



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TÉCNICO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA
DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO
NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE
COTOPAXI.

Autor: Marco Antonio Barreros Ortiz

Tutor: Ing. Mg. Galo Núñez

AMBATO-ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Galo Nuñez certifico que el presente proyecto técnico de Grado realizada por el Sr. Marco Antonio Barreros Ortiz, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédita, bajo el Tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Enero del 2017

Ing. Mg. Galo Nuñez

AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, Marco Antonio Barreros Ortiz, C.I. 050335379-9 estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, Certifico por medio de la presente que el trabajo de investigación con el tema: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI, es de mi autentica autoría y las opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Ambato, Enero del 2017

Marco Antonio Barreros Ortiz

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que se haga de ésta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi proyecto técnico, con líneas de difusión pública, además apruebo la reproducción de ésta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción o suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Marco Antonio Barreros Ortiz

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto Técnico de Graduación, sobre el Tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI” elaborado por el señor Marco Antonio Barreros Ortiz, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil.

Ambato, Enero del 2017

Para constancia firman

Ing. Mg. Eduardo Paredes

Ing. Mg. Jorge Guevara

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación se los dedico a mis padres Marco y Susana quienes son las personas más importantes en mi vida y quienes me impulsaron a seguir adelante, pero en especial a mi madre quien fue la persona que me convivio conmigo los momentos buenos y malos en mi etapa de estudiante me brindó su apoyo incondicional en todo lo que me eh propuesto.

A mis hermanos Santiago, Sofía y Melany por estar siempre conmigo brindándome su apoyo incondicional y unas palabras de aliento para seguir adelante y lograr cumplir mis objetivos.

A mi abuelito Francisco quien fue una de las personas quien me enseñó muchos valores y me brindo esos consejos de no rendirme y que con mi esfuerzo lograré lo que me proponga.

A mis demás familiares que con palabras aliento constante me han motivado a culminar con éxito esta etapa de mi vida estudiantil.

Marco Antonio Barreros Ortiz

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y una familia tan hermosa ya que supieron estar junto a mí, más aún por darme la oportunidad de culminar mi vida de estudiante con éxito.

A mis padres y hermanos por brindarme su apoyo incondicional y estar pendientes semestre a semestre de mí, compartiendo conmigo ya sean alegrías o tristezas.

A mi abuelita Carmelina por el apoyo que me brindo en todo el proceso de la realización de mi proyecto de graduación.

A los docentes de la facultad por brindarme sus conocimientos en mi preparación académica, los cuales me sirvieron para poner en práctica en la realización del presente proyecto, y en especial al Ing. Galo Nuñez y al Ing. Dilon Moya por la paciencia y el asesoramiento para poder culminar con éxito éste proyecto.

Marco Antonio Barreros Ortiz

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA	I
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	II
PÁGINA DE AUTORÍA DE LA TESIS	III
PÁGINA DE DERECHO DE AUTOR	IV
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	V
PÁGINA DE DICATORIA	VI
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	IX-XII
ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS	XIII-XIV
RESUMEN EJECUTIVO	XV
EXECUTIVE SUMMARY.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	XVII

<i>CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA</i>	1
1.1. Tema	1
1.2. Justificación	1
1.3. Objetivos	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos	3
<i>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN</i>	4
2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS	4
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	6
2.2.1. CAPÍTULO PRIMERO LAS JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE	6
2.2.2. RECURSOS HÍDRICOS CAPÍTULO I DEFINICIÓN, INFRAESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	7
2.2.3. CAPÍTULO 2 INFRACCIONES, SANCIONES Y RESPONSABILIDADES DISPOSICIONES GENERALES.	7
2.2.4. NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES, (INEN).	8
2.2.5. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.	8
2.2.6. TEXTO UNIFICADO LEGISLACIÓN SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE (TULSMA) 10	
2.2.7. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA	10
2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.3.1. ALCANTARILLADO	11
2.3.1.1. Aguas residuales domésticas.	12
2.3.1.2. Aguas residuales industriales.	12
2.3.2. TIPOS DE ALCANTARILLADO	12
2.3.2.1. Alcantarillado sanitario	12
2.3.2.2. Alcantarillado pluvial	12
2.3.3. SISTEMAS CONVENCIONALES DE ALCANTARILLADO	12
2.3.2.3. Alcantarillado separado	12
2.3.3.2. Alcantarillado combinado:	12
2.3.3.3. Alcantarillado semi-combinado:	13
2.3.4. COMPONENTES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO	13
2.3.4.1. Acometidas	13

