitario Tomo II
Elaborado por: William F. Amancha P.

- **Sistema Perpendicular con Interceptor y Aliviadero**

Apropiado para redes combinadas (Sistema Combinado).

- **Sistema de Bayoneta**

Empleado exclusivamente en alcantarillados sanitarios, en terrenos muy planos en los cuales se deben proyectar cámaras de lavado en los tramos iniciales.

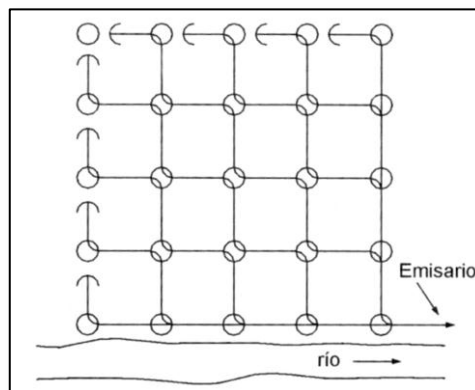


Gráfico N° VI-16. Esquema de Bayoneta
Fuente: Alcantarillado Sanitario Tomo II
Elaborado por: William F. Amancha P.

En este sistema los pozos de inspección que se proyectan en las esquinas, deben tener un diseño especial que contengan las dos cañuelas independientes, y en la mayoría de los casos de diferentes niveles.

- **Sistema de Abanico**

- 1) Si es de aguas lluvias, se vierte directamente al río o cauce.
- 2) Si es sanitario, se traza un emisario que vierta el caudal distante de toda la población.
- 3) Si es combinado, se puede proyectar un aliviadero y el emisario que lleva las aguas negras se vierte lejos.

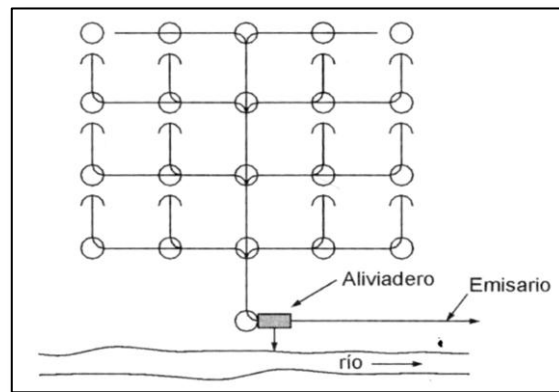


Gráfico N° VI-17. Esquema Sistema Abanico

Fuente: Alcantarillado Sanitario Tomo II

Elaborado por: William F. Amancha P.

(Normas y Lineamientos Técnicos para las Instalaciones de Agua Potable, Agua Tratada, Alcantarillado Sanitario y Pluvial de Fraccionamientos y Condominios de las Zonas Urbanas del Estado de Queretaro-2013-TOMO II-PAG. 8)

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las viviendas del sector.

Según Moya, D; 2010. El flujo a través de conductos circulares se debe asumir como un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión o 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 de remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

6.6.5. Área del Proyecto

Se considera área de proyecto, a aquella que contará con el servicio de alcantarillado sanitario, para el período de diseño del proyecto.

Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área de servicio. Para la delimitación de áreas se tomará en cuenta el trazado de colectores; así como su influencia presente y futura; para lo cual se asignaran áreas proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que el trazado configura.

(Moya, D; 2010)

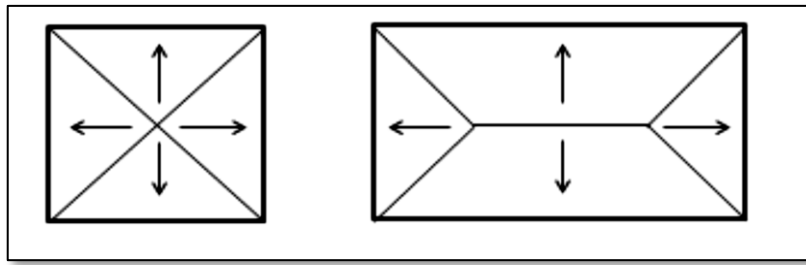


Gráfico N° VI-18. Figuras Geométricas Área de Aporte.
Fuente: Metodología de Diseño de Drenaje Urbano, M.Sc. Dilon Moya.
Elaborado por: William F. Amancha P.

Cabe recalcar que no siempre es factible dar sobre el trazado de la red estas figuras; depende de las características de las calles y de la topografía misma del terreno. La unidad de medida será la hectárea (Há).

6.6.5.1. Áreas Tributarias

La determinación de las áreas de drenaje a cada colector debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población y el trazado de las tuberías.

El área bruta de drenaje aferente a cada colector se obtiene trazando las diagonales o bisectrices sobre las manzanas de la población. Las zonas de uso recreacional deben incluirse en dicha área.

El área de proyecto es aquella que será cubierta con el servicio de alcantarillado sanitario para el período correspondiente de diseño del proyecto. Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área de servicio.

Para la delimitación de áreas se tomará en cuenta el trazado de colectores; así como su influencia presente y futura; para lo cual se asignaran áreas proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que en el trazado corresponda.

(Alcides, 2002. Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado Sanitario y Pluvial.)

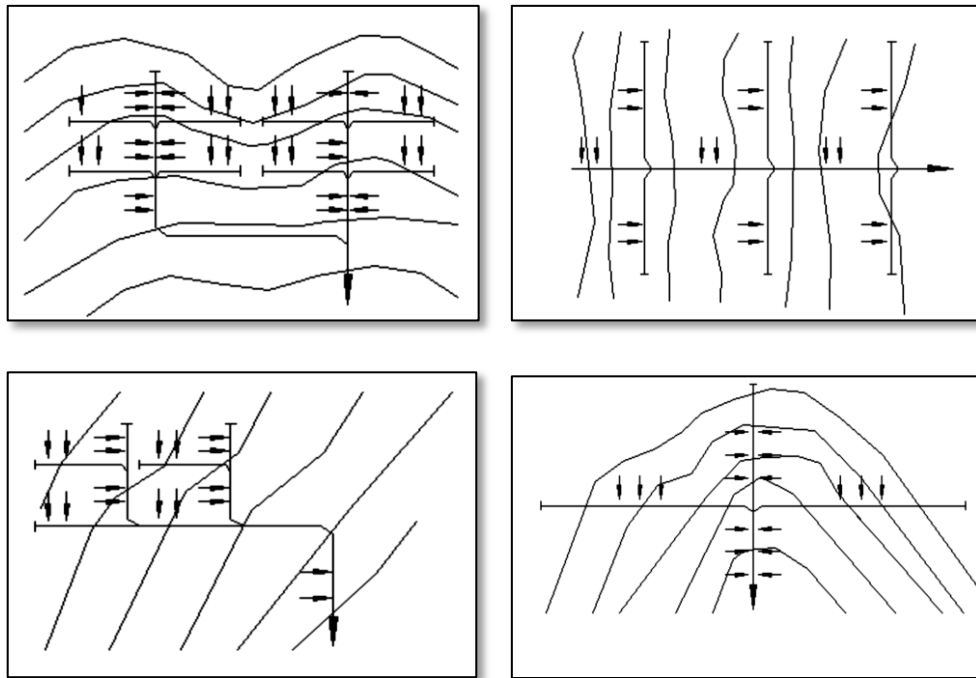


Gráfico N° VI-19. Alternativas de Trazado de Redes de Alcantarillado Sanitario.

Fuente: Técnicas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial.

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.5.2. Consideraciones de Diseño

La recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en que se origina constituyen el primer paso de la gestión efectiva del saneamiento de una población. Como quiera que tales sistemas deban funcionar correctamente y sin crear condiciones molestias, es de gran importancia el conocimiento de los principios fundamentales que gobiernan su diseño y construcción:

- ✓ Levantamiento topográfico del área de estudio
- ✓ Perfiles de cada tramo del área en estudio
- ✓ Ubicación en la red de los pozos de visita
- ✓ Determinación de áreas tributarias
- ✓ Determinación de flujo

(Metcalf&Eddy, 1995)

6.6.5.3. Perfiles de cada tramo del área de estudio

La preparación de planos y perfiles preliminares deberá comenzar tan pronto como sea posible durante la ejecución de los trabajos de campo de modo que pueda comenzarse los estudios previos antes de que aquellos hayan terminado.

Para cada conducto de alcantarilla se prepara un perfil vertical a una escala horizontal de 1:500 hasta 1:1000 y una escala vertical cerca de 10 veces mayor.

El perfil muestra el terreno o la superficie de la calle, las localizaciones tentativas de pozos de inspección, la cota de estratos sub-superficiales importantes tales como roca, la localización de perforaciones, todas las estructuras subterráneas, las cotas de los sótanos y cruces de calle.

Es usual que en el mismo plano se muestre un esquema de la tubería y de otras estructuras relevantes.

El perfil ayuda en el diseño y es usado como base de los planos de construcción.
(McGhee, 1999)

En los perfiles longitudinales, deben señalarse las cotas de los ejes de las calles a distancias de 15m aproximadamente y en todos los puntos donde haya cambios bruscos de la pendiente, las curvas de nivel, cuando estén disponibles, deberán presentarse con separaciones de 0,5 m.

Deberán señalarse los puntos altos de las calles y los puntos bajos o depresiones.
(Metcalf&Eddy, 1995)

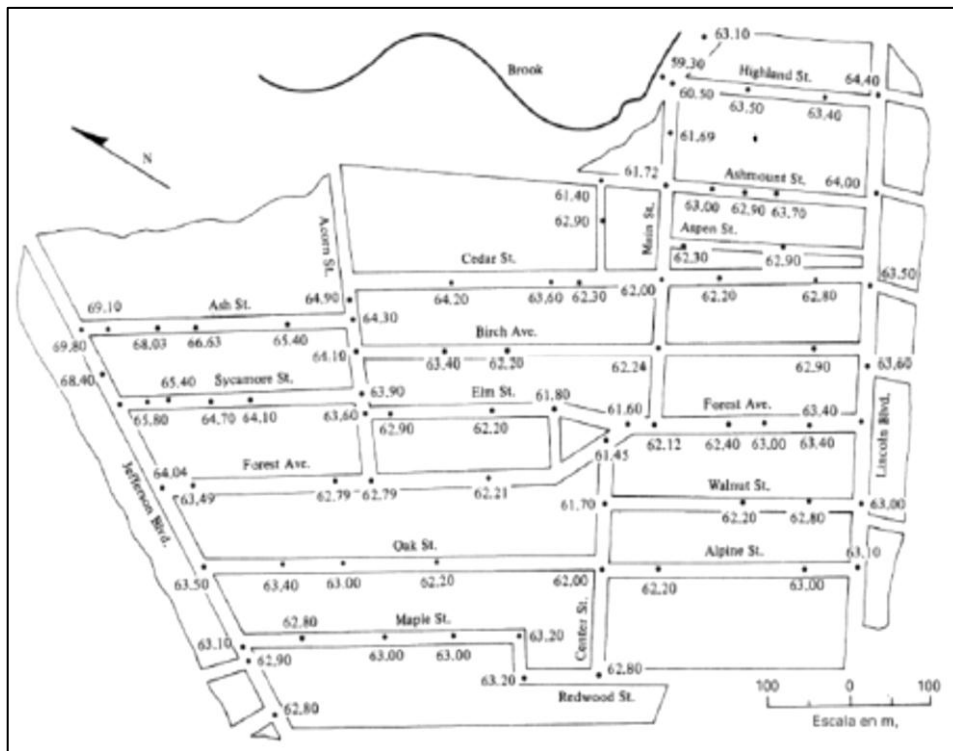


Gráfico N° VI-20. Planta Típica para un Proyecto de Alcantarillado.

Fuente: Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de Alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill.Pag119

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.6.5.4. Determinación de flujo

Una vez ubicada la red y los pozos y con la ayuda de los perfiles se procede a la determinación del flujo de las aguas residuales esto se hace con la ayuda de los perfiles de las calles, avenidas y pasajes para desembocar a los colectores que conectarán con los lugares de tratamiento.

Las pendientes máximas que se calcularán dependerán de no sobrepasar las velocidades permisibles para el diseño.

6.6.6. Parámetros de Diseño de la red de Alcantarillado Sanitario

En este capítulo se presenta los criterios y parámetros de diseño adoptados para el dimensionamiento de los diferentes componentes de los sistemas de alcantarillado, los mismos que se ajustan a lo establecido por la EPMAPS, en las normas de diseño de sistemas de alcantarillado actualizadas en el 2009.

6.6.6.1. Tipo de Sistema

El tipo de desarrollo urbanístico adoptado para el proyecto, define la necesidad de que las redes recolectoras de alcantarillado a implementarse sean de tipo sanitario, con lo cual se solucionará la evacuación de las aguas residuales generadas por la población en estudio. Este tipo de sistema facilita que los caudales sanitarios sean tratados eficientemente antes de su descarga final, de tal manera que el tipo de tratamiento planteado opere correctamente con el objeto de evitar a futuro la contaminación de los cauces naturales.

6.6.6.2. Periodo de Diseño (n)

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto depende de los siguientes factores:

- a) La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- b) La facilidad o dificultad de la ampliación de las obras existentes.
- c) Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- d) El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

(Norma INEN Octava Parte literal 5.1.1)

| COMPONENTES | | VIDA ÚTIL |
|-----------------------|---------------|-----------|
| Pozos | | 10 a 25 |
| Conducciones | Hierro dúctil | 40 a 50 |
| | PVC o AC | 20 a 30 |
| Planta de tratamiento | | 20 a 30 |

Tabla N° VI-7. Periodos de Diseño Recomendados.
Fuente: Norma INEN Octava Parte literal 5.1.1)

Elaborado por: William F. Amancha P.

El periodo de diseño es por definición el tiempo que transcurre desde la iniciación del servicio del sistema, hasta que por falta de capacidad o desuso, sobrepasan las condiciones establecidas en el proyecto. (Fair, G. 1968)

El período de diseño adoptado para el presente estudio se basa a lo establecido en las normas de diseño, que para redes de alcantarillado en general se debe considerar un período de diseño de 25 años, el mismo que se toma de la Tabla N° VI –7, adicionalmente para adoptar este período de diseño se ha tomado en cuenta también la vida útil de los principales elementos que conforman el proyecto.

6.6.6.3. Índice Porcentual de Crecimiento Poblacional (r)

Para el cálculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados los cuales son:

1. Método Aritmético.
2. Método Geométrico.
3. Método Exponencial

El índice de crecimiento y poblaciones de diseño se describen de acuerdo al libro Diseño de Acueductos y Alcantarillados de Luis Silva.

✓ **Método Aritmético**

Este método considera un crecimiento lineal y constante de la población, en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo.

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 1)$$

✓ **Método Geométrico**

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto. Los elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 2)$$

✓ **Método Exponencial**

Este método supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 3)$$

Donde para Todas:

r = índice de crecimiento poblacional

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

n = Período de diseño.

ln = Logaritmo natural

Las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, ex IEOS, establecen que en el caso de no contar con los datos de población para el cálculo del índice de crecimiento poblacional, se debe adoptar los valores de población de la población más cercana donde se cuente con la información.

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento de 1%.

6.6.6.4. Población de Diseño

La población actual y futura servida por el proyecto puede estimarse a partir de los censos de población y complementarse con información del número de suscriptores de diferentes servicios públicos, como por ejemplo de acueducto o energía. La población servida puede estimarse como el producto de la densidad de población y del área bruta servida por dicho colector, igualmente, puede estimarse a partir del número de viviendas y del número de habitantes por vivienda.

(López R 2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.390.)

Según la norma INEN (Anexo A, sección A.2.2). Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, deberá analizarse la información censal disponible para la localidad. En caso de no existir esta información para la localidad en estudio, es conveniente realizar el análisis en base a la información censal correspondiente a la población rural total de la parroquia a la que pertenezca la localidad o localidades de características similares.

Si al calcular la población futura de diseño en base al período de diseño propuesto en la norma y a la tasa de crecimiento poblacional determinada o asumida, esta población resulta mayor a 1,25 veces la población actual, deberá asumirse un período de diseño menor, de manera que la población de diseño no supere en más del 25% la población actual. De esta manera se cumple lo estipulado en el código.

Es conveniente calcular una población flotante en localidades de reconocido atractivo turístico, en las que efectivamente se tenga una afluencia considerable de gente foránea.

Según Silva L (1994). La longitud del alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial.

Las poblaciones que normalmente se toman en cuenta son:

- **Población actual (Pa)**, es la población existente en el momento de la elaboración de los diseños de ingeniería.
- **Población al inicio del proyecto**, es la población que va a existir en el área estudiada al inicio del funcionamiento de las redes.

Cabe observar que entre la población actual y esta población puede haber una diferencia significativa, en función del tiempo de implantación de las obras.

- **Población al fin del proyecto**, es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.
- **Población futura (Pf)**, *Según las normas INEN. quinta Parte literal 4.1.3*
Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos.

El crecimiento poblacional está íntimamente ligado al tamaño del proyecto y por lo tanto al período de diseño que se analice.

6.6.6.4.1. Métodos estadísticos para estimar población futura.

Los métodos de estimación de población futura usualmente empleados en Ingeniería Sanitaria pueden clasificarse en analíticos y gráficos, entre los primeros mencionados tenemos:

✓ Método de incremento aritmético

Proporciona buen criterio de comparación, con incrementos constantes para periodos iguales, gráficamente su comportamiento es una recta.

$$Pf = Pa(1 + rn) \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 4)$$

✓ Método de incremento geométrico

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población. Gráficamente su comportamiento es una curva.

$$Pf = Pa(1 + r)^n \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 5)$$

✓ Método de incremento exponencial.

A diferencia del modelo geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$Pf = Pa(e)^{rn} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 6)$$

Donde para Todas:

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

r = índice de crecimiento poblacional.

n = Período de diseño.

e = Constante matemática = 2,7182

Fuente: Silva, L (1994)

6.6.6.5. Densidad Poblacional (D_p)

La densidad de población se define como el número de personas que habitan en una extensión de una hectárea.

Un estudio de densidad de población debe reflejar su distribución de manera zonificada, la densidad actual y la máxima densidad esperada (densidad de saturación); hay que valorar este último, con el cual se debe diseñar el sistema de alcantarillado, y con la densidad actual verificar el comportamiento hidráulico del sistema.

La densidad varía según el estrato socioeconómico y el tamaño de la población. Para poblaciones pequeñas, la densidad puede fluctuar entre 100 y 200 hab/Há, mientras que para poblaciones mayores o ciudades, la densidad suele determinarse por estrato y el uso de la zona (residencial, industrial o comercial) y puede llegar a valores de orden de 400 hab/ha o más.

(López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.391.)

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.) La densidad poblacional se expresa en hab/Há. *Norma INEN.*

$$D_p = \frac{\text{Población}(hab.)}{\text{Área del proyecto}(Há)} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 7)$$

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción. C.E.C.

6.6.6.6. Dotación de Agua Potable

Es el consumo promedio de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt / hab / día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, actividad productiva, abastecimiento privado, servicios comunales o públicos, facilidad de drenaje, calidad de agua, medición, administración del sistema y presión del mismo. *Normas INEN Parte quinta. Literal 4.1.4.2*

| POBLACIÓN | CLIMA | DOTACIÓN MEDIA FUTURA (LT/HAB/DÍA) |
|--------------|----------|---------------------------------------|
| Hasta 5000 | Frío | 120 - 150 |
| | Templado | 130 - 160 |
| | Cálido | 170 - 200 |
| 5000 a 50000 | Frío | 180 -200 |
| | Templado | 190-220 |
| | Cálido | 200-230 |
| más de 50000 | Frío | >200 |
| | Templado | >220 |
| | Cálido | >230 |

Tabla N° VI-8. Dotación Media (lt/Hab/día) - Población

Fuente: Norma INEN. Literal 4.1.4.2

Elaborado por: William F. Amancha P.

Dotación actual (Da).- Se refiere al consumo actual previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año es decir es el volumen equivalente de agua utilizado por una persona en un día.

En la zona rural, bajo condiciones difíciles, una dotación de 70 lt/hab/día puede adoptarse en un diseño normal actual que serviría para higiene personal, bebida, comida y una porción para cubrir necesidades de animales domésticos.

Dotación futura (Df).- Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, aumenta el consumo de agua potable. La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + (1l/hab/dia * n) \quad (\text{Ecuación N}^{\circ} \text{VI} - 8)$$

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

En donde:

Df = Dotación futura.

Da = Dotación actual.

n = Período de diseño.

6.6.6.7. Áreas de Servicio

La definición de estas áreas se basa en el análisis de los declives topográficos del terreno, la vialidad existente y prevista para condiciones futuras.

Puesto que el presente estudio considera la planificación integral para la evacuación de las aguas residuales, se ha procedido a determinar las potenciales áreas de aporte a los diferentes tramos de la red vial de la zona, así como los sentidos de flujo a gravedad, de manera que sirvan como base para el diseño de las redes de alcantarillado consideradas en este proyecto, así como de las ampliaciones de los sistemas en función del desarrollo vial que se genere en el futuro.

Las áreas de aporte son determinadas empleando el programa AUTOCAD, las mismas que se presentan en los planos del proyecto.

Ver planos adjuntos.

6.6.6.8. Caudales de Diseño

Corresponde a la suma de caudal máximo horario (aporte doméstico, industrial, comercial e institucional), caudal de infiltración y caudal de conexiones erradas.

Debe calcularse para las condiciones finales del proyecto (periodo de diseño), situación para la cual se ha de dimensionar el sistema, y para las condiciones iniciales en las que se verifican los parámetros de funcionamiento hidráulico del sistema previamente dimensionado.

El caudal de diseño mínimo para cualquier colector debe ser de 1,5v l/s. (López R 2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.396.)

$$Qd = Qi + Qinf + Qe \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 9)$$

Fuente: Norma INEN. Octava Parte. Literal 5.3.1

En donde:

Qd = Caudal de diseño.

Qi = Caudal máximo instantáneo.

$Qinf$ = Caudal por infiltraciones.

Qe = Caudal por conexiones erradas.

El caudal de diseño para las redes de alcantarillado sanitario está conformado por, el caudal máximo instantáneo de aguas servidas, el caudal de infiltración y el caudal de aguas ilícitas.

En la zona del proyecto no existen áreas industriales, razón por la cual no se considera aguas residuales industriales que ingresen a las redes recolectoras.

✓ **Caudal de Aguas Servidas. (Q_{as})**

El caudal de aguas servidas considerado para el diseño de las redes de alcantarillado, corresponde al caudal medio diario de aguas servidas domésticas afectado por un coeficiente de mayoración, tal como se indica en la siguiente expresión.

$$Q_{as} = Q_{ms} * M \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 10)$$

En donde:

Q_{as} = Caudal de aguas servidas

Q_{ms} = Caudal medio de aguas servidas domésticas

M = Coeficiente de mayoración

✓ **Caudal máximo instantáneo. (Q_i)**

El caudal máximo instantáneo resulta del producto del caudal medio diario (Q_{md}) y un factor de mayoración (M). *Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.*

$$Q_i = Q_{md} * M \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 11)$$

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

En donde:

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

Q_{md} = Caudal medio diario.

M = Factor de mayoración.

✓ **Coefficiente de Simultaneidad o Mayoración (M).**

Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y 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.

El factor de mayoración podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones, es importante observar que este coeficiente tiene una relación inversa con el tamaño de la población: Fair, G. (1990).

- **Coefficiente de Harmond**, utilizando la siguiente expresión:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 12)$$

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

En donde:

P= Población en miles

- **Babit**. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 13)$$

En donde:

P= población (en miles)

| Población en miles | Coefficiente M |
|--------------------|----------------|
| <5 | 2,4-2,0 |
| 5-10 | 2,0-1,85 |
| 10-50 | 1,85-1,60 |
| 50-250 | 1,60-1,33 |
| >250 | 1,33 |

Tabla N° VI-9. Coeficiente de Popel.

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS

Elaborado por: William F. Amancha P.

Representa la relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario. Este coeficiente varía en las diferentes horas de acuerdo a los factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna al alcantarillado y 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. Este parámetro se determina con la siguiente expresión:

$$M = \frac{2,228}{Q^{0,073325}} \quad (\text{Ecuación N° VI – 14})$$

En donde:

M = Coeficiente de simultaneidad o mayoración.

Condición: $M = 4$, cuando $Q < 4$ l/s

Rango de aplicación: $1,5 \geq M \leq 4$

Q = Caudal medio diario de aguas servidas en (l/s).

La OPS en su Guía para el diseño de tecnologías de alcantarillados, recomienda considerar un caudal mínimo en el diseño de redes de recolección sanitaria, especialmente en los tramos iniciales de la red o en donde no se disponga información para los cálculos, pero sujeto a un mínimo valor especificado.

Por consiguiente, para el proyecto en los tramos que el caudal máximo instantáneo de aguas residuales, sea menor al caudal pico que resulta de la descarga de un inodoro sanitario, se considera como caudal mínimo de diseño, el valor de 1.5 l/s que corresponde a la descarga de un inodoro sanitario.

✓ **Caudal domiciliar o caudal medio diario (Qmd).**

Es el agua que habiendo sido utilizada para limpieza o producción de alimentos, es desechada y conducida a la red de alcantarillado. El agua de desecho doméstico está relacionada con la dotación y suministro de agua potable.

Una parte de ésta no será llevada al alcantarillado, como la de los jardines y lavado de vehículos, de tal manera que el valor del caudal domiciliar está afectado por un factor C (Coeficiente de retorno) que varía entre 0.60 a 0.80, el cual queda integrado de la siguiente manera:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} * CR \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 15)$$

Fuente: Fair, G. (1990)

En donde:

Qmd = Caudal medio diario

Pf = Población futura

Df = Dotación futura

CR = Coeficiente de retorno

✓ **Coeficiente de retorno (CR)**

Estudios estadísticos han estimado que el porcentaje de agua abastecida que llega a la red de alcantarillado oscila entre el 70% y 80% de la dotación de agua potable; de igual manera la *norma de la subsecretaria de saneamiento Ambiental Ex-IEOS* recomienda el 70%. Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

✓ **Caudal Medio de Aguas Servidas. (Q_{ms})**

Depende de la población aportante y del consumo de agua potable, afectado por un coeficiente de retorno de aguas residuales. El valor de este parámetro se calcula mediante la expresión siguiente:

$$Q_{ms} = \frac{CR * Pf * Df}{86400} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 16)$$

Dónde:

Q_{ms} = Caudal medio de aguas residuales domésticas, (l/s)

P = Población aportante, (habitantes)

D = Consumo per-cápita de agua potable, (l/hab.*día)

CR = Coeficiente de retorno de aguas residuales

Los registros del consumo de agua potable del área del proyecto, determinan que la dotación de agua potable promedio actual es de 90 l/hab*día, valor que se adopta para el diseño del proyecto.

El coeficiente de retorno de aguas residuales es la relación entre el volumen de agua residual que aporta a la red de alcantarillado y el volumen de agua efectivamente consumido por la población. Tomando en consideración que el área en estudio, corresponde a una zona rural y de clima cálido en donde gran cantidad de agua son perdidas por usos externos, para este parámetro se toma el valor de 0.70.

✓ **Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Q_{mdp})**

Para el cálculo del Caudal de Aguas Servidas en cada tramo se lo hará en base a las áreas de aportación y la densidad total futura, ya que no se tiene un valor exacto de la población por cada tramo; por lo tanto a la fórmula anterior se transforma y tenemos:

$$Qmdp = \frac{CR * Pf * Dmf * Ap}{86400 * A_T}$$

$$Qmdp = \frac{CR * Dmf * \delta * Ap}{86400}$$

En donde:

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

CR = Coeficiente de Retorno

Dmf = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

δ = Densidad Poblacional Futura (hab/há)

AP = Área de Aportación en cada Tramo (há)

✓ **Caudal por Infiltraciones. (*Qinf*)**

Según López R.: El caudal de infiltraciones es producido por la entrada del agua que se encuentra por debajo del nivel freático del suelo a través de las uniones entre tramos de tuberías, de fisuras en el tubo y en la unión con las estructuras de conexión como los pozos de inspección.

Este aporte adicional se estima con base en las características de permeabilidad del suelo en el que se ha de construir el alcantarillado sanitario. Puede expresarse por metro lineal de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

(Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.)

El caudal por infiltraciones es igual a:

$$Q_{inf.} = I * L \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 17)$$

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

En donde:

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m, km)

| VALORES DE INFILTRACIÓN K_i (LT/S/M) | | | | |
|--|-------------|--------|-------------|---------|
| TIPO DE UNIÓN | TUBERÍA H.S | | TUBERIA PVC | |
| NIVEL FREÁTICO | MORTERO A/C | CAUCHO | PEGANTE | CAUCHO |
| BAJO | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,00005 |
| ALTO | 0,0008 | 0,0002 | 0,00015 | 0,0005 |

Tabla N° VI-10. Valores de Infiltraciones

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima 2005. Organización panamericana de la salud. [En línea]. Disponible en: OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR (2005)

Elaborado por: William F. Amancha P.

✓ Caudal por Conexiones Erradas (Q_e) o Ilícitas

El aporte de caudal por conexiones erradas en un alcantarillado sanitario proviene en especial de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas. Existen diversos criterios para estimar el aporte por conexiones erradas. La subestimación de este parámetro puede traer consecuencias sanitarias a la población, debido a que en el momento de presentarse precipitaciones extremas es posible que se sobrepase la capacidad de transporte del colector y las aguas residuales diluidas salgan a la superficie a través de los pozos o de las mismas conexiones domiciliarias

(López, R (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Disposición de la red de alcantarillado. Pág.395)

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10 % del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_e = (0.05 - 0.10) * Q_i \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 18)$$

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

En donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas.

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

La normativa de la Subsecretaría de Servicios de Agua Potable y Saneamiento del MIDUVI para niveles bajos de complejidad del sistema como es el presente caso, sugieren tomar el valor de:

$$Q_e = 80 \text{ lt/hab/día} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 19)$$

Valor que se adopta para el diseño de las redes de recolección, debido a que gran cantidad de viviendas del área del proyecto, carecen de bajantes de agua y patios pavimentados, sin embargo no se descarta que con el tiempo se ingrese mayor volumen de aguas lluvias al sistema.

6.6.7. Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario.

El funcionamiento hidráulico en colectores obedece a flujos no permanentes (caudales variables en espacio y tiempo), gradualmente variados (en lámina de agua, velocidades, etc); pero dadas las condiciones de evaluación de los caudales del proyecto (caudales picos máximos), y como simplificación del diseño de alcantarillado, el procedimiento de cálculo se basa en suponer que el flujo es permanente y uniforme en el conducto; es decir, asumimos que las características dinámicas del movimiento del agua, como la profundidad, velocidad media y distribución de velocidades no cambian a lo largo del canal.

6.6.7.1. Ecuaciones y Consideraciones Establecidas para el Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado Sanitario.

Las ecuaciones a ser utilizadas para el análisis corresponden a la forma unidimensional o unidireccional. Para el dimensionamiento de la sección de los colectores, se deberá considerar los siguientes aspectos:

- Pendiente (*J*)

Se recomienda 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:

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 20)$$

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

En donde:

C_S = Cota superior del terreno

C_i = Cota inferior del terreno

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final.

✓ Pendiente Mínima (*J_{mín}*)

El diseño usual del alcantarillado considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0,6 m/seg, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

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

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200 mm, 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 %.

Las pendientes mínimas están en relación directa con las velocidades, máxima y mínima para tubos, funcionando a sección parcialmente llena. En general, las pendientes mínimas que se indican en la siguiente tabla son adecuadas para conductos de pequeño tamaño en la red de saneamiento.

| DIÁMETRO (mm) | PENDIENTE(m/m) |
|---------------|----------------|
| 200 | 0,004 |
| 250 | 0,003 |
| 300 | 0,0022 |
| 375 | 0,0015 |
| 450 | 0,0012 |
| 525 | 0,001 |
| 600 | 0,0009 |
| 675 y mayores | 0,0008 |

Tabla N° VI-11. Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas
Fuente: Darío C & Diego H. Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario
Elaborado por: William F. Amancha P.

✓ **Pendiente Máxima Admisible ($J_{máx}$)**

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

- **Caudal Mínimo de Diseño ($Q_{d\text{mín}}$)**

Generalmente se utiliza para pozos de cabecera ya que al no cumplir con mucha área su caudal será pequeño incumpliendo con las velocidades y los otros factores; por lo que se recomienda utilizar un caudal de 0,46 lt/seg, para poblaciones hasta de 1000 hab. Este caudal es el equivalente a una unidad de consumo de un inodoro, es decir una descarga del mismo.

- **Caudal (Q)**

Por medio de la ecuación de la continuidad tenemos que caudal es:

$$Q = V * A \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 21)$$

En donde:

V = Velocidad (m/s)

A = Área de la sección transversal mojada (m^2)

- **Velocidad (V)**

Considerando 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, para los cálculos hidráulicos se pueden emplear las siguientes ecuaciones:

✓ **Fórmula de Ganguillet – Kutter**

El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C\sqrt{RS} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 22)$$

En donde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

✓ **Fórmula de Manning**

Tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} * S^{1/2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 23)$$

En donde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 24)$$

Fuente: Metcalf& Eddy (1998)

En donde:

Am = Área mojada (m²)

Pm = Perímetro mojado (m)

En Tuberías de Sección Completamente Llena:

Partiendo de las ecuaciones de continuidad y de Manning, se definieron las siguientes expresiones simplificadas para el dimensionamiento de colectores circulares con sección llena.

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 25)$$

Fuente: Metcalf& Eddy (1998)

La velocidad es:

$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 26)$$

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena.

El Caudal es:

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 27)$$

En Tuberías de Sección Parcialmente Llena:

En general 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.

Para el dimensionamiento de colectores circulares con sección parcialmente llena, tal como se presenta en el siguiente esquema se utilizan las siguientes expresiones simplificadas:

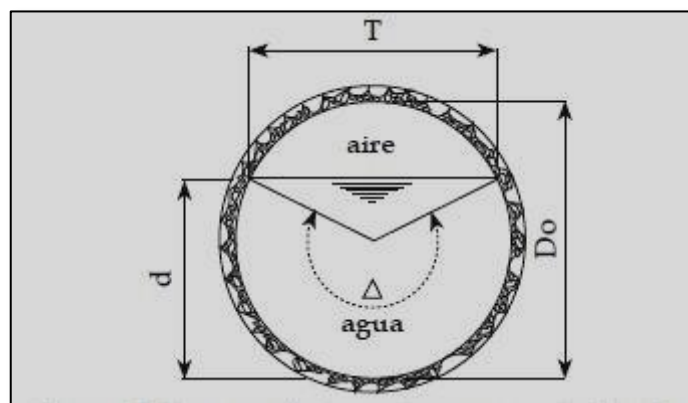


Gráfico N° VI-21. Esquema Tubería Parcialmente Llena.

Fuente: Velasco, G. (2011). El manejo de las aguas residuales y su incidencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan.

Elaborado por: William F. Amancha P.

Angulo central (teta) expresado en radianes:

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2H}{D}\right) \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 28)$$

Área mojada:

$$A = \frac{\theta * D^2}{8} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 29)$$

Perímetro mojado:

$$P = \frac{\theta * D}{2} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 30)$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \sin \theta}{2\pi\theta}\right) \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 31)$$

Caudal:

$$Q = \frac{A^{5/3} * S^{1/2}}{n * P^{2/3}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 32)$$

Velocidad:

$$V = \frac{1}{n} * (R)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 33)$$

Se ha considerado también la aplicación de los monogramas de Camp, para la determinación de los factores de velocidad, caudal y calado.

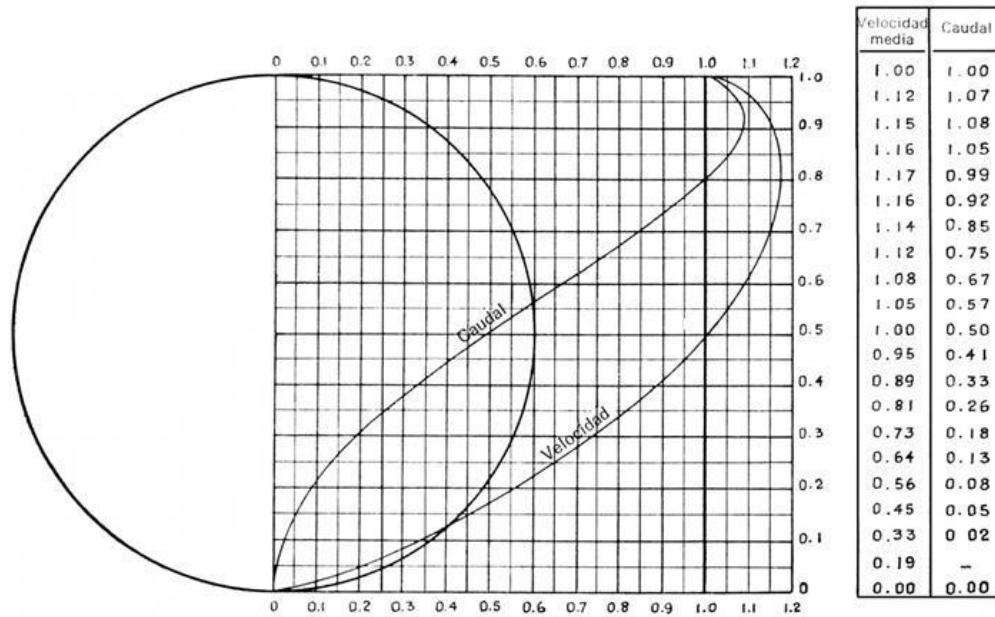


Gráfico N° VI-22. Monograma de Camp.

Fuente: Velasco, G. (2011). El manejo de las aguas residuales y su incidencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan.

Elaborado por: William F. Amancha P.

- 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

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería para el caudal a tubo lleno Q calculado con la fórmula de Manning.

✓ Relación v/V

Habiendo obtenido el valor de q/Q , se calcula 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).

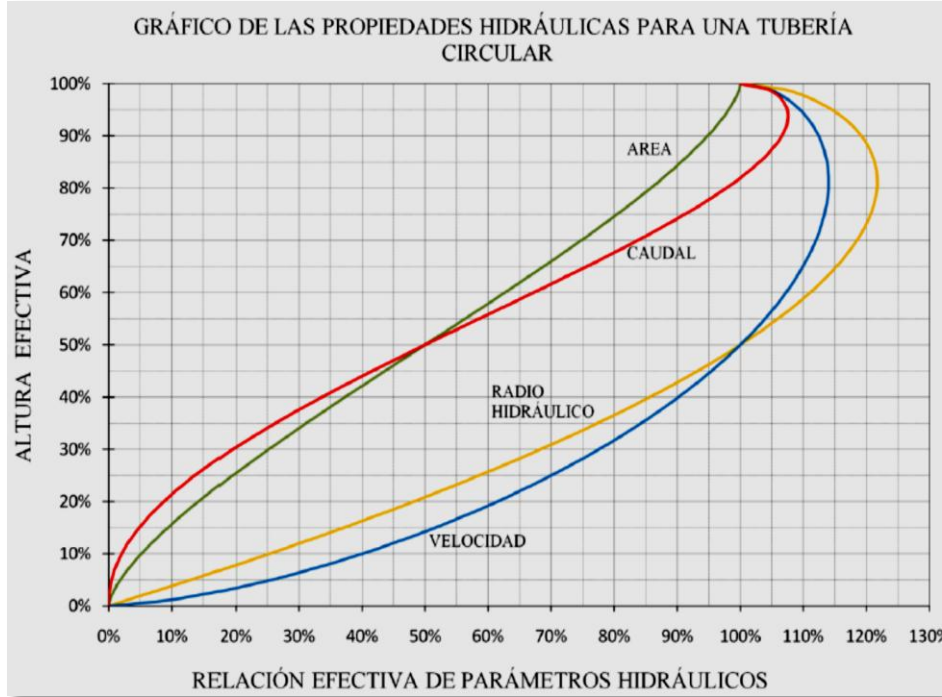


Gráfico N° VI-23. Propiedades Hidráulicas para una Tubería Circular.

Fuente: Metcalf & Eddy (1998). Ingeniería de aguas residuales.

Elaborado por: William F. Amancha P.

Las formulas siguientes se han desarrollado para determinar los factores o condiciones hidráulicas en los conductos circulares parcialmente llenos.

$$\frac{y}{D} = \frac{\left[-0.00138 + (0.64987) * \left(\frac{q}{Q}\right)^{\frac{1}{2}} - (0.58273) * \left(\frac{q}{Q}\right) \right]}{\left[1 - (1.00049) * \left(\frac{q}{Q}\right)^{\frac{1}{2}} + (0.08523) * \left(\frac{q}{Q}\right) \right]} \quad \text{(Ecuación N° VI – 34)}$$

$$\frac{v}{V} = \frac{\left[-0.00144 + (0.85842) * \left(\frac{y}{D}\right)^{1/2} \right]}{\left[1 - \left(1.2730 * \left(\frac{y}{D}\right)^{\frac{1}{2}} \right) + (1.00699) * \left(\frac{y}{D}\right) \right]} \quad \text{(Ecuación N° VI – 35)}$$

Coeficiente de Rugosidad:

En la siguiente tabla se indican valores del coeficiente de Rugosidad “n” de Manning, para las tuberías de uso más común.

| MATERIAL | COEFICIENTE n |
|---------------------------|---------------|
| Hierro galvanizado (H°G°) | 0,014 |
| Concreto | 0,013 |
| Hierro fundido (H°F°) | 0,012 |
| Polivinilo (PVC) | 0,011 |
| Polietileno (PE) | 0,011 |
| Asbesto-cemento | 0,011 |
| Fibra de vidrio | 0,010 |

Tabla N° VI-12. Coeficientes de Rugosidad para Distintos Materiales

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR. (2006)

Elaborado por: William F. Amancha P.

✓ **Velocidad Mínima Permisible**

En los sistemas de alcantarillado sanitario se producen obstrucciones por la sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que éstas no cuentan con una velocidad de flujo adecuada, es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,40 m/seg en los tramos iniciales.

(Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d).

✓ **Velocidad Máxima Permisible**

Cuando la topografía presenta pendientes fuertes las alcantarillas presentan altas velocidades de escurrimiento, ocasionando abrasión en las mismas al contener sustancias tales como arena fina, grava y gravilla.

(Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d).

| MATERIAL | V_{máx.} (m/s) |
|--------------------|-------------------------------|
| Hormigón Simple | 3,00 |
| Unión con Mortero | 3,00 |
| Unión Elastomérico | 3,50 – 4,00 |
| Material Vitreo | 4,00 – 6,00 |
| Asbesto Cemento | 4,50 – 5,00 |
| Hierro Fundido | 4,00 – 6,00 |
| PVC | 4,50 |

Tabla N° VI-13. Velocidades Máximas Recomendadas

Fuente: Normas INEN

Elaborado por: William F. Amancha P.

- Capacidad de los Colectores

Los colectores circulares se diseñan a tubo parcialmente lleno, con el 80% como relación y/d (calado / diámetro) o el 90% de la relación Q_d/Q (caudal de diseño / caudal a sección llena), como máxima capacidad a ser utilizadas y en condiciones de circulación a gravedad.

- Pérdidas de carga en Pozos de Revisión

Puesto que estas pérdidas adquieren mayor importancia en los sistemas de drenaje de escorrentía pluvial, debido a que normalmente conducen caudales significativos con velocidades de flujo elevadas, en el presente caso no se considera dicho parámetro.

- Diámetro Mínimo de Alcantarillas

Los criterios de diseño de las redes especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm para las habilitaciones de uso de vivienda.

(Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.6.)

La normativa de la EP-EMAPA-A por razones de operación y mantenimiento establece que, el diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario convencional será de 0.20 m.

- **Tirante o Profundidad de la Red de Alcantarillado**

La altura del tirante del flujo, deberá ser mayor que el 10% del diámetro de la tubería y menor que el 80%; estos parámetros aseguran el funcionamiento del sistema como un canal abierto y la funcionalidad en el arrastre de los sedimentos. El tirante máximo del flujo a transportar, lo da la relación de tirantes y/D , en donde $y=y/D*D$ (es la altura del flujo) y D es el diámetro interior de la tubería.

La red de alcantarillado se diseñará a profundidades que permitan la evacuación de las aguas servidas de los predios a cada lado de las calles, desde de los niveles más bajos referidos a la rasante de la calzada.

En función del tipo de material de la tubería, del tráfico previsto y conforme a lo establecido en las normas de diseño de la EP-EMAPA-A, se considera como profundidad mínima sobre la clave del conducto 1.50 m.

- **Tensión Tractiva**

La 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. Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \delta * g * R * S \quad \text{(Ecuación N° VI – 36)}$$

Fuente: Fair, G. (1990)

En donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa)

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

- Pozos de Revisión

Los pozos de revisión se colocarán al inicio de los tramos de cabecera, en los cambios de pendiente, dirección y sección, por razones de mantenimiento la máxima distancia considerada entre pozos es de 100 m.

Los pozos de revisión a utilizarse son: de hormigón simple, cuyo diámetro del cuerpo del pozo será como mínimo 0.90 m, y la tapa de hierro fundido de 0.60 m.

La profundidad mínima de los pozos cabezales o de inicio en las zonas con presencia de asentamientos o conformación de vías urbanas será de 1.50 m, mientras que, en las zonas no intervenidas y/o de expansión futura será mayor a 2.0 m, en todo caso, se considerará los puntos más bajos del sector que deberán ser aportados.

- Saltos de Desvío

En los casos que los saltos de desvío sean mayores a 0.90 m, se ha diseñado un modelo de salto de desvío el mismo que consta de una caja de revisión de HS° de 0.60*0.60*0.60 con tapa de HA°, un tramo de tubería PVC/D Ø 160 mm, un codo PVC/D de 90° Ø 160 mm, que permite disminuir el impacto del agua contra el pozo de revisión, ver el detalle en planos

- Emisario de Descarga

Del análisis físico y de evaluación hidráulica del emisario existente que recogerá las aguas servidas de los sectores de diseño; se pudo evidenciar un “Diagnostico y Evaluación” que la capacidad hidráulica y las condiciones de conservación de las tuberías y pozos de revisión están en la capacidad de recibir los caudales de aporte de las zonas antes citadas.

- Conexiones Domiciliares

Las conexiones domiciliarias se empatarán desde la caja domiciliaria (0.60x0.60x0.80 m de alto, con tapa de hormigón armado) a los colectores del alcantarillado sanitario, mediante una tubería de diámetro a 160 mm, con un ángulo horizontal entre 45 a 60 grados y una pendiente entre 2% y 11%.

6.7. Metodología

6.7.1. Cálculo y Diseño Sanitario de la Red de Alcantarillado

Estableceremos el cálculo y diseño del sistema de alcantarillado para los barrios la Floresta, Quebrada Palahua y sus alrededores del cantón Cevallos Provincia de Tungurahua, en base a los Parámetros de Diseño considerados en el Capítulo VI, inciso 6.6.6.

6.7.1.1. Tipo de Sistema

Sabiendo que la necesidad de un sistema de saneamiento para la depuración de aguas residuales en el área de estudio es indispensable, se determina que la implementación de un Sistema de Alcantarillado Sanitario es vital para que dicho caudal sea tratado eficientemente, evitando la contaminación.

6.7.1.2. Periodo de Diseño (n)

El período de diseño adoptado para el presente estudio se basa a lo establecido en las normas de diseño, que para redes de alcantarillado en general se debe considerar un período de diseño de 25 años, adicionalmente para adoptar este período de diseño se ha tomado en cuenta también la vida útil de los principales elementos que conforman el proyecto, en base a la Tabla N° VI-7.

$$n = 25 \text{ años}$$

Por lo tanto se define como horizonte del proyecto al año 2040.

6.7.1.3. Índice Porcentual de Crecimiento Poblacional (r)

De los censos realizados por el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), para el cantón Cevallos en los años 1962, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010, y al no contar con las desagregaciones para cada uno de los barrios y por ende nuestra zona de estudio, procederemos a calcular el índice de crecimiento para todo el cantón.

| CATÓN | AÑO | ZONA | | TOTAL |
|----------|------|--------|-------|-------|
| | | URBANA | RURAL | |
| CEVALLOS | 1962 | 721 | 3775 | 4496 |
| | 1974 | 1082 | 4479 | 5561 |
| | 1982 | 1160 | 4841 | 6001 |
| | 1990 | 1193 | 4771 | 5964 |
| | 2001 | 2259 | 4588 | 6847 |
| | 2010 | 2693 | 5470 | 8163 |

Tabla N° VI-14. Censos del Cantón Cevallos
Fuente: INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)
Elaborado por: William F. Amancha P.

Por el método de los mínimos cuadrados y con la ayuda de Excel podemos obtener la ecuación y el valor de R^2 , en cada una de las tendencias, mismo que servirá para seleccionar el método del cálculo del índice de crecimiento, y sabiendo que la mejor opción es el que más se acerque a la unidad.

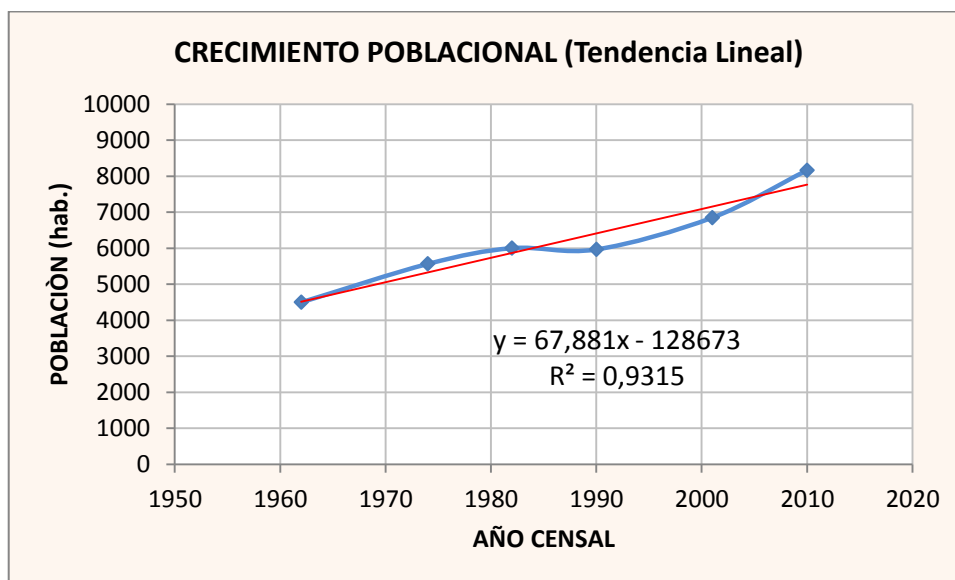


Gráfico N° VI-24. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Lineal)
Fuente: Tabla N° VI-13. Censos del Cantón Cevallos
Elaborado por: William F. Amancha P.

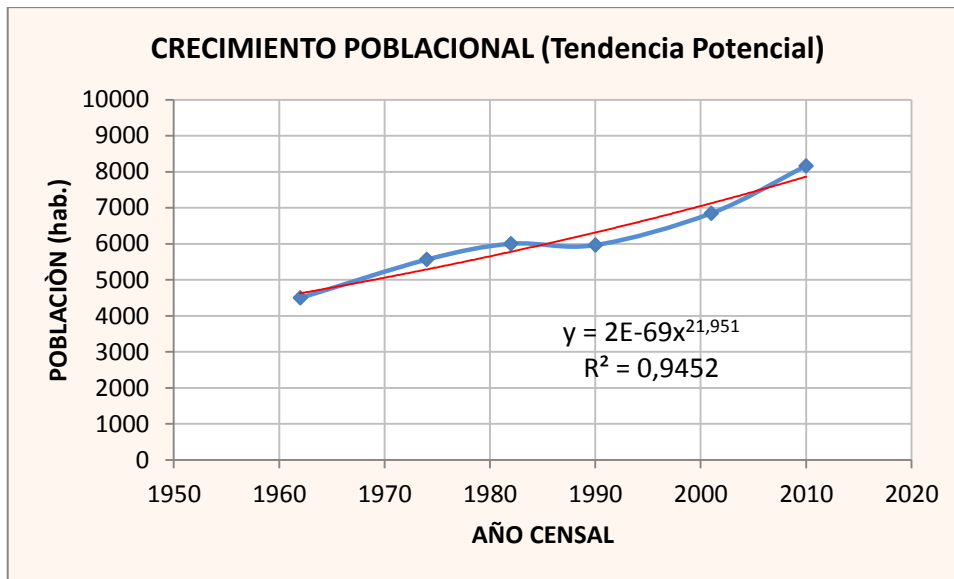


Gráfico N° VI-25. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Potencial)
Fuente: Tabla N° VI-13. Censos del Cantón Cevallos
Elaborado por: William F. Amancha P.