2.3.4.2. Red de Atarjeas o red secundaria _____	13
2.3.4.3. Subcolectores, Colectores e Interceptores. _____	13
2.3.4.3.1. Sub-Colector o red principal _____	14
2.3.4.3.2. Colector _____	14
2.3.4.3.3. Interceptor _____	14
2.3.4.4. Emisores _____	14
2.3.5. POZOS DE VISITA _____	14
2.3.5.1. Clasificación de los pozos de visita _____	15
2.3.5.1.1. Pozos comunes _____	15
2.3.5.1.2. Pozos caja. _____	15
2.3.5.1.3. Pozos caja de unión _____	16
2.3.5.1.4. Pozos caja de deflexión _____	16
2.3.5.1.5. Pozos de caída o salto _____	16
2.3.6. PLANTAS DE TRATAMIENTO _____	16
2.3.7. AGUAS SERVIDAS O AGUAS RESIDUALES _____	16
2.3.8. TIPOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES _____	17
2.3.8.1. Tratamiento Preliminar _____	17
2.3.8.1.1. Rejilla _____	17
2.3.8.1.2. Tamices _____	18
2.3.8.1.3. Microfiltros _____	18
2.3.8.1.4. Desarenador _____	18
2.3.8.2. Tratamiento Primario _____	19
2.3.8.2.1. Tanque Séptico _____	19
2.3.8.2.2. Lecho de secado _____	20
2.3.8.3. Tratamiento Secundario _____	20
2.3.8.3.1. Filtro biológico _____	21
<i>CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL PROYECTO</i> _____	22
<i>3.1. ESTUDIOS</i> _____	22
3.1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO _____	22
3.1.2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS _____	23
<i>3.2. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA</i> _____	23
3.2.1. PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA RED DE ALCANTARILALDO SANITARIO _____	23
3.2.1.1. PERÍODO DE DISEÑO _____	24
3.2.1.2. POBLACIÓN DE DISEÑO _____	25
3.2.1.2.1. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL _____	25

3.2.1.2.1.1. Método Aritmético o lineal	26
3.2.1.2.1.2. Método Geométrico	27
3.2.1.2.1.3. Método Exponencial	28
3.2.1.2.2. POBLACION ACTUAL	29
3.2.1.2.3. POBLACIÓN FUTURA	30
3.2.1.3. CAUDAL DE DISEÑO	31
3.2.1.3.1. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	31
3.2.1.3.2. DOTACIÓN MEDIA FUTURA	33
3.2.1.3.3. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE	34
3.2.1.3.4. CAUDAL SANITARIO DOMÉSTICO	34
3.2.1.3.5. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÉNEO	35
3.2.1.3.5.1. COEFICIENTE DE MAYORACIÓN O DE PUNTA M	35
3.2.1.3.6. CAUDAL DE INFILTRACIÓN	36
3.2.1.3.7. CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS	37
3.2.1.3.8. CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS SERVIDAS	37
3.2.2. HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	38
3.2.2.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA LA RED DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.	38
3.2.2.1.1. DIÁMETROS MÍNIMOS	38
3.2.2.1.2. PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA	39
3.2.2.1.3. DIÁMETROS Y DISTANCIA DE LOS POZOS DE REVISIÓN.	39
3.2.2.1.4. ÁREAS DE APORTACIÓN	41
3.2.2.1.5. VELOCIDADES PERMITIDAS	41
3.2.2.1.6. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	42
3.2.2.1.7. TENSIÓN TRACTIVA	42
3.2.2.1.8. TIRANTE O PROFUNDIDAD DEL FLUJO	42
3.2.2.2. FÓRMULAS DE DISEÑO HIDRÁULICO	44
3.2.2.2.1. CONDICIÓN DE ANÁLISIS HIDRÁULICO	44
3.2.2.2.1.1. TOTALMENTE LLENO	44
3.2.2.2.1.2. TOTALMENTE LLENO	45
3.2.2.2.2. PENDIENTE	45
3.2.2.2.3. DIÁMETRO CALCULADO	46
3.2.2.2.4. TENSIÓN TRACTIVA	47
3.2.2.3. CÁLCULO HIDRÁULICO TÍPICO DE UN TRAMO DE TUBERÍA	50
3.2.3. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	57
3.2.3.1. TRATAMIENTO PRELIMINAR O PREPARATORIO.	60