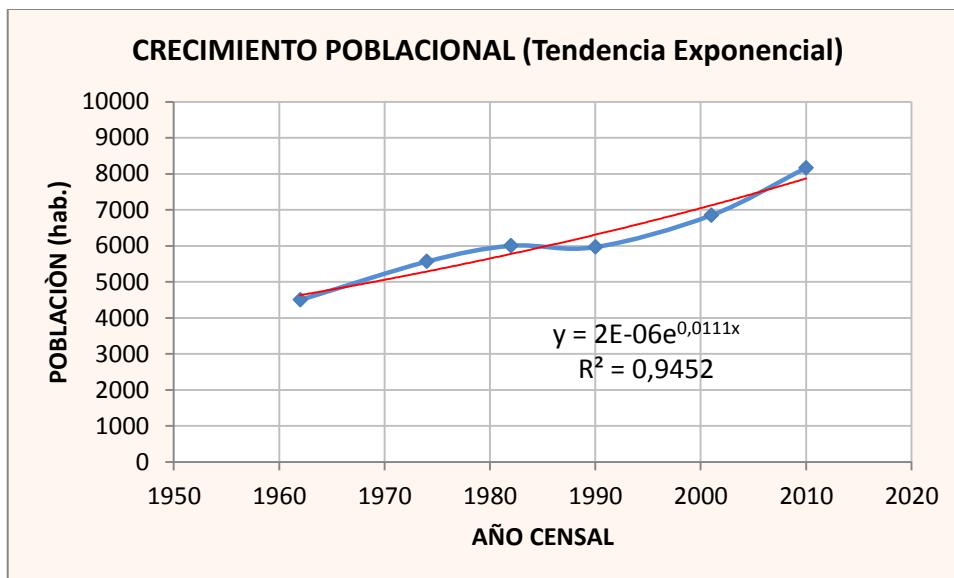


Gráfico N° VI-26. Crecimiento Poblacional. (Tendencia Exponencial)
Fuente: Tabla N° VI-13. Censos del Cantón Cevallos
Elaborado por: William F. Amancha P.

De los gráficos de las curvas de crecimiento podemos contemplar que el valor de R^2 que más se acerca a la unidad es el de la tendencia Potencial y Exponencial.

El valor del índice de crecimiento poblacional será por el Método Geométrico, y para un mejor resultado eliminaremos el valor más alto y el más bajo de la tabla obteniendo así un mejor promedio.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100 \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 2)$$

| URBANA | POBLACIÓN | n | r % |
|------------------------|-----------|----|--------------|
| 1962 | 4496 | | |
| | | 12 | 1,787 |
| 1974 | 5561 | | |
| | | 8 | 0,956 |
| 1982 | 6001 | | |
| | | 8 | -0,077 |
| 1990 | 5964 | | |
| | | 11 | 1,263 |
| 2001 | 6847 | | |
| | | 9 | 1,973 |
| 2010 | 8163 | | |
| PROMEDIO DE r = | | | 1,336 |

Tabla N° VI-15. Determinación del Índice de Crecimiento Poblacional “r”

Fuente: Tabla N° VI-13. Censos del Cantón Cevallos

Elaborado por: William F. Amancha P.

6.7.1.4. Población de Diseño (Población Futura Pf)

Sera establecido con el mismo método del Índice de Crecimiento Poblacional.

$$Pf = Pa(1 + r)^n \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 5)$$

Datos:

$Pa =$ 130 Habitantes (Valor obtenido en las encuestas)

$r =$ 0,01336

$n =$ 25 años

$$Pf = 130(1 + 0,01336)^{25}$$

$$Pf = 181 \text{ Habs.}$$

6.7.1.5. Densidad Poblacional (D_p)

$$D_p = \frac{\text{Población}(\text{hab.})}{\text{Área del proyecto}(\text{Há})} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 7)$$

Datos:

$$P_f = 181 \text{ Habitantes}$$

$$A_p = 5,66 \text{ Há (Longitud Total } 1415,69 \text{ m * Ancho Área de Aporte } 40 \text{ m)}$$

$$D_p = \frac{181 \text{ hab}}{5,66 \text{ Há}}$$

$$D_p = 32 \text{ hab/Há}$$

6.7.1.6. Dotación de Agua Potable

Al no contar con información sobre los consumos de agua potable de la población del proyecto procederemos a las normas vigentes:

Conforme al “CODIGO ECUATORIANO PARA DISEÑO DE LA CONSTRUCCION DE OBRAS SANITARIAS”, NORMA CO 10.7-602 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICION DE EXCRETAS Y RESIDUOS LIQUIDOS EN EL AREA RURAL, para el nivel de servicio **IIb AP EE**, para viviendas con conexiones domiciliarias con más de un grifo por casa y con sistema de alcantarillado sanitario, y considerando las condiciones de vida de la población beneficiaria, así como el nivel socioeconómico y cultural, la dotación se fija en 75 l/s/hab./día, según la tabla siguiente:

| NIVEL DE SERVICIO | CLIMA FRIO (l/hab/día) | CLIMA CALIDO (l/hab/día) |
|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Ia | 25 | 30 |
| Ib | 50 | 65 |
| IIa | 60 | 85 |
| IIb | 75 | 100 |

Tabla N° VI-16. Dotaciones de Agua Para los Diferentes Niveles de Servicio

Fuente: Norma CO 10.7-602

Elaborado por: William F. Amancha P.

El porcentaje de pérdidas para este nivel de servicio es de 20%, según la tabla siguiente:

| NIVEL DE SERVICIO | PORCENTAJE DE FUGAS |
|-------------------|---------------------|
| Ia y Ib | 10 % |
| IIa y IIb | 20% |

Tabla N° VI-17. Porcentaje de Fugas a Considerarse en el Diseño Agua Potable

Fuente: Norma CO 10.7-602

Elaborado por: William F. Amancha P.

En consecuencia la dotación actual recomendada para este proyecto según las Normas es de **90 l/hab/día**.

6.7.1.6.1 Dotación Futura

$$Df = Da + (1l/hab/dia * n) \quad (\text{Ecuación N° VI – 8})$$

$$Df = 90l/hab/dia + (1l/hab/dia * 25)$$

$$Df = 115l/hab/dia$$

6.7.1.7. Áreas de Servicio

Las áreas de aportación son determinadas empleando el software Civilcad, para cada uno de los tramos de pozo a pozo, mismas que están representadas en hectáreas.

6.7.1.8. Caudales de Diseño

A continuación se describe como obtener cada uno de los caudales de la **Tabla N° VI-17. (Calculo Hidráulico Sanitario)**, el cálculo esta realizado para el segundo tramo es decir del pozo 2 al 3 de la calle A.

6.7.1.8.1. Caudal de Aguas Servidas (Qas)

$$Qas = Q1 = Qms * M \quad (\text{Ecuación N° VI – 10})$$

Caudal Medio Diario de Agua Servidas (Q_{ms})

$$Q_{ms} = Q_{PARC.} = \frac{CR * P_{PARC.} * Df}{86400} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 16)$$

$$P_{PARC.} = \text{Area Aport. PARCIAL} * Dp$$

$$P_{PARC.} = 0,02 \text{ Há} * 32 \text{ hab/Há}$$

$$P_{PARC.} = 1 \text{ hab}$$

$$Q_{ms} = Q_{PARC.} = \frac{80\% * 1 \text{ hab} * 115 \text{ l/hab/día}}{86400}$$

$$Q_{ms} = Q_{PARC.} = 0,001 \text{ l/s}$$

$$Q_{ms} = Q_{ACUM.} = 0,001 \text{ l/s} + 0,001 \text{ l/s}$$

$$Q_{ms} = Q_{ACUM.} = 0,002 \text{ l/s}$$

Coefficiente de Simultaneidad o Mayoración (M)

$$M = \frac{2,228}{Q_{ACUM.1}^{0,073325}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 14)$$

$$M = \frac{2,228}{0,002^{0,073325}}$$

$$M = 3,51$$

Caudal de Aguas Servidas (Q_{as})

$$Q_{as} = Q_1 = Q_{ms} * M$$

$$Q_{as} = Q_1 = 0,002 \text{ l/s} * 3,51$$

$$Q_{as} = Q_1 = 0,007 \text{ l/s}$$

Nota: Ya que el caudal es demasiado pequeño y no cumple con las condiciones establecidas se sumara el caudal instantáneo de 0,45 l/s (Pozo de cabecera).

$$Q_{as} = Q_1 = 0,007 \text{ l/s} + 0,45 \text{ l/s}$$

$$Q_{as} = Q_1 = 0,457 \text{ l/s}$$

6.7.1.8.2. Caudal de Aguas Ilícita o Conexiones Erradas (Q_e)

$$Q_e = Q_2 = 80 \text{ lt/hab/día} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 19)$$

$$Q_e = Q_{PARC.} = \frac{80 \text{ lt/hab/día} * 1 \text{ hab}}{86400}$$

$$Q_e = Q_{PARC.} = 0,001 \text{ l/s}$$

$$Q_e = Q_{ACUM.} = Q_{PARC.1} + Q_{PARC.2}$$

$$Q_e = Q_2 = 0,001 \text{ l/s} + 0,001 \text{ l/s}$$

$$Q_e = Q_2 = 0,002 \text{ l/s}$$

6.7.1.8.3. Caudal por Infiltraciones (Q_{inf})

$$Q_{inf.} = I * L \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{ VI} - 17)$$

$$Q_{inf.} = Q_3 = \frac{0,1 \text{ lt/seg/km} * 14,44 \text{ m}}{1000}$$

$$Q_{inf.} = Q_3 = 0,001 \text{ l/s}$$

$$Q_{inf.} = Q_3 = Q_{ACUM.} = Q_{PARC.1} + Q_{PARC.2}$$

$$Q_{inf.} = Q_3 = 0,002 \text{ l/s} + 0,002 \text{ l/s}$$

$$\mathbf{Q_{inf.} = Q_3 = 0,004 \text{ l/s}}$$

6.7.1.8.4. Caudal de Diseño (Q_d)

$$Q_d = Q_{as} + Q_e + Q_{inf.}$$

$$Q_d = 0,457 \text{ l/s} + 0,002 \text{ l/s} + 0,004 \text{ l/s}$$

$$\mathbf{Q_d = 0,463 \text{ l/s}}$$

6.7.2. Diseño Hidráulico

Al igual que en los caudales, las características dinámicas del movimiento de la **Tabla N° VI-17. (Calculo Hidráulico Sanitario)**, está realizado para el segundo tramo es decir del pozo 2 al 3 de la calle A.

6.7.2.1. Pendiente (J)

De acuerdo a la elaboración de la tabla y a todas las condiciones establecidas, con la ayuda del software Civilcad trabajaremos en función de la pendiente , es decir que el valor lo pondremos directamente desde un prediseño, verificando las cotas de proyecto de llegada.

6.7.2.2. Velocidad a Tubería Llena (V)

Para los cálculos pertinentes es necesario conocer los siguientes valores:

n = Coeficiente de Rugosidad; PVC = 0,011

D = Diámetro Interno de la tubería; PVC = 172 mm

$V_{Máx}$ = Velocidad Máxima = 4,50 m/s.

$V_{Mín}$ = Velocidad Mínima = 0,45 m/s.

$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 26)$$

$$V = \frac{0,397}{0,011} * (0,172)^{\frac{2}{3}} * (2,63/100)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1,81 \text{ m/s}$$

$$V = 1,81 \text{ m/s} < 4,50 \text{ m/s OK}$$

6.7.2.3. Caudal a Tubería Llena (Q)

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 27)$$

$$Q = \frac{0,312}{0,011} * (0,172)^{\frac{2}{3}} * (2,63)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 42 \text{ l/s}$$

6.7.2.4. Relaciones Hidráulicas

Relación q/Q

$$\frac{q}{Q} = \frac{Qd}{Q} = \frac{0,463 \text{ l/s}}{42 \text{ l/s}} = 0,011$$

Relación y/D

$$\frac{y}{D} = \frac{\left[-0,00138 + (0,64987) * \left(\frac{q}{Q}\right)^{\frac{1}{2}} - (0,58273) * \left(\frac{q}{Q}\right) \right]}{\left[1 - (1,00049) * \left(\frac{q}{Q}\right)^{\frac{1}{2}} + (0,08523) * \left(\frac{q}{Q}\right) \right]} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 34)$$

$$\frac{y}{D} = \frac{\left[-0,00138 + (0,64987) * (0,011)^{\frac{1}{2}} - (0,58273) * (0,011) \right]}{\left[1 - (1,00049) * (0,011)^{\frac{1}{2}} + (0,08523) * (0,011) \right]}$$

$$\frac{y}{D} = 0,0674$$

Relación v/V

$$\frac{v}{V} = \frac{\left[-0.00144 + (0.85842) * \left(\frac{y}{D}\right)^{1/2}\right]}{\left[1 - \left(1.2730 * \left(\frac{y}{D}\right)^{\frac{1}{2}}\right) + (1.00699) * \left(\frac{y}{D}\right)\right]} \quad (\text{Ecuación N}^\circ \text{VI} - 35)$$

$$\frac{v}{V} = \frac{\left[-0.00144 + (0.85842) * (0,0674)^{1/2}\right]}{\left[1 - \left(1.2730 * (0,0674)^{\frac{1}{2}}\right) + (1.00699) * (0,0674)\right]}$$

$$\frac{v}{V} = 0,300$$

6.7.2.5. Tirante Efectivo

El tirante máximo del flujo a transportar, lo da la relación de tirantes y/D , en donde $y=y/D*D$ (es la altura del flujo) y D es el diámetro interior de la tubería.

$$y = \frac{0,0674 * 172 \text{ mm}}{10}$$

$$y = 1,16 \text{ cm}$$

$$\% D = \frac{1,16 \text{ cm}}{172} * 100$$

$$\% D = 6,74 \% < 80 \% \text{ OK}$$

6.7.2.6. Velocidad de Diseño o Parcialmente Lleno

Se la puede establecer mediante la multiplicación v/V (Relación Hidráulica) y la V (Velocidad a tubería llena).

$$vd = v/V * V$$

$$vd = 0,300 * 1,81 \text{ m/s}$$

$$vd = 0,54 \text{ m/s}$$

$$vd = 0,54 \text{ m/s} > 0,45 \text{ m/s} \text{ OK}$$

6.7.2.7. Condición de Cotas

$$P1 = \left\{ \begin{array}{l} \text{Cota Terreno} = 2921,057 \text{ (Dato del Perfil)} \\ \text{Cota Proyecto} = 2919,557 \text{ (Cota Terr. - H. Pozo de Cabecera)} \end{array} \right\}$$

$$P2 = \left\{ \begin{array}{l} \text{Cota Terreno} = 2921,892 \text{ (Dato del Perfil)} \\ \text{Cota Proyecto} = 2919,192 \text{ (Condición en función de la pendiente)} \end{array} \right\}$$

$$C_p P2 = C_p P1 - \frac{L * i}{100}$$

$$C_p P2 = 2919,557 - \frac{21,53 \text{ m} * 1,70 \%}{100}$$

$C_p P2 = 2919,162 \text{ msnm} = \text{Cota de Proyecto en Civil Cad}$

6.7.3. Verificación en Software HCanales

The screenshot displays the HCanales software interface. The background is a spreadsheet with columns for 'CALLE', 'POZO', 'LONG.', 'PARCIAL', 'ACUM.', and 'POBLACION'. The spreadsheet contains data for various canal sections (P1, P2, P3, P4) and culverts (P4-B). A central window titled 'HCANALES LA FORMA MÁS FÁCIL DE DISEÑAR CANALES' is open, showing a 3D perspective view of a canal. A red arrow points from a cell in the spreadsheet to the 'Salir' button in the software window. A dropdown menu is visible, listing options: 'Sección Trapezoidal, Rec. Trian', 'Sección Parabólica', 'Sección Circular', 'Sección de Máxima Eficiencia', 'Sección de Mínima Infiltración', and 'Salir'.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CALCULO HIDRÁULICO - ALCANTARILLADO SANITARIO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”



UBICACIÓN: CANTÓN CEVALLOS - PROVINCIA DE TUNGURAHUA
 CALCULÓ: Egdo. William F. Amancha Punina
 REVISÓ: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
 APROBO: G. A. D. Municipio de Cevallos
 FECHA: JUNIO DEL 2015

COEF. RETORNO = 80%
 COEF. MATERIAL = 0,011
 Q. A. ILCITAS = 80,00 l/(hab.*día)
 Q. A. INFILT. = 0,10 l/s*Km
 Q. INSTANTANEO = 1 UD 0,45 l/s

DOTACIÓN AGUA POT. : 115 lt/hab/día
 DENSIDAD POBLAC. : 32 hab/Há
 AREA = 5,66 Há

POB. ACTUAL = 130 Hab.
 POB. FUTURA = 181 Hab.

POZOS DE CABECERA

HOJA 1 DE 4

| UBIC. | NOMENCLATURA | A. APORTACION | | # HABITANTES | | AGUAS SERVIDAS | | | | AGUAS ILCITAS | | AGUAS INFILT. | | Q.DISEÑO | CALCULOS HIDRAULICOS | | | | | | | | | | C OTAS | | DATOS DE PROYECTO | | | | | |
|-----------|--------------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|--------|-------|---------------|--------|---------------|--------|----------|----------------------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|-------------------|----------|----------|----------|---------|-------|
| | | POZO | LONG. | PARCIAL | ACUM. | POBLACION | | CAUDAL | | M | Q 1 | Q 1/s | Q 2 | | Q 1/s | Q 3 | Σ=Q | D | I | V | Q | q/Q | y/D | v/V | y | % D | vd | vd | TERRENO | PROYECTO | SALTO | CORTE |
| CALLE | # | m | Ha | Ha | PAR. | ACUM. | PAR. | ACUM. | | l/s | PARCI. | ACUM. | PARCI. | ACUM. | l/s | mm | o/o | m/s | l/s | | | | cm | m/s | | m.s.n.m. | m.s.n.m. | m | m | | | |
| CALLE "A" | P1 | | | | 1 | 1 | 0,001 | 0,001 | 3,61 | 0,455 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,458 | 172 | 1,70 | 1,45 | 34 | 0,014 | 0,0751 | 0,322 | 1,29 | 7,51% | 0,47 | OK | 2921,057 | 2919,557 | | 1,50 | | |
| | P2 | 21,53 | 0,04 | 0,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,892 | 2919,192 | 0,030 | 2,70 | | | |
| | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,892 | 2919,162 | | 2,73 | | | |
| | | 14,44 | 0,02 | 0,06 | 1 | 2 | 0,001 | 0,002 | 3,51 | 0,457 | 0,001 | 0,002 | 0,001 | 0,004 | 0,463 | 172 | 2,63 | 1,81 | 42 | 0,011 | 0,0674 | 0,300 | 1,16 | 6,74% | 0,54 | OK | | | | | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2922,012 | 2918,812 | 0,030 | 3,20 | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2922,012 | 2918,782 | | 3,23 | | |
| | P4-B | 97,39 | 0,18 | 0,24 | 6 | 8 | 0,006 | 0,008 | 3,17 | 0,476 | 0,005 | 0,007 | 0,010 | 0,013 | 0,496 | 172 | 1,99 | 1,57 | 37 | 0,014 | 0,0752 | 0,322 | 1,29 | 7,52% | 0,51 | OK | 2920,875 | 2916,875 | 0,030 | 4,00 | CALLE B | |
| CALLE "B" | P1 | | | | 3 | 3 | 0,003 | 0,003 | 3,41 | 0,460 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,468 | 172 | 1,94 | 1,55 | 36 | 0,013 | 0,0733 | 0,317 | 1,26 | 7,33% | 0,49 | OK | 2921,000 | 2919,500 | | 1,50 | | |
| | | 44,25 | 0,09 | 0,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,341 | 2918,641 | 0,030 | 2,70 | | |
| | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,341 | 2918,611 | | 2,73 | | |
| | | 31,52 | 0,07 | 0,16 | 2 | 5 | 0,002 | 0,005 | 3,27 | 0,468 | 0,002 | 0,005 | 0,003 | 0,008 | 0,480 | 172 | 2,54 | 1,78 | 41 | 0,012 | 0,0694 | 0,306 | 1,19 | 6,94% | 0,54 | OK | | | | | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,840 | 2917,840 | 0,030 | 3,00 | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,840 | 2917,810 | | 3,03 | | |
| | | 26,18 | 0,03 | 0,19 | 1 | 6 | 0,001 | 0,006 | 3,22 | 0,471 | 0,001 | 0,006 | 0,003 | 0,010 | 0,487 | 172 | 3,69 | 2,14 | 50 | 0,010 | 0,0635 | 0,289 | 1,09 | 6,35% | 0,62 | OK | | | | | | |
| | P4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,875 | 2916,875 | 0,030 | 4,00 | | |
| | P4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,875 | 2916,845 | | 4,03 | | |
| | | 50,29 | 0,16 | 0,35 | 5 | 11 | 0,005 | 0,012 | 3,08 | 0,513 | 0,005 | 0,010 | 0,005 | 0,015 | 0,538 | 172 | 7,14 | 2,98 | 69 | 0,008 | 0,0564 | 0,268 | 0,97 | 5,64% | 0,80 | OK | | | | | | |
| | P5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2914,787 | 2913,287 | 0,030 | 1,50 | |
| | P5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2914,787 | 2913,257 | | 1,53 | |
| | | 44,55 | 0,15 | 0,50 | 5 | 16 | 0,005 | 0,017 | 3,00 | 0,564 | 0,004 | 0,015 | 0,004 | 0,020 | 0,598 | 172 | 11,48 | 3,78 | 88 | 0,007 | 0,0526 | 0,257 | 0,91 | 5,26% | 0,97 | OK | | | | | | |
| | P6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2909,672 | 2908,172 | 0,030 | 1,50 | |
| P6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2909,672 | 2908,142 | | 1,53 | | |
| | 64,38 | 0,09 | 0,59 | 3 | 19 | 0,003 | 0,020 | 2,97 | 0,623 | 0,003 | 0,017 | 0,006 | 0,026 | 0,667 | 172 | 7,59 | 3,07 | 71 | 0,009 | 0,0620 | 0,285 | 1,07 | 6,20% | 0,87 | OK | | | | | | | |
| P9-D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2904,788 | 2903,288 | 0,030 | 1,50 | CALLE D | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CALCULO HIDRÁULICO - ALCANTARILLADO SANITARIO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



UBICACIÓN: CANTÓN CEVALLOS - PROVINCIA DE TUNGURAHUA
CALCULO: Egdo. William F. Amancha Punina
REVISO: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
APROBO: G. A. D. Municipio de Cevallos
FECHA: JUNIO DEL 2015

COEF. RETORNO = 80%
COEF. MATERIAL = 0,011
Q. A. ILCITAS = 80,00 l/(hab.*día)
Q. A. INFILT. = 0,10 l/s*Km
Q. INSTANTANEO = 1 UD 0,45 l/s **POZOS DE CABECERA**

DOTACIÓN AGUA POT. : 115 lt/hab/día
DENSIDAD POBLAC. : 32 hab/Há
AREA = 5,66 Há

POB. ACTUAL = 130 Hab.
POB. FUTURA = 181 Hab.

HOJA 2 DE 4

| UBIC. | NOMENCLATURA | | A. APORTACION | | # HABITANTES | | AGUAS SERVIDAS | | | | AGUAS ILCITAS | | AGUAS INFILT. | | Q.DISEÑO | | CALCULOS HIDRAULICOS | | | | | | | | | | C OTAS | | DATOS DE PROYECTO | | | |
|-----------|--------------|-------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|---------------|-------|----------|------|----------------------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|-------------------|-------|---------|--|
| | POZO | LONG. | PARCIAL | ACUM. | POBLACION | | CAUDAL | | M | Q 1 | Q 1/s | Q 2 | Q 1/s | Q 3 | Σ=Q | D | I | V | Q | q/Q | y/D | v/V | y | % D | vd | vd | TERRENO | PROYECTO | SALTO | CORTE | OBSERV. | |
| CALLE | # | m | Ha | Ha | PAR. | ACUM. | PAR. | ACUM. | | l/s | PARCI. | ACUM. | PARCI. | ACUM. | l/s | mm | o/o | m/s | l/s | | | cm | | m/s | | m.s.n.m. | m.s.n.m. | m | m | | | |
| CALLE "C" | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2867,201 | 2865,701 | | 1,50 | | | |
| | | 50,00 | 0,10 | 0,10 | 3 | 3 | 0,003 | 0,003 | 3,38 | 0,462 | 0,003 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,469 | 172 | 2,10 | 1,61 | 37 | 0,013 | 0,0720 | 0,313 | 1,24 | 7,20% | 0,51 | OK | | | | | | |
| | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,152 | 2864,652 | 0,030 | 1,50 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,152 | 2864,622 | | 1,53 | | | |
| | | 60,73 | 0,12 | 0,22 | 4 | 7 | 0,004 | 0,007 | 3,19 | 0,474 | 0,004 | 0,007 | 0,006 | 0,011 | 0,491 | 172 | 1,42 | 1,33 | 31 | 0,016 | 0,0816 | 0,339 | 1,40 | 8,16% | 0,45 | OK | | | | | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,092 | 2863,792 | 0,030 | 2,30 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,092 | 2863,762 | | 2,33 | | | |
| | | 25,77 | 0,05 | 0,27 | 2 | 9 | 0,002 | 0,009 | 3,14 | 0,479 | 0,001 | 0,008 | 0,003 | 0,014 | 0,501 | 172 | 1,53 | 1,38 | 32 | 0,016 | 0,0808 | 0,337 | 1,39 | 8,08% | 0,46 | OK | | | | | | |
| | P4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,698 | 2863,398 | 0,030 | 3,30 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,698 | 2863,368 | | 3,33 | | | |
| | | 15,42 | 0,04 | 0,31 | 1 | 10 | 0,001 | 0,011 | 3,11 | 0,483 | 0,001 | 0,009 | 0,002 | 0,015 | 0,507 | 172 | 1,88 | 1,53 | 36 | 0,014 | 0,0771 | 0,327 | 1,33 | 7,71% | 0,50 | OK | | | | | | |
| | P5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,508 | 2863,108 | 0,030 | 3,40 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2866,508 | 2863,078 | | 3,43 | | | |
| | 70,00 | 0,14 | 0,45 | 4 | 14 | 0,005 | 0,015 | 3,03 | 0,496 | 0,004 | 0,013 | 0,007 | 0,022 | 0,532 | 172 | 2,25 | 1,67 | 39 | 0,014 | 0,0755 | 0,323 | 1,30 | 7,55% | 0,54 | OK | | | | | | | |
| P6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2862,935 | 2861,535 | 0,030 | 1,40 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2862,935 | 2861,505 | | 1,43 | | | | |
| | 66,56 | 0,12 | 0,57 | 4 | 18 | 0,004 | 0,019 | 2,97 | 0,508 | 0,004 | 0,017 | 0,007 | 0,029 | 0,553 | 172 | 2,05 | 1,60 | 37 | 0,015 | 0,0788 | 0,332 | 1,36 | 7,88% | 0,53 | OK | | | | | | | |
| P16-CD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2861,368 | 2860,168 | 0,030 | 1,20 | CALLE D | | | |
| CALLE "D" | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,498 | 2919,998 | | 1,50 | | | |
| | | 54,85 | 0,11 | 0,11 | 4 | 4 | 0,004 | 0,004 | 3,36 | 0,463 | 0,003 | 0,003 | 0,005 | 0,005 | 0,471 | 172 | 1,52 | 1,37 | 32 | 0,015 | 0,0785 | 0,331 | 1,35 | 7,85% | 0,45 | OK | | | | | | |
| | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,067 | 2919,167 | 0,030 | 1,90 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2921,067 | 2919,137 | | 1,93 | | | |
| | | 14,15 | 0,03 | 0,14 | 1 | 4 | 0,001 | 0,005 | 3,30 | 0,466 | 0,001 | 0,004 | 0,001 | 0,007 | 0,477 | 172 | 1,46 | 1,35 | 31 | 0,015 | 0,0798 | 0,334 | 1,37 | 7,98% | 0,45 | OK | | | | | | |
| | P3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,961 | 2918,961 | 0,030 | 2,00 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,961 | 2918,931 | | 2,03 | | | |
| | | 63,89 | 0,12 | 0,26 | 4 | 8 | 0,004 | 0,009 | 3,15 | 0,478 | 0,004 | 0,008 | 0,006 | 0,013 | 0,499 | 172 | 1,47 | 1,35 | 31 | 0,016 | 0,0814 | 0,339 | 1,40 | 8,14% | 0,46 | OK | | | | | | |
| | P4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,821 | 2918,021 | 0,030 | 2,80 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,821 | 2917,991 | | 2,83 | | | | |
| | 10,25 | 0,01 | 0,27 | 0 | 9 | 0,000 | 0,009 | 3,14 | 0,479 | 0,000 | 0,008 | 0,001 | 0,014 | 0,501 | 172 | 2,66 | 1,82 | 42 | 0,012 | 0,0701 | 0,308 | 1,21 | 7,01% | 0,56 | OK | | | | | | | |
| P5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2920,348 | 2917,748 | 0,030 | 2,60 | | | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CALCULO HIDRÁULICO - ALCANTARILLADO SANITARIO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



UBICACIÓN: CANTÓN CEVALLOS - PROVINCIA DE TUNGURAHUA
 CALCULO: Egdo. William F. Amancha Punina
 REVISO: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
 APROBO: G. A. D. Municipio de Cevallos
 FECHA: JUNIO DEL 2015

COEF. RETORNO = 80%
 COEF. MATERIAL = 0,011
 Q. A. ILICITAS = 80,00 l/(hab.*día)
 Q. A. INFILT. = 0,10 l/s*Km
 Q. INSTANTANEO = 1 UD 0,45 l/s

DOTACIÓN AGUA POT. : 115 lt/hab/día
 DENSIDAD POBLAC. : 32 hab/Há
 AREA = 5,66 Há

POB. ACTUAL = 130 Hab.
 POB. FUTURA = 181 Hab.

POZOS DE CABECERA

HOJA 3 DE 4

| UBIC. | NOMENCLATURA | A. APORTACION | | # HABITANTES | | AGUAS SERVIDAS | | | | AGUAS ILICITAS | | AGUAS INFILT. | | Q.DISEÑO | CALCULOS HIDRAULICOS | | | | | | | | | | C OTAS | | DATOS DE PROYECTO | | | | | |
|-----------|--------------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|--------|-------|----------------|--------|---------------|--------|----------|----------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------|-------|-------|----------|----------|----------|-------------------|----------|---------|----------|-------|-------|
| | | POZO | LONG. | PARCIAL | ACUM. | POBLACION | | CAUDAL | | M | Q 1 | Q 1/s | Q 2 | | Q 1/s | Q 3 | Σ=Q | D | I | V | Q | q/Q | y/D | v/V | y | % D | vd | vd | TERRENO | PROYECTO | SALTO | CORTE |
| CALLE | # | m | Ha | Ha | PAR. | ACUM. | PAR. | ACUM. | | l/s | PARCI. | ACUM. | PARCI. | ACUM. | l/s | mm | o/o | m/s | l/s | | | | cm | m/s | | m.s.n.m. | m.s.n.m. | m | m | | | |
| CALLE "D" | P5 | 69,83 | 0,27 | 0,54 | 9 | 17 | 0,009 | 0,018 | 2,99 | 0,505 | 0,008 | 0,016 | 0,007 | 0,021 | 0,542 | 172 | 9,46 | 3,43 | 80 | 0,007 | 0,0526 | 0,257 | 0,90 | 5,26% | 0,88 | OK | 2920,348 | 2917,718 | | 2,63 | | |
| | P6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,641 | 2911,141 | 0,030 | 1,50 | | | | |
| | P6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,641 | 2911,111 | | 1,53 | | | | |
| | | 9,64 | 0,04 | 0,58 | 1 | 19 | 0,001 | 0,020 | 2,97 | 0,509 | 0,001 | 0,017 | 0,001 | 0,022 | 0,548 | 172 | 3,55 | 2,10 | 49 | 0,011 | 0,0681 | 0,302 | 1,17 | 6,81% | 0,63 | OK | | | | | | |
| | P7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,299 | 2910,799 | 0,030 | 1,50 | | | | |
| | P7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,299 | 2910,769 | | 1,53 | | | | |
| | | 10,62 | 0,03 | 0,61 | 1 | 20 | 0,001 | 0,021 | 2,96 | 0,512 | 0,001 | 0,018 | 0,001 | 0,023 | 0,553 | 172 | 2,75 | 1,85 | 43 | 0,013 | 0,0731 | 0,316 | 1,26 | 7,31% | 0,58 | OK | | | | | | |
| | P8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,007 | 2910,507 | 0,030 | 1,50 | | | | |
| | P8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2912,007 | 2910,477 | | 1,53 | | | | |
| | | 75,36 | 0,27 | 0,88 | 9 | 28 | 0,009 | 0,030 | 2,88 | 0,536 | 0,008 | 0,026 | 0,008 | 0,031 | 0,593 | 172 | 9,58 | 3,45 | 80 | 0,007 | 0,0549 | 0,264 | 0,94 | 5,49% | 0,91 | OK | | | | | | |
| | P9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2904,788 | 2903,288 | 0,030 | 1,50 | | | | |
| | P9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2904,788 | 2903,258 | | 1,53 | | | | |
| | | 46,64 | 0,08 | 0,96 | 3 | 31 | 0,003 | 0,033 | 2,86 | 0,603 | 0,002 | 0,028 | 0,005 | 0,036 | 0,667 | 172 | 7,32 | 3,02 | 70 | 0,010 | 0,0626 | 0,286 | 1,08 | 6,26% | 0,86 | OK | | | | | | |
| | P10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2901,373 | 2899,873 | 1,500 | 1,50 | | | | |
| | P10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2901,373 | 2898,373 | | 3,00 | | | | |
| | | 22,00 | 0,09 | 1,05 | 3 | 34 | 0,003 | 0,036 | 2,84 | 0,611 | 0,003 | 0,031 | 0,002 | 0,038 | 0,680 | 172 | 14,19 | 4,20 | 97 | 0,007 | 0,0533 | 0,259 | 0,92 | 5,33% | 1,09 | OK | | | | | | |
| | P11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2896,752 | 2895,252 | 1,500 | 1,50 | | | | |
| | P11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2896,752 | 2893,752 | | 3,00 | | | | |
| | | 20,00 | 0,08 | 1,13 | 3 | 36 | 0,003 | 0,038 | 2,83 | 0,619 | 0,002 | 0,033 | 0,002 | 0,040 | 0,692 | 172 | 20,23 | 5,01 | 116 | 0,006 | 0,0490 | 0,246 | 0,84 | 4,90% | 1,23 | OK | | | | | | |
| | P12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2891,206 | 2889,706 | 1,500 | 1,50 | | | | |
| P12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2891,206 | 2888,206 | | 3,00 | | | | | |
| | 24,00 | 0,09 | 1,22 | 3 | 39 | 0,003 | 0,042 | 2,81 | 0,627 | 0,003 | 0,036 | 0,002 | 0,042 | 0,705 | 172 | 24,66 | 5,54 | 129 | 0,005 | 0,0470 | 0,239 | 0,81 | 4,70% | 1,33 | OK | | | | | | | |
| P13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2883,787 | 2882,287 | 1,000 | 1,50 | | | | | |
| P13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2883,787 | 2881,287 | | 2,50 | | | | | |
| | 35,00 | 0,14 | 1,36 | 4 | 44 | 0,005 | 0,046 | 2,79 | 0,639 | 0,004 | 0,040 | 0,004 | 0,046 | 0,725 | 172 | 23,87 | 5,45 | 126 | 0,006 | 0,0481 | 0,243 | 0,83 | 4,81% | 1,32 | OK | | | | | | | |
| P14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2874,432 | 2872,932 | 1,500 | 1,50 | | | | | |
| P14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2874,432 | 2871,432 | | 3,00 | | | | | |
| | 70,02 | 0,24 | 1,60 | 8 | 51 | 0,008 | 0,055 | 2,76 | 0,660 | 0,007 | 0,047 | 0,007 | 0,053 | 0,760 | 172 | 14,86 | 4,30 | 100 | 0,008 | 0,0557 | 0,266 | 0,96 | 5,57% | 1,14 | OK | | | | | | | |
| P15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2862,526 | 2861,026 | 0,030 | 1,50 | | | | | |



CALCULO HIDRÁULICO - ALCANTARILLADO SANITARIO
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



UBICACIÓN: CANTÓN CEVALLOS - PROVINCIA DE TUNGURAHUA
 CALCULÓ: Egdo. William F. Amancha Punina
 REVISÓ: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
 APROBO: G. A. D. Municipio de Cevallos
 FECHA: JUNIO DEL 2015

COEF. RETORNO = 80%
 COEF. MATERIAL = 0,011
 Q. A. ILCITAS = 80,00 l/(hab.*día)
 Q. A. INFILT. = 0,10 l/s*Km
 Q. INSTANTANEO = 1 UD 0,45 l/s POZOS DE CABECERA

DOTACIÓN AGUA POT. : 115 lt/hab/dia
 DENSIDAD POBLAC. : 32 hab/Há
 AREA = 5,66 Há

POB. ACTUAL = 130 Hab.
 POB. FUTURA = 181 Hab.

HOJA 4 DE 4

| UBIC. | NOMENCLATURA | A. APORTACION | | # HABITANTES | | AGUAS SERVIDAS | | | | AGUAS ILCITAS | | AGUAS INFILT. | | Q.DISEÑO | CALCULOS HIDRAULICOS | | | | | | | | | | C OTAS | | DATOS DE PROYECTO | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|--------|-------|---------------|--------|---------------|--------|----------|----------------------|------|-------|------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|----------|-------------------|----------|---------|----------|-----------------------|-------|---------|--|--|--|--|
| | | POZO | LONG. | PARCIAL | ACUM. | POBLACION | | CAUDAL | | M | Q 1 | Q 1/s | Q 2 | | Q 1/s | Q 3 | Σ=Q | D | I | V | Q | q/Q | y/D | v/v | y | % D | vd | vd | TERRENO | PROYECTO | SALTO | CORTE | OBSERV. | | | | |
| CALLE | # | m | Ha | Ha | PAR. | ACUM. | PAR. | ACUM. | | l/s | PARCI. | ACUM. | PARCI. | ACUM. | l/s | mm | o/o | m/s | l/s | | | | cm | m/s | | m.s.n.m. | m.s.n.m. | m | m | | | | | | | | |
| CALLE "D" | P15 | | | | 0 | 52 | 0,000 | 0,055 | 2,76 | 0,661 | 0,000 | 0,048 | 0,001 | 0,054 | 0,762 | 172 | 6,80 | 2,91 | 68 | 0,011 | 0,0683 | 0,303 | 1,17 | 6,83% | 0,88 | OK | 2862,526 | 2860,996 | | 1,53 | | | | | | | |
| | | 12,61 | 0,01 | 1,61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 20,60 | | 1,61 | 0 | 52 | 0,000 | 0,055 | 2,76 | 0,719 | 0,000 | 0,048 | 0,002 | 0,056 | 0,822 | 172 | 7,98 | 3,15 | 73 | 0,011 | 0,0681 | 0,302 | 1,17 | 6,81% | 0,95 | OK | | | | | MAS CAUDAL DE CALLE C | | | | | | |
| | P17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12,72 | | 1,61 | 0 | 52 | 0,000 | 0,055 | 2,76 | 0,719 | 0,000 | 0,048 | 0,001 | 0,057 | 0,823 | 172 | 3,74 | 2,16 | 50 | 0,016 | 0,0829 | 0,343 | 1,43 | 8,29% | 0,74 | OK | | | | | | | | | | | |
| | P18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4,93 | | 1,61 | 0 | 52 | 0,000 | 0,055 | 2,76 | 0,719 | 0,000 | 0,048 | 0,000 | 0,058 | 0,824 | 172 | 20,85 | 5,09 | 118 | 0,007 | 0,0532 | 0,259 | 0,92 | 5,32% | 1,32 | OK | | | | | | | | | | | |
| | P19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 33,07 | 0,13 | 1,74 | 4 | 56 | 0,004 | 0,059 | 2,74 | 0,730 | 0,004 | 0,052 | 0,003 | 0,061 | 0,842 | 172 | 6,88 | 2,92 | 68 | 0,012 | 0,0717 | 0,312 | 1,23 | 7,17% | 0,91 | OK | | | | | | | | | | | |
| | P20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14,74 | 0,06 | 1,80 | 2 | 58 | 0,002 | 0,061 | 2,73 | 0,735 | 0,002 | 0,053 | 0,001 | 0,062 | 0,851 | 172 | 3,94 | 2,21 | 51 | 0,017 | 0,0832 | 0,343 | 1,43 | 8,32% | 0,76 | OK | | | | | | | | | | | |
| | P21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | P21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14,23 | 0,06 | 1,86 | 2 | 60 | 0,002 | 0,063 | 2,73 | 0,740 | 0,002 | 0,055 | 0,001 | 0,064 | 0,859 | 172 | 1,61 | 1,42 | 33 | 0,026 | 0,1052 | 0,400 | 1,81 | 10,52% | 0,57 | OK | | | | | | | | | | | |
| P22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 52,86 | 0,21 | 2,07 | 7 | 66 | 0,007 | 0,071 | 2,71 | 0,758 | 0,006 | 0,061 | 0,005 | 0,069 | 0,889 | 172 | 4,60 | 2,39 | 56 | 0,016 | 0,0818 | 0,340 | 1,41 | 8,18% | 0,81 | OK | | | | | | | | | | | | |
| P23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40,70 | 0,16 | 2,23 | 5 | 71 | 0,005 | 0,076 | 2,69 | 0,772 | 0,005 | 0,066 | 0,004 | 0,073 | 0,911 | 172 | 4,60 | 2,39 | 56 | 0,016 | 0,0828 | 0,343 | 1,42 | 8,28% | 0,82 | OK | | | | | | | | | | | | |
| P. EXIS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla N° VI-18. Cálculo Hidráulico – Alcantarillado Sanitario
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.8. Diagnóstico Ambiental

En general toda actividad, servicios y especialmente la ejecución de un proyecto de construcción causan impactos en el ambiente. La gestión ambiental procura eliminar o mitigar sus efectos nocivos y contribuye a hacer duradero en el tiempo, es decir sustentable el desarrollo de dichas actividades.

La evaluación o estudio de impacto ambiental (EIA) es un mecanismo técnico administrativo que se utiliza para analizar aspectos físico-biológicos o culturales del ambiente en el que se desarrolle una acción o un proyecto, con el fin de establecer medidas correctivas necesarias para eliminar o mitigar los efectos (impactos) adversos, proponer opciones, un programa de control y fiscalización y un programa de recuperación ambiental.

Objetivos

- Identificar y evaluar anticipadamente la magnitud e importancia de los impactos ambientales positivos y negativos que podría generar la implantación del proyecto en su zona de influencia.
- Identificar y diseñar en forma oportuna las medidas correctivas para minimizar y/o eliminar los impactos ambientales negativos identificados, maximizando los efectos positivos que implica la construcción del sistema completo de alcantarillado.
- Permitir a la autoridad tomar decisiones de aprobación, rechazo o rectificación con pleno conocimiento de los efectos negativos y positivos que implican la construcción del alcantarillado, ejerciendo un debido control sobre la dimensión ambiental de las acciones, a fin de garantizar que ellas no perjudique el bienestar y salud de la población.
- Lograr la participación coordinada de los distintos sectores involucrados, este incluye establecer los nexos entre las diferentes estancias públicas con competencia ambiental, y la coordinación simultánea de estas con los proponentes de proyectos, la ciudadanía y la autoridad superior.

MARCO LEGAL:

Es importante considerar el cuerpo legal vigente poniendo especial atención a las nuevas leyes conservacionistas que entran gradualmente en vigencia.

En este cuerpo legal, a más de regular las decisiones específicas que se tomen para el proyecto, constituyen el marco de referencia que definirá la calidad ambiental a mantenerse en el área de influencia del proyecto, partiendo de un análisis general del macro-ambiente, hasta su particularización del micro-ambiente dentro del área de influencia del mismo.

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador indica:

“La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir”

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y de Vida Silvestre.

Ley Orgánica De Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

La Ley para la prevención y control de la contaminación ambiental y sus reglamentos que dictan normas para la prevención y control de la contaminación de los recursos Aire, Agua y Suelo y para la preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.

Toda persona está obligada a contribuir al mantenimiento, operación, utilización y ampliación de los servicios alcantarillado.

Art.6 – Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

La ley de aguas y su reglamento indican el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación.

Así mismo al reglamento de la conservación y contaminación de las aguas, establecen normas específicas para el control de la contaminación de los cursos de agua, lagos y reservorios.

Específicamente el art.36 es aplicable a la protección y conservación de las micro cuencas hidrográficas de aporte a las fuentes de abastecimiento.

Art. 37.- Las concesiones de aguas para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, consejos Provinciales, organismos de derecho público o privado y particulares, de acuerdo a las disposiciones de esta ley.

La ley de aguas es complementada por el código de Policía Marítima y por el reglamento para la Comisión de Protección y Manejo de las Cuencas Hidrográficas.

La Codificación Código Orgánico De Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (Cootad) posee funciones como:

Metodología.

La evaluación ambiental de proyectos de inversión se fundamenta metodológicamente en la identificación plena de todos los aspectos propios de la interrelación proyecto medio ambiente. De hecho, al evaluar ambientalmente un proyecto, es necesario ejecutar un estudio de identificación de aspectos

ambientales para obtener oportunamente una idea global de la conflictividad del proyecto respecto a su relación con el medio ambiente.

Una vez analizada esta información preliminar se podrá realizar un estudio de impacto ambiental dependiendo de la potencialidad de ocurrencia de impactos y del poder de auto-sustentabilidad del proyecto.

Consideraciones Técnicas.

Desde el punto de vista global, las componentes unitarias de cualquier sistema de tratamiento que potencialmente pudieran provocar en mayor medida la generación de algún tipo de impacto sobre el medio ambiente, corresponden a una de las siguientes:

- Tratamiento Preliminar
- Tratamiento Primario
- Tratamiento Secundario y Disposición final de Lodos

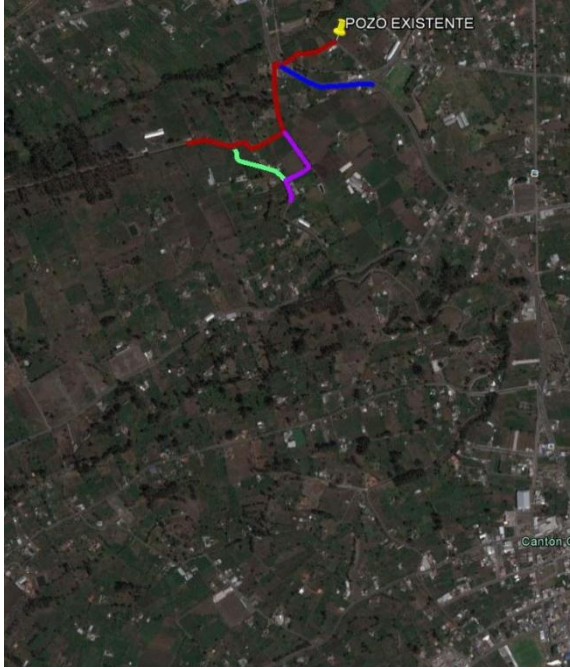
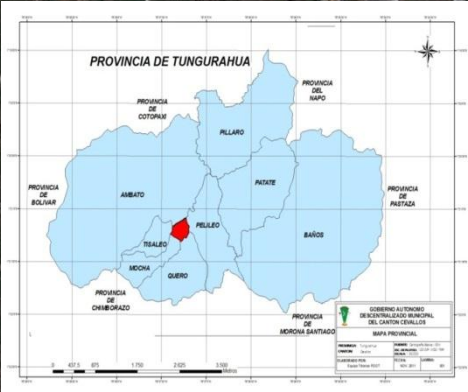
El dimensionamiento de las alternativas deberá considerar las medidas de mitigación que permitan eliminar el impacto que generan dichas componentes unitarias en el medio ambiente.

Adicionalmente, se deberán contemplar todas aquellas consideraciones de tipo técnico que permitan prevenir riesgos y sus consecuentes impactos negativos tanto en el entorno como en el sistema de tratamiento propiamente tal, cualesquiera que sean las alternativas analizadas.

Por otro lado, cualquiera que sea la solución elegida, el tratamiento debe contar con los elementos técnicos que permitan dar cuenta de eventuales desperfectos en la planta.

Estos aspectos técnicos juegan un papel preponderante en la incidencia ambiental, toda vez que de no considerarse se pueden generar impactos negativos de mayor gravedad sobre el entorno.