3.2.3.1.1. Dimensión del Canal de Entrada	60
3.3.3.1.2. Dimensionamiento de la Rejilla	61
3.2.3.1.3. Diseño de la Rejilla	62
3.1.3.1.4. Diseño del Desarenador.	63
3.2.3.2. TRATAMIENTO PRIMARIO	66
3.2.3.2.1. Diseño del Tanque Séptico. [27]	66
3.2.3.2.2. Diseño del Lecho de Secado	72
3.2.3.3. TRATAMIENTO SECUNDARIO.	76
3.2.3.3.1. Diseño del Filtro Biológico.	76
3.2.4. MODULACIÓN DE LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	79
3.3. PLANOS	84
3.4. PRECIOS UNITARIOS	84
3.5. MEDIDAS AMBIENTALES	176
3.5.1. LÍNEA BASE AMBIENTAL	177
3.5.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	178
3.5.3. MATRIZ DE LEOPOLD	179
3.5.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN	184
3.6. PRESUPUESTO	189
3.7. CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO	191
3.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	192
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	235
4.1. Conclusiones	235
4.2. Recomendaciones	237
C. MATERIAL DE REFERENCIA	238
BIBLIOGRFÍA	238
ANEXOS	243
ANEXOS A-1 ESTUDIOS PRELIMINARES DEL SECTOR	243
ANEXOS A-2 MODULACIÓN DE LA UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO (TANQUE SÉPTICO Y FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE)	244
ANEXOS B-1 DATOS DEL LEVNTAMIENTO TOPOGRÁFICO	249
ANEXOS C-1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA RESIDUAL	257
ANEXOS D-1 VOLUMENES DE OBRA	260

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Vida útil recomendada _____	24
Tabla 2 Datos poblacionales _____	25
Tabla 3 Tasa de crecimiento por el método lineal _____	26
Tabla 4 Tasa de crecimiento por el método geométrico _____	27
Tabla 5 Tasa de crecimiento por el método Exponencial _____	28
Tabla 6 Población actual _____	29
Tabla 7 Dotaciones recomendadas _____	32
Tabla 8 Dotaciones recomendadas _____	33
Tabla 9 Coeficiente de Mayoración _____	35
Tabla 10 Coeficiente de Infiltración _____	36
Tabla 11 Longitudes de tuberías recomendados _____	39
Tabla 12 Velocidades máximas a tubo lleno _____	41
Tabla 13 Coeficiente de rugosidad _____	42
Tabla 14 Caudales de la Red de Alcantarillado Sanitario _____	48
Tabla 15 Cálculo De Los Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Sanitario ____	53
Tabla 16 Comprobante de relaciones de parámetros para caracterizar aguas residuales ____	57
Tabla 17 Comprobante de relaciones de parámetros para la dificultad de tratabilidad del agua residual _____	58
Tabla 18 Parámetros analizados del agua residual sin tratar _____	58
Tabla 19 Composición Típica del agua residual doméstica bruta _____	59
Tabla 20 Volúmenes de lodos producidos por persona _____	69
Tabla 21 Tiempo requerido para la digestión de lodos _____	74
Tabla 22 Parámetros analizados del agua residual sin tratar _____	80
Tabla 23 Dimensiones del tanque séptico _____	80
Tabla 24 Dimensiones del filtro biológico ascendente _____	80
Tabla 25 Dimensiones del tanque séptico a escala _____	81
Tabla 26 Dimensiones del filtro biológico ascendente _____	81
Tabla 27 Resultados de las muestras tomadas del Tanque Séptico. _____	82
Tabla 28 Resultados de las muestras tomadas del Filtro Biológico Ascendente _____	82
Tabla 29 Límites de Descarga a un Cuerpo de agua Dulce _____	83
Tabla 30 Magnitud de importancia para matriz de Leopold _____	180
Tabla 31 Rango de calificación matriz de LEOPOLD _____	181
Tabla 32 Evaluación del Impacto Ambiental con la matriz de Leopold _____	182

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ubicación de la Zona del Proyecto _____	22
Gráfico 2 Ubicación del Área del proyecto _____	23
Gráfico 3 Población Vs Año Censal _____	25
Gráfico 4 Tendencia poblacional método lineal _____	26
Gráfico 5 Tendencia poblacional método geométrico _____	27
Gráfico 6 Tendencia poblacional método exponencial _____	28
Gráfico 7 Pozo Sanitario Excéntrico _____	40
Gráfico 8 Tirante Hidráulico _____	42
Gráfico 9 Sección Totalmente Llena _____	44
Gráfico 10 Sección Parcialmente Llena _____	45
Gráfico 11 Tramo de Tubería P29 – P30 _____	50
Gráfico 12 H. Canales Condición Totalmente Llena _____	51
Gráfico 13 H. Canales Condición Parcialmente Llena _____	52
Gráfico 14 Tanque Séptico _____	67
Gráfico 15 Lecho de secado _____	72
Gráfico 16 Filtro Biológico Ascendente _____	76
Gráfico 17 Resultado de la muestra de aguas residuales sin tratar _____	257
Gráfico 18 Resultados de las muestras tomas del Tanque séptico. _____	257
Gráfico 19 Resultados de las muestras tomas del Filtro Biológico Ascendente _____	258

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación sobre DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI, el cual tiene por objeto dotar de este servicio a la población del lugar en estudio para así mejorara la calidad de vida.

Mediante una investigación de campo, se pudo determinar que la mayor parte de la población evacuan las aguas residuales domesticas a las fosas o conocidas como pozos ciegos y terrenos, contribuyendo a la generación de malos olores, contaminando de esta manera el ambiente del entorno natural, por esta razón se propone realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario con tubería de cemento para mejorar la condición Sanitaria en el sector San Isidro Nuevo, e implementado el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales para así poder descargar aguas no muy contaminadas hacia una quebrada seca o la puedan usar como agua de regadío.

Para poder cumplir con la propuesta la cual es el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento, se procedió a realizar el levantamiento topográfico del sector en el cual se utilizó una estación total, con los datos obtenidos se pudo definir el trazado más adecuado del proyecto utilizando el programa de AutoCAD Civil 3D, para el cálculo hidráulico se utilizó el programa HCanales y una hoja electrónica elaborada en Excel y el programa HCANALES, Una vez finalizado el diseño del proyecto se realizó la modulación de las unidades de la planta de tratamiento para verificar si el sistema implementado ayudan a mejorar la calidad de las aguas residuales.

Finalmente se realizó un presupuesto referencial, cronograma valorado de trabajo, se elaboró los planos del diseño hidráulico de la red del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

Esta propuesta forma parte a la contribución al GAD Municipal del Cantón Salcedo, con el presente proyecto serán beneficiados los moradores del sector San Isidro Nuevo y mediante este proyecto se gestionará una partida presupuestaría ejecución del proyecto.

EXECUTIVE SUMMARY

The research work on DESIGN OF THE SANITARY SEWER SYSTEM WITH THE DEPURATION OF RESIDUAL WATERS for the sector of San Isidro Nuevo, parish Mulliquindil Santa Ana in the province of Cotopaxi, which aims to provide this service to the population of the place in study to improve quality of life.