6.8.1. Ficha Ambiental

| | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------|
| 1. PROYECTO: | | 2. ACTIVIDADECONÓMICA: | |
| <p>“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”</p> | | <p>Código de CCAN. 23.4.2.2.4 Categoría IV Construcción y operación de sistemas integrados de alcantarillado</p> | |
| 3. DATOS GENERALES: | | | |
| Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S del proyecto | | | |
|  | |  | |
| Este(X) : | Norte (Y) : | Altitud : (msnm) | |
| 765300 | 9850000 | 2900 | |
| Estado del Proyecto: | Construcción: | Operación: | Cierre: Abandono: |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Dirección del proyecto: Varios barrios del Cantón Cevallos. | | | |
| Cantón: Cevallos | Ciudad: Cevallos | Provincia: Tungurahua | |
| Parroquia: | Zona delimitada: | Periferia: El alcantarillado cruzará varios barrios del cantón Cevallos, tanto la parte urbano como rural. | |
| Urbana: <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Rural: <input checked="" type="checkbox"/> | | | |

| | | |
|---|---|--|
| Datos del promotor: | GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CEVALLOS | |
| Domicilio: Av. 24 de Mayo y Felipa Real (centro del cantón) | | |
| Página web: www.cevallos.gob.ec | Teléfonos: 03 -2872148 | |
| Correo electrónico: municipio@cevallos.gob.ec | 03 -2872149 | |
| CARACTERISTICAS DE LA ZONA | | |
| Distancia total del proyecto: 1415,69 metros. | Infraestructura: | |
| Equipos y accesorios principales : | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Herramienta menor 2. Mezcladoras 3. Cortadora eléctrica 4. Elevador o rampa 5. Retroexcavadora 6. Rodillo vibratorio 7. Teodolito 8. Amoladora 9. Encofrado para pozos | | |
| Observaciones: Esta maquinaria se usará en la etapa constructiva. | | |
| Descripción de la materia prima utilizada: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Agregados 2. Cemento 3. Agua 4. Tubería PVC 200 mm 5. Pegamento plástico 6. Ripio 7. Tabla de monte | | |
| Requerimiento de Personal: | | |
| De 10 a 20 obreros | | |
| Espacio físico para la construcción del proyecto: | | |
| Espacio físico: (m ²) | Consumo de agua: N / D | |
| Tipo de terreno: Vías de segundo orden y Vías privadas. | Consumo de energía: N / D | |
| Telefonía: Si | Acceso vehicular: Si, se desarrolla en varios sectores del Cantón Cevallos. | |
| Observaciones: | | |
| Situación del Predio: | | |
| Alquiler: No | Compra: No | |
| Comunitarias: Si | Zonas restringidas: No | |
| Observaciones: El trazado de la alcantarilla se realizará por vías secundarias, vías privadas y algunos linderos de propiedades. | | |

| Coordenadas de la zona de implantación del proyecto: (Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S) | | |
|---|--|---------------------------------|
| Este(X) : 764350 | Norte (Y) : 9851300 | Altitud : (msnm) 2921 |
| 4. MARCO LEGAL REFERENCIAL: | | |
| Constitución de la Republica: | Arts.: 14, 32, 61, 66, 71, 72, 73, 74, 83, 85, 91, 95, 264, 276, 395, 396, 411, 412 | |
| Ley de Gestión Ambiental : R.O. No. 245 30 de Julio de 1999 | Arts.: 1 (<i>Título I. Ámbito y Principios de la Ley</i>), 19, 20, 21, 24, 41, 43, 46 | |
| Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental: Decreto N° 374, R.O. No. 974 31 de Mayo de 1972 | Reglamentos relativos a la contaminación de recursos Aire, Agua, Suelo. | |
| ACUERDO MINISTERIAL 068, del 31 de Julio del 2013; y su modificatoria AM 006, del 18 de Febrero del 2014 | Art. 39. Todo proyecto, obra o actividad nueva y en funcionamiento, con categoría II debe cumplir con el proceso de regularización ambiental y contar con la licencia ambiental correspondiente. Art. 44, 55 y todo lo referente a los Informes Ambientales de Cumplimiento | |
| Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas | • Todo el reglamento tipo II. | |
| ACUERDO MINISTERIAL 066, Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo del 2008. | Art. 2. El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos o actividades que requieran de licencia ambiental tipo II, III y IV. | |
| Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos | Numeral 4.1.3 | |

| | |
|---|---|
| <p>Norma NTE INEN 2239 : 2000</p> | <p>Toda la norma, ya que establece las características que deben tener las señales a ser utilizadas en todos los espacios públicos y privados para indicar la condición de accesibilidad a todas las personas, así como también indicar aquellos lugares donde se proporciona orientación, asistencia e información.</p> |
| <p>ORDENANZA MUNICIPAL CEVALLOS</p> | <p>Al no existir una normativa de implementación y ubicación de agroindustrias en el cantón, es importante que exista un reglamento u ordenanza municipal para reubicar y descontaminar los desechos mediante un tratamiento de todos los desechos durante el proceso productivo, coordinando con los distintos ministerios e instituciones como el M.A.E. y otros.</p> |
| <p>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</p> | |
| <p>Se construirá alcantarillado sanitario para el Cantón Cevallos siendo los barrios beneficiarios del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Floresta • Quebrada Palahua y sus alrededores <p>Se detalla los 4 tramos identificados por donde cruzará el alcantarillado sanitario para mejor comprensión:</p> | |

RAMALES DEL ALCANTARILLADO SANITARIO



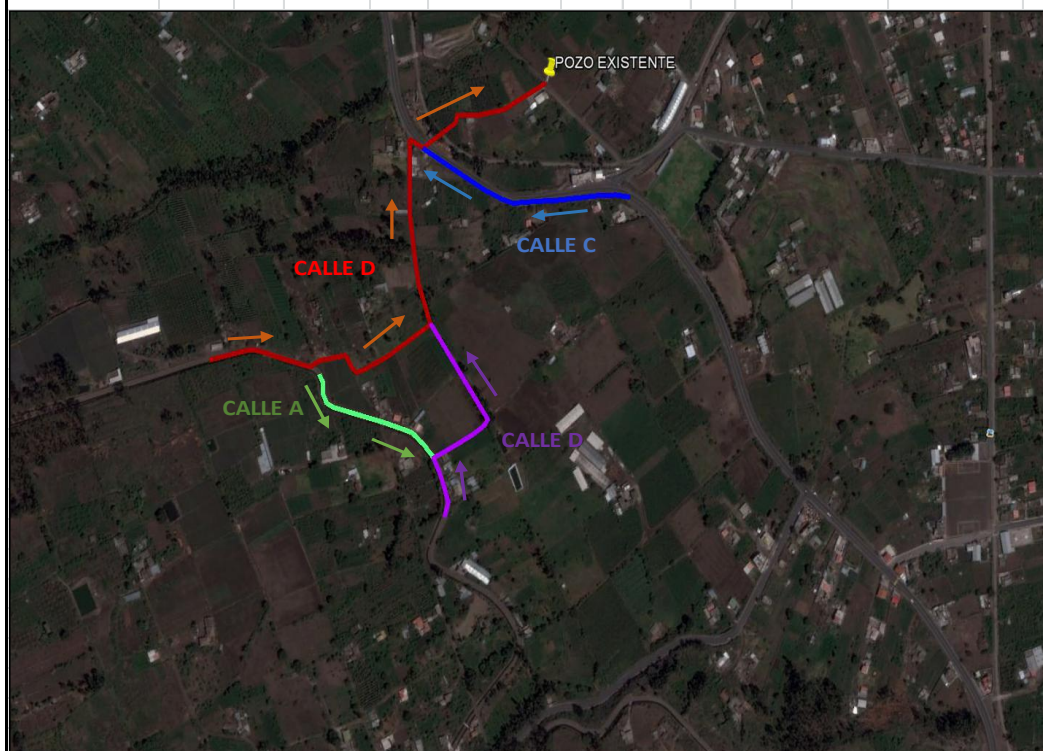
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

REALIZÓ : Egdo. William Fabián Amancha Punina
 FECHA : MAYO del 2015
 FASE : DISEÑO
 ZONAS : La Floresta, Quebrada Palahua
 REVISÓ : Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

DATOS

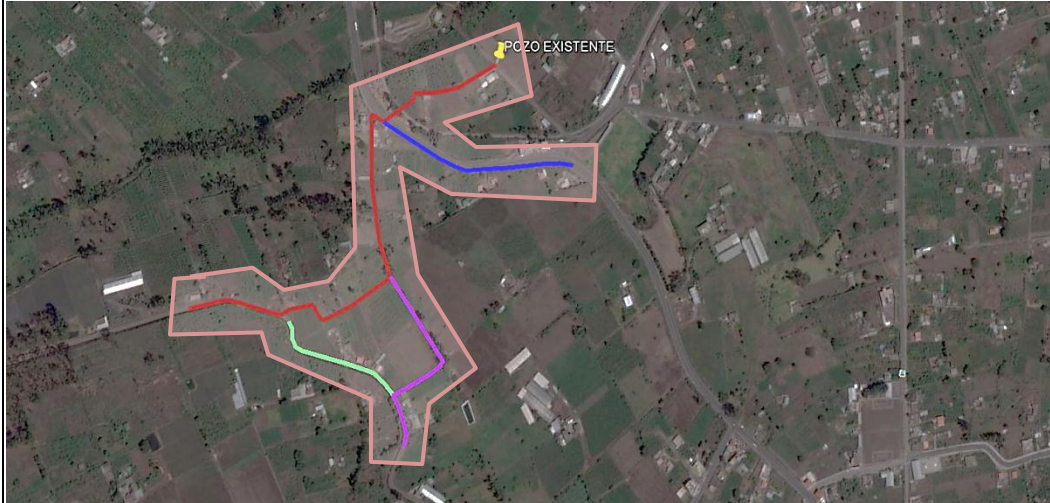
| | | | | | |
|----------------|------------------|------------|----------|------------|--------------|
| # VIVIENDAS: | 30 U | CENSO 2010 | ENCUESTA | LONG.= | 1415,69 m |
| HAB./VIV.: | 4 a 5 Personas | CENSO 2010 | ENCUESTA | FRANJA= | 40 m |
| POBLACION: | 130 habitantes | ENCUESTA | RECONTEO | A. TRIB.= | 5,66276 Ha |
| DOTACION: | 115 l/(Hab.*día) | NORMA | ESTUDIO | Q. ILIC.= | 0,120 l/s |
| | | | | Q. INF.= | 0,566276 l/s |
| Q. AA. PP.= | 0,17 l/s. | | | | |
| COEF. RET.= | 80 % | | | | |
| Qm. AA. SS.= | 0,14 l/s. | | | Q. DISEÑO= | 0,975 |
| Q. max AA. SS. | 2,576 l/s. | | | | |

CROQUIS:

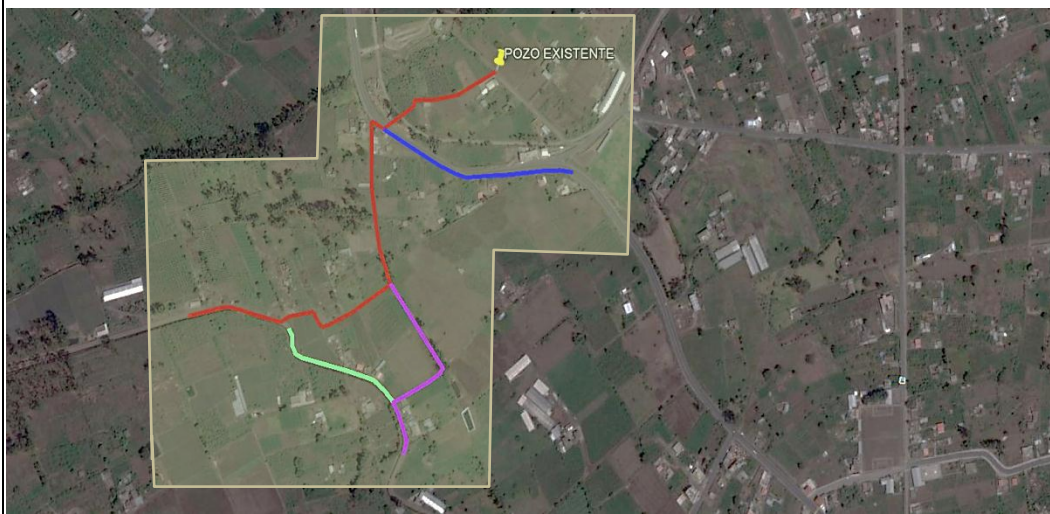


Por lo tanto se identificó las Áreas de Influencia Directa e Indirecta del proyecto:

Área de Influencia Directa (AID).- Se considera el AID al área de ocupación del espacio en donde se estén dando alteraciones en forma directa resultado del proyecto, que en este caso se ha definido el área de influencia ambiental directa a 20 metros a cada lado donde cruzará la tubería, tomando en cuenta que existe una densidad poblacional media y baja, que serán beneficiados por la recolección directa de las aguas sanitarias.



Área de Influencia Indirecta (AII).- Serán las áreas que posiblemente al realizar el proceso de construcción se vean influenciados por: dirección del viento, lugar de procedencia de la materia prima, lugar de procedencia de la mano de obra o lugar donde se está disponiendo los residuos sólidos, causen posibles impactos ambientales. Tomando en cuenta estos aspectos se determinó como área de AII a todos los sectores colindantes del proyecto en el cantón Cevallos, además de que es un área aproximada en la que los procesos de construcción y operación alcancen dichos impactos.



| 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | |
|--|---|--|
| INTERACCIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN | | |
| Materiales, Insumos, Equipos | Fase del Proceso | Impactos Potenciales |
| Herramienta Manual Gallineta Pala mecánica | Excavación de zanjas. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido por maquinaria trabajando. • Generación de material particulado por movimiento de tierras. • Generación de tierras y escombros |
| Camión de carga pesada | Provisión de materiales de construcción. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido por camión de carga. • Generación de material particulado del material transportado. |
| Colocación y tapado de zanja | Movimiento de tierras (Excavaciones). | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido por trabajos de construcción. • Generación de desechos de construcción |
| Colocación de cajas de control | Acabados en general. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido por trabajos de acabados. |
| INTERACCIÓN DEL PROCESO DE OPERACIÓN | | |
| Tubería PVC | Sistema de recolección y eliminación de aguas servidas. | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de aguas residuales |

| 7. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE IMPLANTACIÓN | |
|--|--|
| 7.1.- Área de Implantación Física | |
| Superficie del área de implantación | 56627,6 m ² = 5,66 Há. |
| Altitud | 2921 msnm |
| Clima | <p>Para la caracterización del clima se ha consultado datos del Balance Hídrico publicado por INAMHI, de la Estación Meteorológica de Ambato (La Granja), en base de lo cual, se indica que la zona de estudio tiene un clima Templado seco en todas sus formas, con precipitación de 452 mm/año y temperatura media anual de 13 ° C.</p> <p>Los vientos son moderados la mayor parte del año en dirección sureste con una velocidad media de 3.4 m/s.</p> |
| Geología | <p>La geología del sector en estudio corresponde a los depósitos piroclásticos del Cuaternario (Pleistoceno), de la Formación Cangagua (denominados en la literatura geológica ecuatoriana con este nombre).</p> <p>Es un sector estable geológicamente, no se observó que esté afectado por fenómenos de remoción en masa, como derrumbes o deslizamiento que pongan en peligro el sector. Los suelos son profundos, de origen volcánico.</p> |
| Geomorfología | <p>Fisiográficamente la ciudad de Cevallos se localiza en un suelo que pertenece a la formación Pachanlica, compuesta básicamente por tobas volcánicas y sedimentos morrénicos.</p> <p>El suelo del cantón Cevallos es ligeramente ondulado desde los 3080 msnm (Camino Real) hasta los 2640 msnm (Río Pachalinca).</p> |
| Ocupación actual de suelos | De acuerdo al Plano de uso del suelo, el mercado estará localizado en la Zona Comercial. |

| | |
|---|---|
| <p>Pendiente y tipo de suelo</p> | <p>Se localiza sobre una llanura, de pendientes suaves a moderadas, menores al 8%. El suelo es arenoso, derivado de materiales piroclásticos poco meteorizados con baja retención de humedad, es pobre en materia orgánica (menor al 3%), seco y con riesgo de stress hídrico por el déficit de agua de riego. Las laderas de la parte baja son áreas muy secas cuyas pendientes varían entre 5 a 50%, de textura arenosa. Es catalogada como toba, limos-arenosos,</p> |
| <p>Condiciones de drenaje</p> | <p>El drenaje es muy bueno ya que las zonas circundantes están impermeabilizadas con capas de concreto y las vías adoquinadas, las aguas son recolectadas por el alcantarillado público, no existen estancamientos de agua aún en época de lluvias.</p> |
| <p>Hidrología</p> | <p>Como fuentes hidrológicas posee <u>aguas superficiales</u>, porque forma parte de la microcuenca del Pachalinca. Además poseen del canal Huachi Pelileo y la acequia Mocha Tisaleo Cevallos ("Comunitaria"). Con aproximadamente 160 L/s. para distribución, conducción y el reparto por turnos que en época seca ayuda a minimizar los riesgos del stress hídrico en zonas de cultivo.</p> |
| <p>Aire</p> | <p>No se dispone de información relacionada con la calidad del aire que permita establecer cuantitativamente parámetros indicadores de contaminación, no obstante, cualitativamente se puede indicar que en el actual mercado, interiormente se tienen índices de leves a moderados de contaminación del aire relacionadas con la deficiencia de los servicios de agua potable, alcantarillado, de recolección - almacenamiento - transporte de residuos sólidos, así como por inadecuado almacenamiento y bodegaje de productos. Exteriormente la contaminación del aire está asociada al tráfico vehicular.</p> |
| <p>Ruido</p> | <p>Es Tolerable porque los Ruidos son admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población vecina, solo en días que la gente vende sus productos se generará ruido los alrededores del nuevo mercado.</p> |

| | |
|---|--|
| 7.2.- Área de Implantación Biótica | |
| ECOSISTEMA | Es un ecosistema con predomios de <u>Páramos</u> , con ecosistemas de montaña, con una flora y fauna adaptada al medio. |
| FLORA | |
| Tipo de cobertura: | Constituidos por <u>Pastos</u> y <u>Cultivos</u> , con poca presencia de bosques cuya madera puede ser utilizada para uso comercial. |
| Importancia de la cobertura: | Común del sector, con plantas características de la altitud a la que se encuentra. |
| Uso de la vegetación: | Mayormente de uso alimenticio, distribuidas en zonas en las que se ha cultivado árboles frutales. Posee suelos con sembríos de pasto para la cría de ganado vacuno en su mayoría. |
| FAUNA SILVESTRE | |
| Tipología: | Anfibios, aves y mamíferos. Población notable de ganado vacuno, porcino y bobino. |
| Importancia: | Común del sector. Importancia comercial por la compra y venta del ganado. |
| MEDIO PERCEPTUAL | |
| Paisaje y turismo: | <p>Predomina un paisaje con presencia de elevaciones, característica principal de la región sierra del País. Posee importantes corrientes artísticas y culturales. Esto genera gran atracción para propios y extraños, y dinamiza la economía del sector generando también fuentes de ingreso por el turismo.</p> <p>La población sigue utilizando las técnicas para la fabricación de calzado pero la misma está cambiando debido a que la población busca nuevas fuentes de trabajo.</p> <p>Tiene zonas de turismo comunitario, en las que la propia comunidad adecuenta sus senderos, construye cabañas, etc. para dar un mejor trato al turista.</p> |

| 7.3.- Área de Implantación Social | |
|--|--|
| CRITERIO | DESCRIPCION |
| DEMOGRAFÍA | De acuerdo al INEC, último censo de población y vivienda 2010, la población total del Cantón Cevallos es de 8.163 habitantes, distribuidos en 4.028 hombres y en 4.135 mujeres. De los cuales el 62,55% tienen entre 15 a 64 años de edad, seguidamente se ubica la población menor a los 15 años de edad con el 28,49% y finalmente la población mayor a 65 años con el 8,96% |
| CRECIMIENTO POBLACIONAL | De acuerdo a cifras oficiales del INEC del censo de población y vivienda 2010, el crecimiento anual poblacional para el cantón Cevallos es del 1,92% |
| DESCRIPCION DE SERVICIOS BÁSICOS | De acuerdo al censo 2010 del INEC, de un total de 2.968 viviendas encuestadas, el 79,51% reciben el agua de la red pública de agua potable, el 90,05% recibe energía eléctrica de la red de la empresa pública de energía eléctrica, el 95,10% se deshace de su basura a través del carro recolector, el 16,85% de viviendas están conectadas a la red municipal de alcantarillado, el 19,30% de viviendas tienen teléfono convencional, el 32,00% disponen de servicio de internet, finalmente el 69,90% de viviendas son propias y totalmente pagadas. |
| SALUD | Del total de población con problemas de salud o edad vulnerable del cantón Cevallos, de acuerdo al último censo de población 2010 del INEC: la población en edad vulnerable menor a 5 años es del 10,63%; el 14,63% de personas presentan discapacidad mental, 4,69% de personas presentan discapacidad psiquiátrica; el 6,91% presentan discapacidad permanente por más de 1 año, el 36,38% de personas tienen discapacidades físico motoras; el 17,33% presentan discapacidad visual, el 33,24% con discapacidad auditiva; finalmente el porcentaje de embarazo adolescente es del 16,76%. |

| | |
|---|--|
| <p align="center">ACTIVIDADES SOCIO ECONOMICAS</p> | <p>El índice de pobreza por NBI (necesidades básicas insatisfechas) por hogares en el cantón Cevallos es del 81,09% y el de personas es del 81,19%.</p> <p>El total de población asalariada en la parroquia es de 5.511 personas ocupadas en trabajos agrícolas, silvicultura, caza y pesca con el 9,12%, seguida de la población asalariada en estas mismas ramas con el 2,87%, población ocupada en el comercio al por mayor y menor con el 15,26%; población ocupada en el sector público con el 23,83%; población ocupada en manufacturas con el 46,78%.</p> |
| <p align="center">ORGANIZACIÓN SOCIAL</p> | <p>La forma de organización social del cantón Cevallos es un GAD municipal en primera instancia de cobertura cantonal, también existen caseríos en zonas dispersas de la parroquia con sus respectivos cabildos, y además de la existencia de barrios en el casco urbano de la parroquia Matriz Cevallos cada uno con una directiva barrial o comité pro mejoras.</p> <p>Otras instituciones que funcionan de forma coordinada con el GAD municipal son: jefatura política, la comisaría, liga deportiva, notaría.</p> |
| <p align="center">ASPECTOS CULTURALES</p> | <p>De acuerdo al último censo de población del y vivienda INEC 2010, en el sector la población se considera prioritariamente mestiza alcanzando el 95,91%, en cuanto a la población indígena existe una población del 1,59%.</p> <p>Otras prácticas culturales distintivas de Cevallos son los artesanos de Guitarras y de calzado, el rodeo criollo, producción agrícola de frutas y legumbres.</p> |
| <p align="center">VIAS DE COMUNICACIÓN</p> | <p>La principal vía de acceso a Cevallos se ubica en la panamericana sur, sector La Manzana de Oro, ingreso principal al cantón Cevallos.</p> |

| 8. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|--|---|----------------------------|---|
| Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Posit. + / Negat. - | Etapas del Proyecto |
| Emisión de Material Particulado | Partículas de polvo contaminan el componente aire | - | Remoción de tierra. Construcción de cimientos, colocación de acabados. Transporte de desechos y materiales pétreos. |
| Generación de Ruidos | Disminución de la calidad sonora del área del proyecto | - | En las diferentes etapas de construcción de la obra. |
| Generación de Desechos | Contaminación del recurso suelo por una mala disposición de desechos. | - | En la etapa de construcción al realizar la limpieza. |
| Implementación del Proyecto | Cambio Paisajístico momentáneo. | - | Netamente en la etapa de construcción. |
| Generación de fuentes de trabajo | Mejoramiento de la calidad de vida de las personas que trabajan en el proyecto | + | En la etapa de construcción. En la etapa de operación brindará trabajo a varias personas del GADM Cevallos. |
| Operación del Proyecto | Mejoramiento de la infraestructura sanitaria cantonal brindando una mejor imagen. | + | La etapa de operación será de mayor impacto al momento de finalizar la construcción. |
| Contingencias ambientales y sociales | Daños ambientales por la ocurrencia de contingencias ambientales Riesgos a los trabajadores y población | - | Posibles contingencias en la etapa de construcción |

6.8.2. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

| 1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO | | | | | |
|---|--|---|--|--------------------------------|--------------------|
| Objetivo: Prevenir y controlar la contaminación producida por las actividades realizadas durante la implementación del proyecto. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Emisiones de material particulado | Partículas de polvo contamina el componente aire | Cubrir los vehículos con lonas durante el transporte de materiales de construcción y de escombros generados. | (No. De viajes de volquetas con lona / No. No de viajes totales) * 100 | Fotografías In Situ | 3 meses |
| | | Regar con la cantidad de agua mínima requerida, las áreas del proyecto cuya capa vegetal haya sido retirada para evitar el levantamiento de polvo o material particulado. | (No. de días en los que se aplicó la medida / No. Total de días trabajados en remoción de tierras) * 100 | Fotografías In Situ y Registro | |
| Generación de Ruido | Disminución de la calidad sonora del área del proyecto | Realizar mensualmente un chequeo de la existencia de silenciadores en los tubos de escape de todos los vehículos que se utilicen en la construcción. | Silenciadores en tubos de escape en vehículos/tot al de vehículos | Registro de Verificación | 3 meses |
| | | Evitar realizar trabajos en las noches a fin de no interferir en las horas de descanso de la población del área de influencia. | Horas extras de trabajo/ horas laborales de trabajo | Registros de Verificación | |

| 2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS DEL PROYECTO | | | | | |
|--|--|---|--|--|--------------------|
| Objetivo: Definir las acciones para una adecuada gestión y disposición final de los residuos generados durante la etapa de implementación del proyecto. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Generación de Desechos | Generación de escombros de la limpieza del área del proyecto | Disponer los escombros en el sitio que disponga el Municipio | Escombros gestionados / Escombros generados | Registros de gestión de residuos | 3 meses |
| | Generación de Residuos comunes (botellas plásticas, restos de comida, etc) | Colocar recipientes de residuos comunes en diferentes tramos de las por donde cruzará la tubería, para recolectar los residuos que generen los trabajadores. Disponer los residuos comunes (residuos en obra) con el recolector municipal. | Escombros recolectados / Escombros generados | Registros de gestión de desechos comunes | 3 meses |

| 3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | |
|--|--|---|--|---|--------------------|
| Objetivo: Capacitar al personal involucrado en el proyecto en temas de interés ambiental, manejo de desechos, seguridad y salud en el trabajo, contingencias y emergencias. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Mejoramiento de calidad de vida y bienestar | Mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario del cantón Cevallos, y mejoramiento de salud en los habitantes. | Difundir el presente PMA al personal de la etapa de construcción del proyecto. Dar una charla sobre la gestión de residuos que genera el proyecto. | No. Capacitaciones realizadas / No. (Capacitaciones programadas) * 100 | Registro de capacitación y registro fotográfico | 3 meses |

| 4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|--------------------|
| Objetivo: Establecer buenas relaciones con la comunidad del área de influencia del proyecto. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Fuentes de Trabajo | Generación de fuentes de trabajo | <p>Receptar quejas, observaciones y denuncias en relación a la fase de construcción del proyecto realizadas por la comunidad.</p> <p>Dar prioridad en la contratación de mano de obra no calificada, para los habitantes de la zona circundante del proyecto.</p> | <p>Nº de quejas recibidas/Nº de quejas respondidas)* 100</p> <p>(Nº de personas de la comunidad contratadas/ Nº total de trabajadores)* 100</p> | <p>Registro de verificación</p> <p>Lista de personal contratado que vive en el sector</p> | 3 meses |

| 5. PLAN DE CONTINGENCIAS | | | | | |
|---|--|---|--|------------------------------|--------------------|
| Objetivo: Proporcionar un documento sencillo que dirija los aspectos más importantes para activar la respuesta ante una posible contingencia durante la implementación del proyecto. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Contingencias ambientales | Daños ambientales por la ocurrencia de contingencias ambientales | Formar brigadas y comités listos para dar respuesta efectiva a una contingencia o emergencia ambiental. | Nº de brigadas realizadas/ Nº de brigadas recomendadas. | Actas de reunión | 3 meses |
| | | Contar con un equipo de primeros auxilios en el sitio de construcción. | Nº de equipos de primeros auxilios/ área de la zona de riesgo. | Registro fotográfico | |

| 6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|---|--------------------|
| Objetivo: Proporcionar seguridad industrial al personal que ingresa a trabajar al proyecto con el fin de controlar los riesgos a los cuales pueden estar expuestos. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Riesgos laborales | Ocurrencia de accidentes / incidente | <p>Mantener letreros de prevención, informativos y de prohibición legibles en las zonas que presenten riesgos.</p> <p>Obligar el uso correcto y permanente de los Equipos de protección personal EPP's, durante cada actividad en la etapa de construcción, de acuerdo al riesgo que presente su actividad y puesto de trabajo</p> <p>No permitir el ingreso de los trabajadores en estado etílico o con consumo de sustancias psicotrópicas al sitio de la construcción</p> <p>Mantener aisladas las zonas que presenten riesgo para el peatón y conductor con cintas plásticas amarillas. La zonas a ser aisladas serán: perímetro de construcción de cunetas y pasos de agua y perímetros de áreas de trabajo</p> | <p>Nº de letreros preventivos/área de la zona de riesgo.</p> <p>(Nº de trabajadores que utilizan EEP's /Nº de trabajadores totales)* 100</p> <p>Nº de trabajadores en estado etílico/ Nº de trabajadores totales</p> <p>Nº de áreas aisladas con cinta / Nº de áreas que deben ser aisladas</p> | <p>Registro fotográfico</p> <p>Registro de entrega de EPP's al personal</p> <p>Registro de verificación</p> <p>Registros fotográficos</p> | 3 meses |

| 7. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | | | | |
|--|---|---|---|---|--------------------|
| Objetivo: Controlar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA). | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Cumplimiento del PMA | Daño ambiental por incumplimiento al PMA. | <p>Organizar una carpeta con los medios de verificación que evidencien el cumplimiento de cada actividad del presente PMA.</p> <p>Realizar una verificación de cumplimiento del PMA al contratista, mínimo de dos veces durante el periodo de ejecución de la obra la obra.</p> | <p>Medios de verificación archivados / N° de actividades programadas en el PMA</p> <p>Número de acciones cumplidas/ Número de acciones propuestas</p> | <p>Carpeta De medios de verificación</p> <p>Informe de verificación por parte del GAD Municipal que deberá ser incluido en el acta de entrega - recepción</p> | 3 meses |

| 8. PLAN DE REHABILITACIÓN | | | | | |
|---|---|---|--|--|--------------------|
| Objetivo: Implementar acciones preventivas y correctivas sobre las áreas afectadas por pasivos ambientales y por emergencias ambientales a fin de remediar los afectos adversos sobre los recursos afectados hasta condiciones similares a las originales. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Generación de Pasivos Ambientales en la etapa de construcción | Daño Ambiental por pasivos ambientales no gestionados | <p>Dejar realizada la limpieza integra del área del proyecto para así evitar posibles pasivos ambientales.</p> <p>En caso de existir pasivos ambientales, realizar la gestión de los mismos con gestores autorizados por el MAE</p> | <p>Área realizada la limpieza / Área total del proyecto</p> <p>Pasivos ambientales gestionados / Pasivos ambientales generados</p> | <p>Registro Fotográfico</p> <p>Registro de pasivos generados</p> | 3 meses |

| 9. PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA | | | | | |
|--|---|--|---|-------------------------------|--------------------|
| Objetivo: Definir las acciones pertinentes en caso de cierre y abandono del proyecto. | | | | | |
| Lugar de aplicación: Área comprendida del proyecto | | | | | |
| Responsable: Residente de Obra | | | | | |
| Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Medidas Propuestas | Indicadores | Medio de Verificación | Plazo meses |
| Generación de Pasivos Ambientales en la etapa de operación | Daño Ambiental por pasivos ambientales no gestionados | En caso de existir pasivos ambientales, que se generen luego de la vida útil de las vías se realizará la gestión de los mismos con gestores autorizados por el MAE | Pasivos ambientales gestionados / Pasivos ambientales generados | Registro de pasivos generados | N / D |

6.8.4. Plan General de Mantenimiento

El mantenimiento es el conjunto de acciones que se ejecutan para prevenir posibles daños de instalaciones o equipos, y para repararlos cuando éstos ya se hubieren producido, a fin de asegurar el buen funcionamiento de un sistema, entonces para los principales elementos de mantenimiento.

RED PRINCIPAL:

Las tuberías de alcantarillado deben limpiarse periódicamente y de una forma apropiada, a fin de mantener su funcionamiento normal, tierra, arena, aceites y grasas, pueden acumularse en las tuberías de alcantarillado sanitario, y reducir su sección transversal, dando como resultado una disminución de su capacidad de flujo hasta producir un bloqueo de las mismas.

La limpieza de las tuberías produce los siguientes efectos positivos:

- a. Preservación de su capacidad de flujo, por la remoción de la tierra y arena acumulada.
- b. Extensión de la vida de las alcantarillas cuando éstas son limpiadas regularmente.
- c. Prevención de olores desagradables y preservación de un ambiente placentero.

El posible problema que puede presentarse al no realizar la limpieza de la tubería es el taponamiento de tuberías.

Pruebas y Soluciones

Para descubrir los taponamientos se pueden hacer dos pruebas para identificarlos.

1. Prueba de reflejo: Consiste en colocar una linterna en un pozo de visita y chequear el reflejo de la misma en el siguiente pozo de visita, sino es percibido claramente existe un taponamiento parcial, y si no se percibe en lo absoluto significa que existe un taponamiento total.

Solución: se vierte agua en el pozo de visita a presión, luego se hace de nuevo la prueba de reflejo y se verifica si el taponamiento se despejó y deja ver claramente el reflejo.

2. Prueba de Corrimiento de Flujo: Se vierte una cantidad determinada de agua en un pozo de visita y se verifica el corrimiento del agua en el siguiente pozo y que la corriente sea normal. Si es un corrimiento muy lento existe un taponamiento parcial y si no sale nada de agua en el pozo es que existe un taponamiento total.

Solución: al no lograrse despejar el taponamiento por medio de la presión de agua, se introduce una guía para localizarlo y se procede a excavar descubrir la tubería para sacar la basura o tierra que provoca el taponamiento para reparar la tubería.

POZOS DE VISITA.

- Acumulación de residuos y lodos
- Deterioro del pozo.
- Tapadera del pozo en mal estado.

Pruebas y Soluciones

Al inspeccionar los pozos de visita se puede constatar que no existan lodos ni desechos acumulados en el pozo, en el caso de existir, se procede a quitarlos para dar paso libre a las aguas negras.

Verificar que el pozo de visita se encuentre en perfectas condiciones, revisar el brocal de arriba, los escalones que estén en buen estado para que el inspector pueda bajar sin problema al pozo; si está en mal estado, repararlos o en su caso cambiarlos por unos nuevos. Las tapas de los pozos de visita deben de estar en su lugar y sin grietas, en caso de tener algún daño es recomendable cambiarlas por nuevas para garantizar la protección al sistema.

El taponamiento de la tubería principal ocasiona en los pozos acumulación de residuos y lodos lo que produce malos olores siendo esto un factor negativo en el medio ya que podría afectar la salud de los moradores en el caso de no dar una rápida solución.

CONEXIÓN DOMICILIARIA.

- Tapa de la caja de revisión está en mal estado.
- Conexiones de agua de lluvia en la tubería.
- Tubería parcialmente tapada.
- Tubería totalmente tapada

Pruebas y Soluciones

Reparar la tapa de la caja de revisión o en su defecto cambiarla por una nueva, ya que de no hacerlo corre peligro de que se introduzca tierra y/o basura a la tubería y provocar taponamientos en la misma. Las conexiones de agua de lluvia provocan que se saturen las tuberías, ya que no fueron diseñadas para llevar esta agua. Se procede a cancelar la conexión de agua de lluvia a la conexión domiciliar.

La tubería parcialmente tapada puede ser provocada por la introducción de basura o tierra en ésta, se verifica en la caja de revisión que cuando se vierte agua, no corre libremente. Si la tubería está totalmente tapada, no corre nada de agua y se estanca en la caja de revisión.

Para solucionar este problema se vierte una cantidad de agua de forma brusca para que el taponamiento sea despejado. Si el taponamiento persiste, introducir una guía metálica para tratar de quitar el taponamiento y luego introducir nuevamente una cantidad de agua.

Si el problema se mantiene, se introduce nuevamente la guía, se verifica la distancia en donde se encuentra el taponamiento, se marca sobre la calle en donde se ubica el taponamiento; luego se excava en el lugar marcado, se descubre el tubo para poder destaparlo y repararlo para que las aguas corran libremente.

El deterioro de las cajas de revisión, como el taponamiento de la tubería también ocasiona malos olores en el medio, produciéndose un impacto negativo.

6.9. Presupuesto Referencial del Alcantarillado Sanitario

Una parte importante de cualquier proyecto es la estimación del presupuesto; el cual depende de las cantidades de obra a ejecutarse y del valor unitario que se le dé a cada rubro.

$$\text{Presupuesto} = \text{Precio Unitario} * \text{Cantidad de Obra}$$

Fuente: Trinidad, M. (2005)

Análisis de precios unitarios.

Se denomina precio unitario, al precio por unidad de medida escogido, el cual dependerá del tipo de trabajo que se desee realizar, se adoptara una medida que facilite su cuantificación. Se incluyen en el análisis de precio unitario los costos directos e indirectos. Trinidad, M (2005)

Costos directos.

Son los costos directamente imputables a la ejecución de una obra y con destino específico en cada una de sus etapas. Constituyen la suma de los costos de material, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la obra.

Costos indirectos.

Son aquellos gastos no atribuibles al trabajo contratado y sin embargo necesario para su desarrollo, comprenden entre otros los gastos de organización de dirección, prestaciones sociales, financiamiento, etc. Su valoración puede ser porcentual con respecto a los costos directos

Suárez, C. (1976)

Cantidades de obra.

El cálculo de los volúmenes de obra es una de las actividades que anteceden a la elaboración de un presupuesto. Para poder cuantificar es necesario conocer las unidades de comercialización además de los procesos constructivos y todo lo referente al proyecto que se ejecutará.

Trinidad, M (2005)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

PROVINCIA TUNGURAHUA
 CANTÓN CEVALLOS
 ELABORADO EGDO. AMANCHA PUNINA WILLIAM FABIÁN
 FECHA MAYO DEL 2015

HOJA 1 DE 2

| PRESUPUESTO REFERENCIAL | | | | | |
|-------------------------|---|--------|----------|-----------------|------------------|
| ITEM | RUBRO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
| | RED DE RECOLECCIÓN | (A) | (B) | (C) | (T) |
| 1 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CON EQUIPO DE PRECISIÓN) | KM | 1,42 | 313,23 | 444,79 |
| 2 | ROTURA DE ASFALTO INCLUIDO DESALOJO CARGADO A MÁQUINA | M2 | 201,93 | 5,37 | 1.084,36 |
| 3 | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | M2 | 257,74 | 2,19 | 564,45 |
| 4 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=0.00-2.00M. | M3 | 1.332,19 | 2,05 | 2.730,99 |
| 5 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=2.01-4.00M. | M3 | 666,10 | 3,01 | 2.004,96 |
| 6 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 -2.00 M | M3 | 242,22 | 3,85 | 932,55 |
| 7 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 -4.00 M | M3 | 60,55 | 5,78 | 349,98 |
| 8 | ENTIBADO DE ZANJA | M2 | 223,53 | 3,98 | 889,65 |
| 9 | S.C. CAMA DE ARENA e = 0.10 M | M3 | 212,36 | 1,99 | 422,60 |
| 10 | S.C. TUBERÍA PVC DN=200 MM ESTRUCTURADO NTE. INEN 2059 SERIE 6 | M | 1.415,71 | 13,87 | 19.635,90 |
| 11 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, H°S° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 22,00 | 235,28 | 5.176,16 |
| 12 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 11,00 | 400,87 | 4.409,57 |
| 13 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 4,00 | 582,61 | 2.330,44 |
| 14 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01-5.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 1,00 | 826,17 | 826,17 |
| 15 | S. C. TAPA D=0,60 M HF PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO | U | 38,00 | 258,02 | 9.804,76 |
| 16 | SALTO DE DESVIO TUBERÍA PVC - D Ø 160 MM | M | 7,00 | 18,06 | 126,42 |
| 17 | CODO PVC-D Ø 160 MM | U | 5,00 | 28,95 | 144,75 |
| 18 | CAJA DE REVISION HS° 180 KG/CM2 0,60*0,60*0,60 INCLUYE TAPA H=0,07 | U | 5,00 | 119,31 | 596,55 |
| 19 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX. | M3 | 2.256,59 | 2,46 | 5.551,21 |
| 20 | PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO. | U | 1,00 | 37,68 | 37,68 |
| 21 | S. C. BASE CLASE 1A | M3 | 40,39 | 17,66 | 713,29 |
| 22 | S. C. SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 30,29 | 18,53 | 561,27 |
| 23 | REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2" + IMPRIMACIÓN | M2 | 201,93 | 16,51 | 3.333,86 |
| 24 | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | M3 | 44,48 | 2,86 | 127,21 |
| SUBTOTAL = | | | | | 62.799,57 |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

PROVINCIA TUNGURAHUA
CANTÓN CEVALLOS
ELABORADO EGDO. AMANCHA PUNINA WILLIAM FABIÁN
FECHA MAYO DEL 2015

HOJA 2 DE 2

| PRESUPUESTO REFERENCIAL | | | | | |
|-------------------------|--|--------|----------|-----------------|------------------|
| ITEM | RUBRO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
| | ACOMETIDAS DOMICILIARIAS | | | | |
| 25 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=0.00-2.00M. | M3 | 118,72 | 2,05 | 243,38 |
| 26 | EXCAVACIÓN DE ZANJA A MANO H=0.00-2.00M. | M3 | 89,60 | 5,77 | 516,99 |
| 27 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 -2.00 M | M3 | 15,68 | 3,85 | 60,37 |
| 28 | S.C. TUBERÍA PVC DN=160 MM ESTRUCTURADO NTE INEN 2059 SERIE 6 | M | 224,00 | 8,50 | 1.904,00 |
| 29 | S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM | U | 32,00 | 35,94 | 1.150,08 |
| 30 | CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM | U | 32,00 | 119,31 | 3.817,92 |
| 31 | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | M2 | 34,96 | 2,19 | 76,56 |
| 32 | ROTURA DE ASFALTO INCLUIDO DESALOJO CARGADO A MAQUINA | M2 | 27,39 | 5,37 | 147,08 |
| 33 | REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2" + IMPRIMACION | M2 | 27,39 | 16,51 | 452,21 |
| 34 | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | M3 | 26,90 | 2,86 | 76,93 |
| 35 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX. | M3 | 197,10 | 2,46 | 484,87 |
| | SUBTOTAL = | | | | 8.930,39 |
| | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | |
| 36 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | GLOB | 1 | 6.540,70 | 6.540,70 |
| | TOTAL | | | | 78.270,66 |

SON : SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA, 66/100 DÓLARES
PLAZO: 120 DÍAS

AMANCHA WILLIAM
OFERENTE

Tabla N° VI-20. Presupuesto Referencial – Alcantarillado Sanitario
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.9.1. Desglose del Presupuesto Referencial para el Cronograma Valorado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



PROVINCIA TUNGURAHUA
CANTÓN CEVALLOS
ELABORADO EGO. AMANCHA PUNINA WILLIAM FABIÁN
FECHA MAYO DEL 2015

HOJA 1 DE 1

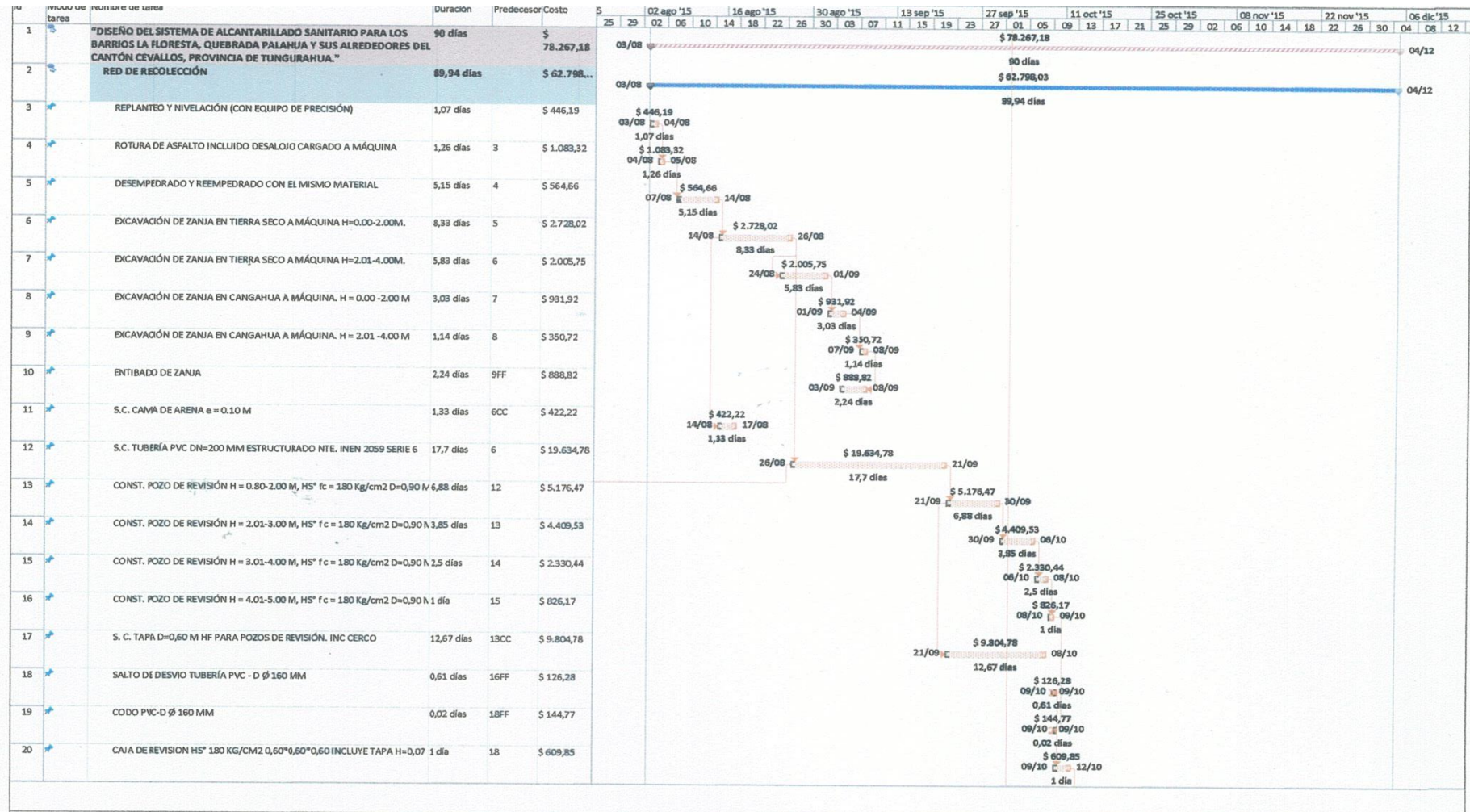
| PRESUPUESTO REFERENCIAL | | | | | | REAJUSTE EN MICROSOFT PROJECT | | |
|---------------------------------|---|--------|----------|-----------------|------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| ITEM | RUBRO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL | RENDIMIENTO HORARIO | REQUERIMIENTO | DURACIÓN EN DÍAS |
| | RED DE RECOLECCIÓN | (A) | (B) | (C) | (T) | (D) | (E=B/D) | (F=B/E) |
| 1 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CON EQUIPO DE PRECISIÓN) | KM | 1,42 | 313,23 | 444,79 | 6,00 | 1,33 | 1,07 |
| 2 | ROTURA DE ASFALTO INCLUIDO DESALOJO CARGADO A MÁQUINA | M2 | 201,93 | 5,37 | 1.084,36 | 0,05 | 160,00 | 1,26 |
| 3 | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | M2 | 257,74 | 2,19 | 564,45 | 0,16 | 50,00 | 5,15 |
| 4 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=0.00-2.00M. | M3 | 1.332,19 | 2,05 | 2.730,99 | 0,05 | 160,00 | 8,33 |
| 5 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=2.01-4.00M. | M3 | 666,10 | 3,01 | 2.004,96 | 0,07 | 114,29 | 5,83 |
| 6 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 -2.00 M | M3 | 242,22 | 3,85 | 932,55 | 0,10 | 80,00 | 3,03 |
| 7 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 -4.00 M | M3 | 60,55 | 5,78 | 349,98 | 0,15 | 53,33 | 1,14 |
| 8 | ENTIBADO DE ZANJA | M2 | 223,53 | 3,98 | 889,65 | 0,08 | 100,00 | 2,24 |
| 9 | S.C. CAMA DE ARENA e = 0.10 M | M3 | 212,36 | 1,99 | 422,60 | 0,05 | 160,00 | 1,33 |
| 10 | S.C. TUBERÍA PVC DN=200 MM ESTRUCTURADO NTE. INEN 2059 SERIE 6 | M | 1.415,71 | 13,87 | 19.635,90 | 0,10 | 80,00 | 17,70 |
| 11 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, HS° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 22,00 | 235,28 | 5.176,16 | 2,50 | 3,20 | 6,88 |
| 12 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 11,00 | 400,87 | 4.409,57 | 2,80 | 2,86 | 3,85 |
| 13 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 4,00 | 582,61 | 2.330,44 | 5,00 | 1,60 | 2,50 |
| 14 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01-5.00 M, H°A° f c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | U | 1,00 | 826,17 | 826,17 | 8,00 | 1,00 | 1,00 |
| 15 | S. C. TAPA D=0,60 M HF PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO | U | 38,00 | 258,02 | 9.804,76 | 2,67 | 3,00 | 12,67 |
| 16 | SALTO DE DESVIO TUBERÍA PVC - D Ø 160 MM | M | 7,00 | 18,06 | 126,42 | 0,70 | 11,43 | 0,61 |
| 17 | CODO PVC-D Ø 160 MM | U | 5,00 | 28,95 | 144,75 | 0,03 | 266,67 | 0,02 |
| 18 | CAJA DE REVISION HS° 180 KG/CM2 0,60*0,60*0,60 INCLUYE TAPA H=0,07 | U | 5,00 | 119,31 | 596,55 | 1,50 | 5,33 | 0,94 |
| 19 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MÁX. | M3 | 2.256,59 | 2,46 | 5.551,21 | 0,13 | 61,54 | 36,67 |
| 20 | PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO. | U | 1,00 | 37,68 | 37,68 | 3,00 | 2,67 | 0,38 |
| 21 | S. C. BASE CLASE 1A | M3 | 40,39 | 17,66 | 713,29 | 0,01 | 1000,00 | 0,04 |
| 22 | S. C. SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 30,29 | 18,53 | 561,27 | 0,03 | 285,71 | 0,11 |
| 23 | REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2" + IMPRIMACIÓN | M2 | 201,93 | 16,51 | 3.333,86 | 0,02 | 533,33 | 0,38 |
| 24 | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | M3 | 44,48 | 2,86 | 127,21 | 0,04 | 228,57 | 0,19 |
| SUBTOTAL = | | | | | 62.799,57 | | DÍAS | 115,00 |
| ACOMETIDAS DOMICILIARIAS | | | | | | | | |
| 25 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA H=0.00-2.00M. | M3 | 118,72 | 2,05 | 243,38 | 0,05 | 160,00 | 0,74 |
| 26 | EXCAVACIÓN DE ZANJA A MANO H=0.00-2.00M. | M3 | 89,60 | 5,77 | 516,99 | 0,70 | 11,43 | 7,84 |
| 27 | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 -2.00 M | M3 | 15,68 | 3,85 | 60,37 | 0,10 | 80,00 | 0,20 |
| 28 | S.C. TUBERÍA PVC DN=160 MM ESTRUCTURADO NTE. INEN 2059 SERIE 6 | M | 224,00 | 8,50 | 1.904,00 | 0,15 | 53,33 | 4,20 |
| 29 | S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM | U | 32,00 | 35,94 | 1.150,08 | 1,33 | 6,00 | 5,33 |
| 30 | CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM | U | 32,00 | 119,31 | 3.817,92 | 1,50 | 5,33 | 6,00 |
| 31 | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | M2 | 34,96 | 2,19 | 76,56 | 0,16 | 50,00 | 0,70 |
| 32 | ROTURA DE ASFALTO INCLUIDO DESALOJO CARGADO A MÁQUINA | M2 | 27,39 | 5,37 | 147,08 | 0,05 | 160,00 | 0,17 |
| 33 | REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e=2" + IMPRIMACIÓN | M2 | 27,39 | 16,51 | 452,21 | 0,02 | 533,33 | 0,05 |
| 34 | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | M3 | 26,90 | 2,86 | 76,93 | 0,04 | 228,57 | 0,12 |
| 35 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MÁX. | M3 | 197,10 | 2,46 | 484,87 | 0,13 | 61,54 | 3,20 |
| SUBTOTAL = | | | | | 8.930,39 | | DÍAS | 29,00 |
| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | | | | | |
| 36 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | GLOB | 1 | 6.540,70 | 6.540,70 | | | |
| TOTAL | | | | | 78.270,66 | | TOTAL DÍAS | 144,00 |

SON : SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA, 66/100 DÓLARES

AMANCHA WILLIAM
OFERENTE

Tabla N° VI-21. Desglose Presupuesto Referencial para Cronograma Valorado
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.9.2. Cronograma Valorado del Alcantarillado Sanitario



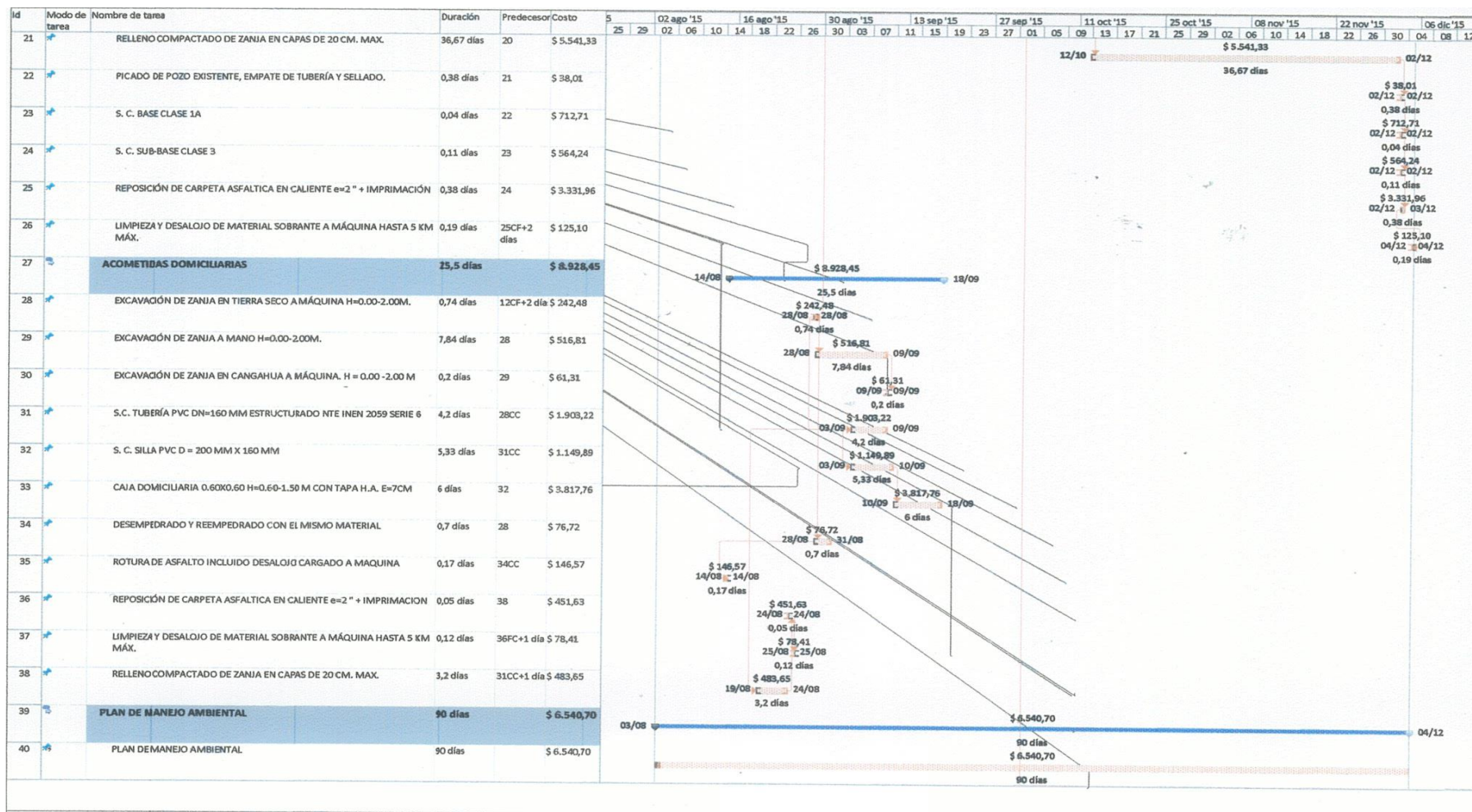


Tabla N° VI-22. Cronograma Valorado – Alcantarillado Sanitario
Elaborado por: William F. Amancha P.