Through a field investigation, it was possible to determine that the majority of the population evacuates the domestic wastewater to the wells or known as blind wells and land, contributing to the generation of bad smells, thus contaminating the environment of the natural environment for this reason, it is proposed to design the sanitary sewer system with concrete pipes to improve the sanitary condition for the sector San Isidro Nuevo , and to implement the design of the wastewater treatment plant in order to be able to discharge not very polluted waters towards A dry ravine or can be used as irrigated water.

In order to comply with the proposal which is the hydraulic design of the sanitary sewer system and treatment plant, for the topographic survey was used total station and with the data obtained, it was possible to define the most Of the project using the AutoCAD Civil 3D program, for the hydraulic calculation was used the program HCanales and an electronic sheet elaborated in Excel and the HCANALES program. Once the project design was finalized modulation of the units of the plant of Treatment to verify if the implemented system help to improve the quality of the waste water.

Finally, a reference budget, a work schedule was elaborated, the flats of the hydraulic design of the network of the sanitary sewer system and treatment plant were elaborated.

This proposal forms part of the contribution to the Municipal GAD of the Canton Salcedo, with the present project will benefit the residents for the sector of San Isidro Nuevo and through this project will manage a budget line execution of the project.

INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos naturales que está siendo mayormente afectado es el agua, ya que después de ser utilizado por las personas existe el mal manejo de evacuación de las aguas residuales, las mismas que presenta un alto grado de contaminación, la cual perjudica la salubridad del ser humano y su entorno por la forma actual en la que se lo realiza de evacuación de la aguas residuales, el sector de San Isidro Nuevo, cuenta con soluciones anti técnicas, como la utilización de fosas sépticos construidos de forma empírica para la eliminación de las aguas servidas, los cuales no son una solución definitiva al problema, ya que las aguas que utilizan en las viviendas del sector tienen como destino final los terrenos, donde existen cultivos , progresión de contaminantes y malos olores.

Con lo descrito anteriormente, el objetivo de este proyecto de investigación es de tratar de dar una solución técnica a la población que se beneficiara con el presente proyecto, con el cual se busca la forma y posibilidad correcta para la realizar la evacuación de las aguas residuales, en la cual es muy importante la realización de un sistema de saneamiento para mejorar su condición sanitaria de los habitantes del sector.

El siguiente informe del proyecto contiene el diseño y planificación para el desarrollo de un sistema de tratamiento de las aguas residuales , guiadas en normas técnicas, cumpliendo parámetros de saneamiento ambiental y especificaciones técnicas, lo que ayudara a contribuir al mejoramiento de las condiciones sanitarias, como la salud de la población y la preservación del medio ambiente en el sector del sector San Isidro Nuevo del cantón Salcedo.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1. Tema

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCATARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACION DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPXI.

1.2. Justificación

Todos los proyectos de salubridad se fundamentan en el derecho del individuo a la salud, es decir que se disfrute al máximo el bienestar físico mental y psicológico, así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir íntegramente las necesidades vitales del ser humano.

“Una problemática que aqueja al recurso agua es la falta de calidad a nivel nacional, es debido principalmente a la contaminación de las fuentes hídricas y cursos fluviales por medio de agroquímicos y aguas residuales, entre otros. Solamente el 54% de las viviendas ecuatorianas posee alcantarillado, lo que significa que el 46% restante desecha las aguas servidas en condiciones no adecuadas, al tiempo que contamina ríos y suelos. Cabe destacar que la solución a esta problemática es corresponsabilidad del gobierno central y los municipios.” [1]

“En el área rural, Cotopaxi un territorio extenso con asentamientos poblacionales muy dispersos, la dotación del servicio de alcantarillado se convierte en un servicio muy costoso, por lo que únicamente existen pozos sépticos, agravándose la situación en algunos casos por las infiltraciones en los acuíferos subterráneos. Contribuyen al problema ciertas industrias y agroindustrias que de igual forman depositan sus aguas servidas sin tratamiento; En este sentido, en la provincia en el año 2010 el 17 % de hogares poseía alcantarillado en el área rural, no obstante el disponer de este servicio en muchos casos no significa que se esté evitando que las aguas servidas generadas

contaminen los cuerpos de agua, pues varios de estos sistemas no tienen disposición final adecuada es decir no cuentan con plantas de tratamiento.” [2]