6.10. Manual de Operación y Mantenimiento

6.10.1. Introducción

Todos tenemos una idea general, más o menos precisa, de lo que es el mantenimiento. Lo concebimos como todo el trabajo necesario para mantener en buen estado de funcionamiento todo tipo de bienes, como los edificios y las máquinas.

Se puede decir que el mantenimiento nació con los primeros hombres. Desde el momento en que el hombre busca cubrir su cuerpo de las inclemencias del tiempo, está haciendo mantenimiento, el de su propia persona.

Cuando el hombre buscó materias grasas para engrasar los ejes de sus carretas, echó a andar las bases de los métodos que actualmente se usan.

Una definición de mantenimiento podría ser la siguiente: todas las actividades desarrolladas con el fin de conservar las instalaciones y equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

En este capítulo se presenta un manual de instrucción sobre mantenimiento para los ingenieros encargados de alcantarillados y plantas de tratamiento de agua, para lo cual se ha dividido en cuatro partes.

En la primera se detallan los fundamentos del mantenimiento en general. En la segunda se explica la organización del mantenimiento en la empresa de aguas. En la tercera se aborda la conformación del plan de mantenimiento y en la cuarta se presenta un pequeño ejemplo de selección de la estrategia de mantenimiento apropiada.

Se pretende que este trabajo sea complementado con un curso teórico- práctico para ingenieros de mantenimiento.

Las técnicas y conceptos aquí presentados permitirán implementar un plan de mantenimiento al desarrollarlas ampliamente en un curso.

6.10.2. Objetivo

En el presente documento están incluidos las recomendaciones y los trabajos necesarios para las actividades de Operación y Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario para varios barrios del Cantón Cevallos, provincia del Tungurahua.

6.10.3. Descripción Resumida del Sistema

El sistema de alcantarillado sanitario a ser implantado en varios sectores del cantón Cevallos, está constituido por los siguientes componentes:

- 1) Cajas domiciliarias de HS° con tapa ubicadas frente a cada vivienda en toda el área de cobertura del proyecto;
- 2) Red domiciliaria (acometida domiciliaria con tubería PVC estructurada Ø 160mm y silla de conexión YEE o TEE);
- 3) Red de colectores principales ubicada en las vías públicas y privadas, tuberías de PVC estructurada Ø 200 mm;
- 4) Pozos de revisión de varias altura fabricados en HS° con tapa de HF;

6.10.4. Mantenimiento, Generalidades y Definiciones

Como un objetivo básico, el mantenimiento procura contribuir por todos los medios disponibles a reducir, en lo posible, el costo final de la operación del sistema de alcantarillado, de este se desprende un objetivo técnico por el que se trata de conservar en condiciones de funcionamiento seguro y eficiente todo el equipo, maquinaria y estructuras de tratamiento.

- El personal de mantenimiento tiene dos puntos de vista para cumplir estos objetivos: el aspecto humano y el técnico. El evitar los accidentes previene pérdidas humanas y de grandes responsabilidades.

Por el lado técnico, la maquinaria, las instalaciones y los equipos bien mantenidos no provocarán pérdidas económicas y facilitarán la producción continua y eficiente de la planta.

DEFINICIONES GENERALES

Es necesario aclarar algunos conceptos respecto al verdadero significado de mantenimiento. Generalmente no se hace distinción entre las diferentes clases de mantenimiento. Popularmente, se conocen solamente dos tipos: el correctivo y el preventivo.

Puede decirse que la diferencia entre ambos es la misma que existe entre “tener” que hacer una actividad de reparación y el realizarla “cuando esta se desea”. Sobre la base de esta diferencia, se define:

Mantenimiento Preventivo

Es el conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia, evitando que se produzcan paradas forzadas o imprevistas.

Este sistema requiere un alto grado de conocimiento y una organización muy eficiente. Implica la elaboración de un plan de inspecciones para los distintos equipos de la planta, a través de una buena planificación, programación, control y ejecución de actividades a fin de descubrir y corregir deficiencias que posteriormente puedan ser causa de daños más graves.

Mantenimiento Correctivo

Es el conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzada o imprevista. Este es el sistema más generalizado, por ser el que menos conocimiento y organización requiere.

Cuando se hace mantenimiento preventivo dentro de un sistema correctivo, se le llama *mantenimiento rutinario*. Cuando se hace mantenimiento correctivo en un sistema preventivo, se le llama *corrección de falla*.

En la práctica, no es posible diferenciar totalmente ambos sistemas.

ESTRATEGIAS

Para llevar a cabo cualquiera de los dos tipos de mantenimiento mencionados, modernamente se consideran cinco estrategias diferentes. Una combinación de estas puede ser la estrategia óptima para llevar a cabo la conservación y mantenimiento del sistema de alcantarillado.

Mantenimiento Programado

Las acciones llevadas a cabo mediante esta estrategia se realizan a intervalos regulares de tiempo o cuando los equipos se sacan de operación. Este tipo de actividad requiere sacar de funcionamiento el equipo y solo puede ser bien planificada cuando la falla es dependiente del tiempo de operación. Eso no es lo común en nuestras plantas de tratamiento. Las actividades que son siempre factibles de programar son la lubricación y la limpieza. Para llevarlas a cabo, los fabricantes de los equipos indican la frecuencia con que se requieren. Con esta información se puede establecer la programación correspondiente.

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo no es dependiente de la característica de la falla y es el más efectivo cuando el modo de falla es detectable por monitoreo de las condiciones de operación. Se lleva a cabo en forma calendaría y no implica poner fuera de operación los equipos.

Entre las técnicas usadas en esta estrategia están las inspecciones, el chequeo de condiciones y el análisis de tendencias.

Operar hasta la falla

Esta estrategia no requiere planes por adelantado o ninguna otra actividad más que la de asegurar que al momento de la falla se contará con los hombres, las herramientas y los repuestos necesarios para atender la emergencia en el menor tiempo posible. Desde todo punto de vista, esta es la estrategia menos deseable si se empleara como la única por seguir.

Mantenimiento de Oportunidad

Esta es una manera efectiva de dar mantenimiento. Se hace uso de los tiempos de parada de los equipos por otras estrategias empleadas o por paradas en la operación de la planta. Se hace uso de los tiempos muertos. El esfuerzo desplegado en aplicar esta estrategia puede ser muy efectivo desde el punto de vista económico.

REDISEÑO POR OBSOLESCENCIA

Esta es la mejor alternativa cuando las fallas son demasiado frecuentes y la reparación o los repuestos son muy costosos. Si se ejecuta bien, es una actividad de un solo tiempo; todas las demás son actividades repetitivas.

EL PLAN O PROGRAMA

Un plan de mantenimiento tradicional se basa principalmente en la estrategia número tres enunciada arriba, “operar hasta la falla”. Se concentra en la habilidad para reparar rápidamente, en la disponibilidad de personal entrenado y el contar con los repuestos necesarios y las herramientas adecuadas en el momento de la falla. Un plan de mantenimiento moderno consiste en la combinación de varias estrategias que deben ser escogidas para mantener el sistema de alcantarillado. La autoridad responsable de las funciones de mantenimiento es la encargada de establecer o modificar, según se requiera, el plan de mantenimiento.

De lo anterior se desprende que para desarrollar racionalmente un plan de mantenimiento, aplicando las estrategias enunciadas según el caso, su importancia crítica en el proceso y la probabilidad de que se produzca determinado tipo de falla en cada una de las partes constituyentes.

PLANIFICACIÓN

Se debe conocer que existen tres áreas básicas en la planeación del mantenimiento.

- ✓ El largo plazo;
- ✓ el corto plazo;
- ✓ planes inmediatos.

La primera cubre la planeación a largo plazo de los requerimientos de mantenimiento y está muy ligada a los proyectos de largo plazo del departamento de producción de la empresa. Esta planeación debe llevarse a cabo en los niveles gerenciales y sus metas se deben fijar a cinco o diez años. Aunque el nivel inicial de esta planificación es muy elevado, los efectos de estos planes recaen sobre toda la organización.

El propósito fundamental del planeamiento a largo plazo es mantener los objetivos, las políticas y los procedimientos de mantenimiento acordes con los objetivos fundamentales de la empresa.

La planeación a corto plazo, la segunda área, contiene planes que se desarrollan con el horizonte aproximado de un año. Esta recae bajo la responsabilidad directa de los jefes de departamento. Para estos planes se toman en cuenta tres actividades básicas: la instalación de equipo nuevo, el trabajo cíclico y el trabajo de mantenimiento preventivo. Las tres deben estar incluidas en el programa de mantenimiento.

La tercera área contiene los planes inmediatos en la actividad del mantenimiento. Esta actividad puede ser desarrollada por los técnicos en control del mantenimiento o por los supervisores. Se incluye entre sus actividades una planificación diaria con el propósito de reducir el tiempo utilizado en traslados y otras actividades que no constituyen el trabajo directo sobre los equipos o instalaciones. Sin una planificación día a día, se estaría dedicando realmente al trabajo tan solo 25% de la fuerza laboral disponible.

Como ejemplo, la manera de evitar viajes en exceso al almacén para pedir herramientas y materiales es proveer al operario de una descripción detallada del trabajo que se va a realizar antes de que lo inicie. Esta lista de materiales y herramientas solo podrá lograrse en la medida en que se haya analizado previamente dicha tarea.

Es muy importante notar que las tres áreas de planeación difieren enormemente en su tipo de desarrollo y en su nivel administrativo. Sin embargo, todas deben llevarse a cabo de una manera muy coordinada. Los objetivos y responsabilidades

de la planeación del trabajo varían muy poco, aunque sea llevado a cabo por un ingeniero de planta, un jefe de taller o un planificador. Aunque los detalles de procedimientos varíen un poco, las actividades necesarias para conseguir los objetivos comunes pueden describirse como investigación, análisis económico, desarrollo del plan, ejecución y evaluación.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Los programas de mantenimiento de la planta tienen como objetivo primordial el lograr que sus unidades componentes trabajen económicamente en forma normal durante todo su periodo de vida útil. Forman parte del programa el registro de datos, la programación de las actividades, las normas técnicas, los recursos humanos y materiales y los controles necesarios para su desarrollo y la evaluación correspondiente.

Podemos distinguir como etapas de un programa de mantenimiento las siguientes:

- ✓ confección de historiales;
- ✓ diseño;
- ✓ puesta en marcha;
- ✓ supervisión;
- ✓ evaluación.

Todas estas no son etapas terminadas sino que se debe lograr un proceso continuo de reacondicionamiento de ellas, de tal manera que constituyan un ciclo de desarrollo propio del programa. Los cambios que se lleven a cabo no deben obedecer a un proceso antojadizo, sino que deben responder al control y evaluación que se haga del proceso.

SUPERVISIÓN

El control del programa de mantenimiento debe llevarse a cabo directamente por el ingeniero. Para esto, debe tener lo siguiente:

Informes de labores. Deben ser presentados por técnicos y operadores semanalmente y deben corresponder con las órdenes de trabajo recibidas.

Las causas de no correspondencia entre órdenes de trabajo y el informe deben quedar claramente especificadas.

El formato de estos informes debe ser claro y estar de acuerdo con el estilo gerencial del ingeniero. El procedimiento de los informes brindará la retroalimentación que la supervisión debe entregar al sistema.

EVALUACIÓN

Esta es una etapa permanente del sistema y es la más importante. Permite la retroalimentación requerida para corregir cualquier deficiencia que se presente en la aplicación del programa. Los resultados obtenidos del programa deberán evaluarse, a fin de determinar que no exista ni exceso ni defecto de mantenimiento. Un buen sistema deberá ser evaluado constantemente para reflejar, en todo momento, las condiciones actuales de eficiencia. Un análisis de costos contra satisfacción de usuarios representa un buen método de evaluación del mantenimiento.

ESTRUCTURA PROPUESTA PARA LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO.

La estructura propuesta para las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Alcantarillado para el Plan de Vivienda de San José de Chimbo, se presenta a continuación.

Los encargados del sistema actuarán en todas las actividades correspondientes, ejecutando, supervisando y prestando asistencia a todas las actividades involucradas en la operación y el mantenimiento, debido a que no es posible disociarlas, ya que son intersistémicas

RED DE COLECTORES

El funcionamiento de la red de colectores sanitarios es a gravedad en su gran mayoría. El mantenimiento preventivo de las instalaciones de las cajas de conexión, pozos de revisión y tuberías tendrán actividades de rutina tales como:

- ❖ Rehabilitación de las tapas dañadas en las cajas de revisión;
- ❖ Verificación de las obstrucciones en las cajas de revisión y los pozos de revisión;
- ❖ Verificación de la existencia de conexiones clandestinas.
- ❖ Verificación del estado general de las tapas de HF; se deberá reemplazarlas cuando hayan sido sustraídas o rotas.
- ❖ Limpieza de las tuberías.

Para estas actividades, se recomienda un período de inspección general cada tres meses, seguido de un plan de educación e información para la población referente a evitar los lanzamientos indebidos de residuos sólidos en la red.

Las actividades de limpieza serán efectuadas por personal entrenado, con ropas y herramientas adecuadas.

CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se refiere básicamente al destaponamiento o limpieza de obstrucciones, la responsabilidad de esta actividad es exclusivamente de los usuarios, los gastos corresponden por su cuenta.

- ❖ Realizar el trabajo desde la caja de revisión.
- ❖ Colocar una malla gruesa (huecos de 2 cm) de plástico en el pozo, agua abajo, para retener los sólidos que salgan al destaparse la tubería.
- ❖ Luego del destapado, retirar la varilla y hacer un lavado.
- ❖ Retirar la malla y los sólidos del pozo de revisión, tapar el pozo, enterrar los sólidos o disponerlos como basura

- ❖ Lavar los accesorios utilizados
- ❖ Introducir dando vueltas, una varilla de 4 mm de diámetro o un cable de acero de 15 mm de diámetro de suficiente longitud (puede ser unos 10 m), por la caja de revisión, para llegar a la obstrucción o también puede utilizarse tiras de madera resistente como caña guadúa

HERRAMIENTAS: Varilla de 4 mm o cable de acero de 15 mm de diámetro y aproximadamente 10 m de largo, balde, cuerda de 10 m, malla gruesa, tiras de caña guadúa

PERSONAL: 1 OPERADOR + 1 AYUDANTE

TIEMPO: 2 - 4 HORAS POR CAJA

- En el caso de que no se consiga destapar con este método, habrá que abrir la zanja, romper la tubería en el sitio de la obstrucción, que se determinará midiendo, con la misma varilla; se reemplazará la tubería y rellenará nuevamente la zanja: Para este trabajo, se seguirán los pasos de instalación domiciliaria nueva.

MANTENIMIENTO DE TRAMOS DE TUBERÍA

Las actividades preliminares para esta actividad son las siguientes:

- Localizar el tramo obstruido; la obstrucción siempre está en el tramo anterior al pozo de inspección que se encuentra seco
- Realizar el trabajo desde el pozo seco
- Colocar una malla gruesa (menor de 2 cm de separación) de plástico en el pozo de aguas abajo
- Introducir manualmente una varilla flexible de acero o con un equipo mecánico portátil, como se indica a continuación:

- Fijar la guía de la varilla en la entrada de la tubería y las paredes del pozo
- Introducir la varilla con movimientos circulares hasta alcanzar la obstrucción
- Sacar la varilla y retirar los sólidos enredados en la punta de la varilla cuando se sienta mucha resistencia, volver a introducir la varilla
- Continuar las maniobras hasta conseguir destapar la tubería; puede también utilizarse varas empalmables o extensibles, para limpieza de alcantarilla retirar la varilla y los sólidos retenidos en la malla luego del destapado; tapar el pozo y enterrar los sólidos o disponerlos como basura
- Lavar el equipo y los accesorios utilizados

HERRAMIENTAS: varilla (cualquiera que sea el tipo), balde, cuerda de 10 m, malla

PERSONAL: 1 OPERADOR + 1 AYUDANTE

TIEMPO: 4 - 8 HORAS

- En caso no se consiga destapar con este método, habrá que abrir la zanja, romper la tubería en el sitio de la obstrucción, que se determinará midiendo con la misma varilla; se reemplazará la tubería y rellenará nuevamente la zanja

HERRAMIENTAS: pico, pala, balde, cuerda de 10 m, varilla, malla gruesa, pisón, tubería, arena, cemento, EPP.

PERSONAL: 1 OPERADOR + 1 AYUDANTE

TIEMPO: SEGÚN LA EXTENSIÓN DEL DAÑO

6.11. Especificaciones Técnicas

1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

1.1. DEFINICIÓN

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

1.2. ESPECIFICACIONES.

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión 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/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Entidad dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

1.3. FORMA DE PAGO.

El replanteo se medirá en kilómetros, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

1.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|--|----|
| REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CON EQUIPO DE PRECISIÓN) | KM |
|--|----|

2. ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

2.1. DEFINICIÓN.

ROTURAS.

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

REPOSICIONES

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

2.1.1. DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE).

Se entenderá por desempedrado y reempedrado la operación de remover las piedras de la calzada si hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes y conexiones de agua potable y/o alcantarillado y su almacenamiento por parte del Contratista.

Cuando el material resultante pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el emporado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro 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.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendiente y ancho determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

Cuando el material de los empedrados puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno de los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador. El cuidado de estos materiales será por cuenta del contratista al igual que su reposición en caso de deterioro o pérdida.

2.1.2. EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL).

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.

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.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado, sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras que serán las más grandes, para continuar en base a ellas, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua.

Las cantidades a pagarse por las superficies empedradas serán los metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, incluidos los materiales utilizados para el asiento y el emporado.

No se medirán para el pago las áreas ocupadas por cajas de revisión, sumideros, pozos, rejillas u otros elementos que se hallen en la calzada.

2.1.3. ROTURA DE CARPETA ASFALTICA INCLUIDO DESALOJO A MAQUINA

Se entenderá por rotura de carpeta asfáltica a la operación de romper y remover la misma en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua.

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas.

Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones y roturas a la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, incluye transporte y volteo final hasta 5 Km.

El desalojo de materiales producto de las excavaciones y rotura determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y, volteo hasta una distancia de 5Km.

Previo a la rotura de carpeta asfáltica se deberá definir y delimitar el área a ser removida mediante el corte con máquina perfiladora a fin de que los bordes queden perfectamente definidos.

2.1.4. REPOSICIÓN DE CARPETA DE ASFALTO EN CALIENTE.

El tipo de asfalto a ser utilizado será cemento asfáltico con un grado de penetración 60–70 para carpeta asfáltica. En caso de ser necesario, el fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción, hasta grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

El material consistirá en asfalto refinado, o una combinación de asfalto refinado y aceite fluidificante, de consistencia adecuada para trabajos de pavimentación. Será homogéneo y libre de agua, no contendrá ningún residuo obtenido por la destilación artificial del carbón, ni alquitrán de carbón, y no producirá espuma al calentarse a 175 °C y deberán satisfacer los requerimientos ASSHTO M20.

CARPETA ASFALTICA

Material Asfáltico.- El tipo de asfalto a ser utilizado será cemento asfáltico con un grado de penetración 60–70 para carpeta asfáltica, Asfalto AP-E. En caso de ser necesario, el fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción, hasta grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

El material consistirá en asfalto refinado, o una combinación de asfalto refinado y aceite fluidificante, de consistencia adecuada para trabajos de pavimentación.

Será homogéneo y libre de agua, no contendrá ningún residuo obtenido por la destilación artificial del carbón, ni alquitrán de carbón, y no producirá espuma al calentarse a 175 °C y deberán satisfacer los requerimientos ASSHTO M20.

El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel que el original, evitándose la formación de topes o depresiones, por lo que se procurará que la reposición del pavimento se efectúe una vez que el relleno de las zanjas haya adquirido su máxima consistencia y consolidación y no experimente asentamientos posteriores.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN.

El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido de curado medio tipo RC250, La calidad del asfalto diluido deberá cumplir con los requisitos determinados en el cuadro 810-3.2. de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F2002.

Durante la aplicación puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, en cuyo caso el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato. Sin embargo, el Fiscalizador no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

2.1.5. SUBBASE.

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de subbase de la Clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de subbase se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinada por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación de subrasante, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 403 SUBBASE de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la subbase será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y, aceptados por el Fiscalizador 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 subbase, 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 subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

2.1.6. BASE GRANULAR.

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular 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 subbase 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 Base de Agregados, 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 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.

2.2. ESPECIFICACIONES.

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

2.3. FORMA DE PAGO.

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación. El suministro de material se pagara por metros cúbicos (m3).

2.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|---|----|
| ROTURA CARPETA ASFÁLTICA INC. DESALOJO CARGADO A MÁQUINA | M2 |
| REPOSICIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=2" + IMPRIMACION | M2 |
| SUM / COLOC. BASE CLASE IA INCLUYE TRANSPORTE | M3 |
| SUM / COLOC. SUB BASE CLASE III INCLUYE TRANSPORTE | M3 |
| DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | M2 |

3. EXCAVACIONES.

3.1. DEFINICIÓN.

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

3.2. ESPECIFICACIÓN.

La excavación 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 Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar 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., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes 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 o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta 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 las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano: Se entenderá por excavación a mano, aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor.

Excavación a máquina: Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

Excavación en tierra: Se entenderá por excavación en tierra 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.

Excavación en cangahua: Se entenderá por excavación en cangahua, el trabajo de remover y desalojar de la zanja, los materiales endurecidos constituidos por partículas finas y cementadas, mediante métodos ordinarios tales como barras, cuña y excavadoras.

Excavación con presencia de agua (fango): En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar 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 tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán

3.3. FORMA DE PAGO.

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Para el caso del mejoramiento de vía de acceso a la planta se pagara como rubro global por el total del trabajo a realizar.

Se entenderá por conformación de vías a los trabajos ejecutados mediante maquinaria para habilitar un camino que sirva de ingreso al lugar de trabajos, los trabajos de acondicionamiento serán revisados y se cancelara según lo dispuesto por el fiscalizador.

3.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|---|----|
| EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=0.0-2.00 M | M3 |
| EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.01-4.00 M | M3 |
| EXCAVACION DE ZANJAS A MANO H=0.0-2.00 M SUELO NATURAL | M3 |
| EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA A MAQUINA H=0.0-2.00 M | M3 |
| EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA A MAQUINA H=2.01-4.00 M | M3 |

4. ENTIBADOS

4.1. DEFINICIÓN

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.

4.2. ESPECIFICACIÓN

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznable, 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.

4.2.1. 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 depender 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 cangahua, 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.

4.2.2. 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.

4.2.3. PROTECCIÓN EN CAJA.

La protección en caja este 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 tablonces 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.

4.2.4. 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 machiembradas, tabla-estacas, 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.

4.3. FORMA DE PAGO.

La colocación de entibados será medida en m2 del rea colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

4.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|-------------------|----|
| ENTIBADO DE ZANJA | M2 |
|-------------------|----|

5. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN CAMA DE ARENA E = 0.10 M

5.1. DEFINICIÓN

Se entenderá por conformación del colchón de arena a la operación de adecuar el fondo de la zanja con material pétreo fino (arena) previo a la colocación de la tubería.

5.2. ESPECIFICACIÓN.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino (arena).

ARENA

En caso de que el material del sitio no presente características adecuadas, la tubería será tendida sobre el lecho de tierra cernida y libre de piedras o, alternativamente, arena fina, la cual será colocada en el fondo de la zanja con un espesor de 10cm.

La prestación incluye la colocación de la arena en la zanja incluyendo las áreas de la zanja ensanchada.

La granulometría deberá corresponder a la de arena fina, no deberá contener materia orgánica alguna, residuos de escombros y piedras o roca triturada mayores a 10 mm en su dimensión mayor.

El lecho deberá colocarse una vez aprobado el fondo de la zanja por la Fiscalización, deberá estar uniformemente repartido en todo el fondo de la zanja y proceder a su compactación hasta llegar a límites aprobados con un espesor uniforme no menor a 0.10m.

El tipo de lecho para la instalación de tubería dependerá de la presencia o no de agua subterránea.

5.3. FORMA DE PAGO.

La preparación del lecho de las zanjas se medirá en metros cuadrados (m²), con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará las longitudes de las zanjas realizadas por el Contratista según los planos y BAJO las órdenes de la Fiscalización.

No se considerará para fines de pago la preparación del lecho de la zanja hechas por el Contratista fuera de las líneas del proyecto y/o órdenes de la Fiscalización ni por causas imputables al Contratista.

5.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|-----------------------------|----|
| S.C. CAMA DE ARENA e=0.10 M | M3 |
|-----------------------------|----|

6. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC 200 - 160MM ESTRUCTURADO NTE INEN 2059 SERIE 6

6.1. DEFINICIÓN

Comprende el suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 200mm y 160mm ESTRUCTURADO** 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.

6.2. ESPECIFICACIÓN

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

Tubería PVC D=200mm estructurado INEN 2059 (incluido caucho),

INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y la EP-EMAPA-A optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EP-EMAPA-A pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PVC 160 MM

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

UNIONES DE SELLO ELASTOMÉRICO:

Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano utilizando un material fino (Arena) y únicamente en presencia de conglomerado, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas. Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

PRUEBA HIDROSTÁTICA ACCIDENTAL.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

PRUEBA HIDROSTÁTICA SISTEMÁTICA.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua.

Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

ENSAYO DE PRESIÓN INTERNA.

Un acople entre tubos de longitud tal que permita la realización de ensayo para todo tipo de junta y con un tapón debidamente anclado en cada extremo, y que garantice hermeticidad, debe ser llenado con agua o aire hasta alcanzar una presión mínima de 50kPa, manteniéndola durante 15 minutos.

Durante el ensayo la probeta debe aislarse del sistema presurizador antes de empezar con el ensayo de presión interna. Las probetas deben acondicionarse no más de 1 hora. Se considera que existe hermeticidad si el agua o el aire no se escapan por la junta o por cualquier parte de los tubos ensamblados y la presión no baja de 50 kPa. El intervalo de escala de variación del manómetro para medir la presión debe ser de 5kPa

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

6.3. FORMA DE PAGO.

El suministro, instalación y prueba de la **TUBERÍA PVC 200-160mm ESTRUCTURADA** se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

6.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|--|---|
| TUBERÍA PVC DN=200MM ESTRECTURADO NTE. INEN 2059 SERIE 6 (MAT/TRAN/.INST) | M |
| TUBERÍA PVC DN=160MM ESTRUCTURADO NTE. INEN 2059 SERIE 6 (MAT/TRAN/.INST) | M |

7. CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN H°S°=180KG/CM2 Y H°A°=180KG/CM2, D=0.90 M.

7.1. DEFINICIÓN

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

7.2. ESPECIFICACIONES

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión con altura máxima de 2m, serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y aquellos que sobrepasen los 2.01m serán construidos en hormigón armado dispuesto con un $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y con un acero de refuerzo de 12mm de diámetro y con $f'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$ de acuerdo a los diseños del proyecto.

En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) 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. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro ($f'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$), cemento, agregados, agua, encofrado del pozo.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de

15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

7.3. FORMA DE PAGO.

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

7.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|--|---|
| POZO REVISIÓN H=0.80-2.00 M, H°S° $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ D=0.90 M | U |
| POZO REVISIÓN H.S. H=2.01-3.00 M, H° A° $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ D=0.90 M | U |
| POZO REVISIÓN H.S. H=3.01-4.00 M, H° A° $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ D=0.90 M | U |
| POZO REVISIÓN H.S. H=4.01-5.00 M, H° A° $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ D=0.90 M | U |

8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPAS Y CERCOS HF.

8.1. DEFINICIÓN

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 de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

8.2. ESPECIFICACIONES

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos. Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48. La fundición de hierro gris será 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 por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); llevarán las marcas ordenadas para cada caso.

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 $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$. y el hormigón mínimo de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. 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.

8.3. FORMA DE PAGO

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

8.4. CONCEPTOS DE TRABAJO

| | |
|---|---|
| S.C. TAPA D = 0.60 M HF PARA POZOS DE REVISIÓN INC. CERCO | U |
|---|---|

9. SALTO DE DESVÍO TUBERÍA PVC – D Ø 160MM

9.1. DESCRIPCIÓN

Se entiende como salto de desvío para pozos de revisión el conjunto de operaciones que debe ejecutar el constructor para producir un salto vertical (cambio de altura) en la conducción entre los niveles del pozo a través de tubería PVC.

9.2. ESPECIFICACIÓN.

En general los accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373

9.3. FORMA DE PAGO.

Los saltos de desvío para pozos serán medidos para fines de pago en unidades.

Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de saltos de desvío para pozos según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador

No se medirá para fines de pago los saltos para desvío de pozo que hayan sido colocados junto con las tuberías fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocados e instalados en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

9.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|---|---|
| SALTO DE DESVÍO TUBERÍA PVC – D Ø160 MM | M |
|---|---|

**10. CAJA DE REVISIÓN HS F´C = 180 KG/CM²; S = 0.60x0.60x0.60M INC.
TAPA H=0.07**

10.1. DESCRIPCIÓN

El salto de desvío requiere de una caja, la cual será construida en hormigón con una resistencia de $f'c=180\text{kg/cm}^2$ de una sección $0.60 \times 0.60 \times 0.80\text{m}$.

10.2. ESPECIFICACIÓN

El constructor deberá realizar planos y detalles complementarios si fueren del caso, así como un plan de trabajo para aprobación de estas cajas por parte de Fiscalización.

Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN. Diseño del hormigón, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución:

Control del ingreso del material, que no debe presentar ninguna falla.

Replanteo y nivelación del sitio donde se construirá las cajas. Chequeo de las cotas.

Excavación del terreno en donde irán las cajas según normas especificadas en este documento.

El encofrado, la fundición de la caja, el masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformadas esquinas redondeadas en el fondo así como el desencofrado.

Todo este proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento.

Posterior a la ejecución:

El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.

10.3. FORMA DE PAGO.

En la construcción de estas cajas se medirá por unidad. No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

10.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|---|---|
| CAJA DE REVISION HS° 180 kg/cm2; 0.60x0.60x0.60m INC. TAPA H=0.07 | U |
|---|---|

11. RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM MÁX.

11.1. DEFINICIÓN

Se entiende por relleno 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 auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

11.2. ESPECIFICACIÓN

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero 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 Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras.

Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja.

En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

COMPACTACIÓN

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90% del Próctor Estándar). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85% del Próctor Estándar). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones. El costo de las pruebas estará a cargo del Contratista incluidas las pruebas que obligatoriamente se deben realizar en campo con el equipo densímetro nuclear.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento.

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno.

En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³.

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 a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador.

La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

11.3. FORMA DE PAGO:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos (m³), con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

11.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|--|----|
| RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM MAX. | M3 |
|--|----|

12. PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO

12.1. DESCRIPCIÓN

Se entiende por construcción de empate a pozo, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en pozos a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

12.2. ESPECIFICACIÓN

Los tubos de conexión deben ser enchufados al pozo, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del pozo al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en el pozo en la que se conectará la conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con mortero cemento arena 1:3.

12.3. MATERIALES MÍNIMOS.

Cemento Portland, Arena y Agua.

12.4. FORMA DE PAGO.

El picado, empate y sellado de pozos se medirá en unidades siendo el conjunto un picado, un empate y un sellado; una unidad.

Al efecto se determinará directamente en la obra el número de construcción de picado-empate-sellado hechos por el Constructor en los lugares que así requiera el proyecto previa autorización del fiscalizador.

12.5. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|---|---|
| PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERIA Y SELLADO | U |
|---|---|

13. LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A MÁQUINA HASTA 4 KM MÁX.

13.1. DESCRIPCIÓN

Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

13.2. ESPECIFICACIÓN.

El desalojo de materiales producto de las excavaciones o determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte, volteo y esponjamiento hasta una distancia de 4Km.

13.3. FORMA DE PAGO

Los trabajos de desalojo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El desalojo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, (4 Km) se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m³) con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

13.4. CONCEPTOS DE TRABAJO

| | |
|--|----|
| LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | M3 |
|--|----|

14. S.C. SILLA PVC-D DN= 200 MM X 160 MM

14.1. DESCRIPCIÓN

Se entiende como suministro e instalación de SILLA ADAPTADORA 200mmx160mm el conjunto de operaciones que debe ejecutar el constructor para poner en forma definitiva el accesorio de PVC.

14.2. ESPECIFICACIÓN

Accesorios son los elementos construidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias junto con la tubería un sistema continuo.

Las sillas a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar 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 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

Cemento solvente

La sil ayee se unirá al tubo principal de alcantarillado por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

14.3. FORMA DE PAGO:

Los accesorios de PVC serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador

No se medirá para fines de pago los accesorios que hayan sido colocados junto con las tuberías fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocados e instalados en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

14.4. CONCEPTOS DE TRABAJO

| | |
|--------------------------------------|---|
| S. C. SILLA PVC DN = 200 MM X 160 MM | U |
|--------------------------------------|---|

**15. CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H= 0.60 - 1.50 M CON TAPA H.A.
E=7CM**

15.1. 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.

15.2. ESPECIFICACIÓN

Realizar planos y detalles complementarios si fueren del caso, así como un plan de trabajo para aprobación de Fiscalización.

Presentación de muestras de materiales, para, control de calidad según normas INEN. Diseño del mortero, para la resistencia mínima especificada.

Durante la ejecución:

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.

El encofrado, la fundición de la caja y de la tapa de hormigón armado, el masillado con mortero 1:2 completamente liso y conformadas esquinas redondeadas en el fondo.

Todo este proceso será controlado según especificaciones indicadas en este documento.

Posterior a la ejecución:

El relleno de las cajas se lo realizará con material adecuado por capas humedecidas y bien compactadas con pisón.

15.3. FORMA DE PAGO

En la construcción de cajas de revisión se medirá por unidad. No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa. El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

15.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.

| | |
|--|---|
| CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H= 0.60 - 1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM | U |
|--|---|

7.0. Bibliografía

- (01) EPMAPS; “Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado, para la EMAAP-Q; 01-AL-EMAAP-Q-2009”; Quito 2009.
- (02) MIDUVI; “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes, Norma CO 10.7-601”; Quito 1993.
- (03) Fair, Geyer, Okun; “Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales”; Editorial Limusa, 1987.
- (04) Chow, Ven Te; “Hidráulica de los canales abiertos”; Editorial Diana, 1983.
- (05) UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; “Design of small channel structures”, 1974.
- (06) CETESB, “Drenagem Urbana”; 1987.
- (07) Varios autores; “Diseño y Operación de Redes de Colectores de Aguas Lluvias”; XVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Quito, 1996
- (08) Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades, “Ramón Collado Lara”, Madrid, 1992.
- (09) Comisión Nacional del Agua. (2009). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- (10) Fair, G. M., John C. Geyer, & Daniel A. Okun. (1968). ABASTECIMIENTO DE AGUA Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES. Mexico DF: LIMUSA-WILEY, SA.
- (11) McGhee, T. J. (1999). Abastecimiento de Agua y alcantarillado, Ingeniería Ambiental. Colombia: Mc Graw Hill.
- (12) Metcalf&Eddy. (1995). Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid: Mc Graw Hill.
- (13) Pozo, F. U. (1969). INGENIERIA SANITARIA APLICADA A SANEAMIENTO Y SALUD PÚBLICA. MEXICO: UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL HISPANO AMERICANA.
- (14) Regianald, R., Allen, G., & Unwin. (1943). Cleanliness and Godliness. Londres.

- (15) Romero, J. (2002). Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- (16) López, R. (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- (17) Mallarino, C. U. (2004). Desarrollo social y bienestar. Universitas Humanística, 13.
- (18) CÓRDOBA DE LA LLAVE, 1998b: p. 287
- (19) EADIC-Escuela Técnica Especializada. Ingeniería Sanitaria y Conceptos Básicos de la Hidráulica Aplicada.
- (20) Programa: Básico I de Redes de Alcantarillado Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, Inst. Elwis Oliveros Centenotel, 2011)
- (21) Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.5
- (22) Comisión Nacional del Agua, 2009
- (23) MANUAL DE INGENIERÍA SANITARIA-Universidad de el Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental – Emilio Ignacio Amaya Gómez Pags. 2-4, 2-5.
- (24) DISEÑO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS – Luis Felipe Silva Garavito-10^{ma} Edición Bogotá, Mayo 1989-PAG. 161
- (25) Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos
- (27) Normas Técnicas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos. IEOS, 1986 (documento básico). (EX – IEOS).
- (28) Marlon Marcelo Abril Pérez, 2012 tesis de grado – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO LLIGO, PARROQUIA LA MATRIZ PERTENECIENTE AL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”
- (29) Christian Israel Zurita Sancho Ernesto, 2012 tesis de grado – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “ESTUDIO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

- (30) Ernesto Lenin Cortés, 2011 tesis de grado – facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, bajo el tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS MORADORES DE TUNGUIPAMBA DEL CANTÓN PÍLLARO”.
- (31) Heredia, C. V. (2013). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Latacunga: Universidad Técnica de Ambato.
- (32) IMC: Dpto de Planificación - Ubicación de área urbana y rural del cantón Cevallos.

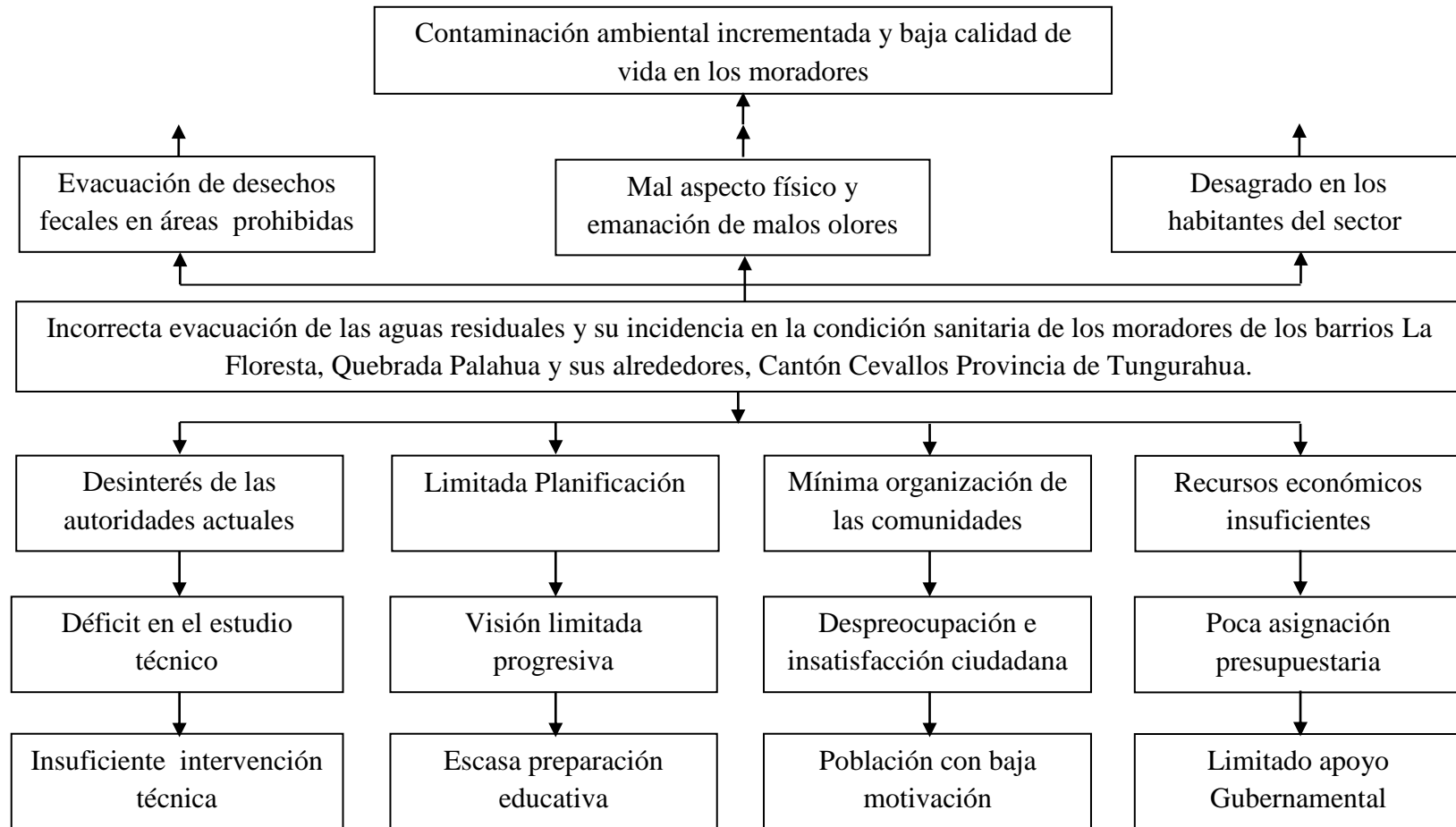
7.1. Webgrafía

- (01) Aguas residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales.
Disponible en:
[http://www.academia.edu/5104248/Anexo IX. Aguas Residuaes y Trata miento de Efluentes Cloacales.](http://www.academia.edu/5104248/Anexo_IX._Aguas_Residuaes_y_Trata_miento_de_Efluentes_Cloacales.)
- (02) Ingeniería Sanitaria-Conceptos.
Disponible en:
[http://www.scribd.com/doc/214551296/Tema-1-Ingenieria-sanitaria-y-conceptos-basicos-de-hidraulica-aplicada#scribd\)](http://www.scribd.com/doc/214551296/Tema-1-Ingenieria-sanitaria-y-conceptos-basicos-de-hidraulica-aplicada#scribd)
- (03) Sistemas de Alcantarillado.
Disponible en:
<http://coastmanecuador.com/implementacion-y-manejo-de-los-sistemas-de-alcantarillado-sanitario-en-zonas-costeras-de-la-parroquia-manglaralto-ecuador/>
- (04) Población Urbana.
Disponible en:
[http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Poblaci%C3%B3n de Tungurahua Urbana Rural](http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Poblaci%C3%B3n_de_Tungurahua_Urbana_Rural)
- (05) Funes, J. A. (12 de Marzo de 2013).
Disponible en:
[http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calida dVida.html](http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html)
- (06) Salud, O. P. (01 de Agosto de 2005). Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima: UNATSABAR.
Disponible en:
<http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
- (07) Wikimedia-Textbooks, W. F. (24 de 11 de 2007). Ingeniería de aguas residuales.
Disponible en:
[http://es.wikibooks.org/wiki/Ingenier%C3%ADa de aguas residuales/Ver si%C3%B3n para imprimir](http://es.wikibooks.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_aguas_residuales/Ver_si%C3%B3n_para_imprimir)



- (08) Servicios Básicos-Conceptos.
Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_b%C3%A1sico
- (09) Agua Potable-Conceptos.
Disponible en:
<http://www.arqhys.com/contenidos/red-agua.html>
- (10) Alcantarillado-Conceptos.
Disponible en:
<http://www.arqhys.com/contenidos/alcantarillado.html>
- (11) Vías-Conceptos.
Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Carretera>
- (12) Poblaciones
Disponible en:
[\(http://de.slideshare.net/geanella92/datos-de-tungurahua](http://de.slideshare.net/geanella92/datos-de-tungurahua)

7.3. Anexos

Anexo N.- 01.- Cuadro Análisis Crítico Causa-Efecto



Anexo N.- 02.- Hoja Modelo – Encuesta

|  | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|----|--------------------|--|--|----------------------|--|--|------------------|--|--|----------------------|--|--|---------------------|--|--|------|--|--|--|--|
| | FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ENCUESTA SANITARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ENCUESTADO _____ | | EDAD _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN CANTÓN CEVALLOS | | SECTOR _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA MARZO DEL 2015 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECUESTADOR WILLIAM FABIAN AMANCHA P. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REVISÓ ING. FRANCISCO PAZMIÑO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VARIABLE INDEPENDIENTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | HOJA | 1 DE 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREGUNTA N.-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">ALTERNATIVA</th> <th style="width: 20%;">SI</th> <th style="width: 20%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DUCHA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>INODORO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LAVABO DE COCINA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LAVAMANOS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LAVANDERÍA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OTRO</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | ALTERNATIVA | SI | NO | DUCHA | | | INODORO | | | LAVABO DE COCINA | | | LAVAMANOS | | | LAVANDERÍA | | | OTRO | | | | |
| ALTERNATIVA | SI | NO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DUCHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INODORO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LAVABO DE COCINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LAVAMANOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LAVANDERÍA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OTRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREGUNTA N.-02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">ALTERNATIVA</th> <th style="width: 20%;">SI</th> <th style="width: 20%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ALCANT. SANITARIO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TANQUE SÉPTICO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>LETRINA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>POZO CIEGO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OTRO</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | ALTERNATIVA | SI | NO | ALCANT. SANITARIO | | | TANQUE SÉPTICO | | | LETRINA | | | POZO CIEGO | | | OTRO | | | | | | | |
| ALTERNATIVA | SI | NO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALCANT. SANITARIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TANQUE SÉPTICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LETRINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POZO CIEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OTRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREGUNTA N.-03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">ALTERNATIVA</th> <th style="width: 20%;">SI</th> <th style="width: 20%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EN FORMA PERIODICA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CADA VEZ QUE SE DAÑA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DE VEZ EN CUANDO</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NINGUNA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OTRO</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | ALTERNATIVA | SI | NO | EN FORMA PERIODICA | | | CADA VEZ QUE SE DAÑA | | | DE VEZ EN CUANDO | | | NINGUNA | | | OTRO | | | | | | | |
| ALTERNATIVA | SI | NO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EN FORMA PERIODICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CADA VEZ QUE SE DAÑA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DE VEZ EN CUANDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NINGUNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OTRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREGUNTA N.-04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">ALTERNATIVA</th> <th style="width: 20%;">SI</th> <th style="width: 20%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>VIAS PAVIMENTADAS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VIAS LASTRADAS</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>VIAS EN TIERRA</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>POR ZONAS PEATONALES</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DENTRO DE PROPIEDAD</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OTRO</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | ALTERNATIVA | SI | NO | VIAS PAVIMENTADAS | | | VIAS LASTRADAS | | | VIAS EN TIERRA | | | POR ZONAS PEATONALES | | | DENTRO DE PROPIEDAD | | | OTRO | | | | |
| ALTERNATIVA | SI | NO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIAS PAVIMENTADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIAS LASTRADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIAS EN TIERRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POR ZONAS PEATONALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DENTRO DE PROPIEDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OTRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PREGUNTA N.-05

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

| ALTERNATIVA | SI | NO |
|----------------------|----|----|
| MUNICIPAL | | |
| PARROQUIAL | | |
| JUNTA ADMINISTRADORA | | |
| AGRUPACIÓN ZONAL | | |
| NINGUNA | | |
| OTRO | | |

PREGUNTA N.-06

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

| ALTERNATIVA | SI | NO |
|-----------------------|----|----|
| CONTAMIN. DEL SUELO | | |
| CONTAMIN. DEL AGUA | | |
| PRESENCIA DE ANIMALES | | |
| VEGETACION INDESEABLE | | |
| NINGUNA | | |
| OTRO | | |

PREGUNTA N.-07

¿Existe una atencion de mantenimiento por parte de la administracion de las aguas residuales?

| ALTERNATIVA | SI | NO |
|--------------------|----|----|
| EN FORMA INMEDIATA | | |
| DESPUES DE RECLAMO | | |
| BAJO PRESION | | |
| NINGUNA | | |
| OTRO | | |

PREGUNTA N.-08

¿Cuál es la disposicion final de las aguas residuales?

| ALTERNATIVA | SI | NO |
|----------------------------------|----|----|
| EN PLANTA DE TRATAMIENTO | | |
| SIST. AGUAS RESIDUALES EXISTENTE | | |
| EN CUACE CON AGUA | | |
| EN UNA QUEBRADA | | |
| EN INTERIOR DE LA PROPIEDAD | | |
| OTRO (INDICAR LUGAR) | | |

REALIZÓ

EGDO. WILLIAM AMANCHA

ENCUESTADO

Anexo N.- 03.- Referencia – Ficha Ambiental

Identificación Del Proyecto

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nombre del Proyecto: | Código: |
| | Fecha: |
| Localización del Proyecto: | Provincia: Cantón: Parroquia: Comunidad: |

| | |
|------------------------|--|
| Auspiciado por: | <input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input type="checkbox"/> Gobierno Municipal: <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar) <input type="checkbox"/> Otro: (especificar) |
|------------------------|--|

| | |
|---------------------------|--|
| Tipo del Proyecto: | Abastecimiento de <input type="checkbox"/> agua <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería Amparo y bienestar <input type="checkbox"/> social Protección áreas <input type="checkbox"/> naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Salud Saneamiento <input type="checkbox"/> ambiental <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte <input type="checkbox"/> Otros: (especificar) |
|---------------------------|--|

| | |
|---|--|
| Descripción resumida del proyecto: | |
| Nivel de los estudios | <input type="checkbox"/> Idea o prefactibilidad |
| Técnicos del proyecto: | <input type="checkbox"/> Factibilidad |
| | <input type="checkbox"/> Definitivo |
| Categoría del Proyecto | <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Rehabilitación <input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento <input type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Equipamiento <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Apoyo <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |

| | | |
|---------------------------------------|---------|------------|
| Datos del Promotor/Auspiciente | | |
| Nombre o Razón Social | | |
| Representante legal: | | |
| Dirección: | | |
| Barrio/Sector | Ciudad: | Provincia: |
| Teléfono | Fax | E-mail |

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

| | |
|---------------------------|---|
| Región geográfica: | <input type="checkbox"/> Costa |
| | <input type="checkbox"/> Sierra |
| | <input type="checkbox"/> Oriente |
| | <input type="checkbox"/> Insular |
| Coordenadas: | <input type="checkbox"/> Geográficas |
| | <input type="checkbox"/> UTM |
| | Superficie del área de influencia directa: |
| | Inicio Longitud Latitud |
| | Fin Longitud Latitud |
| Altitud: | <input type="checkbox"/> A nivel del mar |
| | <input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm |
| | <input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm |

- Entre 2.301 y 3.000 msnm
- Entre 3.001 y 4.000 msnm
- Más de 4000 msnm

Clima

| | | | |
|--------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Temperatura | <input type="checkbox"/> | Cálido-seco | Cálido-seco (0-500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> | Cálido-húmedo | Cálido-húmedo (0-500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> | Subtropical | Subtropical (500-2.300 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> | Templado | Templado (2.300-3.000 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> | Frío | Frío (3.000-4.500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> | Glacial | Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm) |

Geología, geomorfología y suelos

| | | | |
|---|--------------------------|--|--|
| Ocupación actual del Área de influencia: | <input type="checkbox"/> | Asentamientos humanos | |
| | <input type="checkbox"/> | Áreas agrícolas o ganaderas | |
| | <input type="checkbox"/> | Áreas ecológicas protegidas | |
| | <input type="checkbox"/> | Bosques naturales o artificiales | |
| | <input type="checkbox"/> | Fuentes hidrológicas y cauces naturales | |
| | <input type="checkbox"/> | Manglares | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas arqueológicas | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas con riqueza hidrocarburífera | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas con riquezas minerales | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas de potencial turístico | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas de valor histórico, cultural o religioso | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas escénicas únicas | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas inestables con riesgo sísmico | |
| | <input type="checkbox"/> | Zonas reservadas por seguridad nacional | |
| | <input type="checkbox"/> | Otra: (especificar) | |
| Pendiente del suelo | <input type="checkbox"/> | Llano | El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%. |
| | <input type="checkbox"/> | Ondulado | El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %). |
| | <input type="checkbox"/> | Montañoso | El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %. |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| Tipo de suelo | <input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso <input type="checkbox"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Calidad del suelo | <input type="checkbox"/> Fértil <input type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Permeabilidad del suelo | <input type="checkbox"/> Altas <input type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas | <p>El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.</p> <p>El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.</p> <p>El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.</p> |
| Condiciones de drenaje | <input type="checkbox"/> Muy buenas <input type="checkbox"/> Buenas <input type="checkbox"/> Malas | <p>No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias</p> <p>Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones</p> <p>Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve</p> |

Hidrología

| | |
|----------------|--|
| Fuentes | <input type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar <input type="checkbox"/> Ninguna |
|----------------|--|

| | | |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| Nivel freático | <input type="checkbox"/> Alto | |
| | <input type="checkbox"/> Profundo | |
| Precipitaciones | <input type="checkbox"/> Altas | Lluvias fuertes y constantes |
| | <input type="checkbox"/> Medias | Lluvias en época invernal o esporádicas |
| | <input type="checkbox"/> Bajas | Casi no llueve en la zona |

Aire

| | | |
|-------------------------------|------------------------------------|---|
| Calidad del aire | <input type="checkbox"/> Pura | No existen fuentes contaminantes que lo alteren |
| | <input type="checkbox"/> 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. |
| | <input type="checkbox"/> Mala | El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta. |
| Recirculación de aire: | <input type="checkbox"/> Muy Buena | Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire |
| | <input type="checkbox"/> Buena | Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos. |
| | <input type="checkbox"/> Mala | |
| Ruido | <input type="checkbox"/> Bajo | No existen molestias y la zona transmite calma. |
| | <input type="checkbox"/> Tolerable | Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente. |
| | <input type="checkbox"/> Ruidoso | Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad. |

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Páramo |
| <input type="checkbox"/> | Bosque pluvial |
| <input type="checkbox"/> | Bosque nublado |
| <input type="checkbox"/> | Bosque seco tropical |
| <input type="checkbox"/> | Ecosistemas marinos |
| <input type="checkbox"/> | Ecosistemas lacustres |

Flora

| | |
|---|--|
| Tipo de cobertura Vegetal: | <input type="checkbox"/> Bosques |
| | <input type="checkbox"/> Arbustos |
| | <input type="checkbox"/> Pastos |
| | <input type="checkbox"/> Cultivos |
| | <input type="checkbox"/> Matorrales |
| | <input type="checkbox"/> Sin vegetación |
| Importancia de la Cobertura vegetal: | <input type="checkbox"/> Común del sector |
| | <input type="checkbox"/> Rara o endémica |
| | <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |
| | <input type="checkbox"/> Protegida |
| | <input type="checkbox"/> Intervenida |
| Usos de la vegetación: | <input type="checkbox"/> Alimenticio |
| | <input type="checkbox"/> Comercial |
| | <input type="checkbox"/> Medicinal |
| | <input type="checkbox"/> Ornamental |
| | <input type="checkbox"/> Construcción |
| | <input type="checkbox"/> Fuente de semilla |
| | <input type="checkbox"/> Mitológico |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificque): |

Fauna silvestre

| | |
|--------------------|---|
| Tipología | <input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos |
| Importancia | <input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

| | |
|--|--|
| Nivel de consolidación | <input type="checkbox"/> Urbana |
| Del área de influencia: | <input type="checkbox"/> Periférica <input type="checkbox"/> Rural |
| Tamaño de la población | <input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes <input type="checkbox"/> Más de 100.00 habitantes |
| Características étnicas de la Población | <input type="checkbox"/> Mestizos <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Negros <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |

Infraestructura social

| | |
|-------------------------------------|--|
| Abastecimiento de agua | <input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Conex. domiciliaria <input type="checkbox"/> Agua de lluvia <input type="checkbox"/> Grifo público <input type="checkbox"/> Servicio permanente <input type="checkbox"/> Racionado <input type="checkbox"/> Tanquero <input type="checkbox"/> Acarreo manual <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de aguas Servidas | <input type="checkbox"/> Alcantari. sanitario <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Fosas sépticas <input type="checkbox"/> Letrinas <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de aguas Lluvias | <input type="checkbox"/> Alcantari. Pluvial <input type="checkbox"/> Drenaje superficial <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Desechos sólidos | <input type="checkbox"/> Barrido y recolección <input type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto <input type="checkbox"/> Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Electrificación | <input type="checkbox"/> Red energía eléctrica <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Transporte público | <input type="checkbox"/> Servicio Urbano <input type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa |

| | |
|---------------------------|--|
| | <input type="checkbox"/> Otro (especifique): |
| Vialidad y accesos | <input type="checkbox"/> Vías principales <input type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Caminos vecinales <input type="checkbox"/> Vías urbanas <input type="checkbox"/> Otro (especifique): |
| Telefonía | <input type="checkbox"/> Red domiciliaria <input type="checkbox"/> Cabina pública <input type="checkbox"/> Ninguno |

Actividades socio-económicas

| | |
|---|--|
| Aprovechamiento y uso de la tierra | <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Productivo <input type="checkbox"/> Baldío <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Tenencia de la tierra: | <input type="checkbox"/> Terrenos privados <input type="checkbox"/> Terrenos comunales <input type="checkbox"/> Terrenos municipales <input type="checkbox"/> Terrenos estatales |

Organización social

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Primer grado | Comunal, barrial |
| <input type="checkbox"/> Segundo grado | Pre-cooperativas, cooperativas |
| <input type="checkbox"/> Tercer grado | Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones |
| <input type="checkbox"/> Otra | |

Aspectos culturales

| | |
|--------------------|--|
| Lengua | <input type="checkbox"/> Castellano |
| | <input type="checkbox"/> Nativa |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |
| Religión | <input type="checkbox"/> Católicos |
| | <input type="checkbox"/> Evangélicos |
| | <input type="checkbox"/> Otra (especifique): |
| Tradiciones | <input type="checkbox"/> Ancestrales |
| | <input type="checkbox"/> Religiosas |
| | <input type="checkbox"/> Populares |
| | <input type="checkbox"/> Otras(especifique): |

Medio Perceptual

| | |
|--------------------------|---|
| Paisaje y turismo | <input type="checkbox"/> Zonas con valor paisajístico |
| | <input type="checkbox"/> Atractivo turístico |
| | <input type="checkbox"/> Recreacional |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |

Riesgos Naturales e inducidos

| | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|
| Peligro de Deslizamientos | <input type="checkbox"/> Inminente | La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia |
| | <input type="checkbox"/> Latente | La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input type="checkbox"/> Nulo | La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos. |
| Peligro de inundaciones | <input type="checkbox"/> Inminente | La zona se inunda con frecuencia |
| | <input type="checkbox"/> Latente | La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input type="checkbox"/> Nulo | La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones. |
| Peligro de Terremotos | <input type="checkbox"/> Inminente | La tierra tiembla frecuentemente |
| | <input type="checkbox"/> Latente | La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). |
| | <input type="checkbox"/> Nulo | La tierra, prácticamente, no tiembla. |

Anexo N.- 04.- Datos – Levantamiento Topográfico



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

PROVINCIA TUNGURAHUA
CANTÓN CEVALLOS
ELABORADO EGDO. AMANCHA PUNINA WILLIAM FABIÁN

| DATOS TOPOGRÁFICOS | | | | |
|---------------------------|-------------|--------------|------------------|-----------------|
| ID PUNTO | ESTE | NORTE | ELEVACIÓN | DESCRIP. |
| 1 | 764319,000 | 9851339,000 | 2921,000 | E1 |
| 14 | 764269,239 | 9851369,385 | 2920,611 | A |
| 15 | 764269,107 | 9851368,854 | 2920,610 | A |
| 16 | 764274,527 | 9851368,528 | 2920,635 | CASA |
| 17 | 764287,221 | 9851363,969 | 2920,631 | CASA |
| 18 | 764291,170 | 9851372,275 | 2920,224 | CASA |
| 19 | 764300,082 | 9851367,902 | 2920,071 | T |
| 20 | 764307,636 | 9851363,238 | 2920,091 | T |
| 21 | 764312,961 | 9851357,082 | 2920,176 | T |
| 22 | 764316,451 | 9851324,069 | 2923,237 | T |
| 23 | 764316,531 | 9851352,618 | 2920,197 | T |
| 24 | 764322,030 | 9851358,219 | 2919,452 | T |
| 25 | 764314,053 | 9851317,141 | 2923,812 | T |
| 26 | 764318,853 | 9851363,461 | 2919,376 | T |
| 27 | 764312,897 | 9851368,418 | 2919,151 | T |
| 28 | 764306,049 | 9851373,539 | 2919,215 | T |
| 30 | 764273,207 | 9851369,086 | 2920,912 | E2 |
| 31 | 764293,348 | 9851406,028 | 2915,123 | E3 |
| 32 | 764205,160 | 9851373,841 | 2921,094 | E4 |
| 33 | 764092,427 | 9851426,129 | 2920,408 | E4 |
| 34 | 764180,271 | 9851431,287 | 2917,827 | E4 |
| 35 | 764192,212 | 9851415,699 | 2917,668 | E4 |
| 36 | 764200,379 | 9851404,755 | 2917,074 | E4 |
| 37 | 764247,656 | 9851531,296 | 2901,715 | E6 |
| 38 | 764237,914 | 9851569,096 | 2891,013 | E38 |
| 39 | 764259,193 | 9851691,100 | 2863,427 | E8 |
| 40 | 764250,973 | 9851709,708 | 2858,513 | E40 |
| 41 | 764293,027 | 9851742,515 | 2855,897 | E41 |
| 42 | 764339,831 | 9851765,560 | 2853,672 | E11 |

| | | | | |
|----|------------|-------------|----------|-----|
| 43 | 764377,055 | 9851798,562 | 2850,971 | E43 |
| 50 | 764319,293 | 9851346,539 | 2920,106 | N |
| 51 | 764336,800 | 9851294,544 | 2920,947 | A |
| 52 | 764336,614 | 9851296,319 | 2920,932 | A |
| 53 | 764336,139 | 9851298,129 | 2920,963 | A |
| 54 | 764329,566 | 9851308,010 | 2921,000 | A |
| 55 | 764335,740 | 9851299,796 | 2920,977 | A |
| 56 | 764327,972 | 9851310,549 | 2920,945 | A |
| 57 | 764335,255 | 9851301,484 | 2920,990 | A |
| 58 | 764324,501 | 9851316,327 | 2920,999 | A |
| 59 | 764334,734 | 9851302,999 | 2921,020 | A |
| 60 | 764322,056 | 9851320,345 | 2920,988 | A |
| 61 | 764319,268 | 9851324,948 | 2921,005 | A |
| 62 | 764333,412 | 9851306,158 | 2920,965 | PAS |
| 63 | 764334,134 | 9851306,569 | 2920,998 | PAS |
| 64 | 764333,700 | 9851307,499 | 2920,984 | PAS |
| 65 | 764332,794 | 9851307,351 | 2920,982 | PAS |
| 66 | 764332,866 | 9851307,238 | 2920,982 | PAS |
| 67 | 764316,326 | 9851329,369 | 2920,999 | A |
| 68 | 764308,930 | 9851338,293 | 2921,030 | A |
| 69 | 764308,413 | 9851338,853 | 2921,025 | A |
| 70 | 764304,595 | 9851342,451 | 2920,987 | A |
| 71 | 764300,981 | 9851345,428 | 2921,000 | A |
| 72 | 764339,578 | 9851297,875 | 2920,967 | P |
| 73 | 764342,205 | 9851298,726 | 2921,043 | V |
| 74 | 764340,154 | 9851303,014 | 2921,102 | V |
| 75 | 764330,878 | 9851310,900 | 2921,037 | A |
| 76 | 764338,174 | 9851307,445 | 2920,995 | V |
| 77 | 764328,699 | 9851314,413 | 2921,030 | A |
| 78 | 764335,610 | 9851312,013 | 2920,970 | V |
| 79 | 764326,407 | 9851318,203 | 2921,057 | A |
| 80 | 764323,866 | 9851322,539 | 2920,914 | A |
| 81 | 764321,391 | 9851326,468 | 2920,993 | A |
| 82 | 764318,959 | 9851330,327 | 2920,947 | A |
| 83 | 764310,780 | 9851340,114 | 2920,931 | A |
| 84 | 764310,302 | 9851340,666 | 2920,986 | A |
| 85 | 764304,860 | 9851345,721 | 2920,984 | A |
| 86 | 764301,190 | 9851348,619 | 2921,010 | A |
| 87 | 764297,437 | 9851351,250 | 2920,989 | A |
| 88 | 764293,688 | 9851353,612 | 2921,032 | A |
| 89 | 764288,674 | 9851356,237 | 2921,048 | A |
| 90 | 764284,607 | 9851358,191 | 2921,039 | A |
| 91 | 764279,294 | 9851360,178 | 2921,017 | A |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|------|
| 92 | 764275,290 | 9851361,405 | 2921,060 | A |
| 93 | 764269,983 | 9851362,619 | 2920,987 | A |
| 94 | 764265,479 | 9851363,515 | 2921,022 | A |
| 95 | 764265,482 | 9851363,514 | 2921,022 | A |
| 96 | 764265,480 | 9851363,522 | 2921,000 | A |
| 97 | 764259,826 | 9851364,143 | 2921,041 | A |
| 98 | 764267,098 | 9851360,421 | 2921,057 | A |
| 99 | 764272,465 | 9851359,379 | 2921,010 | A |
| 100 | 764277,375 | 9851358,014 | 2921,033 | A |
| 101 | 764282,015 | 9851356,359 | 2921,054 | A |
| 102 | 764285,722 | 9851354,732 | 2921,005 | A |
| 103 | 764289,789 | 9851352,755 | 2921,046 | A |
| 104 | 764294,070 | 9851350,196 | 2921,023 | A |
| 105 | 764297,880 | 9851347,730 | 2921,008 | A |
| 106 | 764248,427 | 9851360,895 | 2922,290 | T |
| 107 | 764253,677 | 9851360,275 | 2922,326 | T |
| 108 | 764261,668 | 9851359,542 | 2922,423 | T |
| 109 | 764265,530 | 9851358,579 | 2922,005 | T |
| 110 | 764271,239 | 9851357,794 | 2922,106 | T |
| 111 | 764275,704 | 9851356,443 | 2922,149 | T |
| 112 | 764281,001 | 9851355,142 | 2921,881 | T |
| 113 | 764284,827 | 9851353,516 | 2921,940 | T |
| 114 | 764289,004 | 9851351,713 | 2921,928 | T |
| 115 | 764292,513 | 9851349,516 | 2921,693 | T |
| 116 | 764299,538 | 9851344,868 | 2922,010 | T |
| 117 | 764303,990 | 9851341,025 | 2922,069 | T |
| 118 | 764307,061 | 9851337,751 | 2921,592 | T |
| 119 | 764281,908 | 9851335,725 | 2923,789 | CASA |
| 120 | 764284,519 | 9851332,319 | 2923,701 | CASA |
| 121 | 764330,919 | 9851320,253 | 2921,024 | V |
| 122 | 764326,714 | 9851327,270 | 2921,087 | V |
| 123 | 764321,669 | 9851337,414 | 2920,848 | V |
| 124 | 764315,628 | 9851343,596 | 2920,649 | V |
| 125 | 764308,963 | 9851348,484 | 2920,912 | V |
| 126 | 764302,364 | 9851353,426 | 2920,956 | V |
| 127 | 764294,283 | 9851358,512 | 2920,962 | V |
| 128 | 764287,839 | 9851362,262 | 2920,964 | V |
| 129 | 764279,169 | 9851365,387 | 2921,092 | V |
| 130 | 764273,125 | 9851367,520 | 2920,896 | V |
| 131 | 764263,876 | 9851368,445 | 2920,863 | V |
| 132 | 764255,716 | 9851370,039 | 2920,736 | V |
| 133 | 764340,968 | 9851302,150 | 2921,081 | CASA |
| 134 | 764327,825 | 9851331,013 | 2920,571 | CASA |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|-------|
| 135 | 764331,745 | 9851318,842 | 2921,014 | CASA |
| 136 | 764316,605 | 9851344,317 | 2920,523 | CASA |
| 137 | 764334,298 | 9851325,301 | 2921,365 | CASA |
| 138 | 764320,415 | 9851347,968 | 2919,889 | CASA |
| 139 | 764333,660 | 9851320,210 | 2921,935 | A |
| 140 | 764333,273 | 9851320,005 | 2921,906 | A |
| 141 | 764329,410 | 9851324,989 | 2921,698 | A |
| 142 | 764330,001 | 9851324,964 | 2921,739 | A |
| 143 | 764331,673 | 9851326,889 | 2921,592 | A |
| 144 | 764331,906 | 9851326,654 | 2921,562 | A |
| 145 | 764328,103 | 9851330,694 | 2920,558 | A |
| 146 | 764327,766 | 9851330,462 | 2920,561 | A |
| 147 | 764323,177 | 9851337,209 | 2920,541 | A |
| 148 | 764322,835 | 9851336,923 | 2920,564 | A |
| 149 | 764318,312 | 9851341,713 | 2920,542 | A |
| 150 | 764318,669 | 9851342,029 | 2920,553 | A |
| 151 | 764312,861 | 9851346,469 | 2920,546 | A |
| 152 | 764313,183 | 9851346,829 | 2920,571 | A |
| 153 | 764306,933 | 9851350,964 | 2920,573 | A |
| 154 | 764307,191 | 9851351,436 | 2920,569 | A |
| 155 | 764300,717 | 9851355,701 | 2920,584 | A |
| 156 | 764301,000 | 9851356,066 | 2920,583 | A |
| 157 | 764293,964 | 9851359,899 | 2920,616 | A |
| 158 | 764294,172 | 9851360,398 | 2920,615 | A |
| 159 | 764286,125 | 9851363,672 | 2920,599 | A |
| 160 | 764286,319 | 9851364,123 | 2920,597 | A |
| 161 | 764277,970 | 9851366,626 | 2920,644 | A |
| 162 | 764278,011 | 9851367,184 | 2920,642 | A |
| 164 | 764267,350 | 9851363,156 | 2921,033 | A |
| 165 | 764266,447 | 9851360,660 | 2921,035 | A |
| 166 | 764260,635 | 9851364,039 | 2921,044 | A |
| 167 | 764260,058 | 9851361,431 | 2921,065 | A |
| 168 | 764243,656 | 9851365,617 | 2921,082 | APASO |
| 169 | 764243,575 | 9851363,018 | 2921,087 | APASO |
| 170 | 764236,067 | 9851366,348 | 2921,149 | APASO |
| 171 | 764237,786 | 9851363,471 | 2921,219 | APASO |
| 172 | 764229,402 | 9851366,976 | 2921,108 | APASO |
| 173 | 764228,993 | 9851364,311 | 2921,073 | APASO |
| 174 | 764221,475 | 9851367,712 | 2921,075 | APASO |
| 175 | 764220,834 | 9851365,011 | 2921,096 | APASO |
| 176 | 764213,001 | 9851368,456 | 2921,049 | APASO |
| 177 | 764211,645 | 9851365,960 | 2921,089 | APASO |
| 178 | 764203,713 | 9851369,305 | 2921,057 | APASO |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---------|
| 179 | 764203,155 | 9851366,744 | 2921,086 | APASO |
| 180 | 764194,330 | 9851367,487 | 2921,112 | A |
| 181 | 764194,711 | 9851370,181 | 2921,057 | A |
| 182 | 764174,829 | 9851369,352 | 2921,104 | APASOAG |
| 183 | 764174,886 | 9851371,896 | 2921,163 | APASOAG |
| 184 | 764174,983 | 9851372,713 | 2921,221 | APATANQ |
| 185 | 764174,130 | 9851372,746 | 2921,275 | APATANQ |
| 186 | 764174,041 | 9851371,955 | 2921,181 | APATANQ |
| 187 | 764174,168 | 9851369,395 | 2921,154 | APASAG |
| 188 | 764167,831 | 9851373,981 | 2921,137 | A |
| 189 | 764166,461 | 9851371,713 | 2921,134 | A |
| 190 | 764163,883 | 9851376,605 | 2921,143 | A |
| 191 | 764161,699 | 9851374,875 | 2921,150 | A |
| 192 | 764161,613 | 9851378,787 | 2921,116 | A |
| 193 | 764159,434 | 9851377,172 | 2921,119 | A |
| 194 | 764170,797 | 9851378,199 | 2921,056 | V |
| 195 | 764180,580 | 9851376,300 | 2920,996 | V |
| 196 | 764191,543 | 9851375,300 | 2921,011 | V |
| 197 | 764204,881 | 9851374,273 | 2920,970 | V |
| 198 | 764214,028 | 9851373,557 | 2920,816 | V |
| 199 | 764226,026 | 9851372,273 | 2921,206 | V |
| 200 | 764236,862 | 9851371,674 | 2921,328 | V |
| 201 | 764248,295 | 9851370,550 | 2921,222 | V |
| 202 | 764263,874 | 9851369,554 | 2920,617 | V |
| 203 | 764264,012 | 9851370,081 | 2920,619 | A |
| 204 | 764250,033 | 9851370,845 | 2920,694 | A |
| 205 | 764250,038 | 9851371,359 | 2920,647 | A |
| 206 | 764225,573 | 9851373,011 | 2920,686 | A |
| 207 | 764225,589 | 9851373,515 | 2920,664 | A |
| 208 | 764216,250 | 9851373,824 | 2920,699 | A |
| 209 | 764216,302 | 9851374,349 | 2920,668 | A |
| 210 | 764175,152 | 9851377,577 | 2920,849 | A |
| 211 | 764175,194 | 9851378,105 | 2920,774 | A |
| 212 | 764181,126 | 9851373,847 | 2921,183 | T |
| 213 | 764191,495 | 9851372,773 | 2921,109 | T |
| 214 | 764201,427 | 9851371,981 | 2921,084 | T |
| 215 | 764218,524 | 9851370,488 | 2921,137 | T |
| 216 | 764229,019 | 9851369,642 | 2921,273 | T |
| 217 | 764245,624 | 9851367,822 | 2921,296 | T |
| 218 | 764257,606 | 9851366,699 | 2921,053 | T |
| 219 | 764271,237 | 9851364,633 | 2921,060 | T |
| 220 | 764284,895 | 9851360,487 | 2921,054 | T |
| 221 | 764296,616 | 9851354,604 | 2921,038 | T |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|------|
| 222 | 764323,506 | 9851328,882 | 2921,009 | T |
| 223 | 764276,120 | 9851373,810 | 2920,399 | CASA |
| 224 | 764269,186 | 9851370,341 | 2920,883 | CASA |
| 225 | 764272,732 | 9851375,910 | 2920,374 | CASA |
| 226 | 764270,028 | 9851372,774 | 2920,730 | CASA |
| 227 | 764269,752 | 9851374,951 | 2920,691 | CASA |
| 228 | 764260,216 | 9851373,061 | 2920,362 | CASA |
| 229 | 764252,066 | 9851373,256 | 2920,371 | CASA |
| 230 | 764269,449 | 9851342,244 | 2923,474 | T |
| 231 | 764264,040 | 9851345,308 | 2922,946 | T |
| 232 | 764251,675 | 9851352,490 | 2922,778 | T |
| 233 | 764280,501 | 9851338,916 | 2923,751 | CASA |
| 234 | 764279,006 | 9851341,157 | 2923,518 | CASA |
| 235 | 764244,258 | 9851351,003 | 2924,198 | T |
| 236 | 764270,008 | 9851341,298 | 2924,327 | CASA |
| 237 | 764238,958 | 9851355,980 | 2924,085 | T |
| 238 | 764267,453 | 9851339,589 | 2924,335 | CASA |
| 239 | 764229,690 | 9851359,242 | 2924,830 | T |
| 240 | 764269,524 | 9851365,664 | 2921,051 | POZO |
| 241 | 764231,361 | 9851361,961 | 2923,836 | T |
| 242 | 764229,534 | 9851354,498 | 2924,362 | T |
| 243 | 764221,978 | 9851362,815 | 2923,744 | T |
| 244 | 764220,821 | 9851352,752 | 2924,723 | T |
| 245 | 764213,334 | 9851363,824 | 2923,631 | T |
| 246 | 764199,549 | 9851365,729 | 2922,824 | T |
| 247 | 764197,016 | 9851357,142 | 2923,822 | T |
| 248 | 764184,995 | 9851366,731 | 2922,550 | T |
| 249 | 764180,040 | 9851358,806 | 2923,183 | T |
| 250 | 764177,418 | 9851367,037 | 2922,542 | T |
| 251 | 764173,903 | 9851367,842 | 2922,287 | T |
| 252 | 764174,037 | 9851362,025 | 2922,866 | T |
| 253 | 764161,030 | 9851373,238 | 2922,557 | T |
| 254 | 764169,061 | 9851360,616 | 2923,083 | T |
| 255 | 764152,247 | 9851384,454 | 2923,866 | T |
| 256 | 764161,080 | 9851363,861 | 2923,443 | T |
| 257 | 764141,931 | 9851401,132 | 2923,340 | T |
| 258 | 764146,671 | 9851376,352 | 2924,643 | T |
| 259 | 764142,925 | 9851385,543 | 2924,356 | T |
| 260 | 764140,070 | 9851395,495 | 2923,841 | T |
| 261 | 764160,512 | 9851380,031 | 2921,066 | A |
| 262 | 764158,642 | 9851378,114 | 2921,143 | A |
| 263 | 764155,569 | 9851383,043 | 2921,153 | A |
| 264 | 764158,272 | 9851383,842 | 2921,146 | A |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 265 | 764152,540 | 9851390,144 | 2921,165 | A |
| 266 | 764154,951 | 9851391,499 | 2921,159 | A |
| 267 | 764149,874 | 9851396,325 | 2921,175 | A |
| 268 | 764152,011 | 9851398,220 | 2921,173 | A |
| 269 | 764145,862 | 9851402,018 | 2921,223 | A |
| 270 | 764147,210 | 9851404,377 | 2921,182 | A |
| 271 | 764139,751 | 9851408,415 | 2921,251 | A |
| 272 | 764139,241 | 9851405,757 | 2921,205 | A |
| 273 | 764133,644 | 9851406,648 | 2921,237 | A |
| 274 | 764127,396 | 9851409,860 | 2921,210 | A |
| 275 | 764128,269 | 9851415,761 | 2920,760 | A |
| 276 | 764128,178 | 9851415,223 | 2920,760 | A |
| 277 | 764133,902 | 9851415,255 | 2920,774 | A |
| 278 | 764133,960 | 9851414,871 | 2920,776 | A |
| 279 | 764140,230 | 9851414,493 | 2920,793 | A |
| 280 | 764140,086 | 9851413,950 | 2921,160 | A |
| 281 | 764147,571 | 9851411,058 | 2920,810 | A |
| 282 | 764147,853 | 9851411,450 | 2920,810 | A |
| 283 | 764153,307 | 9851407,036 | 2920,744 | A |
| 284 | 764152,885 | 9851406,688 | 2920,743 | A |
| 285 | 764157,376 | 9851400,022 | 2920,775 | A |
| 286 | 764157,891 | 9851400,231 | 2920,744 | A |
| 287 | 764160,248 | 9851393,451 | 2920,771 | A |
| 288 | 764160,736 | 9851393,714 | 2920,723 | A |
| 289 | 764164,593 | 9851384,234 | 2920,765 | A |
| 290 | 764165,138 | 9851384,299 | 2920,767 | A |
| 291 | 764170,227 | 9851379,036 | 2920,720 | A |
| 292 | 764171,684 | 9851377,873 | 2921,087 | V |
| 293 | 764170,319 | 9851375,874 | 2921,090 | V |
| 294 | 764164,590 | 9851383,020 | 2921,163 | V |
| 295 | 764162,467 | 9851381,568 | 2921,169 | V |
| 296 | 764159,119 | 9851394,046 | 2921,193 | V |
| 297 | 764156,763 | 9851393,180 | 2921,199 | V |
| 298 | 764155,243 | 9851401,660 | 2921,273 | V |
| 299 | 764152,864 | 9851400,622 | 2921,236 | V |
| 300 | 764149,198 | 9851408,460 | 2921,335 | V |
| 301 | 764147,514 | 9851406,751 | 2921,253 | V |
| 302 | 764139,334 | 9851413,129 | 2921,341 | V |
| 303 | 764138,772 | 9851410,804 | 2921,270 | V |
| 304 | 764127,412 | 9851414,471 | 2921,296 | V |
| 305 | 764126,898 | 9851412,314 | 2921,252 | V |
| 306 | 764113,924 | 9851416,038 | 2921,287 | V |
| 307 | 764119,804 | 9851413,130 | 2921,284 | V |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|-------|
| 308 | 764135,848 | 9851428,557 | 2920,709 | T |
| 309 | 764145,102 | 9851431,283 | 2920,577 | T |
| 310 | 764158,995 | 9851425,322 | 2919,277 | T |
| 311 | 764142,256 | 9851416,797 | 2921,137 | V |
| 312 | 764139,245 | 9851420,509 | 2921,331 | V |
| 313 | 764154,572 | 9851422,519 | 2919,869 | V |
| 314 | 764152,904 | 9851426,599 | 2919,856 | V |
| 315 | 764170,682 | 9851429,125 | 2918,089 | V |
| 316 | 764168,924 | 9851432,452 | 2918,097 | V |
| 317 | 764184,325 | 9851434,904 | 2916,563 | V |
| 318 | 764182,614 | 9851438,699 | 2916,511 | V |
| 319 | 764199,670 | 9851441,493 | 2914,520 | V |
| 320 | 764198,548 | 9851445,092 | 2914,499 | V |
| 321 | 764207,260 | 9851444,547 | 2913,413 | V |
| 322 | 764206,267 | 9851448,734 | 2913,355 | V |
| 323 | 764213,941 | 9851443,182 | 2912,099 | V |
| 324 | 764217,667 | 9851446,211 | 2912,227 | V |
| 325 | 764219,295 | 9851435,946 | 2911,737 | V |
| 326 | 764221,495 | 9851441,085 | 2911,510 | V |
| 327 | 764226,845 | 9851439,614 | 2910,420 | V |
| 328 | 764224,944 | 9851442,504 | 2910,620 | V |
| 329 | 764231,278 | 9851447,843 | 2909,640 | V |
| 330 | 764221,828 | 9851466,076 | 2910,113 | T |
| 331 | 764208,658 | 9851456,976 | 2912,289 | T |
| 332 | 764196,281 | 9851459,860 | 2914,092 | T |
| 333 | 764190,189 | 9851452,702 | 2914,710 | T |
| 334 | 764178,700 | 9851448,625 | 2915,769 | T |
| 335 | 764169,672 | 9851443,360 | 2917,362 | T |
| 336 | 764158,492 | 9851449,683 | 2917,016 | T |
| 337 | 764179,435 | 9851431,947 | 2917,419 | A |
| 338 | 764179,179 | 9851432,523 | 2917,444 | A |
| 339 | 764165,860 | 9851427,215 | 2918,480 | A |
| 340 | 764166,137 | 9851426,709 | 2918,462 | A |
| 341 | 764141,665 | 9851417,075 | 2920,723 | A |
| 342 | 764141,886 | 9851416,765 | 2920,679 | A |
| 343 | 764140,797 | 9851416,550 | 2920,955 | A |
| 344 | 764137,181 | 9851418,648 | 2921,052 | A |
| 345 | 764138,511 | 9851419,748 | 2920,976 | V |
| 346 | 764119,005 | 9851410,544 | 2921,223 | APASO |
| 347 | 764118,174 | 9851410,700 | 2921,230 | APASO |
| 348 | 764118,311 | 9851411,323 | 2921,224 | APASO |
| 349 | 764119,105 | 9851411,290 | 2921,245 | APASO |
| 350 | 764107,074 | 9851411,633 | 2921,235 | A |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|-------|
| 351 | 764106,575 | 9851408,981 | 2921,310 | A |
| 352 | 764094,736 | 9851412,681 | 2921,245 | A |
| 353 | 764094,708 | 9851410,045 | 2921,287 | A |
| 354 | 764085,323 | 9851413,501 | 2921,242 | APASO |
| 355 | 764085,140 | 9851410,634 | 2921,463 | APASO |
| 356 | 764082,619 | 9851414,034 | 2921,265 | APASO |
| 357 | 764068,484 | 9851414,972 | 2921,245 | A |
| 358 | 764067,766 | 9851412,288 | 2921,256 | A |
| 359 | 764059,220 | 9851414,571 | 2921,250 | A |
| 360 | 764056,263 | 9851411,295 | 2921,284 | A |
| 361 | 764047,684 | 9851408,091 | 2921,290 | A |
| 362 | 764046,638 | 9851410,497 | 2921,294 | A |
| 363 | 764030,319 | 9851403,829 | 2921,346 | APASO |
| 364 | 764031,501 | 9851401,360 | 2921,403 | APASO |
| 365 | 764029,607 | 9851403,468 | 2921,337 | APASO |
| 366 | 764030,639 | 9851401,061 | 2921,416 | APASO |
| 367 | 764007,489 | 9851394,431 | 2921,364 | A |
| 368 | 764018,417 | 9851409,850 | 2921,260 | CASA |
| 369 | 764004,795 | 9851404,045 | 2921,268 | CASA |
| 370 | 764008,504 | 9851397,671 | 2921,372 | V |
| 371 | 764009,619 | 9851401,127 | 2921,338 | V |
| 372 | 764027,080 | 9851404,888 | 2921,352 | V |
| 373 | 764026,051 | 9851407,717 | 2921,357 | V |
| 374 | 764045,629 | 9851412,174 | 2921,343 | V |
| 375 | 764044,687 | 9851414,347 | 2921,212 | V |
| 376 | 764056,630 | 9851415,511 | 2921,335 | V |
| 377 | 764056,645 | 9851418,277 | 2921,309 | V |
| 378 | 764071,043 | 9851416,355 | 2921,303 | V |
| 379 | 764071,235 | 9851418,826 | 2921,238 | V |
| 380 | 764093,813 | 9851415,648 | 2921,313 | V |
| 381 | 764094,094 | 9851417,448 | 2921,173 | V |
| 382 | 764103,043 | 9851401,446 | 2923,482 | T |
| 383 | 764096,353 | 9851407,965 | 2923,242 | T |
| 384 | 764075,294 | 9851391,167 | 2924,795 | T |
| 385 | 764081,351 | 9851408,868 | 2922,646 | T |
| 386 | 764071,544 | 9851409,924 | 2922,749 | T |
| 387 | 764056,851 | 9851383,289 | 2925,883 | T |
| 388 | 764097,536 | 9851417,794 | 2920,861 | A |
| 389 | 764097,635 | 9851418,245 | 2920,830 | A |
| 390 | 764112,538 | 9851416,433 | 2920,827 | A |
| 391 | 764112,648 | 9851417,057 | 2920,821 | A |
| 392 | 764070,404 | 9851419,996 | 2920,853 | A |
| 393 | 764070,547 | 9851420,598 | 2920,991 | A |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|------|
| 394 | 764056,831 | 9851419,197 | 2920,847 | A |
| 395 | 764056,623 | 9851419,712 | 2920,923 | A |
| 396 | 764034,157 | 9851412,963 | 2920,895 | CASA |
| 397 | 764062,690 | 9851421,604 | 2920,601 | CASA |
| 398 | 764028,621 | 9851410,725 | 2920,628 | CASA |
| 399 | 764062,370 | 9851423,579 | 2920,494 | CASA |
| 400 | 764028,819 | 9851409,351 | 2920,875 | CASA |
| 401 | 764029,010 | 9851408,835 | 2920,874 | CASA |
| 402 | 764060,110 | 9851426,569 | 2918,942 | T |
| 403 | 764079,296 | 9851420,306 | 2920,796 | A |
| 404 | 764078,890 | 9851420,253 | 2920,840 | A |
| 405 | 764070,581 | 9851431,917 | 2918,647 | A |
| 406 | 764070,133 | 9851431,757 | 2918,642 | A |
| 407 | 764087,418 | 9851440,244 | 2916,935 | T |
| 408 | 764116,702 | 9851447,684 | 2917,018 | T |
| 409 | 764129,991 | 9851455,846 | 2916,209 | CASA |
| 410 | 764135,990 | 9851458,014 | 2915,587 | CASA |
| 411 | 764274,718 | 9851371,459 | 2920,640 | V |
| 412 | 764271,036 | 9851372,767 | 2920,676 | V |
| 413 | 764277,464 | 9851382,603 | 2919,096 | V |
| 414 | 764280,881 | 9851380,540 | 2919,467 | V |
| 415 | 764287,913 | 9851391,330 | 2917,131 | V |
| 416 | 764284,422 | 9851394,033 | 2917,039 | V |
| 417 | 764287,912 | 9851391,250 | 2917,146 | CASA |
| 418 | 764290,333 | 9851389,345 | 2917,671 | CASA |
| 419 | 764296,086 | 9851384,930 | 2918,314 | T |
| 420 | 764296,681 | 9851386,359 | 2916,834 | T |
| 421 | 764308,906 | 9851398,445 | 2915,819 | T |
| 422 | 764298,939 | 9851406,988 | 2914,907 | V |
| 423 | 764295,083 | 9851409,532 | 2914,689 | V |
| 424 | 764302,032 | 9851419,276 | 2913,313 | V |
| 425 | 764305,874 | 9851416,226 | 2913,648 | V |
| 426 | 764320,430 | 9851434,064 | 2910,981 | V |
| 427 | 764316,506 | 9851438,487 | 2910,674 | V |
| 428 | 764331,382 | 9851422,439 | 2912,435 | V |
| 429 | 764271,632 | 9851379,303 | 2919,606 | CASA |
| 430 | 764270,529 | 9851406,675 | 2915,692 | T |
| 431 | 764271,186 | 9851407,059 | 2915,027 | T |
| 432 | 764271,159 | 9851406,942 | 2915,137 | A |
| 433 | 764270,998 | 9851406,736 | 2915,138 | A |
| 434 | 764276,775 | 9851399,626 | 2916,321 | A |
| 435 | 764276,553 | 9851399,377 | 2916,341 | A |
| 436 | 764276,155 | 9851399,105 | 2916,950 | T |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---------|
| 437 | 764281,868 | 9851393,093 | 2917,474 | A |
| 438 | 764281,540 | 9851392,728 | 2917,542 | A |
| 439 | 764278,206 | 9851386,686 | 2918,474 | A |
| 440 | 764277,973 | 9851386,855 | 2918,475 | A |
| 441 | 764273,152 | 9851378,726 | 2919,764 | A |
| 442 | 764272,895 | 9851379,071 | 2919,748 | A |
| 443 | 764271,980 | 9851380,418 | 2919,681 | A |
| 444 | 764271,635 | 9851380,177 | 2919,654 | A |
| 445 | 764297,016 | 9851407,722 | 2914,824 | POZO |
| 446 | 764282,168 | 9851416,376 | 2913,686 | T |
| 447 | 764290,304 | 9851426,334 | 2912,419 | T |
| 448 | 764296,348 | 9851435,000 | 2911,041 | T |
| 449 | 764305,525 | 9851442,866 | 2909,964 | T |
| 450 | 764309,695 | 9851449,581 | 2909,031 | T |
| 451 | 764315,996 | 9851454,352 | 2909,074 | SENDAL |
| 452 | 764323,506 | 9851449,111 | 2909,492 | SENDAL |
| 453 | 764328,433 | 9851445,810 | 2909,561 | SENDAL |
| 454 | 764337,198 | 9851438,141 | 2910,506 | T |
| 455 | 764311,074 | 9851457,848 | 2908,462 | ASENDAL |
| 456 | 764303,789 | 9851465,666 | 2907,155 | ASENDAL |
| 457 | 764296,808 | 9851473,129 | 2906,202 | ASENDAL |
| 458 | 764290,778 | 9851479,355 | 2905,285 | ASENDAL |
| 459 | 764285,911 | 9851469,672 | 2906,144 | T |
| 460 | 764278,179 | 9851455,274 | 2907,950 | T |
| 461 | 764276,379 | 9851444,353 | 2909,653 | T |
| 462 | 764265,430 | 9851435,440 | 2911,223 | T |
| 463 | 764255,575 | 9851427,286 | 2912,178 | T |
| 464 | 764235,553 | 9851451,556 | 2908,931 | V |
| 465 | 764238,851 | 9851449,649 | 2908,808 | V |
| 466 | 764246,046 | 9851456,684 | 2907,780 | V |
| 467 | 764244,022 | 9851459,732 | 2907,698 | V |
| 468 | 764251,998 | 9851467,350 | 2906,462 | V |
| 469 | 764254,698 | 9851463,919 | 2906,630 | V |
| 470 | 764263,538 | 9851471,552 | 2905,613 | V |
| 471 | 764260,532 | 9851474,838 | 2905,475 | V |
| 472 | 764267,590 | 9851482,112 | 2904,737 | V |
| 473 | 764270,735 | 9851479,037 | 2904,984 | V |
| 474 | 764279,384 | 9851485,637 | 2904,829 | V |
| 475 | 764274,930 | 9851489,593 | 2904,126 | V |
| 476 | 764276,929 | 9851494,148 | 2903,608 | V |
| 477 | 764271,845 | 9851490,068 | 2904,087 | V |
| 478 | 764259,812 | 9851507,529 | 2903,573 | T |
| 479 | 764247,605 | 9851497,240 | 2904,913 | T |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|--------|
| 480 | 764236,527 | 9851490,630 | 2906,582 | T |
| 481 | 764226,860 | 9851483,209 | 2908,826 | T |
| 482 | 764214,657 | 9851474,974 | 2910,641 | T |
| 483 | 764203,863 | 9851466,182 | 2912,335 | T |
| 484 | 764245,467 | 9851501,289 | 2905,157 | A |
| 485 | 764245,165 | 9851501,710 | 2905,105 | A |
| 486 | 764250,996 | 9851506,335 | 2904,283 | A |
| 487 | 764250,781 | 9851506,691 | 2904,237 | A |
| 488 | 764258,331 | 9851512,849 | 2903,830 | A |
| 489 | 764258,002 | 9851513,184 | 2903,797 | A |
| 490 | 764261,480 | 9851515,816 | 2903,454 | A |
| 491 | 764261,812 | 9851516,148 | 2903,452 | A |
| 492 | 764255,886 | 9851525,408 | 2902,669 | A |
| 493 | 764256,313 | 9851525,607 | 2902,658 | A |
| 494 | 764250,693 | 9851535,367 | 2901,070 | A |
| 495 | 764251,100 | 9851535,722 | 2901,053 | A |
| 496 | 764247,090 | 9851542,550 | 2899,525 | A |
| 497 | 764247,522 | 9851542,777 | 2899,492 | A |
| 498 | 764242,608 | 9851554,033 | 2896,006 | A |
| 499 | 764243,102 | 9851554,082 | 2896,018 | A |
| 500 | 764240,090 | 9851562,653 | 2893,364 | A |
| 501 | 764240,468 | 9851562,819 | 2893,328 | A |
| 502 | 764238,262 | 9851569,257 | 2891,004 | A |
| 503 | 764238,682 | 9851569,310 | 2891,016 | A |
| 504 | 764236,699 | 9851567,700 | 2891,166 | ASENDR |
| 505 | 764239,102 | 9851559,645 | 2893,722 | ASENDR |
| 506 | 764243,152 | 9851545,857 | 2898,275 | ASENDR |
| 507 | 764247,050 | 9851536,964 | 2900,450 | ASENDR |
| 508 | 764250,963 | 9851526,735 | 2902,231 | ASENDR |
| 509 | 764241,584 | 9851517,706 | 2903,874 | ASENDR |
| 510 | 764238,697 | 9851523,005 | 2903,360 | ASENDR |
| 511 | 764234,428 | 9851532,327 | 2901,437 | ASENDR |
| 512 | 764224,800 | 9851548,274 | 2898,219 | T |
| 513 | 764211,382 | 9851522,452 | 2903,786 | CASA |
| 514 | 764216,899 | 9851513,237 | 2905,543 | CASA |
| 515 | 764248,245 | 9851567,061 | 2892,169 | T |
| 516 | 764257,830 | 9851559,853 | 2894,360 | T |
| 517 | 764260,243 | 9851550,718 | 2896,771 | T |
| 518 | 764263,510 | 9851539,165 | 2899,271 | T |
| 519 | 764265,808 | 9851530,481 | 2900,198 | T |
| 520 | 764266,968 | 9851518,763 | 2901,373 | T |
| 521 | 764280,338 | 9851513,265 | 2900,352 | T |
| 522 | 764298,683 | 9851501,018 | 2900,799 | T |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---------|
| 523 | 764306,220 | 9851490,234 | 2902,259 | T |
| 524 | 764334,680 | 9851475,233 | 2903,857 | T |
| 525 | 764236,904 | 9851575,082 | 2888,800 | A |
| 526 | 764237,391 | 9851575,135 | 2888,770 | A |
| 527 | 764234,616 | 9851584,288 | 2885,542 | A |
| 528 | 764235,052 | 9851584,414 | 2885,505 | A |
| 529 | 764232,367 | 9851592,412 | 2882,758 | A |
| 530 | 764232,842 | 9851592,520 | 2882,758 | A |
| 531 | 764229,927 | 9851600,829 | 2880,137 | A |
| 532 | 764230,407 | 9851601,004 | 2880,049 | A |
| 533 | 764226,865 | 9851611,726 | 2876,879 | A |
| 534 | 764227,405 | 9851611,856 | 2876,830 | A |
| 535 | 764224,340 | 9851621,048 | 2874,808 | A |
| 536 | 764224,813 | 9851621,184 | 2874,803 | A |
| 537 | 764221,837 | 9851630,808 | 2872,459 | A |
| 538 | 764222,266 | 9851631,030 | 2872,428 | A |
| 539 | 764219,054 | 9851641,782 | 2870,131 | A |
| 540 | 764219,484 | 9851641,960 | 2870,113 | A |
| 541 | 764216,956 | 9851650,922 | 2868,318 | A |
| 542 | 764217,375 | 9851650,954 | 2868,337 | A |
| 543 | 764215,070 | 9851649,809 | 2868,475 | ASENDER |
| 544 | 764217,863 | 9851639,234 | 2870,531 | ASENDER |
| 545 | 764220,256 | 9851629,537 | 2872,716 | ASENDER |
| 546 | 764223,262 | 9851618,795 | 2874,811 | ASENDER |
| 547 | 764225,343 | 9851609,314 | 2877,023 | ASENDER |
| 548 | 764229,173 | 9851597,676 | 2880,602 | ASENDER |
| 549 | 764232,186 | 9851587,096 | 2884,089 | ASENDER |
| 550 | 764234,991 | 9851576,240 | 2887,838 | ASENDER |
| 551 | 764254,170 | 9851572,244 | 2890,543 | T |
| 552 | 764254,277 | 9851576,149 | 2888,614 | T |
| 553 | 764251,048 | 9851584,335 | 2886,198 | T |
| 554 | 764247,840 | 9851598,242 | 2882,273 | T |
| 555 | 764246,731 | 9851600,263 | 2880,652 | T |
| 556 | 764244,422 | 9851611,855 | 2877,677 | T |
| 557 | 764242,459 | 9851620,128 | 2875,846 | CASA |
| 558 | 764239,813 | 9851622,986 | 2874,366 | CASA |
| 559 | 764233,278 | 9851636,794 | 2871,426 | T |
| 560 | 764234,131 | 9851648,691 | 2869,426 | T |
| 561 | 764221,815 | 9851667,130 | 2864,648 | CASA |
| 562 | 764213,125 | 9851666,349 | 2865,458 | CASA |
| 563 | 764211,035 | 9851675,159 | 2864,549 | CASA |
| 564 | 764206,902 | 9851680,551 | 2864,116 | CASA |
| 565 | 764205,060 | 9851690,239 | 2863,566 | CASA |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|-----------|
| 566 | 764206,986 | 9851690,892 | 2863,450 | PARED |
| 567 | 764204,518 | 9851692,961 | 2863,184 | T |
| 568 | 764200,371 | 9851673,148 | 2866,034 | T |
| 569 | 764203,468 | 9851656,925 | 2866,134 | T |
| 570 | 764204,562 | 9851637,442 | 2870,487 | T |
| 571 | 764212,592 | 9851619,161 | 2874,372 | T |
| 572 | 764223,251 | 9851612,862 | 2876,060 | T |
| 573 | 764224,167 | 9851609,486 | 2876,856 | T |
| 574 | 764226,799 | 9851583,058 | 2885,377 | T |
| 575 | 764229,254 | 9851574,419 | 2888,178 | T |
| 576 | 764221,665 | 9851565,661 | 2891,483 | T |
| 577 | 764234,151 | 9851564,933 | 2892,564 | TANQUE |
| 578 | 764233,885 | 9851565,837 | 2892,507 | TANQUE |
| 579 | 764233,004 | 9851565,530 | 2892,555 | TANQUE |
| 580 | 764236,757 | 9851553,535 | 2895,177 | TANQUE |
| 581 | 764236,152 | 9851558,418 | 2895,052 | TANQUE |
| 582 | 764228,559 | 9851557,347 | 2895,024 | TANQUE |
| 583 | 764228,582 | 9851560,731 | 2894,925 | T |
| 584 | 764228,197 | 9851608,415 | 2878,074 | SIGUCANAL |
| 585 | 764227,829 | 9851608,260 | 2878,094 | SIGUCANAL |
| 586 | 764254,014 | 9851687,230 | 2862,996 | VASF |
| 587 | 764245,223 | 9851690,801 | 2862,564 | VASF |
| 588 | 764237,187 | 9851694,153 | 2862,217 | VASF |
| 589 | 764227,456 | 9851698,729 | 2861,692 | VASF |
| 590 | 764218,458 | 9851703,641 | 2861,380 | VASF |
| 591 | 764206,186 | 9851713,789 | 2860,556 | VASF |
| 592 | 764196,448 | 9851707,549 | 2861,067 | VASF |
| 593 | 764203,638 | 9851699,666 | 2861,503 | VASF |
| 594 | 764212,412 | 9851692,613 | 2861,920 | VASF |
| 595 | 764222,810 | 9851686,487 | 2862,377 | VASF |
| 596 | 764235,379 | 9851681,699 | 2862,799 | VASF |
| 597 | 764243,859 | 9851679,107 | 2863,030 | VASF |
| 598 | 764239,125 | 9851675,632 | 2864,153 | CERRAMI |
| 599 | 764233,009 | 9851677,948 | 2863,728 | CERRAMI |
| 600 | 764229,425 | 9851679,350 | 2863,616 | CERRAMI |
| 601 | 764217,427 | 9851685,982 | 2863,875 | CERRAMI |
| 602 | 764207,794 | 9851691,294 | 2863,585 | CERRAMI |
| 603 | 764218,124 | 9851687,358 | 2861,613 | POZO |
| 604 | 764222,368 | 9851709,493 | 2861,430 | T |
| 605 | 764224,308 | 9851712,287 | 2861,505 | T |
| 606 | 764234,130 | 9851700,320 | 2861,931 | POZO |
| 607 | 764249,607 | 9851691,119 | 2862,792 | T |
| 608 | 764256,886 | 9851697,052 | 2862,751 | T |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|--------|
| 609 | 764286,389 | 9851733,486 | 2856,626 | CASA |
| 610 | 764277,372 | 9851729,242 | 2857,434 | CASA |
| 610 | 764056,785 | 9851408,681 | 2922,916 | T |
| 611 | 764274,439 | 9851735,457 | 2857,135 | CASA |
| 612 | 764269,970 | 9851716,771 | 2858,104 | T |
| 613 | 764268,469 | 9851710,147 | 2858,460 | T |
| 614 | 764246,324 | 9851714,131 | 2858,244 | T |
| 615 | 764264,008 | 9851731,467 | 2856,443 | T |
| 616 | 764270,314 | 9851742,203 | 2855,626 | T |
| 617 | 764258,129 | 9851700,407 | 2858,818 | T |
| 618 | 764250,819 | 9851704,294 | 2858,699 | T |
| 619 | 764243,799 | 9851708,950 | 2858,882 | T |
| 620 | 764236,567 | 9851714,782 | 2858,689 | T |
| 621 | 764231,464 | 9851719,338 | 2858,576 | T |
| 622 | 764229,685 | 9851718,447 | 2859,778 | T |
| 623 | 764238,344 | 9851711,112 | 2860,029 | T |
| 624 | 764248,179 | 9851703,647 | 2860,105 | T |
| 625 | 764256,538 | 9851702,896 | 2859,069 | TREN |
| 626 | 764257,137 | 9851703,858 | 2858,994 | TREN |
| 627 | 764251,980 | 9851705,468 | 2859,059 | TREN |
| 628 | 764252,544 | 9851706,464 | 2858,991 | TREN |
| 629 | 764246,323 | 9851709,040 | 2859,014 | TREN |
| 630 | 764246,946 | 9851709,980 | 2858,961 | TREN |
| 630 | 764049,457 | 9851406,019 | 2922,816 | T |
| 631 | 764239,238 | 9851715,715 | 2858,914 | TREN |
| 632 | 764238,472 | 9851714,864 | 2859,006 | TREN |
| 633 | 764244,829 | 9851714,352 | 2858,318 | POZO |
| 634 | 764241,849 | 9851710,425 | 2858,838 | POZO |
| 635 | 764230,511 | 9851721,520 | 2858,827 | T |
| 636 | 764230,985 | 9851721,621 | 2858,945 | TREN |
| 637 | 764231,650 | 9851722,548 | 2858,897 | TREN |
| 638 | 764232,525 | 9851723,679 | 2858,500 | T |
| 639 | 764241,896 | 9851716,446 | 2858,157 | T |
| 640 | 764259,448 | 9851705,007 | 2858,654 | T |
| 641 | 764288,737 | 9851734,828 | 2856,371 | V |
| 642 | 764287,304 | 9851743,607 | 2855,681 | V |
| 643 | 764300,158 | 9851742,429 | 2855,591 | V |
| 644 | 764298,227 | 9851746,037 | 2855,539 | V |
| 645 | 764310,700 | 9851748,373 | 2854,961 | V |
| 646 | 764308,889 | 9851751,523 | 2855,024 | V |
| 647 | 764320,327 | 9851753,850 | 2854,633 | V |
| 648 | 764318,106 | 9851756,398 | 2854,614 | V |
| 649 | 764325,216 | 9851751,323 | 2854,305 | CERRAM |