“En la Parroquia de Mulliquindil sobre el tema del servicio de alcantarillado falta mucho por hacer, específicamente en el área rural de la zona baja y prácticamente todo por hacer en la zona alta, puesto que este servicio está más centralizado en parte urbana de la parroquia, también no se tiene las plantas de tratamiento necesarias para realizar el proceso de tratamiento de aguas residuales, la única que queda en el barrios los pinos no abastece para las descargas de toda la parroquia, especialmente en épocas de lluvias esta colapsa, por el aporte de aguas lluvias al alcantarillado.” [3]

Es de conocimiento general la necesidad de un sistema de alcantarillado sanitario en el sector de San Isidro nuevo y es de suma importancia debido al gran crecimiento poblacional. Las aguas servidas al no ser manejadas adecuadamente afectan de forma directa en la salud de los moradores y en la conservación del entorno natural del sector. Mediante la ejecución del proyecto mejorará la salubridad de los habitantes, se eliminarán los pozos sépticos, y por consiguiente la eliminación de: malos olores, contaminación del agua y del suelo por la presencia de excretas humanas y de las aguas que son producto de los quehaceres domésticos.

Por este motivo el presente proyecto propuesto para el GAD del Cantón salcedo es de gran importancia ya que consta dentro de la planificación de la institución para la dotación de este servicio al sector de San Isidro Nuevo y mejorar la calidad de vida de los moradores.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario con la depuración aguas residuales del sector San Isidro Nuevo, Parroquia Mulliquindil Santa Ana, Provincia de Cotopaxi.

1.3.2. Específicos

- Aplicar un diseño apropiado del sistema de alcantarillado para abastecer a la población actual y futura del sector.
- Examinar la variación del crecimiento poblacional del proyecto en estudio.
- Determinar las etapas de depuración de las aguas residuales.
- Modular el sistema de depuración en el laboratorio de hidráulica, buscando la mejor alternativa.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN

2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS

En el sector de San Isidro Nuevo ubicada en la parroquia Mulliquindil Santa Ana en el Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, se ha visto en la necesidad de tomar medidas apropiadas en razón de los problemas causados por la evacuación de las aguas residuales generadas por el sector mencionado, entre los principales problemas encontrados, son que las personas evacuan las aguas residuales a fosas sépticas que están ubicadas en los terrenos de cada habitante las cuales generan malos olores y son un gran problema de salubridad; y este problema sigue creciendo debido a que se ha notado un crecimiento poblacional en el sector.

La prioridad fundamental en cualquier desarrollo es el abastecimiento de agua potable, pero una vez satisfecha esa necesidad se presenta el problema del desalojo de las aguas residuales. Por lo tanto, se requiere la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para eliminar las aguas residuales que producen los habitantes de una zona pobladas incluyendo al comercio y a la industria. Un sistema de alcantarillado está integrado por todos o algunos de los siguientes elementos: atarjeas, subcolectores, colectores, interceptores, emisores, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, descarga final y obras accesorias. El destino final de las aguas residuales podrá ser desde un cuerpo receptor hasta el reusó dependiendo del tratamiento que se realice y de las condiciones particulares de la zona de estudio. [4]

En Ecuador a pesar de que en los últimos años ha sido posible el incremento en la cobertura de agua potable y saneamiento, aún persisten niveles bajos de servicio, especialmente en áreas rurales con lo cual se limita la recuperación de costos. En zonas urbanas el servicio de agua es esporádico, con una presión de agua por debajo de la norma especialmente en sectores marginales; los centros poblados en un 30% carecen de un tratamiento adecuado y un 80% de las aguas residuales son descargadas sin ningún tratamiento que garantice la recuperación de estas aguas. [5]

En el transcurso de la historia el agua ha sido uno de los elementos básicos y necesarios para el desarrollo de la vida como tal, tanto para la vida humana, animal o vegetal. Las aguas servidas al no ser recolectadas y tratadas adecuadamente pueden tener efectos negativos en la salud de los pobladores. En los sectores en donde no se cuenta con los servicios apropiados de recolección de aguas servidas los moradores han optado por desalojar dichos desechos mediante pozos sépticos, letrinas, pozos ciegos o en el peor de los casos directamente en un efluente cercano. [6]