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|----------|
| 650 | 764331,279 | 9851742,802 | 2854,682 | CERRAM |
| 650 | 764031,753 | 9851399,237 | 2922,416 | T |
| 651 | 764320,121 | 9851736,255 | 2855,102 | T |
| 652 | 764307,596 | 9851726,724 | 2855,874 | T |
| 653 | 764289,559 | 9851757,772 | 2854,595 | T |
| 654 | 764270,737 | 9851743,691 | 2856,020 | T |
| 655 | 764310,540 | 9851770,293 | 2853,094 | T |
| 656 | 764323,740 | 9851776,635 | 2852,788 | T |
| 657 | 764332,895 | 9851782,439 | 2852,246 | T |
| 658 | 764340,904 | 9851788,046 | 2852,063 | T |
| 659 | 764353,622 | 9851802,861 | 2851,551 | T |
| 660 | 764369,546 | 9851794,182 | 2851,341 | V |
| 661 | 764371,864 | 9851791,789 | 2851,369 | V |
| 662 | 764357,232 | 9851783,999 | 2852,708 | V |
| 663 | 764359,539 | 9851781,236 | 2852,951 | V |
| 664 | 764342,973 | 9851771,451 | 2853,340 | V |
| 665 | 764345,094 | 9851768,929 | 2853,467 | V |
| 666 | 764371,833 | 9851791,688 | 2851,403 | CERRAMIE |
| 667 | 764385,418 | 9851782,918 | 2852,036 | CERRAMIE |
| 668 | 764391,175 | 9851788,663 | 2851,761 | V |
| 669 | 764379,303 | 9851796,407 | 2851,130 | V |
| 670 | 764369,245 | 9851802,921 | 2850,196 | V |
| 670 | 764331,651 | 9851293,201 | 2924,812 | T |
| 671 | 764358,167 | 9851809,783 | 2849,141 | V |
| 672 | 764355,525 | 9851805,096 | 2849,366 | V |
| 673 | 764364,580 | 9851799,461 | 2850,223 | V |
| 674 | 764018,992 | 9851368,227 | 2925,883 | T |
| 675 | 764008,395 | 9851393,197 | 2922,416 | T |
| 676 | 764216,484 | 9851581,969 | 2885,377 | T |
| 677 | 764212,184 | 9851600,692 | 2880,102 | T |
| 678 | 764192,103 | 9851694,106 | 2863,184 | T |
| 679 | 764247,406 | 9851727,541 | 2856,443 | T |
| 680 | 764356,278 | 9851757,135 | 2853,867 | T |
| 681 | 764371,986 | 9851768,394 | 2853,251 | T |
| 682 | 764366,980 | 9851792,959 | 2851,651 | T |
| 683 | 764284,572 | 9851711,538 | 2858,874 | T |
| 684 | 764235,875 | 9851664,806 | 2864,926 | T |
| 685 | 764041,980 | 9851422,904 | 2917,212 | T |
| 686 | 764024,277 | 9851419,222 | 2916,628 | T |
| 687 | 764001,120 | 9851411,338 | 2918,268 | T |
| 688 | 764015,548 | 9851416,589 | 2917,868 | T |
| 689 | 764334,277 | 9851293,770 | 2920,847 | T |
| 690 | 764331,996 | 9851302,258 | 2921,120 | T |

Anexo N.- 05.- Análisis de Precios Unitarios (APU)

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| RUBRO: | REPLANTEO Y NIVELACION (CON EQUIPO DE PRECISION) | | | HOJA | 1 DE 36 | |
| DETALLE: | | | | UNIDAD | Km | |
| | | | | R/H | 6,000 | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 98,22 | 5% M.O. | | | 4,91 | |
| Estacion Total | 1,00 | 18,75 | 18,75 | 6,000 | 112,50 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 117,41 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Topógrafo 2: titulo exper. mayor 5 años (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 6,000 | 21,42 | |
| Cadenero | 2,00 | 3,22 | 6,44 | 6,000 | 38,64 | |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 6,000 | 38,16 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 98,22 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Mojones de H.S | u | 10,00 | 4,50 | 45,00 | | |
| Clavos | Kg | 0,05 | 5,20 | 0,26 | | |
| Esmalte atomix varios colores | 4000 cc | 0,01 | 14,05 | 0,14 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 45,400 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 261,03 |
| | | | | | INDIRECTOS 5% | 13,05 |
| | | | | | UTILIDAD 15% | 39,15 |
| | | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | 313,23 |
| | | | | | VALOR OFERTADO | 313,23 |

| "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|---|--|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 2 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m2 |
| RUBRO: | ROTURA DE ASFALTO INCLUIDO DESALOJO CARGADO A MAQUINA | | | R/H | 0,050 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,58 | 5% M.O. | | | 0,03 |
| Amoladora - cortadora de asfalto. | 1,00 | 8,13 | 8,13 | 0,050 | 0,41 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,050 | 1,25 |
| Volqueta 8 m3 | 0,20 | 31,25 | 6,25 | 0,050 | 0,31 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 2,00 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| O.P Excavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,050 | 0,18 |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,050 | 0,23 |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,050 | 0,01 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,050 | 0,16 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,58 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Disco de corte (Asfalto) | u | 0,10 | 18,95 | 1,90 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 1,900 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 4,48 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,22 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,67 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 5,37 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 5,37 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 3 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m2 |
| RUBRO: | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | | | R/H | 0,160 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 1,74 | 5% M.O. | | | 0,09 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,09 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 0,160 | 0,11 |
| Albañil | 0,20 | 3,22 | 0,64 | 0,160 | 0,10 |
| Peón | 3,00 | 3,18 | 9,54 | 0,160 | 1,53 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,74 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 1,83 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,09 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,27 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,19 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 2,19 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 4 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACION DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H= 0,00 - 2,00 M | | | R/H | 0,050 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,43 | 5% M.O. | | | 0,02 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,050 | 1,25 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,27 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,050 | 0,01 |
| Albañil | 0,50 | 3,22 | 1,61 | 0,050 | 0,08 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,050 | 0,16 |
| O.P Excavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,050 | 0,18 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,43 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 1,70 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,09 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,26 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,05 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 2,05 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 5 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACION DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H = 2,01-4,00 M . | | | R/H | 0,070 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,71 | 5% M.O. | | | 0,04 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,070 | 1,75 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,79 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,070 | 0,01 |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,070 | 0,23 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,070 | 0,22 |
| O.P Excavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,070 | 0,25 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,71 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 2,50 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,13 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,38 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 3,01 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 3,01 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 6 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M | | | R/H | 0,100 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,68 | 5% M.O. | | | 0,03 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,100 | 2,50 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 2,53 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Retroexcavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,100 | 0,36 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,100 | 0,32 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,68 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 3,21 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,16 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,48 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 3,85 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 3,85 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 7 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M | | | R/H | 0,150 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 1,02 | 5% M.O. | | | 0,05 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,150 | 3,75 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 3,80 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Retroexcavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,150 | 0,54 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,150 | 0,48 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,02 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 4,82 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,24 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,72 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 5,78 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 5,78 |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 8 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m2 | |
| RUBRO: | ENTIBADO DE ZANJA | | | | R/H | 0,080 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,52 | 5% M.O. | | | 0,03 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,03 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Carpintero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,080 | 0,26 | |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,080 | 0,26 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,52 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Tablas de monte para encofrado | u | 0,50 | 1,85 | 0,93 | | |
| Pingos de eucalito de (3,0 a 4,0) m | u | 0,50 | 2,50 | 1,25 | | |
| Clavos | Kg | 0,10 | 5,20 | 0,52 | | |
| Alambre de amarre # 8 | Kg | 0,03 | 2,50 | 0,06 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 2,760 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 3,31 | |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,17 | |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,50 | |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 3,98 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 3,98 | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 9 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m2 |
| RUBRO: | S.C. CAMA DE ARENA e = 0.10 M | | | R/H | 0,050 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,34 | 5% M.O. | | | 0,02 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,02 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,050 | 0,18 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,050 | 0,16 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,34 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Arena | m3 | 0,10 | 13,00 | 1,30 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 1,300 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 1,66 |
| | INDIRECTOS | | | 5% | 0,08 |
| | UTILIDAD | | | 15% | 0,25 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 1,99 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 1,99 |

| | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 10 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m |
| RUBRO: | TUBERÍA PVC DN=200 MM ESTRUCTURADO NTE INEN 2059 SERIE 6 | | | R/H | 0,100 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 1,03 | 5% M.O. | | | 0,05 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,05 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 0,100 | 0,07 |
| Plomero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,100 | 0,32 |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 0,100 | 0,64 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,03 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm | m | 1,00 | 10,36 | 10,36 | |
| Manteca vegetal | Kg | 0,01 | 2,50 | 0,03 | |
| Agua | m3 | 0,18 | 0,50 | 0,09 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 10,480 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 11,56 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,58 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 1,73 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 13,87 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 13,87 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 11 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | u |
| RUBRO: | CONST. POZO DE REVISION H= 0,80-2,00 M, H°S° f°c= 180 Kg/cm D= 0,90M | | | R/H | 2,500 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 33,78 | 5% M.O. | | | 1,69 |
| Concreteira | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 2,500 | 3,13 |
| Vibrador | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 2,500 | 3,13 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 7,95 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 2,500 | 1,78 |
| Albañil | 2,00 | 3,22 | 6,44 | 2,500 | 16,10 |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 2,500 | 15,90 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 33,78 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Arena | m3 | 1,38 | 13,00 | 17,94 | |
| Ripio Triturado | m3 | 1,70 | 12,50 | 21,25 | |
| Cemento | kg | 700,00 | 0,15 | 105,00 | |
| Agua | m3 | 0,20 | 0,50 | 0,10 | |
| Encofrado metálico para pozos | m | 1,50 | 6,70 | 10,05 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 154,340 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 196,07 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 9,80 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 29,41 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 235,28 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 235,28 |

| | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 12 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | u |
| RUBRO: | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, H*A* f'c = 180 Kg/cm2 D=0,90 M | | | R/H | 2,800 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 55,64 | 5% M.O. | | | 2,78 |
| Concreteira | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 2,800 | 3,50 |
| Vibrador | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 2,800 | 3,50 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 9,78 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 2,800 | 1,99 |
| Albañil | 2,00 | 3,22 | 6,44 | 2,800 | 18,03 |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 2,800 | 35,62 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 55,64 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Cemento | kg | 1.050,00 | 0,15 | 157,50 | |
| Ripio Triturado | m3 | 2,97 | 12,50 | 37,13 | |
| Arena | m3 | 2,04 | 13,00 | 26,52 | |
| Agua | m3 | 0,70 | 0,50 | 0,35 | |
| Piedra bola | m3 | 1,70 | 9,50 | 16,15 | |
| Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2 | KG | 9,00 | 1,21 | 10,89 | |
| Encofrado metálico para pozos | m | 3,00 | 6,70 | 20,10 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 268,640 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 334,06 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 16,70 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 50,11 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 400,87 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 400,87 |

| | | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 13 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | u | |
| RUBRO: | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, H*A* f'c = 180 | | | | R/H | 5,000 |
| DETALLE: | Kg/cm2 D=0,90 M | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 99,35 | 5% M.O. | | | 4,97 | |
| Concreteira | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 5,000 | 6,25 | |
| Vibrador | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 5,000 | 6,25 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 17,47 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 5,000 | 3,55 | |
| Albañil | 2,00 | 3,22 | 6,44 | 5,000 | 32,20 | |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 5,000 | 63,60 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 99,35 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Cemento | kg | 1.445,00 | 0,15 | 216,75 | | |
| Ripio Triturado | m3 | 3,90 | 12,50 | 48,75 | | |
| Arena | m3 | 2,70 | 13,00 | 35,10 | | |
| Agua | m3 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | | |
| Piedra bola | m3 | 2,00 | 9,50 | 19,00 | | |
| Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2 | KG | 18,00 | 1,21 | 21,78 | | |
| Encofrado metálico para pozos | m | 4,00 | 6,70 | 26,80 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 368,680 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 485,50 | |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 24,28 | |
| | UTILIDAD 15% | | | | 72,83 | |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 582,61 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 582,61 | |

| | | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 14 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | u | |
| RUBRO: | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01-5.00 M, H*A* f'c = 180 | | | | R/H | 8,000 |
| DETALLE: | Kg/cm2 D=0,90 M | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 184,40 | 5% M.O. | | | 9,22 | |
| Concreteira | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 8,000 | 10,00 | |
| Vibrador | 0,25 | 5,00 | 1,25 | 8,000 | 10,00 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 29,22 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 8,000 | 5,68 | |
| Albañil | 2,00 | 3,22 | 6,44 | 8,000 | 51,52 | |
| Peón | 5,00 | 3,18 | 15,90 | 8,000 | 127,20 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 184,40 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Cemento | kg | 1.796,00 | 0,15 | 269,40 | | |
| Ripio Triturado | m3 | 5,49 | 12,50 | 68,63 | | |
| Arena | m3 | 3,75 | 13,00 | 48,75 | | |
| Agua | m3 | 1,31 | 0,50 | 0,66 | | |
| Piedra bola | m3 | 2,30 | 9,50 | 21,85 | | |
| Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2 | KG | 26,50 | 1,21 | 32,07 | | |
| Encofrado metálico para pozos | m | 5,00 | 6,70 | 33,50 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 474,860 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 688,48 | |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 34,42 | |
| | OTROS INDIRECTOS 15% | | | | 103,27 | |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 826,17 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 826,17 | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 15 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | u |
| RUBRO: | S. C. TAPA D=0,60 M HF PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO | | | R/H | 2,667 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 26,59 | 5% M.O. | | | 1,33 |
| Concreteira | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 2,667 | 13,34 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 14,67 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 2,667 | 9,52 |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 2,667 | 8,59 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 2,667 | 8,48 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 26,59 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Tapa H.F. D = 0,60 m, Inc. Cerco | u | 1,00 | 155,00 | 155,00 | |
| Cemento | kg | 87,00 | 0,15 | 13,05 | |
| Arena | m3 | 0,21 | 13,00 | 2,73 | |
| Ripio Triturado | m3 | 0,24 | 12,50 | 2,96 | |
| Agua | m3 | 0,03 | 0,50 | 0,02 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 173,760 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 215,02 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 10,75 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 32,25 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 258,02 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 258,02 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 16 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m |
| RUBRO: | SALTO DE DESVIO TUBERIA PVC- D=160 MM | | | R/H | 0,700 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 4,53 | 5% M.O. | | | 0,23 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,23 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,02 | 3,57 | 0,07 | 0,700 | 0,05 |
| Plomero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,700 | 2,25 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,700 | 2,23 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 4,53 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Tubo PVC DN 160 mm | m | 1,00 | 10,03 | 10,03 | |
| Limpiador | gln. | 0,01 | 25,90 | 0,26 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 10,290 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 15,05 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,75 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 2,26 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 18,06 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 18,06 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 17 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | u |
| RUBRO: | CODOPVC - D Ø=160 MM | | | R/H | 0,030 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,20 | 5% M.O. | | | 0,01 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,01 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Plomero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,030 | 0,10 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,030 | 0,10 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,20 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Codo PVC /D 90 ° D = 160 mm | u | 1,00 | 23,65 | 23,65 | |
| Limpiador | gln. | 0,01 | 25,90 | 0,26 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 23,910 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 24,12 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 1,21 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 3,62 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 28,95 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 28,95 |

| | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 18 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | u |
| RUBRO: | CAJA DE REVISION HS° 180 KG/CM2 0,60*0,60*0,60 INCLUYE TAPA H = 0,07 | | | R/H | 1,500 |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 24,98 | 5% M.O. | | | 1,25 |
| Concreteira | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 1,500 | 7,50 |
| Vibrador | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 1,500 | 7,50 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 16,25 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 1,500 | 1,07 |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 1,500 | 4,83 |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 1,500 | 19,08 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 24,98 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| Cemento | kg | 175,00 | 0,15 | 26,25 | |
| Arena | m3 | 0,32 | 13,00 | 4,16 | |
| Ripio Triturado | m3 | 0,40 | 12,50 | 5,00 | |
| Agua | m3 | 0,14 | 0,50 | 0,07 | |
| Encofrado metálico para cajas de revisión | m | 1,00 | 16,00 | 16,00 | |
| Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2 | KG | 5,55 | 1,21 | 6,72 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 58,200 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 99,43 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 4,97 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 14,91 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 119,31 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 119,31 |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 19 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX. | | | R/H | 0,130 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 1,48 | 5% M.O. | | | 0,07 | |
| Compactador | 0,75 | 5,00 | 3,75 | 0,130 | 0,49 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,56 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,50 | 3,57 | 1,79 | 0,130 | 0,23 | |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,130 | 0,42 | |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 0,130 | 0,83 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,48 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Agua | m3 | 0,02 | 0,50 | 0,01 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 0,010 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 2,05 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 0,10 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 0,31 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,46 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 2,46 |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 20 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | u | |
| RUBRO: | PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERIA Y SELLADO. | | | R/H | 3,000 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 24,57 | 5% M.O. | | | 1,23 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,23 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,50 | 3,57 | 1,79 | 3,000 | 5,37 | |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 3,000 | 9,66 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 3,000 | 9,54 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 24,57 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Arena | m3 | 0,20 | 13,00 | 2,60 | | |
| Cemento | kg | 20,00 | 0,15 | 3,00 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 5,600 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 31,40 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 1,57 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 4,71 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 37,68 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 37,68 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 21 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | S. C. BASE CLASE 1A | | | R/H | 0,008 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,22 | 5% M.O. | | | 0,01 | |
| Volqueta 8 m3 | 1,00 | 31,25 | 31,25 | 0,008 | 0,25 | |
| Rodillo liso vibratorio (autopropulsado) | 1,00 | 8,13 | 8,13 | 0,008 | 0,07 | |
| Tanquero | 1,00 | 26,25 | 26,25 | 0,008 | 0,21 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,54 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,008 | 0,04 | |
| O:P Rodillo autopropulsado | 1,00 | 3,39 | 3,39 | 0,008 | 0,03 | |
| Chofer de tanqueros (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,008 | 0,04 | |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 0,008 | 0,10 | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,50 | 3,57 | 1,79 | 0,008 | 0,01 | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,22 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Base clase 1A | m3 | 1,15 | 12,00 | 13,80 | | |
| Agua | m3 | 0,30 | 0,50 | 0,15 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 13,950 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 14,71 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,74 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 2,21 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 17,66 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 17,66 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 22 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | S. C. SUB-BASE CLASE 3 | | | | R/H | 0,028 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,76 | 5% M.O. | | | 0,04 | |
| Volqueta 8 m3 | 1,00 | 31,25 | 31,25 | 0,028 | 0,88 | |
| Rodillo liso vibratorio (autopropulsado) | 1,00 | 8,13 | 8,13 | 0,028 | 0,23 | |
| Tanquero | 1,00 | 26,25 | 26,25 | 0,028 | 0,74 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,88 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,028 | 0,13 | |
| O:P Rodillo autopropulsado | 1,00 | 3,39 | 3,39 | 0,028 | 0,09 | |
| Chofer de tanqueros (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,028 | 0,13 | |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 0,028 | 0,36 | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,50 | 3,57 | 1,79 | 0,028 | 0,05 | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,76 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Sub-Base Clase 3 | m3 | 1,15 | 11,00 | 12,65 | | |
| Agua | m3 | 0,30 | 0,50 | 0,15 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 12,800 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 15,44 | |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,77 | |
| | UTILIDAD 15% | | | | 2,32 | |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 18,53 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 18,53 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|---|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 23 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m2 | |
| RUBRO: | REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e = 2 " + IMPRIMACION | | | | R/H | 0,015 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,10 | 5% M.O. | | | 0,01 | |
| Volqueta 8 m3 | 0,25 | 31,25 | 7,81 | 0,015 | 0,12 | |
| Rodillo vibratorio | 0,25 | 31,25 | 7,81 | 0,015 | 0,12 | |
| Rodillo neumático | 0,10 | 43,75 | 4,38 | 0,015 | 0,07 | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,31 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| O.P Excavadora | 0,25 | 3,57 | 0,89 | 0,015 | 0,01 | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 0,25 | 4,67 | 1,17 | 0,015 | 0,02 | |
| O:P Rodillo autopropulsado | 0,10 | 3,39 | 0,34 | 0,015 | 0,01 | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,10 | 3,57 | 0,36 | 0,015 | 0,01 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,015 | 0,05 | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,10 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Asfalto AP-3 f'c=3,36 (incl. Transporte) | gln | 1,50 | 3,50 | 5,25 | | |
| Asfalto RC - 250 f'c= 3,54 (incl. Transporte) | gln | 0,50 | 15,00 | 7,50 | | |
| Arena Azul | m3 | 0,05 | 12,00 | 0,60 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 13,350 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 13,76 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,69 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 2,06 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 16,51 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 16,51 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 24 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | | | | R/H | 0,035 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,39 | 5% M.O. | | | 0,02 | |
| Volqueta 8 m3 | 1,00 | 31,25 | 31,25 | 0,035 | 1,09 | |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,035 | 0,88 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,99 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,035 | 0,16 | |
| Retroexcavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,035 | 0,12 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,035 | 0,11 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,39 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 2,38 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 0,12 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 0,36 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,86 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 2,86 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 25 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACION DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H= | | | R/H | 0,050 |
| DETALLE: | 0,00 - 2,00 M | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,43 | 5% M.O. | | | 0,02 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,050 | 1,25 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,27 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,050 | 0,01 |
| Albañil | 0,50 | 3,22 | 1,61 | 0,050 | 0,08 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,050 | 0,16 |
| O.P Excavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,050 | 0,18 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,43 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 1,70 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 0,09 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 0,26 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,05 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 2,05 |

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 26 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | EXCAVACION DE ZANJA A MANO H=0,00m - 2,00 m | | | R/H | 0,700 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 4,58 | 5% M.O. | | | 0,23 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,23 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,700 | 0,13 | |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 0,700 | 4,45 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 4,58 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 4,81 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,24 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 0,72 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 5,77 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 5,77 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | HOJA | 27 DE 36 |
| | | | | UNIDAD | m3 |
| RUBRO: | EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = | | | R/H | 0,100 |
| DETALLE: | 0.00 -2.00 M | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Herramienta manual | 0,68 | 5% M.O. | | | 0,03 |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,100 | 2,50 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 2,53 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| Retroexcavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,100 | 0,36 |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,100 | 0,32 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,68 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 3,21 |
| | | INDIRECTOS | | | 5% |
| | | | | | 0,16 |
| | | UTILIDAD | | | 15% |
| | | | | | 0,48 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 3,85 |
| | | VALOR OFERTADO | | | 3,85 |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 28 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m | |
| RUBRO: | S.C. TUBERÍA PVC DN=160 MM ESTRUCTURADO NTE INEN 2059 SERIE 6 | | | R/H | 0,150 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 1,07 | 5% M.O. | | | 0,05 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,05 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 0,150 | 0,11 | |
| Plomero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,150 | 0,48 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,150 | 0,48 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,07 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 160 mm | m | 1,00 | 5,69 | 5,69 | | |
| Manteca vegetal | Kg | 0,08 | 2,50 | 0,20 | | |
| Agua | m3 | 0,15 | 0,50 | 0,08 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 5,970 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 7,09 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,35 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 1,06 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 8,50 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 8,50 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 29 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | u | |
| RUBRO: | S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM | | | R/H | 1,333 | |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 9,48 | 5% M.O. | | | 0,47 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,47 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 1,333 | 0,95 | |
| Plomero | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 1,333 | 4,29 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 1,333 | 4,24 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 9,48 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Silla Yee Novafort D = 200 mm x 160 mm | u | 1,00 | 20,00 | 20,00 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 20,000 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 29,95 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 1,50 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 4,49 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 35,94 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 35,94 |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------------|--------------------|-------------------------------|--------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | | |
| | | | | HOJA | 30 DE 36 | | |
| | | | | UNIDAD | u | | |
| RUBRO: | CAJA DOMICILIARIA 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA | | | R/H | 1,500 | | |
| DETALLE: | H.A. E=7CM | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | | |
| Herramienta manual | 24,98 | 5% M.O. | | | 1,25 | | |
| Concreteira | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 1,500 | 7,50 | | |
| Vibrador | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 1,500 | 7,50 | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 16,25 | | |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 1,500 | 1,07 | | |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 1,500 | 4,83 | | |
| Peón | 4,00 | 3,18 | 12,72 | 1,500 | 19,08 | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 24,98 | | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | | |
| Cemento | kg | 175,00 | 0,15 | 26,25 | | | |
| Arena | m3 | 0,32 | 13,00 | 4,16 | | | |
| Ripio Triturado | m3 | 0,40 | 12,50 | 5,00 | | | |
| Agua | m3 | 0,14 | 0,50 | 0,07 | | | |
| Encofrado metálico para cajas de revisión | m | 1,00 | 16,00 | 16,00 | | | |
| Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2 | KG | 5,55 | 1,21 | 6,72 | | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| - | | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 58,200 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 99,43 | |
| | | | | | INDIRECTOS | 5% | 4,97 |
| | | | | | UTILIDAD | 15% | 14,91 |
| | | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | 119,31 | |
| | | | | | VALOR OFERTADO | 119,31 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 31 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m2 | |
| RUBRO: | DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL | | | | R/H | 0,160 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 1,74 | 5% M.O. | | | 0,09 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,09 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,20 | 3,57 | 0,71 | 0,160 | 0,11 | |
| Albañil | 0,20 | 3,22 | 0,64 | 0,160 | 0,10 | |
| Peón | 3,00 | 3,18 | 9,54 | 0,160 | 1,53 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,74 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 1,83 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 0,09 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 0,27 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 2,19 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 2,19 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 32 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m2 | |
| RUBRO: | ROTURA DE ASFALTO INCUIDO DESALOJO CARGADO A MAQUINA | | | | R/H | 0,050 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,58 | 5% M.O. | | | 0,03 | |
| Amoladora - cortadora de asfalto. | 1,00 | 8,13 | 8,13 | 0,050 | 0,41 | |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,050 | 1,25 | |
| Volqueta 8 m3 | 0,20 | 31,25 | 6,25 | 0,050 | 0,31 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 2,00 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| O,P Excavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,050 | 0,18 | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,050 | 0,23 | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,05 | 3,57 | 0,18 | 0,050 | 0,01 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,050 | 0,16 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,58 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Disco de corte (Asfalto) | u | 0,10 | 18,95 | 1,90 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 1,900 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 4,48 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,22 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 0,67 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 5,37 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 5,37 | |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|---|---|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 33 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m2 | |
| RUBRO: | REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE e = 2 " + IMPRIMACION | | | | R/H | 0,015 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,10 | 5% M.O. | | | 0,01 | |
| Volqueta 8 m3 | 0,25 | 31,25 | 7,81 | 0,015 | 0,12 | |
| Rodillo vibratorio | 0,25 | 31,25 | 7,81 | 0,015 | 0,12 | |
| Rodillo neumático | 0,10 | 43,75 | 4,38 | 0,015 | 0,07 | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,31 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| O.P Excavadora | 0,25 | 3,57 | 0,89 | 0,015 | 0,01 | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 0,25 | 4,67 | 1,17 | 0,015 | 0,02 | |
| O:P Rodillo autopropulsado | 0,10 | 3,39 | 0,34 | 0,015 | 0,01 | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,10 | 3,57 | 0,36 | 0,015 | 0,01 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,015 | 0,05 | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,10 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Asfalto AP-3 f'c=3,36 (incl. Transporte) | gln | 1,50 | 3,50 | 5,25 | | |
| Asfalto RC - 250 f'c= 3,54 (incl. Transporte) | gln | 0,50 | 15,00 | 7,50 | | |
| Arena Azul | m3 | 0,05 | 12,00 | 0,60 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 13,350 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 13,76 | |
| | INDIRECTOS | | | | 5% | 0,69 |
| | UTILIDAD | | | | 15% | 2,06 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 16,51 | |
| | VALOR OFERTADO | | | | 16,51 | |

| "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROYECTO: | | | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 34 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MÁQUINA HASTA 5 KM MÁX. | | | | R/H | 0,035 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 0,39 | 5% M.O. | | | 0,02 | |
| Volqueta 8 m3 | 1,00 | 31,25 | 31,25 | 0,035 | 1,09 | |
| Retroexcavadora | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,035 | 0,88 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 1,99 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Chofer de volquetas (Estr. Oc. C1) | 1,00 | 4,67 | 4,67 | 0,035 | 0,16 | |
| Retroexcavadora | 1,00 | 3,57 | 3,57 | 0,035 | 0,12 | |
| Peón | 1,00 | 3,18 | 3,18 | 0,035 | 0,11 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 0,39 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | - | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 2,38 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 0,12 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 0,36 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 2,86 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 2,86 |

| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
| | | | | HOJA | 35 DE 36 | |
| | | | | UNIDAD | m3 | |
| RUBRO: | RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX. | | | | R/H | 0,130 |
| DETALLE: | | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Herramienta manual | 1,48 | 5% M.O. | | | 0,07 | |
| Compactador | 0,75 | 5,00 | 3,75 | 0,130 | 0,49 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 0,56 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/H B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 0,50 | 3,57 | 1,79 | 0,130 | 0,23 | |
| Albañil | 1,00 | 3,22 | 3,22 | 0,130 | 0,42 | |
| Peón | 2,00 | 3,18 | 6,36 | 0,130 | 0,83 | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 1,48 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | | |
| Agua | m3 | 0,02 | 0,50 | 0,01 | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| - | | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 0,010 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUMA TOTAL P | | | | | - | |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 2,05 | |
| | | INDIRECTOS | | | 5% | 0,10 |
| | | UTILIDAD | | | 15% | 0,31 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 2,46 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 2,46 | |

| | | | | | |
|---|---|---------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| PROYECTO: | "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA." | | | | |
| PROVINCIA: | TUNGURAHUA | | | | |
| CANTÓN: | CEVALLOS | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | |
| | | | | | HOJA 36 DE 36 |
| | | | | | UNIDAD GLOB |
| RUBRO: | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | |
| DETALLE: | | | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| REVEGETACIÓN DEL TERRENO | | | | | |
| Herramienta manual | 3.131,28 | 5% M.O. | | | 156,56 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL M | | | | | 156,56 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/C B | COSTO CONTR. C = A * B | RENDIMIENTO R | COSTO D = C * R |
| MONITOREO AMBIENTAL / MANEJO DE CAMPAMENTO | | | | | |
| Maestro mayor en ejecución de obras | 2,00 | 32,74 | 65,48 | 1,000 | 65,48 |
| Ing. Ambiental | 2,00 | 950,75 | 1.901,50 | 1,000 | 1.901,50 |
| Residente de Obra | 1,00 | 1.164,30 | 1.164,30 | 1,000 | 1.164,30 |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL N | | | | | 3.131,28 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PREC. UNIT. B | COSTO C = A * B | |
| SEÑALIZACIONES / APERTURA DE ZANJA | | | | | |
| Sarán | m2 | 201,93 | 0,95 | 191,83 | |
| Cinta Peligro | M | 288,48 | 0,65 | 187,51 | |
| Conos F006 | U | 20,00 | 17,25 | 345,00 | |
| Letrero del Proyecto | U | 2,00 | 280,45 | 560,90 | |
| Letreros (Disculpas-Adevertencia) | U | 12,00 | 60,25 | 723,00 | |
| Señales verticales | U | 6,00 | 25,75 | 154,50 | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| SUMA TOTAL O | | | | | 2.162,740 |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C = A * B | |
| SUMA TOTAL P | | | | | |
| | | | | | - |
| ESTE PRECIO NO INCLUYE IVA | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 5.450,58 |
| | INDIRECTOS 5% | | | | 272,53 |
| | UTILIDAD 15% | | | | 817,59 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 6.540,70 |
| | VALOR OFERTADO | | | | 6.540,70 |

Anexo N.- 06.- Memoria Fotográfica

Sociabilización con los Moradores – Encuestas

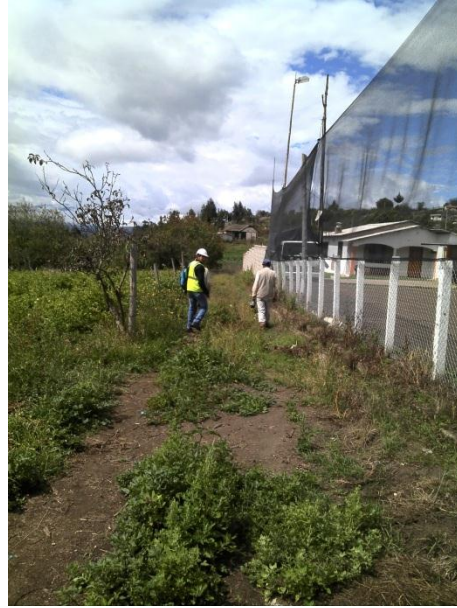


Disposición de las Aguas Residuales



Reconocimiento Trazado de Alcantarillado





Levantamiento Topográfico



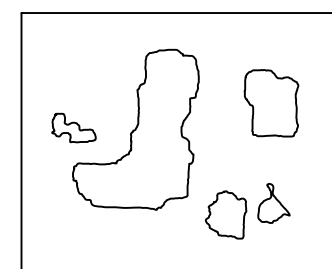
Localización del Colector Existente



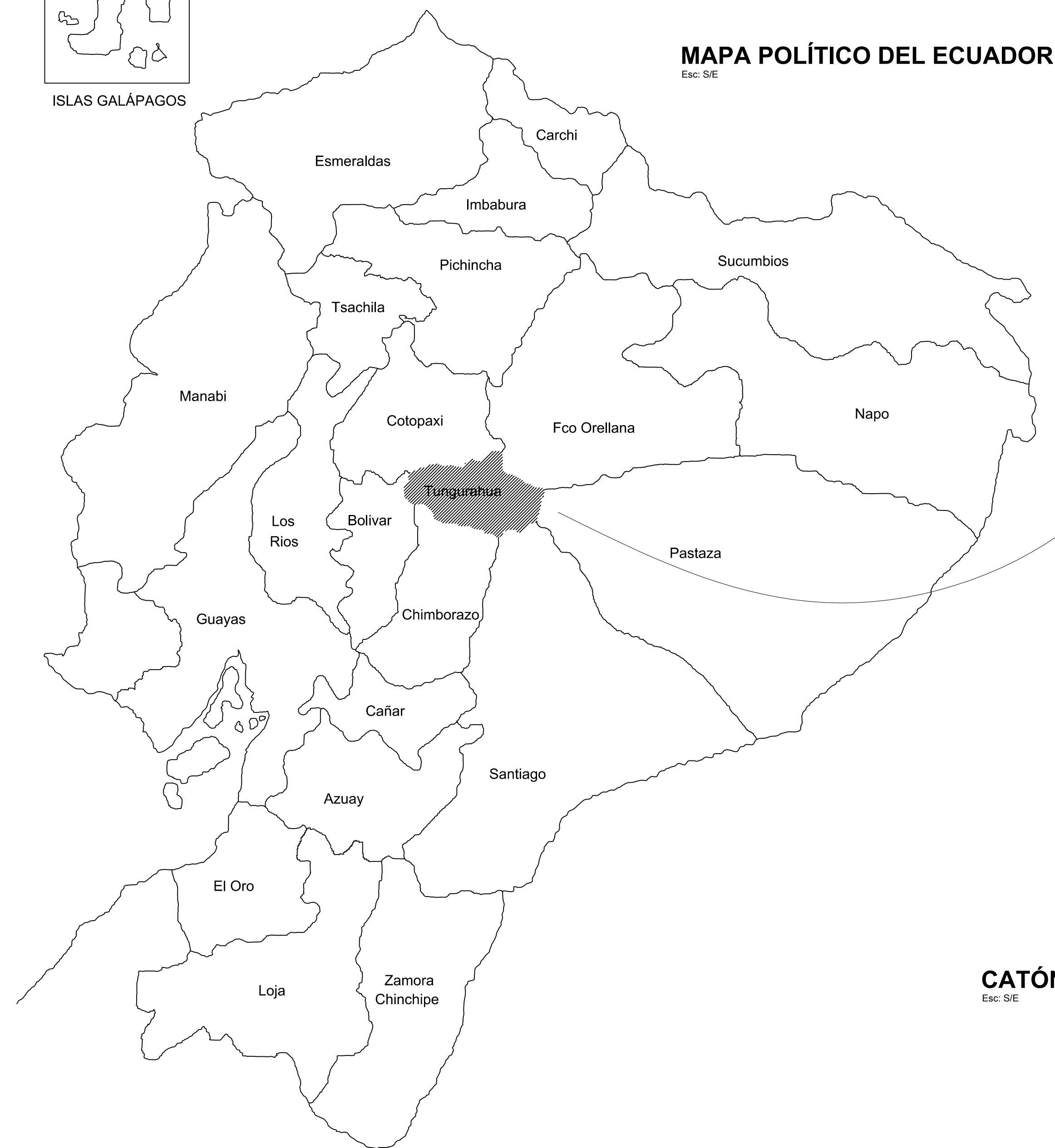
Anexo N.- 07

Planos

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

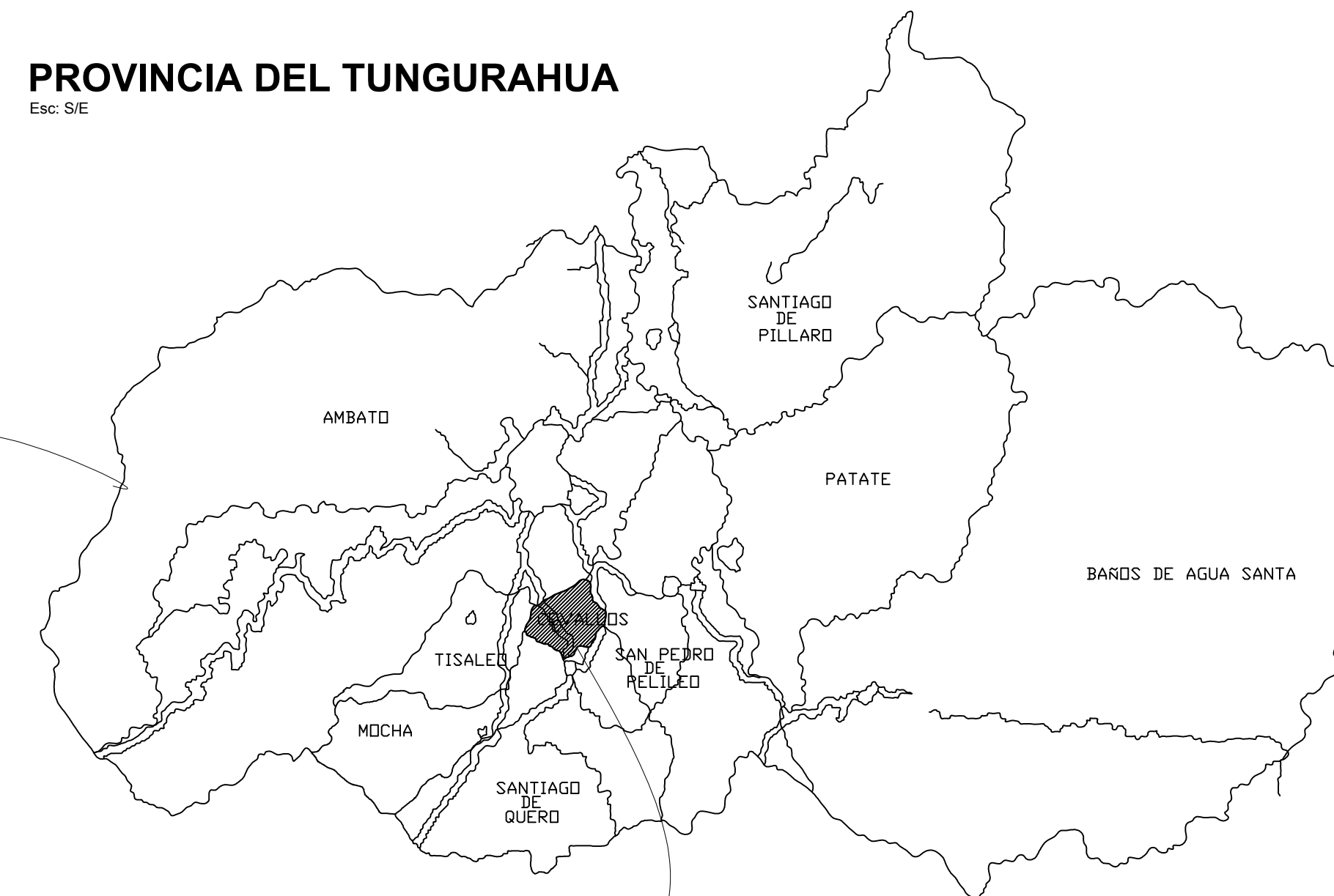


ISLAS GALÁPAGOS



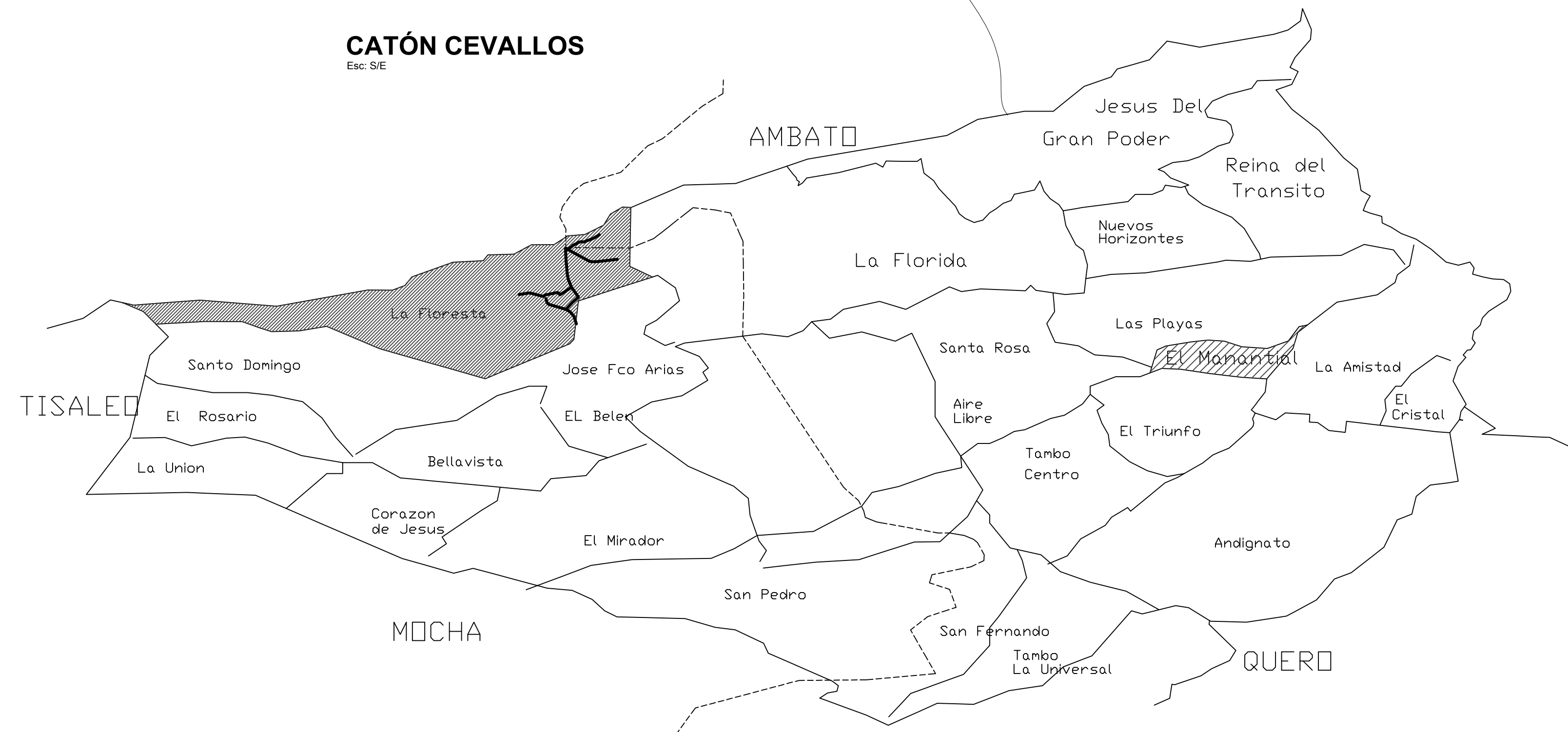
PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

Esc: S/E

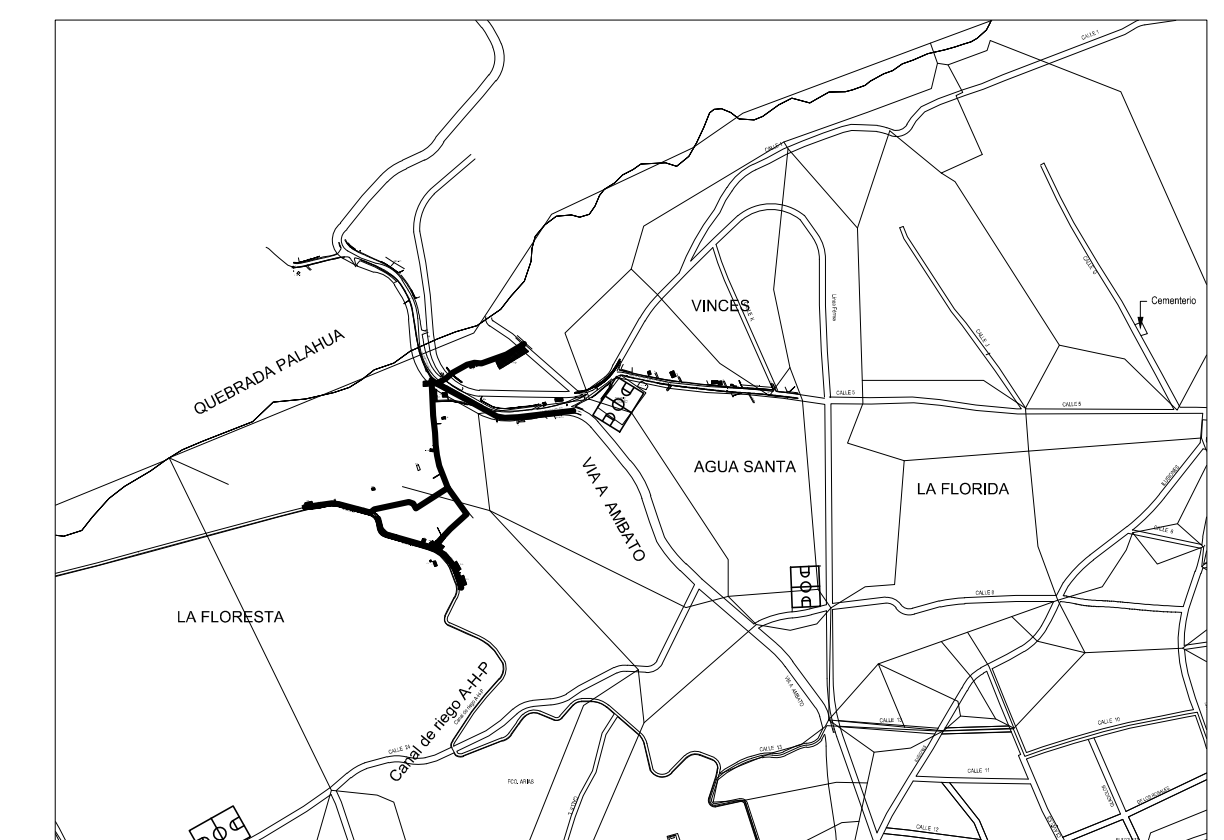


CANTÓN CEVALLOS

Esc: S/E



| ÍNDICE DE PLANOS | |
|------------------|---|
| Nº. DE LÁMINA | REFERENCIA |
| 01 / 07 | UBICACIÓN DEL PROYECTO |
| 02 / 07 | ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO |
| 03 / 07 | PLANIMETRÍA - ÁREAS DE APORTE |
| 04 / 07 | PLANIMETRÍA - DATOS HIDRÁULICOS |
| 05 / 07 | PERFILES REDES SECUNDARIAS CALLES "A" - "B" - "C" |
| 06 / 07 | PERFIL RED PRINCIPAL CALLE "D" |
| 07 / 07 | DETALLES |

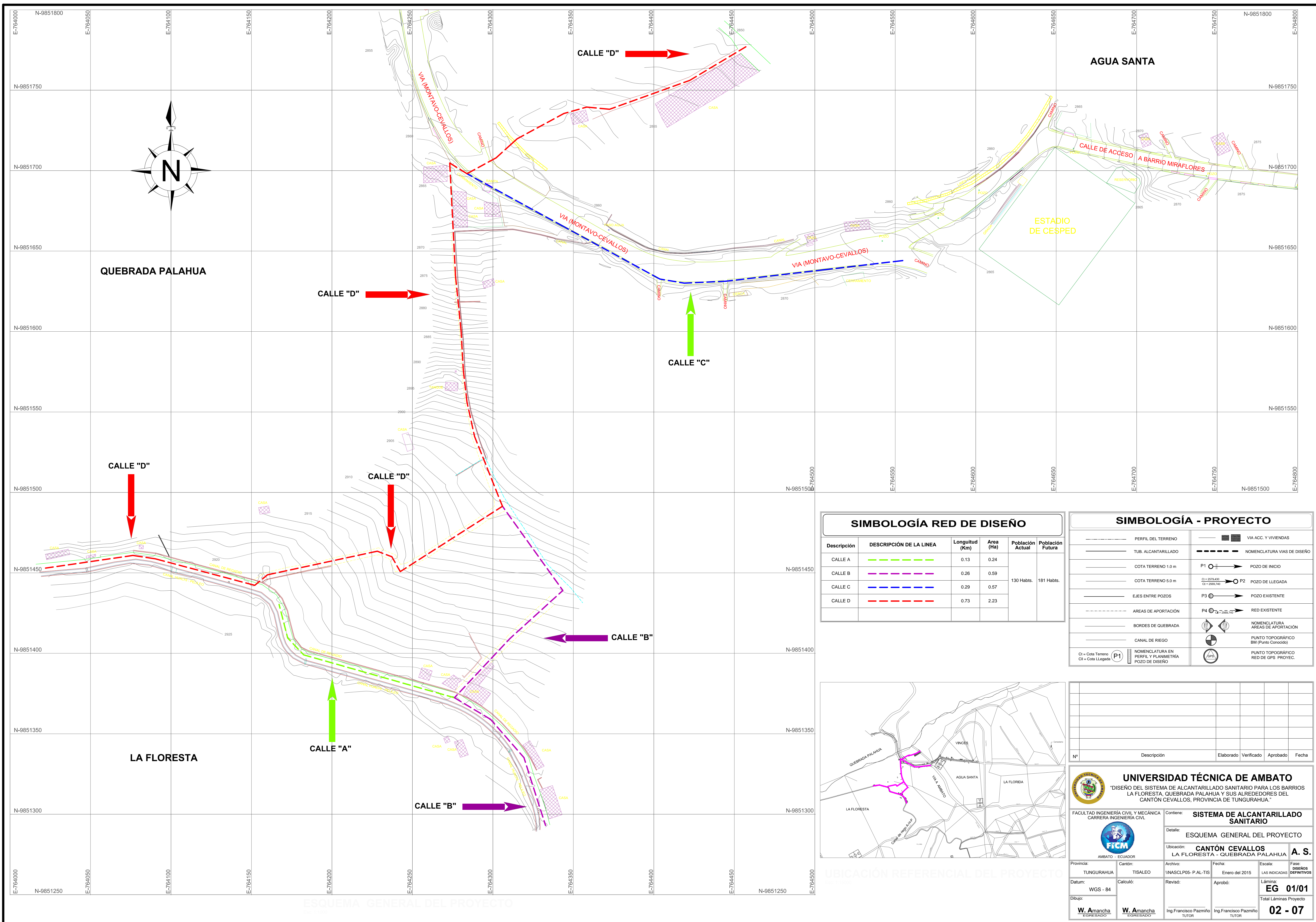


UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO

Esc: 1:15000

| Nº | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

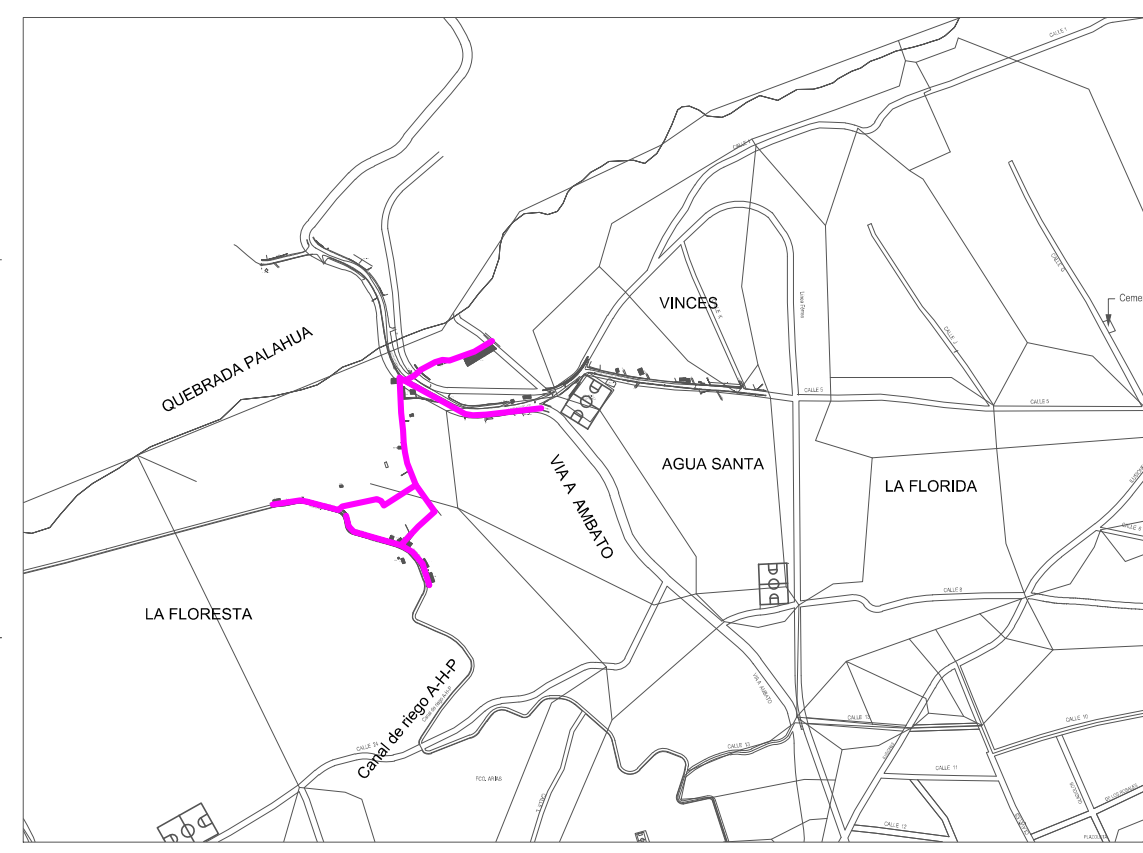
| | | | |
|---|---------------------------------------|---|---|
| <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."</p> | | <p>Contiene: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</p> | |
| <p>FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL</p> | | <p>Detalle: UBICACIÓN DEL PROYECTO</p> | |
| <p>AMBATO - ECUADOR</p> | | <p>Ubicación: CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA</p> | |
| <p>Provincia: TUNGURAHUA</p> | <p>Cantón: TISALEO</p> | <p>Archivo: INASCLP05-P.AL-TIS</p> | <p>Fecha: Enero del 2015</p> |
| <p>Datum: WGS - 84</p> | <p>Calculó:</p> | <p>Revisó:</p> | <p>Aprobó:</p> |
| <p>Dibujó: W. Amancha EGRESADO</p> | <p>W. Amancha EGRESADO</p> | <p>Ing. Francisco Pazmiño TUTOR</p> | <p>Ing. Francisco Pazmiño TUTOR</p> |
| <p>Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS</p> | | <p>Lámina: UP 01/01</p> | |
| <p>Total Láminas Proyecto</p> | | <p>01 - 07</p> | |



ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO

| SIMBOLOGÍA RED DE DISEÑO | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|---------------|-----------|------------------|------------------|
| Descripción | DESCRIPCIÓN DE LA LINEA | Longitud (Km) | Area (Ha) | Población Actual | Población Futura |
| CALLE A | | 0.13 | 0.24 | 130 Habts. | 181 Habts. |
| CALLE B | | 0.26 | 0.59 | | |
| CALLE C | | 0.29 | 0.57 | | |
| CALLE D | | 0.73 | 2.23 | | |

| SIMBOLOGÍA - PROYECTO | |
|-----------------------|---|
| | PERFIL DEL TERRENO |
| | TUB. ALCANTARILLADO |
| | COTA TERRENO 1.0 m |
| | COTA TERRENO 5.0 m |
| | EJES ENTRE POZOS |
| | AREAS DE APORTACIÓN |
| | BORDES DE QUEBRADA |
| | CANAL DE RIEGO |
| | NOMENCLATURA EN PERFIL Y PLANIMETRÍA POZO DE DISEÑO |
| | POZO DE INICIO |
| | POZO DE LLEGADA |
| | POZO EXISTENTE |
| | RED EXISTENTE |
| | NOMENCLATURA AREAS DE APORTACIÓN |
| | PUNTO TOPOGRÁFICO BM (Punto Conocido) |
| | PUNTO TOPOGRÁFICO RED DE GPS PROYEC. |



UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO

| Nº | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL

Contiene: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

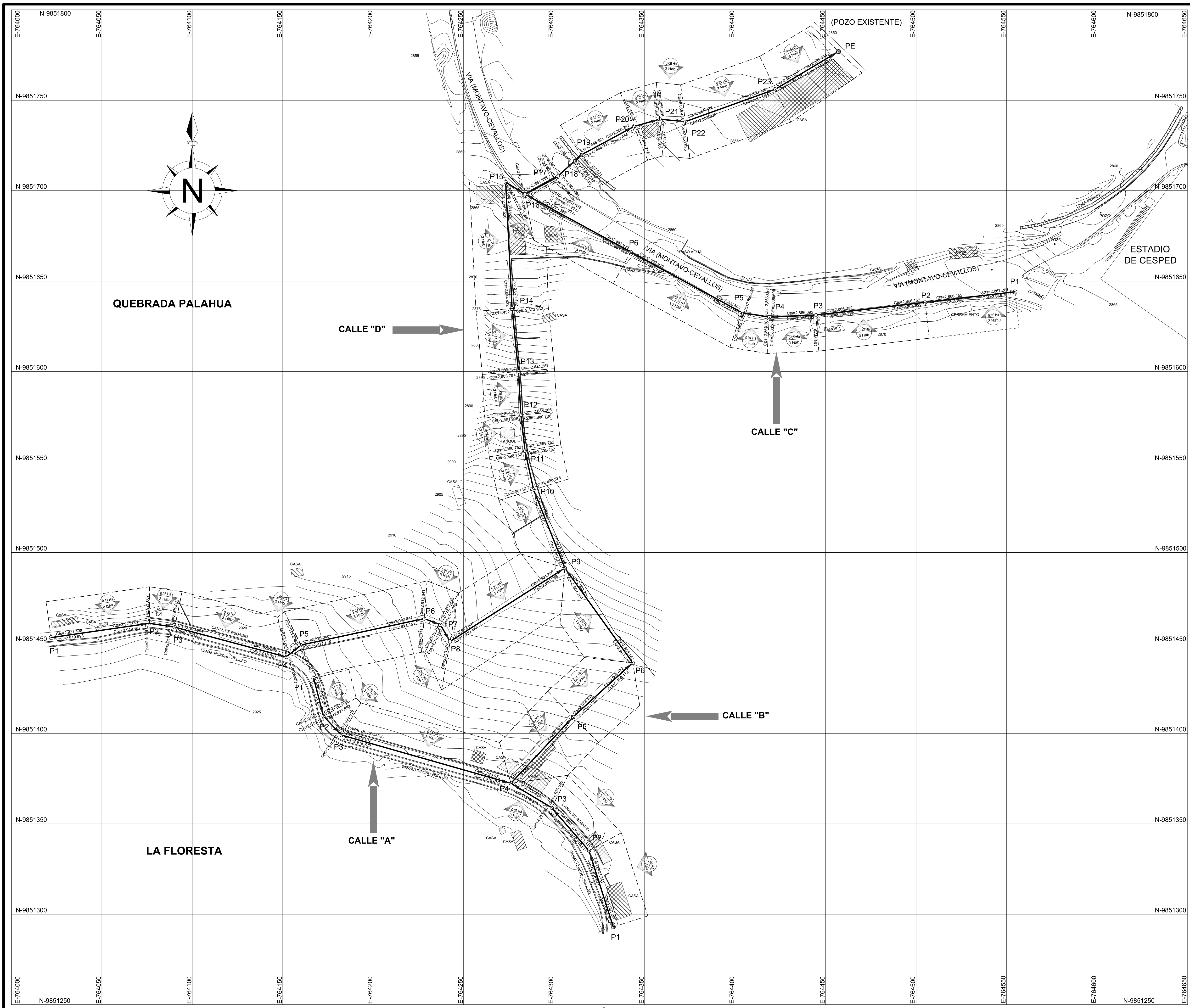
Detalle: **ESQUEMA GENERAL DEL PROYECTO**

Ubicación: **CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA**

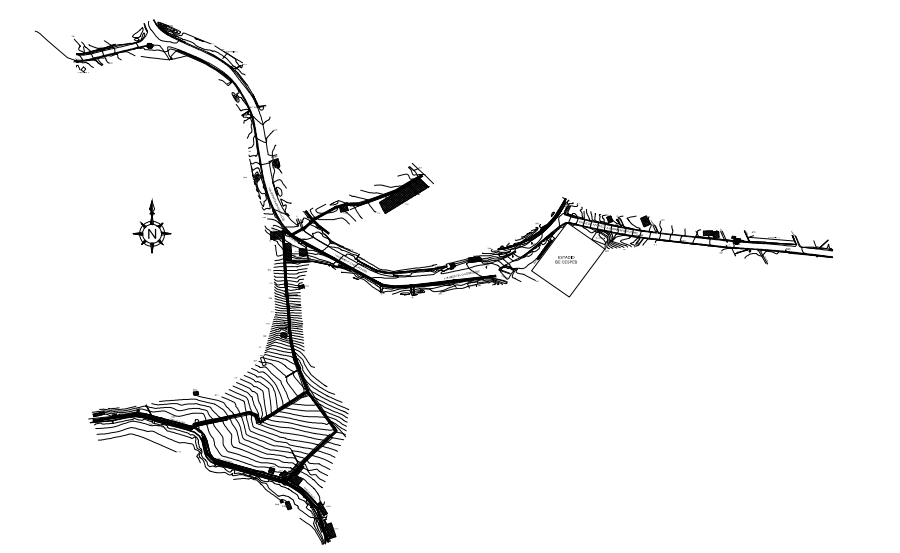
Provincia: TUNGURAHUA Cantón: TISALEO Archivo: INASCLP05-P.A.L.TIS Fecha: Enero del 2015 Escala: LAS INDICADAS Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**

Datum: WGS - 84 Calculó: Revisó: Aprobó: Lámina: **EG 01/01**

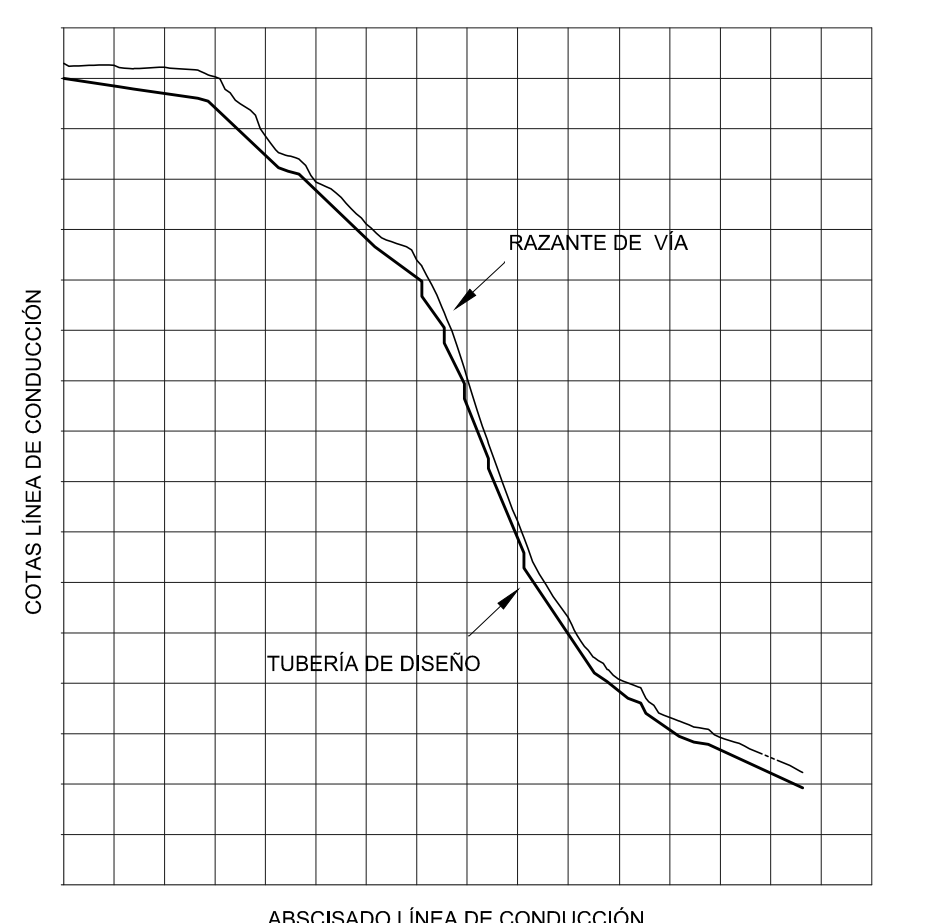
Dibujó: **W. Amancha EGRESADO** Ing Francisco Pazmiño TUTOR Ing Francisco Pazmiño TUTOR Total Láminas Proyecto: **02 - 07**



PLANIMETRÍA CALLES "A" - "B" - "C" - "D"
Esc. 1:1000



PLANIMETRÍA GENERAL
DETALLE DE LAMINADO
Esc. 1:10000



PERFIL GENERAL
RED PRINCIPAL - CALLE "D"
Esc. 1:7500

| SIMBOLOGÍA - PROYECTO | | | |
|-----------------------|---------------------|----|--|
| — | PERFIL DEL TERRENO | — | VIA ACC. Y VIVIENDAS |
| — | TUB. ALCANTARILLADO | — | NOMENCLATURA VIAS DE DISEÑO |
| — | COTA TERRENO 1.0 m | P1 | POZO DE INICIO |
| — | COTA TERRENO 5.0 m | P2 | POZO DE LLEGADA |
| — | EJES ENTRE POZOS | P3 | POZO EXISTENTE |
| — | AREAS DE APORTACIÓN | P4 | RED EXISTENTE |
| — | BORDES DE QUEBRADA | BM | NOMENCLATURA ÁREAS DE APORTACIÓN |
| — | CANAL DE RIEGO | BM | PUNTO TOPOGRÁFICO (Punto Conocido) |
| CI = Cota Terreno | CL = Cota Llegada | BM | PUNTO TOPOGRÁFICO (Red de GPS - PROYEC.) |

| Nº | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

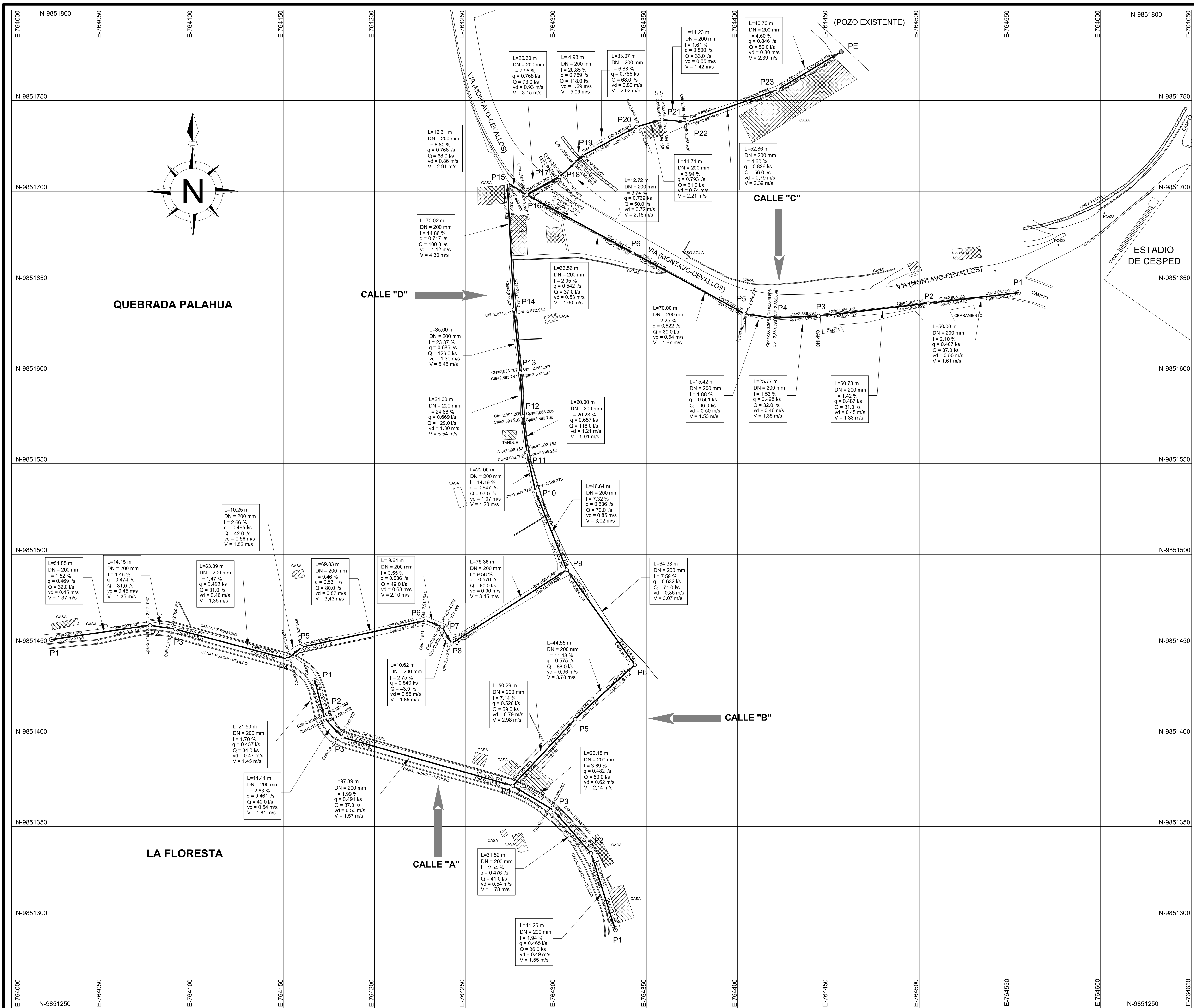
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

Contiene: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Detalle: **PLANIMETRÍA - ÁREAS DE APORTE**
Ubicación: **CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA**

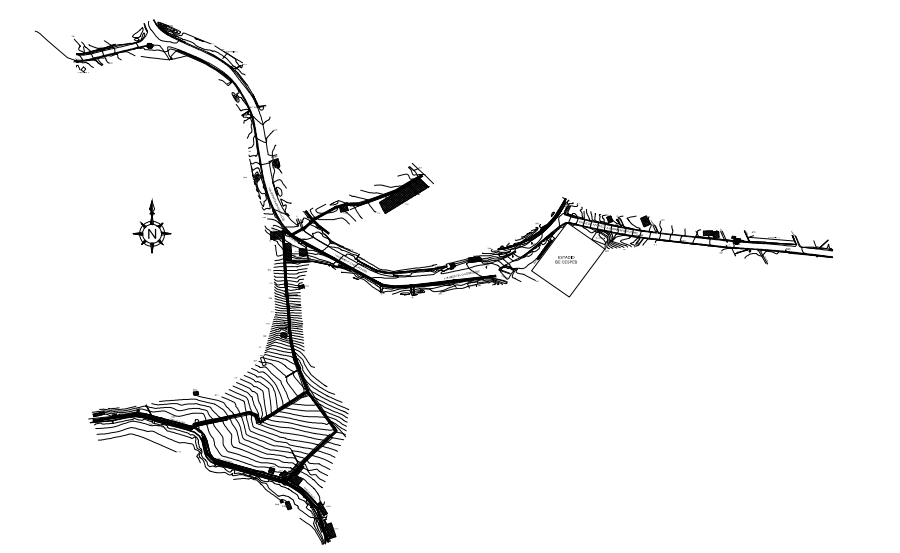
FICM
AMBATO - ECUADOR

| | | | | | |
|-----------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| Provincia: TUNGURAHUA | Cantón: TISALEO | Archivo: INASCLP05 - P.AL-TIS | Fecha: Enero del 2015 | Escala: LAS INDICADAS | Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS |
| Datum: WGS - 84 | Calcuó: WGS - 84 | Revisó: WGS - 84 | Aprobó: WGS - 84 | Lámina: AP 01/01 | Total Láminas Proyecto: 03 - 07 |

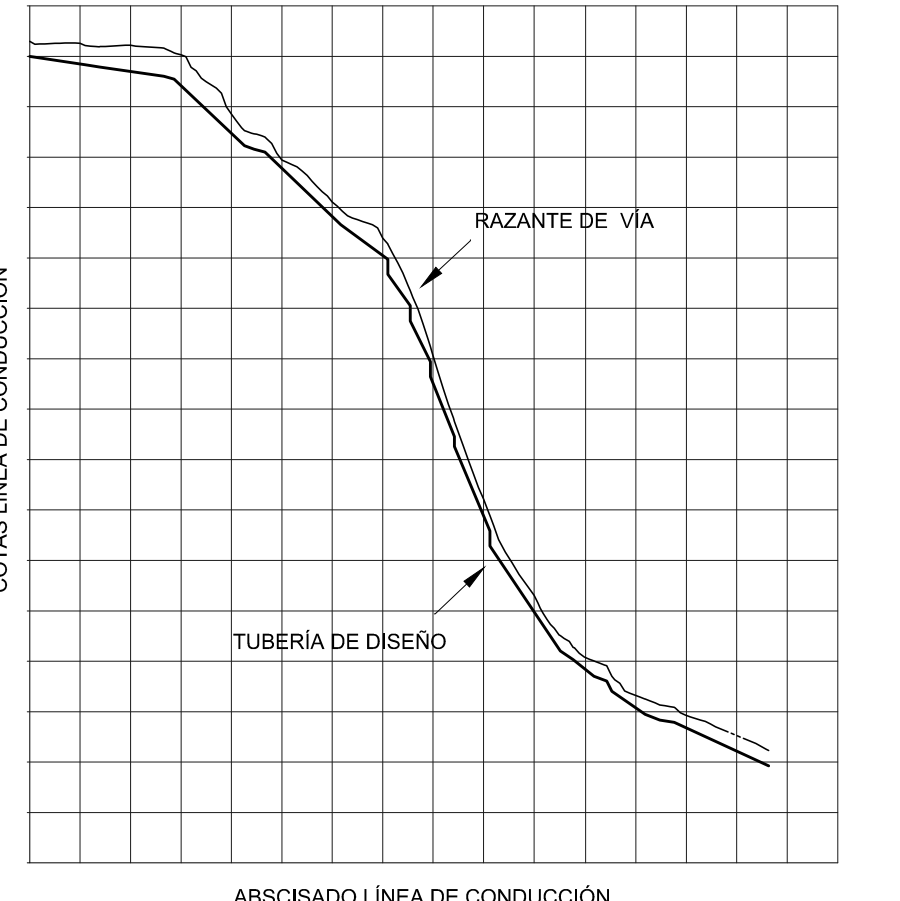
Dibujó: **W. Amancha EGRESADO** **W. Amancha EGRESADO** Ing. Francisco Pazmiño TUTOR Ing. Francisco Pazmiño TUTOR



PLANIMETRÍA CALLES "A" - "B" - "C" - "D"
Esc. 1:1000



PLANIMETRÍA GENERAL
DETALLE DE LAMINADO
Esc. 1:10000



PERFIL GENERAL
RED PRINCIPAL - CALLE "D"
Esc. 1:7500

| SIMBOLOGÍA - PROYECTO | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| | PERFIL DEL TERRENO |
| | TUB. ALCANTARILLADO |
| | COTA TERRENO 1.0 m |
| | COTA TERRENO 5.0 m |
| | REDES ENTRE POZOS |
| | AREAS DE APORTACIÓN |
| | BORDES DE QUEBRADA |
| | CANAL DE RIEGO |
| | VIA ACC. Y VIVIENDAS |
| | P1 POZO DE INICIO |
| | P2 POZO DE LLEGADA |
| | P3 POZO EXISTENTE |
| | P4 RED EXISTENTE |
| | NOMENCLATURA ÁREAS DE APORTACIÓN |
| | PUNTO TOPOGRÁFICO BM (Punto Conocido) |
| | PUNTO TOPOGRÁFICO RED DE GPS PROYEC. |

| Nº | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

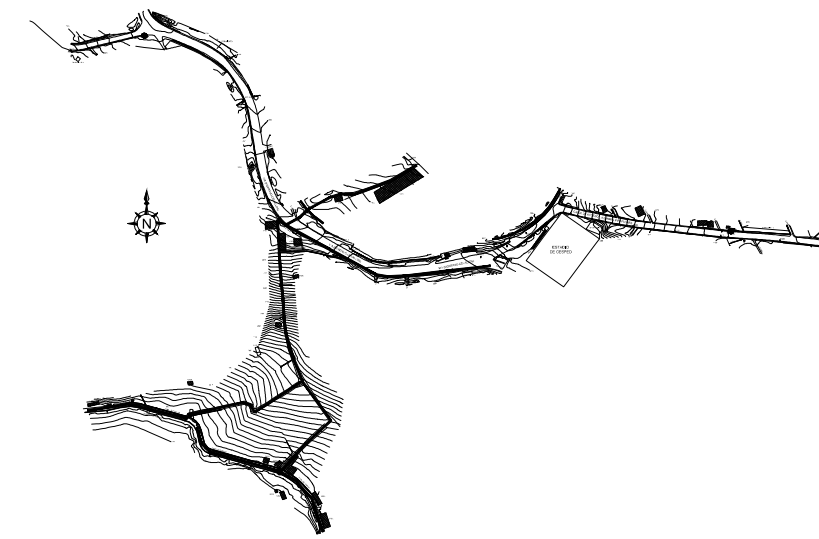
Contiene: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**
Detalle: **PLANIMETRÍA - DATOS HIRAUÍLICOS**

Ubicación: **CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA**

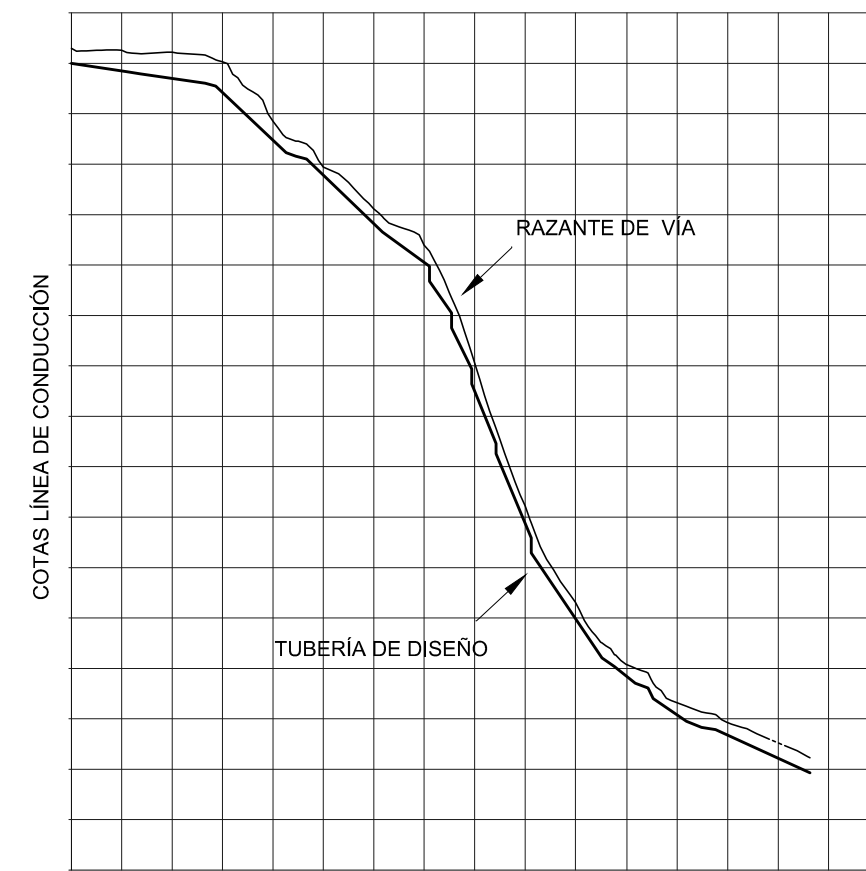
Provincia: TUNGURAHUA | Cantón: TISALEO | Archivo: INASCLP05-P.AL.TIS | Fecha: Enero del 2015 | Escala: LAS INDICADAS | Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS

Datum: WGS - 84 | Calculó: | Revisó: | Aprobó: | Lámina: **DH 01/01**

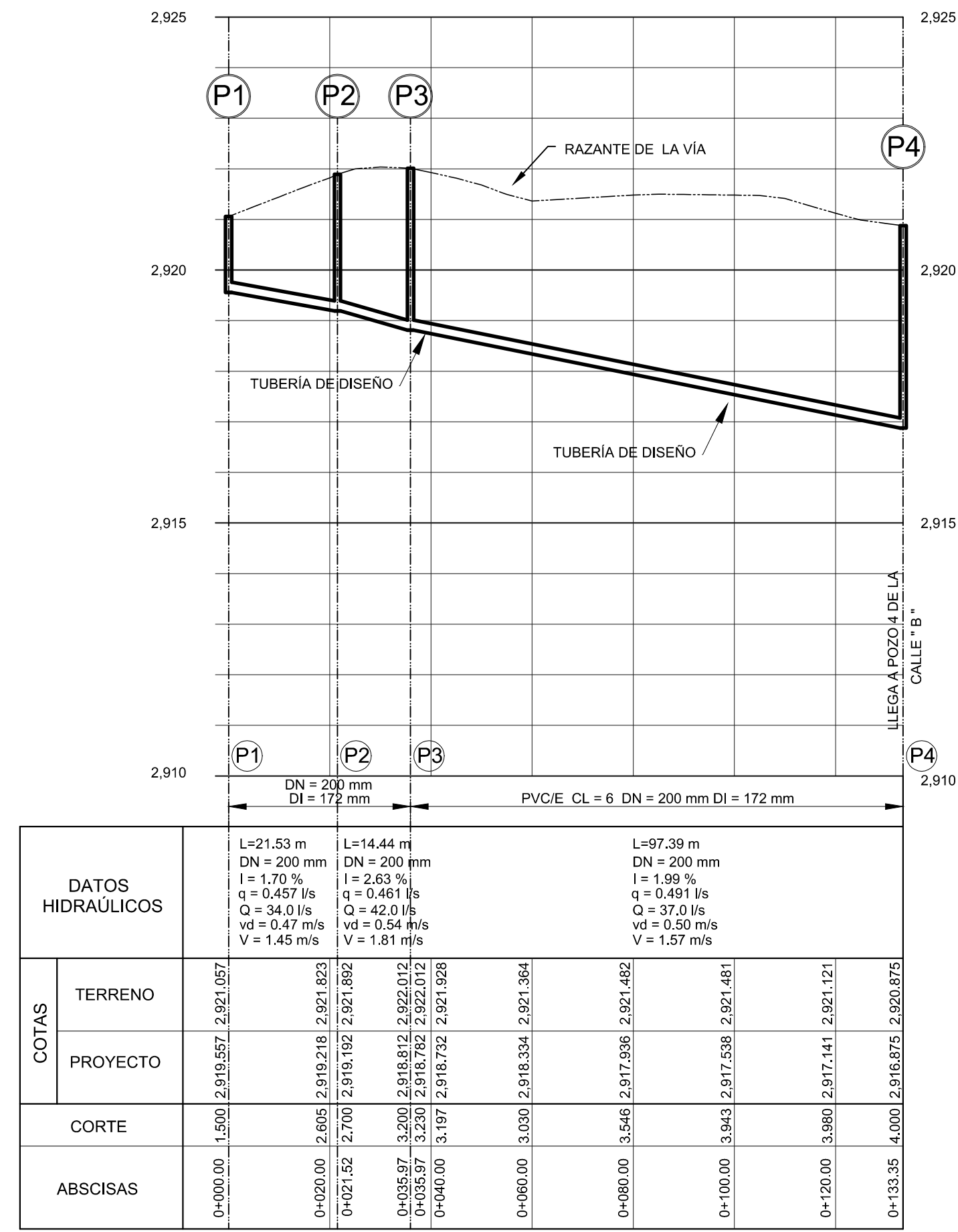
Dibujó: **W. Amancha EGRESADO** | Ing. Francisco Pazmiño TUTOR | Ing. Francisco Pazmiño TUTOR | Total Láminas Proyecto: **04 - 07**



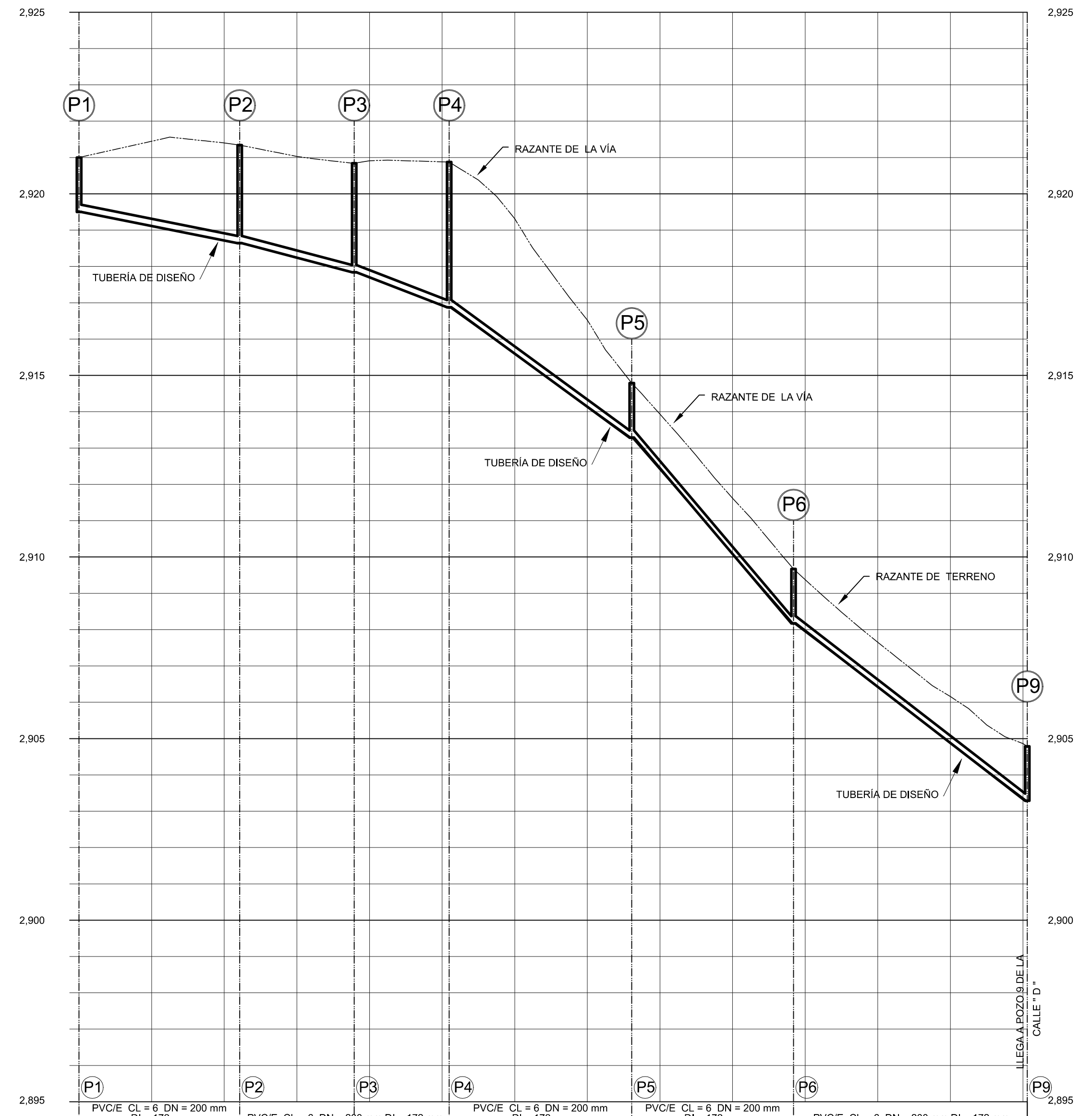
PLANIMETRÍA GENERAL
DETALLE DE LAMINADO
Esc. 1:10000



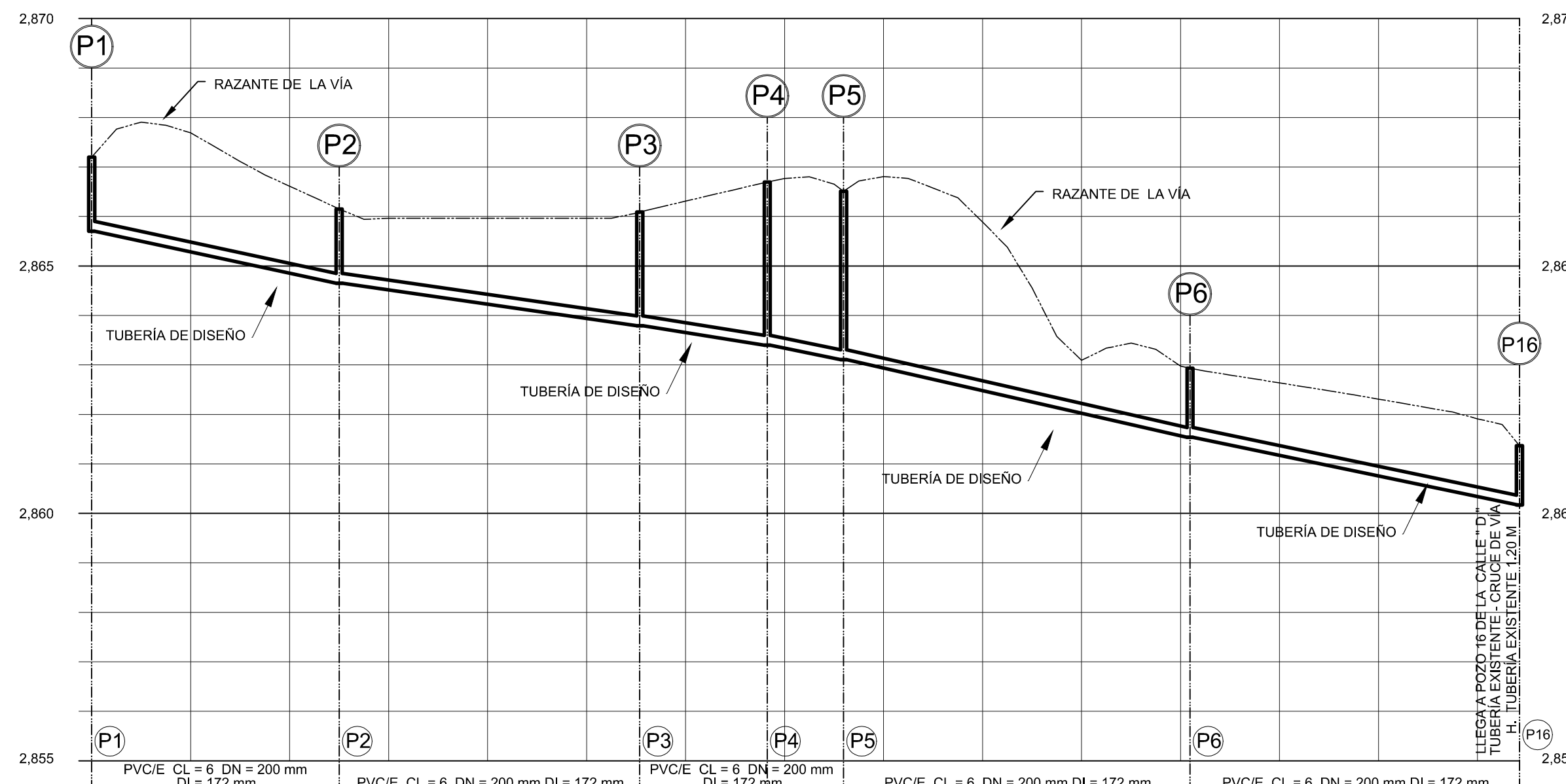
PERFIL GENERAL
RED PRINCIPAL - CALLE "D"
Esc. 1:7500



PERFIL CALLE "A"
Esc. Vertical: 1:100
Esc. Horizontal: 1:1000



PERFIL CALLE "B"
Esc. Vertical: 1:100
Esc. Horizontal: 1:1000



PERFIL CALLE "C"
Esc. Vertical: 1:100
Esc. Horizontal: 1:1000

| DATOS HIDRÁULICOS | | L=44.25 m DN = 200 mm I = 1.94 % q = 0.465 l/s Q = 38.0 l/s vd = 0.49 m/s V = 1.55 m/s | | L=31.52 m DN = 200 mm I = 2.54 % q = 0.476 l/s Q = 41.0 l/s vd = 0.54 m/s V = 1.78 m/s | | L=26.18 m DN = 200 mm I = 3.69 % q = 0.482 l/s Q = 50.0 l/s vd = 0.62 m/s V = 2.14 m/s | | L=50.29 m DN = 200 mm I = 3.69 % q = 0.526 l/s Q = 69.0 l/s vd = 0.79 m/s V = 2.98 m/s | | L=44.55 m DN = 200 mm I = 11.48 % q = 0.575 l/s Q = 88.0 l/s vd = 0.96 m/s V = 3.78 m/s | | L=64.38 m DN = 200 mm I = 7.59 % q = 0.632 l/s Q = 71.0 l/s vd = 0.86 m/s V = 3.07 m/s | |
|-------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|--|-----------|
| TERRENO | 2,921.000 | 2,921.448 | 2,921.401 | 2,921.341 | 2,921.029 | 2,920.840 | 2,920.811 | 2,920.875 | 2,919.315 | 2,916.524 | 2,914.787 | 2,914.787 | 2,913.933 |
| PROYECTO | 2,919.890 | 2,918.112 | 2,921.341 | 2,921.029 | 2,920.840 | 2,920.811 | 2,920.875 | 2,919.315 | 2,916.524 | 2,914.787 | 2,914.787 | 2,913.933 | 2,913.933 |
| CORTE | 1,500 | 2,336 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 | 2,677 |
| ABSCISAS | 0+000.00 | 0+044.25 | 0+085.77 | 0+117.29 | 0+148.81 | 0+180.33 | 0+211.85 | 0+243.37 | 0+274.89 | 0+306.41 | 0+337.93 | 0+369.45 | 0+400.97 |

| SIMBOLOGÍA - PROYECTO | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| PERFIL DEL TERRENO | VIA ACC. Y VIVIENDAS |
| TUB. ALCANTARILLADO | NOMENCLATURA VIAS DE DISEÑO |
| COTA TERRENO 1.0 m | P1 POZO DE INICIO |
| COTA TERRENO 5.0 m | P2 POZO DE LLEGADA |
| EJES ENTRE POZOS | P3 POZO EXISTENTE |
| AREAS DE APORTACIÓN | P4 RED EXISTENTE |
| BORDES DE QUEBRADA | NOMENCLATURA AREAS DE APORTACIÓN |
| CANAL DE RIEGO | PUNTO TOPOGRÁFICO (Punto Conocido) |
| NOMENCLATURA EN PERFIL Y PLANIMETRÍA | PUNTO TOPOGRÁFICO (Punto Conocido) |
| POZO DE DISEÑO | PUNTO TOPOGRÁFICO (Punto Conocido) |

| Nº | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

Contiene: **SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

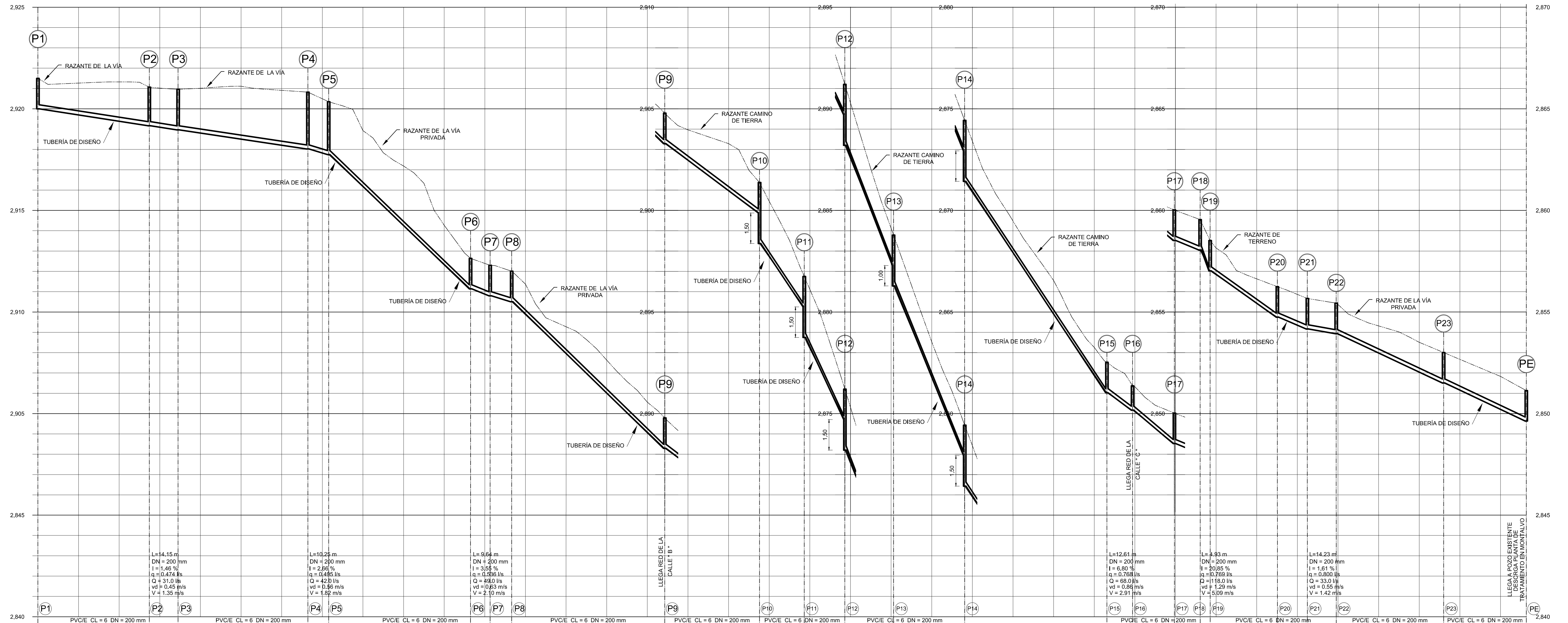
Detalle: **PERFILES CALLES "A"- "B"- "C"**

Ubicación: **CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA**

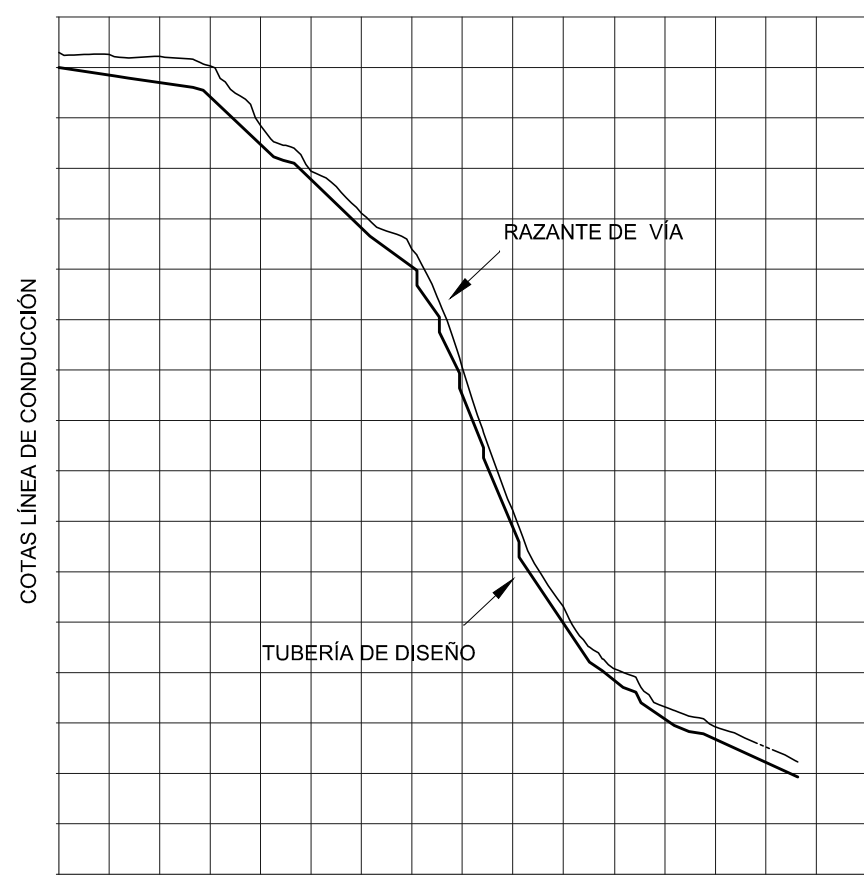
Provincia: TUNGURAHUA | Cantón: TISALEO | Archivo: INASCLP05-P.ALTIS | Fecha: Enero del 2015 | Escala: LAS INDICADAS | Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS

Datum: WGS - 84 | Calculó: | Revisó: | Aprobó: | Lámina: **PD 01/02**

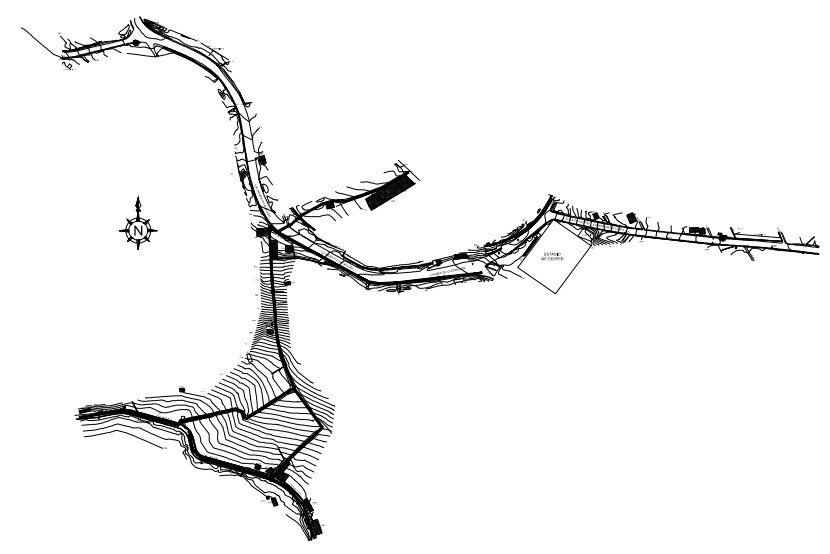
Dibujó: **W. Amancha EGRESADO** | **W. Amancha EGRESADO** | Ing. Francisco Pazmiño TUTOR | Ing. Francisco Pazmiño TUTOR | Total Láminas Proyecto: **05 - 07**



| DATOS HIDRÁULICOS | COTAS | TERRENO | PROYECTO | CORTE | ABSCISAS |
|---|-------|---------|----------|-------|----------|
| L=54.85 m DN = 200 mm I = 1.52 % Q = 0.469 l/s V = 0.45 m/s V = 1.37 m/s | 2.920 | 2.920 | 2.920 | 2.920 | 0+000.00 |
| L=14.15 m DN = 200 mm I = 1.46 % Q = 0.474 l/s V = 0.45 m/s V = 1.35 m/s | 2.920 | 2.920 | 2.920 | 2.920 | 0+054.84 |
| L=10.25 m DN = 200 mm I = 2.65 % Q = 0.485 l/s V = 0.86 m/s V = 1.82 m/s | 2.915 | 2.915 | 2.915 | 2.915 | 0+109.00 |
| L=10.25 m DN = 200 mm I = 2.65 % Q = 0.485 l/s V = 0.86 m/s V = 1.82 m/s | 2.915 | 2.915 | 2.915 | 2.915 | 0+119.25 |
| L=63.89 m DN = 200 mm I = 1.47 % Q = 31.0 l/s V = 0.46 m/s V = 1.35 m/s | 2.910 | 2.910 | 2.910 | 2.910 | 0+183.14 |
| L=69.83 m DN = 200 mm I = 0.46 % Q = 80.0 l/s V = 0.87 m/s V = 3.43 m/s | 2.905 | 2.905 | 2.905 | 2.905 | 0+253.03 |
| L=10.62 m DN = 200 mm I = 2.75 % Q = 0.540 l/s V = 0.58 m/s V = 1.85 m/s | 2.900 | 2.900 | 2.900 | 2.900 | 0+263.65 |
| L=75.36 m DN = 200 mm I = 0.58 % Q = 0.576 l/s Q = 80.0 l/s V = 0.90 m/s V = 3.45 m/s | 2.895 | 2.895 | 2.895 | 2.895 | 0+339.01 |
| L=46.64 m DN = 200 mm I = 7.32 % Q = 0.647 l/s Q = 70.0 l/s V = 0.85 m/s V = 3.02 m/s | 2.890 | 2.890 | 2.890 | 2.890 | 0+385.67 |
| L=22.00 m DN = 200 mm I = 14.19 % Q = 97.0 l/s V = 1.07 m/s V = 4.20 m/s | 2.885 | 2.885 | 2.885 | 2.885 | 0+407.67 |
| L=20.00 m DN = 200 mm I = 20.23 % Q = 116.0 l/s V = 1.21 m/s V = 5.01 m/s | 2.880 | 2.880 | 2.880 | 2.880 | 0+427.67 |
| L=24.00 m DN = 200 mm I = 24.66 % Q = 129.0 l/s V = 1.30 m/s V = 5.54 m/s | 2.875 | 2.875 | 2.875 | 2.875 | 0+451.67 |
| L=35.00 m DN = 200 mm I = 23.87 % Q = 126.0 l/s V = 1.30 m/s V = 5.45 m/s | 2.870 | 2.870 | 2.870 | 2.870 | 0+486.67 |
| L=70.02 m DN = 200 mm I = 14.96 % Q = 100.0 l/s V = 1.12 m/s V = 4.30 m/s | 2.865 | 2.865 | 2.865 | 2.865 | 0+556.69 |
| L=20.60 m DN = 200 mm I = 7.88 % Q = 73.0 l/s V = 0.93 m/s V = 3.15 m/s | 2.860 | 2.860 | 2.860 | 2.860 | 0+577.30 |
| L=12.72 m DN = 200 mm I = 3.74 % Q = 50.0 l/s V = 0.72 m/s V = 2.16 m/s | 2.855 | 2.855 | 2.855 | 2.855 | 0+590.00 |
| L=33.07 m DN = 200 mm I = 6.89 % Q = 68.0 l/s V = 0.89 m/s V = 2.92 m/s | 2.850 | 2.850 | 2.850 | 2.850 | 0+623.07 |
| L=14.74 m DN = 200 mm I = 4.80 % Q = 51.0 l/s V = 0.79 m/s V = 2.21 m/s | 2.845 | 2.845 | 2.845 | 2.845 | 0+637.81 |
| L=52.86 m DN = 200 mm I = 4.80 % Q = 56.0 l/s V = 0.80 m/s V = 2.39 m/s | 2.840 | 2.840 | 2.840 | 2.840 | 0+690.67 |
| L=40.70 m DN = 200 mm I = 4.80 % Q = 56.0 l/s V = 0.80 m/s V = 2.39 m/s | 2.840 | 2.840 | 2.840 | 2.840 | 0+731.37 |



PERFIL GENERAL
RED PRINCIPAL - CALLE "D"
Esc. 1:7500

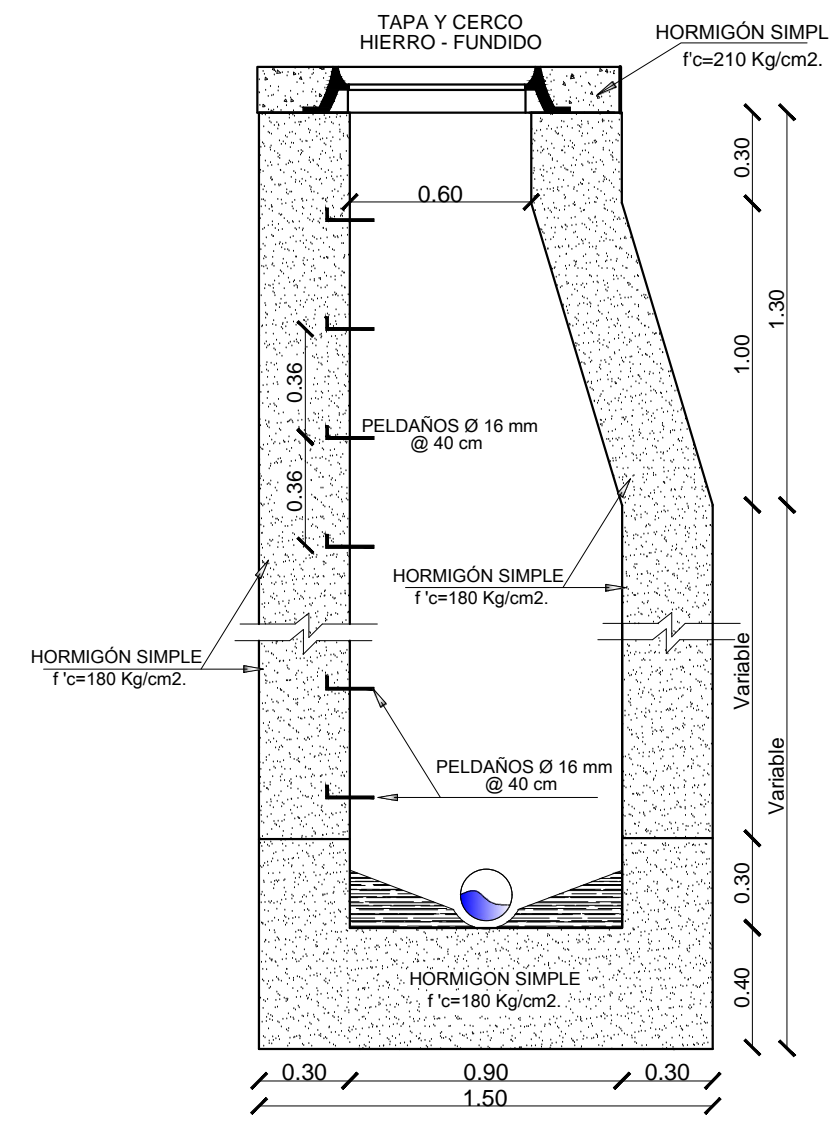
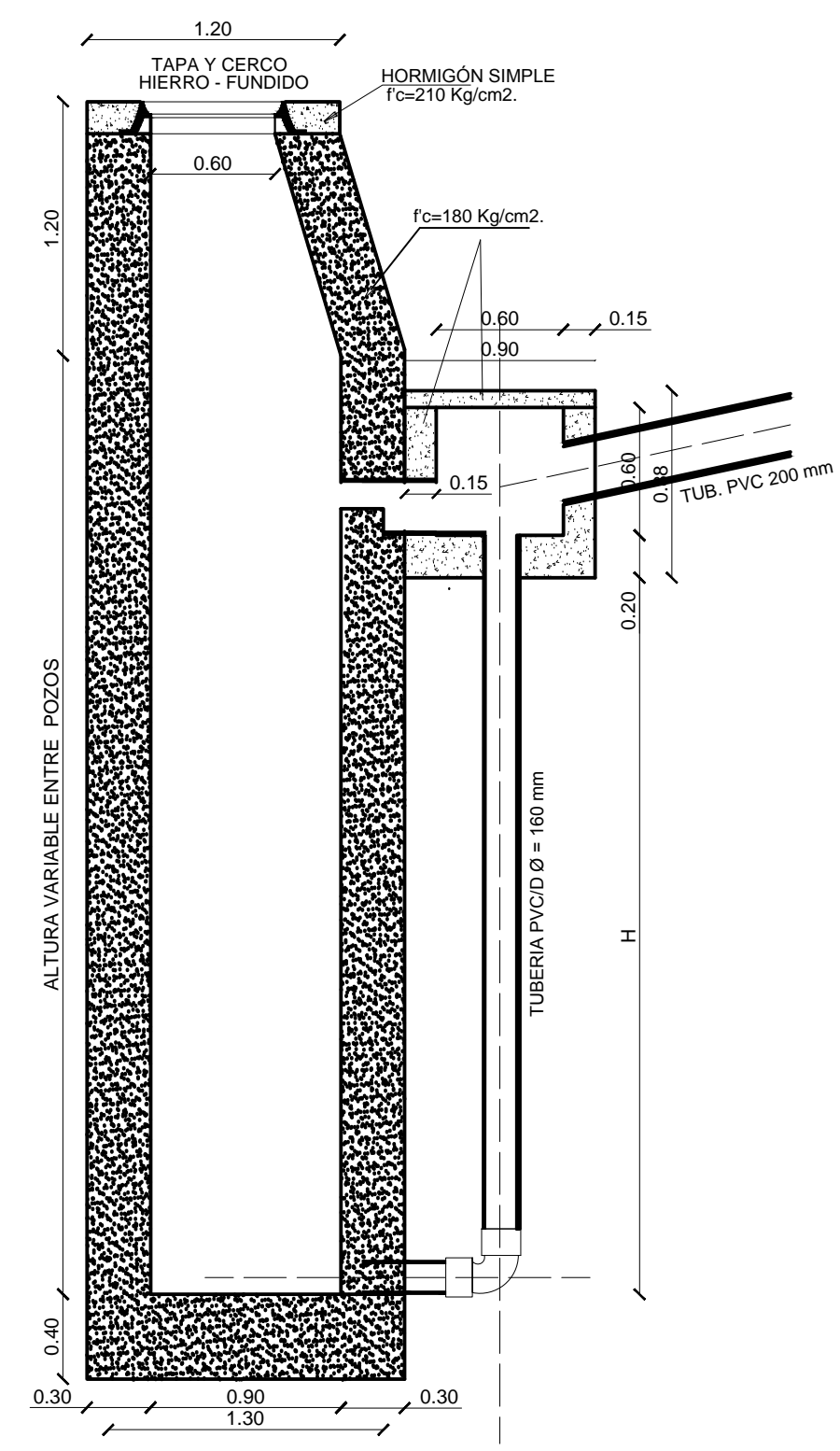


PLANIMETRÍA GENERAL
DETALLE DE LAMINADO
Esc. 1:10000

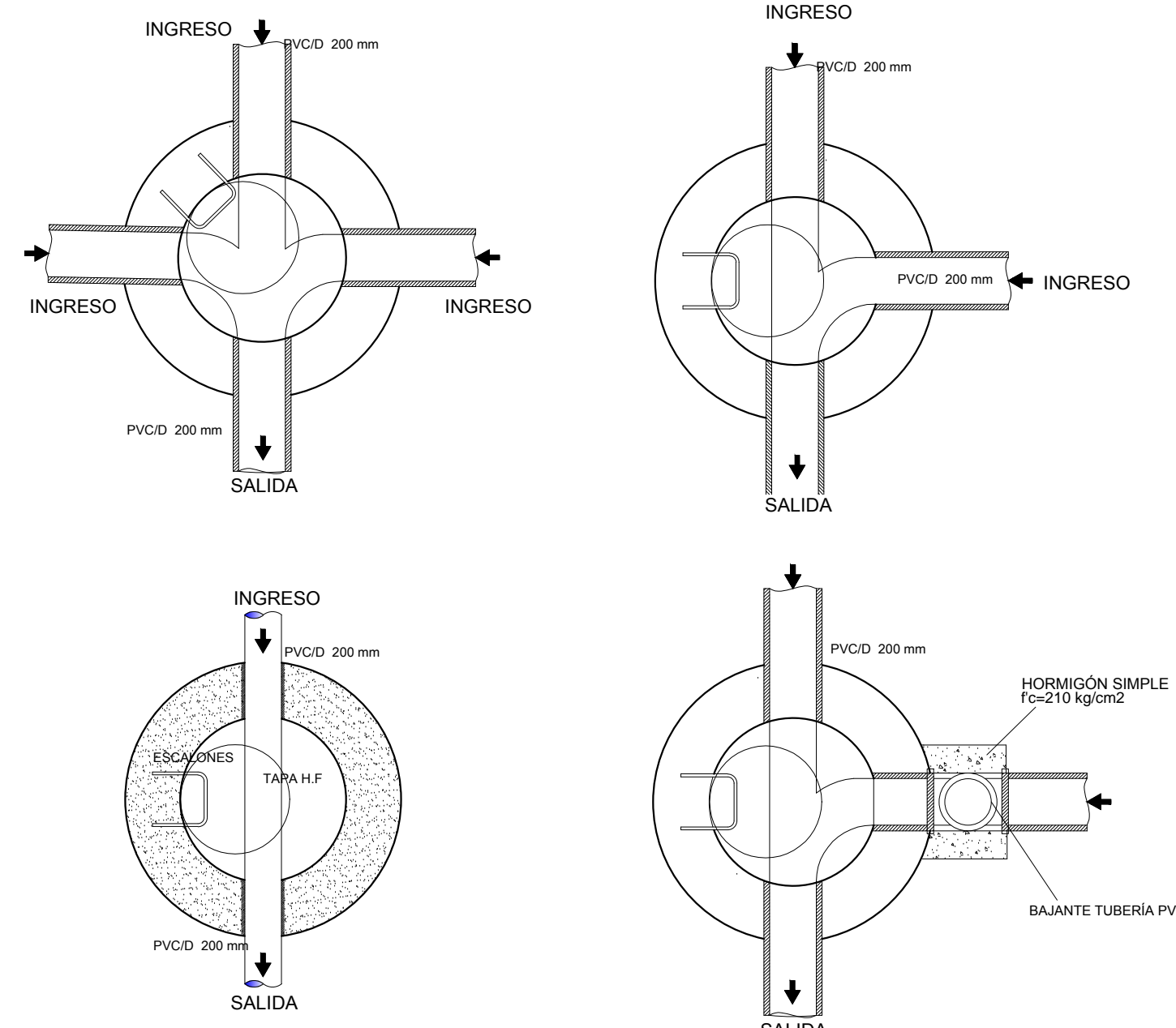
PERFIL RED PRINCIPAL - CALLE "D"
Esc. Vertical: 1:100
Esc. Horizontal: 1:1000

| SIMBOLOGÍA - PROYECTO | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| PERFIL DEL TERRENO | VIA ACC. Y VIVIENDAS |
| TUB. ALCANTARRILLADO | NOMENCLATURA VIAS DE DISEÑO |
| COTA TERRENO 1.0 m | P1 POZO DE INICIO |
| COTA TERRENO 5.0 m | P2 POZO DE LLEGADA |
| EJES ENTRE POZOS | P3 POZO EXISTENTE |
| AREAS DE APORTACIÓN | P4 RED EXISTENTE |
| BORDES DE QUEBRADA | NOMENCLATURA AREAS DE APORTACIÓN |
| CANAL DE RIEGO | PUNTO TOPOGRÁFICO (M (Punto Censado)) |
| NOMENCLATURA EN PERFIL Y PLANIMETRÍA | PUNTO TOPOGRÁFICO RED DE GPS PROYEC. |
| POZO DE DISEÑO | |

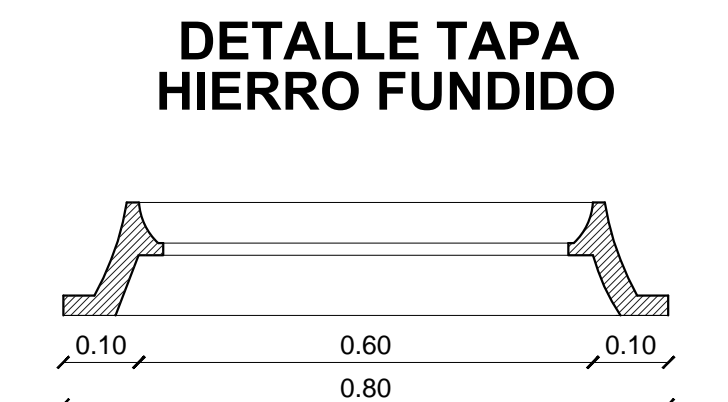
| | | | | |
|--|----------|--|----------------|--|
| <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARRILLADO SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."</p> | | | | |
| <p>FACULTAD INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA INGENIERÍA CIVIL</p> | | <p>Contiene: SISTEMA DE ALCANTARRILLADO SANITARIO</p> | | |
| <p>Detalle: PERFIL RED PRINCIPAL - CALLE "D"</p> | | | | |
| <p>Ubicación: CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA</p> | | | | |
| Provincia: | Cantón: | Archivo: | Fecha: | Escala: |
| TUNGURAHUA | TISALEO | INASCLOP5-P-AL-TIS | Enero del 2015 | LAS INDICADAS |
| Datum: | Calculó: | Revisó: | Aprobó: | Lámina: |
| WGS - 84 | | | | PD 02/02 |
| <p>Dibujó: W. Amancha EGRESADO W. Amancha EGRESADO Ing. Francisco Pazmiño TUTOR Ing. Francisco Pazmiño TUTOR</p> | | | | |
| | | | | <p>Total Láminas Proyecto 06 - 07</p> |



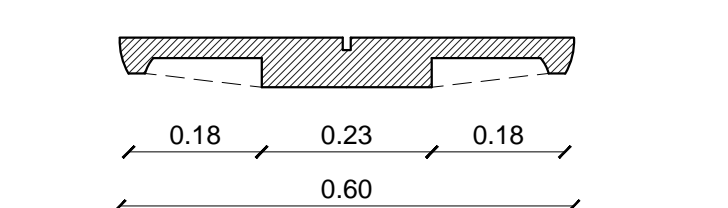
POZO NORMAL H°S°
ESCALA 1 : 25



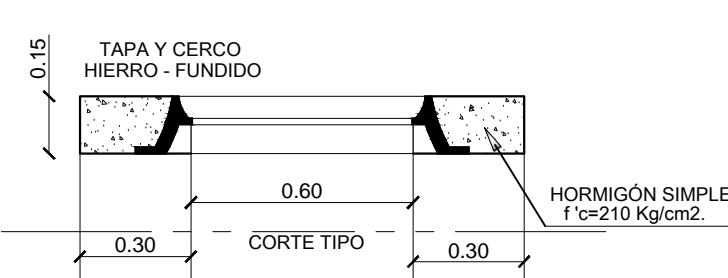
SENTIDOS POZOS DE REVISIÓN
ESCALA 1 : 30



CERCO
ESCALA 1 : 10

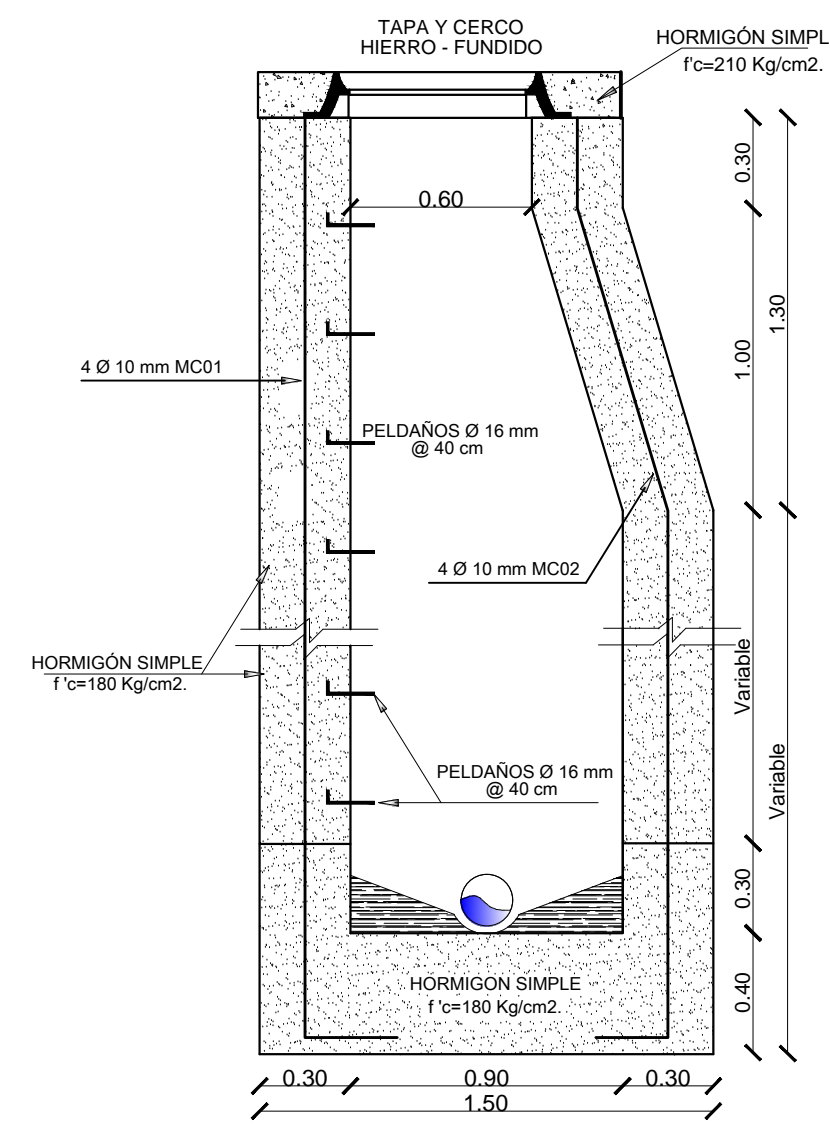


TAPA
ESCALA 1 : 10



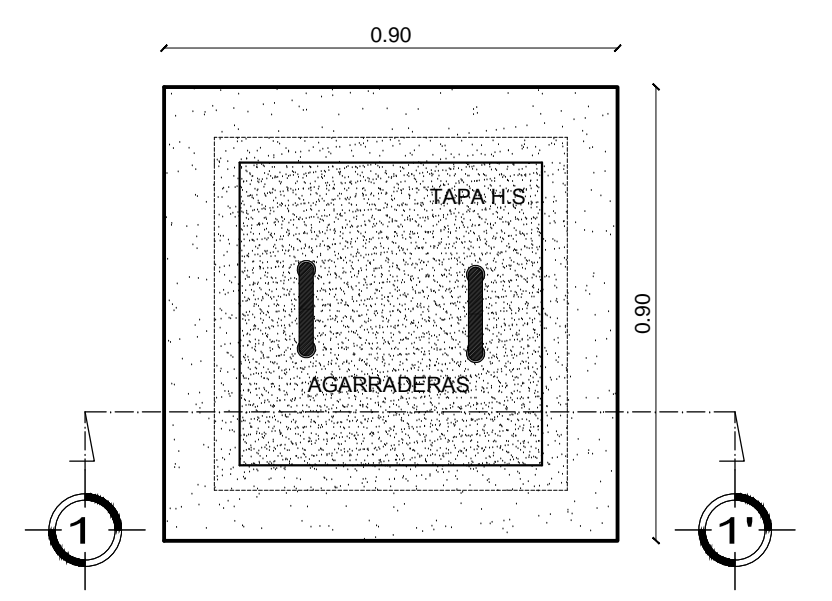
CORTE BROCAL
ESCALA 1 : 20

POZO DE SALTO (H > 90 cm)
ESCALA 1 : 25

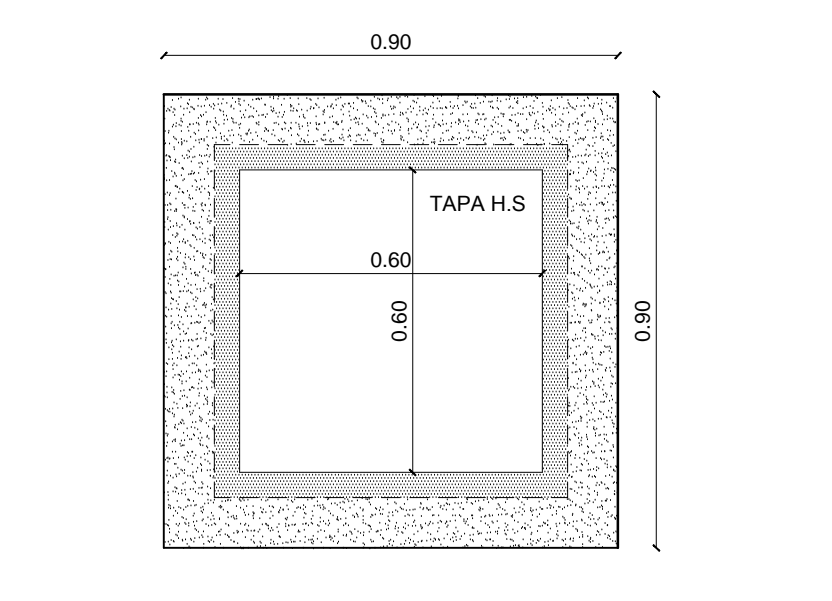


POZO NORMAL H°A°
ESCALA 1 : 25

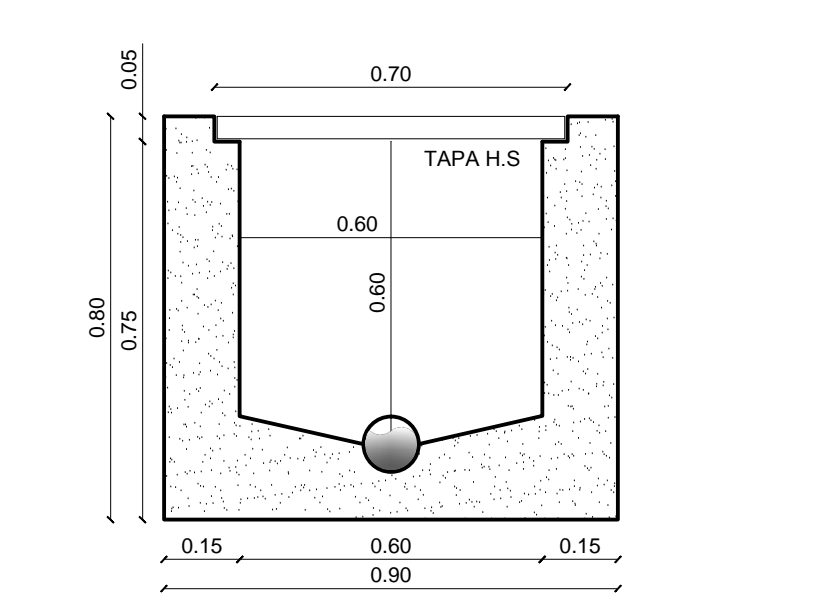
DETALLE CAJAS DE REVISIÓN



VISTA EN PLANTA
ESCALA 1 : 15

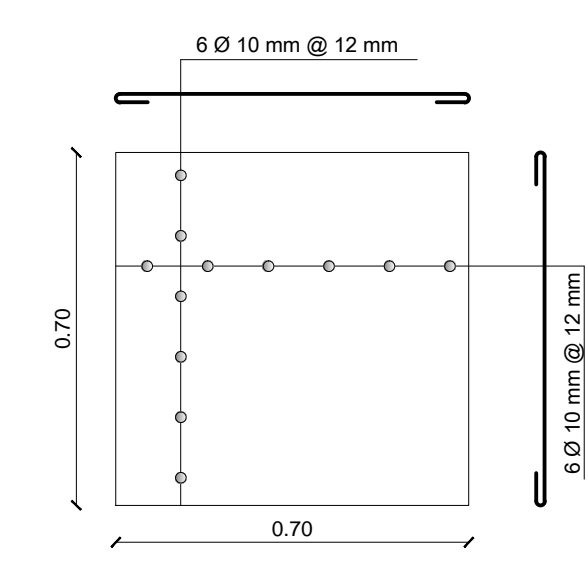


DETALLE EN PLANTA
ESCALA 1 : 15

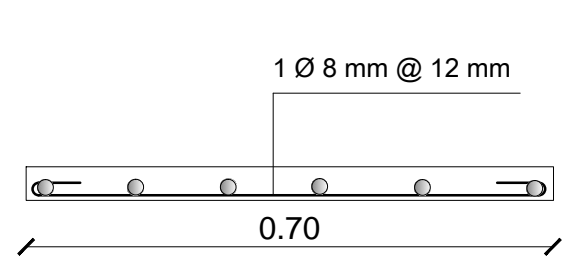


CORTE 1 - 1'
ESCALA 1 : 15

ARMADURA TAPA

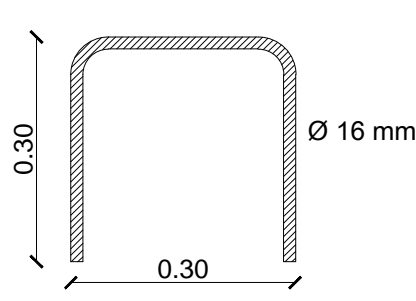
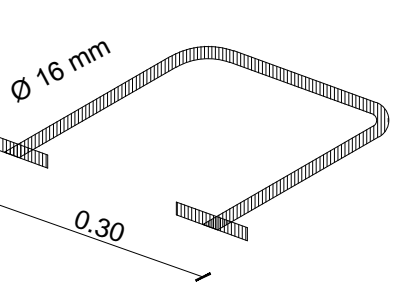


VISTA EN PLANTA
ESCALA 1 : 15

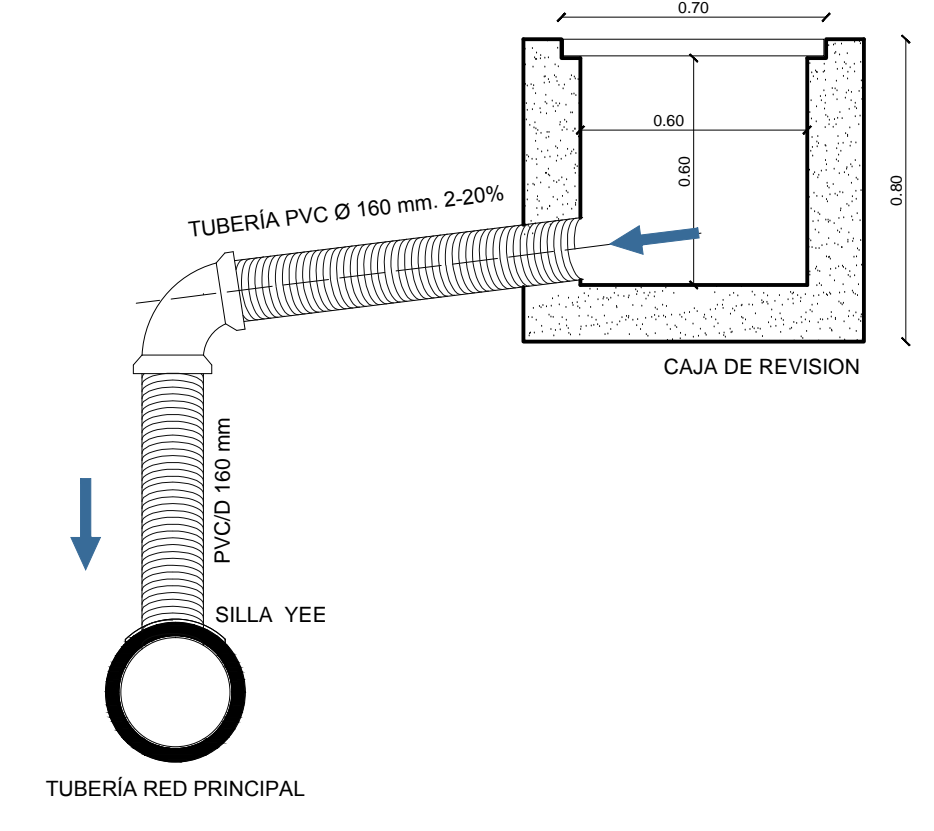


DETALLE TAPA
ESCALA 1 : 10

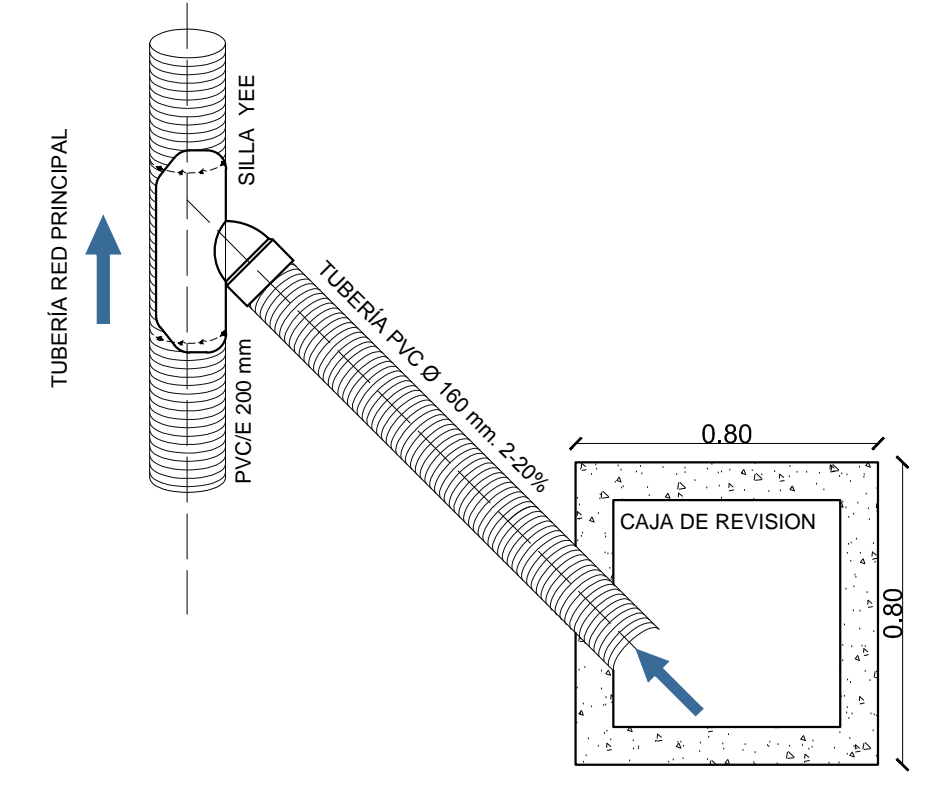
ESCALONES



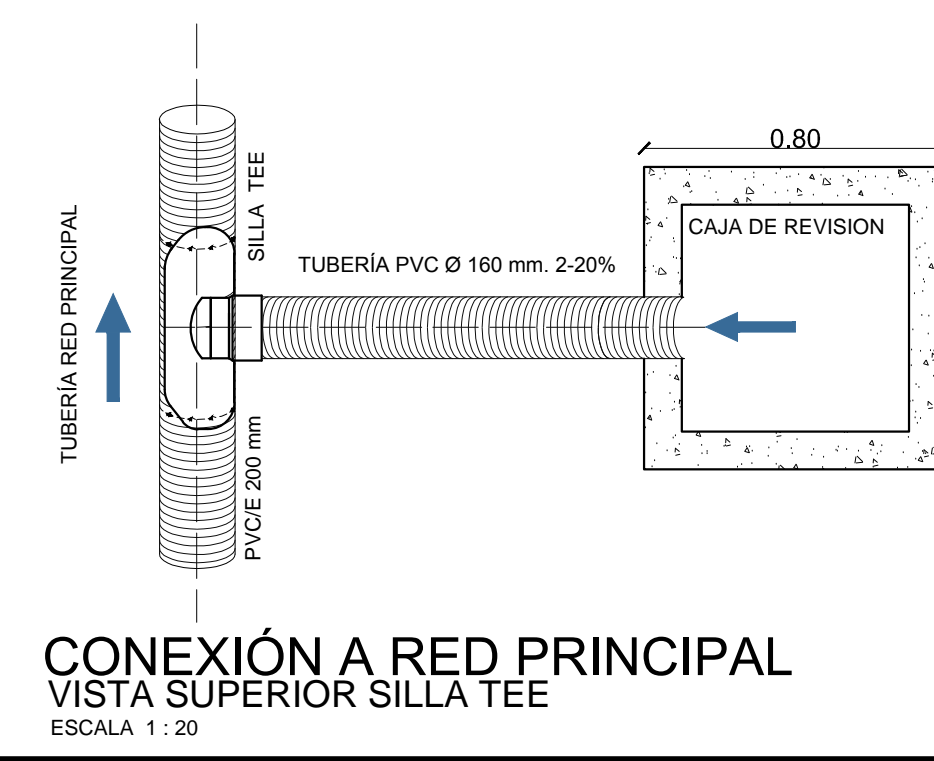
DETALLE
ESCALA 1 : 10



CONEXIÓN A RED PRINCIPAL
VISTA FRONTAL SILLA YEE
ESCALA 1 : 20

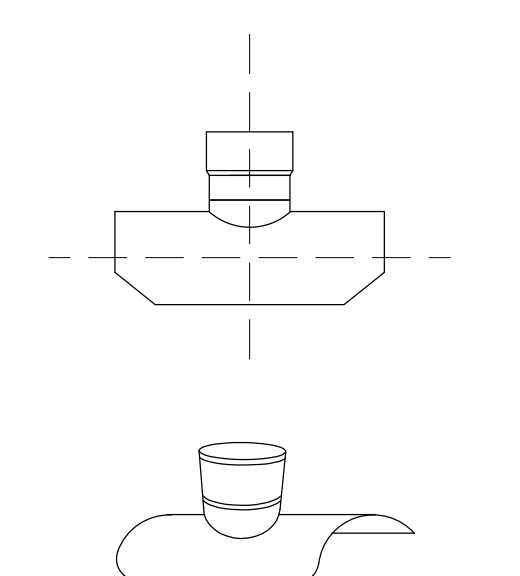


CONEXIÓN A RED PRINCIPAL
VISTA SUPERIOR SILLA YEE
ESCALA 1 : 20

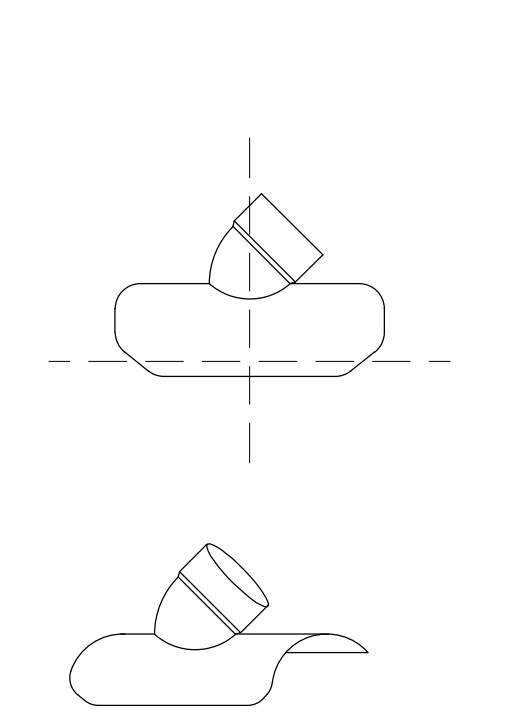


CONEXIÓN A RED PRINCIPAL
VISTA SUPERIOR SILLA TEE
ESCALA 1 : 20

ACCESORIOS DE INSTALACIÓN

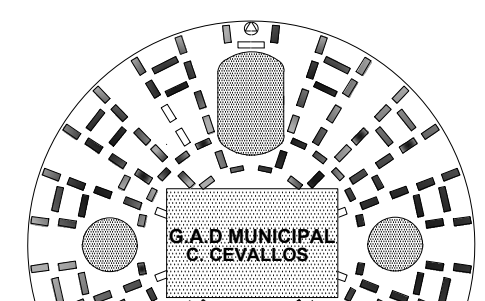
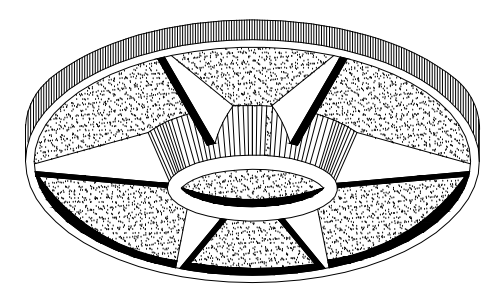
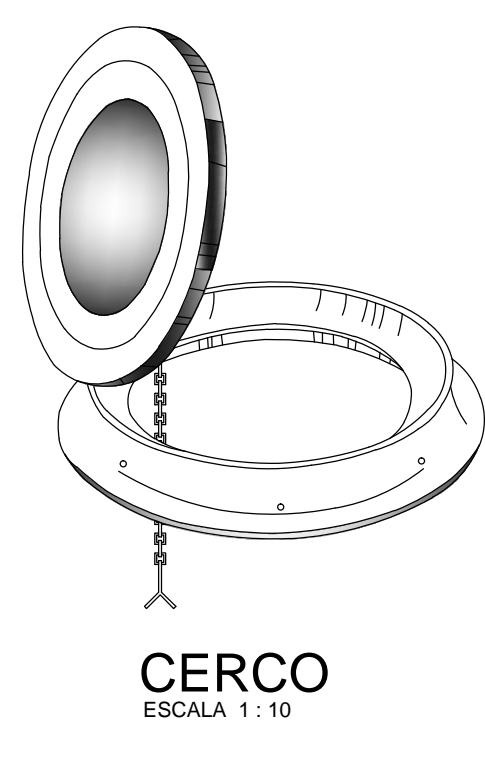


SILLA "T"
ESCALA 1 : 15

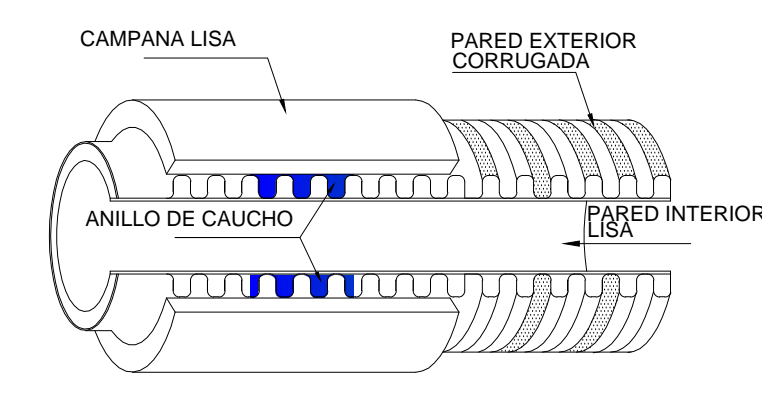


SILLA "Y"
ESCALA 1 : 15

ISOMETRÍAS



TAPA
ESCALA 1 : 10



CORTE TUBERÍA CORRUGADA
TUBERÍA ESTRUCTURADA
ESCALA 1 : 10

| PLANILLA DE ACERO | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|---|------|------|---|---|---|-----------------|-----------------|---------|---------|
| Mc | Tipo | Ø mm | # | a | b | c | p | g | Long. Corte (m) | Long. Total (m) | Peso Kg | Observ. |
| POZO DE 3 METROS | | | | | | | | | | | | |
| 01 | L | 10 | 4 | 3.00 | 0.25 | | | | 3.25 | 13.00 | 8.02 | |
| 02 | Z | 10 | 4 | 3.10 | 0.25 | | | | 3.35 | 13.40 | 8.27 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 16.29 | |
| POZO DE 4 METROS | | | | | | | | | | | | |
| 01 | L | 10 | 4 | 4.00 | 0.25 | | | | 4.25 | 17.00 | 10.49 | |
| 02 | Z | 10 | 4 | 4.10 | 0.25 | | | | 4.35 | 17.40 | 10.74 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 21.22 | |
| POZO DE 5 METROS | | | | | | | | | | | | |
| 01 | L | 10 | 4 | 5.00 | 0.25 | | | | 5.25 | 13.00 | 12.96 | |
| 02 | Z | 10 | 4 | 5.10 | 0.25 | | | | 5.35 | 13.40 | 13.20 | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 26.16 | |

| TIPOS DE DOBLADO | | RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS | |
|------------------|----------|------------------------|-----|
| TIPO "G" | TIPO "C" | ELEMENTO | cm |
| TIPO "L" | TIPO "T" | LOSAS | 4,0 |
| TIPO "O" | TIPO "U" | PAREDES | 4,0 |
| TIPO "Z" | TIPO "J" | LONGITUD DE TRASLAPE | |
| | | VARILLA Ø (mm) | cm |
| | | | 12 |
| | | | 50 |

| VOLUMENES DE OBRA | | |
|---|--------|----------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
| Hormigón Armado f'c=210Kg/cm2 Losa Piso e=0.20 | m3 | |
| Hormigón Armado f'c=210Kg/cm2 Losa Piso e=0.15 | m3 | |
| Hormigón Armado f'c=210Kg/cm2 en Paredes e=0.15 | m3 | |
| Hormigón Armado f'c=210Kg/cm2 en Paredes e=0.20 | m3 | |

| CANTIDADES DE OBRA | | |
|----------------------|--------|----------|
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD |
| Destroce y Limpieza | m2 | |
| Encofrado | m2 | |
| Excavación | m3 | |
| Relleno | m3 | |
| Desalojo de material | m3 | |

| N° | Descripción | Elaborado | Verificado | Aprobado | Fecha |
|----|-------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | | | | |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillado SANITARIO PARA LOS BARRIOS LA FLORESTA, QUEBRADA PALAHUA Y SUS ALREDEDORES DEL CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

FACULTAD INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA INGENIERIA CIVIL

Contiene: **SISTEMA DE ALcantarillado SANITARIO**

Detalle: **CANTÓN CEVALLOS LA FLORESTA - QUEBRADA PALAHUA**

Ubicación: **A. S.**

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Provincia: TUNGURAHUA | Cantón: TISALEO | Archivo: INASCLP05-P.AL-TIS | Fecha: Enero del 2015 | Escala: LAS INDICADAS | Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS |
| Datum: WGS - 84 | Calculó: WGS - 84 | Revisó: WGS - 84 | Aprobó: WGS - 84 | Lámina: DT 01/01 | Total Láminas Proyecto: 07 - 07 |

Dibujó: **W. Amancha EGRESADO** Ing. Francisco Pazmiño TUTOR