La incorporación de materias extrañas al agua, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o aguas residuales crean una considerable disminución en la calidad del agua y la hacen inútil para su uso, este es uno de los problemas sanitarios más significativos en la actualidad, puesto que el agua principalmente cumple dos finalidades: satisfacer las necesidades domésticas, agrícolas e industriales y como medio de transporte y destino de sus residuos. [6]

La contaminación va en crecimiento cada vez más acelerado, representa una parte significativa en el esfuerzo de la humanidad en pro de un objetivo mayor, la defensa del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales. [6]

2.2.FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.2.1.CAPÍTULO PRIMERO LAS JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE

Artículo 40.- Definición de Juntas y aplicación la necesidad del derecho humano al agua. - De conformidad con lo previsto en el artículo 43 de la Ley, las Juntas Administradoras de Agua Potable son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable, así como en su caso, el de saneamiento. Su accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua. [7]

Cuando las Juntas presten el servicio de saneamiento se llamarán Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento; las juntas deben reconocer y aplicar el derecho humano al agua de la forma como se regula en la Ley en este Reglamento. Conforme a su carácter de derecho económico y social, la aplicación se fundamentará en principio de progresividad, a cuyos efectos las Juntas deberán formular un Plan de implementación para el que deberá colaborar el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal en cuya jurisdicción se encuentre la Junta. El Plan se comunicará a la Secretaría del Agua. [7]

El saneamiento básico, como contenido del derecho humano al agua, se adecuará en cuanto a su contenido a las características hidrológicas y geográficas del territorio de la Junta sin que sea la única forma de cumplimiento la construcción de una red de alcantarillado. El procedimiento para la creación de las nuevas Juntas de Agua Potable y adaptación de los Estatutos de las existentes lo determinará la Secretaría del Agua conforme lo determina la Ley. [7]

2.2.2.RECURSOS HÍDRICOS CAPÍTULO I DEFINICIÓN, INFRAESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Artículo 11.- Infraestructura hidráulica. Se consideran obras o infraestructura hidráulica las destinadas a la captación, extracción, almacenamiento, regulación, conducción, control y aprovechamiento de las aguas así como al saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aguas aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes, protección frente a avenidas o crecientes, tales como presas, embalses, canales, conducciones, depósitos de abastecimiento a poblaciones, alcantarillado, colectores de aguas pluviales y residuales, instalaciones de saneamiento, depuración y tratamiento, estaciones de aforo, piezómetros, redes de control de calidad así como todas las obras y equipamientos necesarios para la protección del dominio hídrico público. Las obras o infraestructura hidráulica podrán ser de titularidad pública, privada o comunitaria, según quien las haya construido y financiado, aunque su uso es de interés público y se rigen por esta Ley. En caso de estado de excepción o declaratoria de emergencia, en el cual el Estado requiera del agua para garantizar su provisión, a la población afectada, la administración, mantenimiento y uso de toda infraestructura hidráulica podrá ser realizada por el Estado, con independencia de su titularidad. [8]

2.2.3. CAPÍTULO 2 INFRACCIONES, SANCIONES Y RESPONSABILIDADES DISPOSICIONES GENERALES.

QUINTA. - Los Gobiernos Autónomos Descentralizados competentes, en materia de provisión de agua y saneamiento, implementarán sistemas adecuados para el abastecimiento de agua potable, de modo que, en el plazo previsto en el Plan Nacional de Desarrollo del Buen Vivir y en la estrategia de erradicación de la pobreza y la desigualdad, quede plenamente garantizado el acceso total de la población al agua potable. Del mismo modo, procederán de acuerdo con las metas, objetivos y plazos previstos en el plan nacional de desarrollo y el plan nacional de recursos hídricos a la planificación, implementación y construcción de los sistemas

de alcantarillado y de la infraestructura para tratamiento de aguas residuales y desechos urbanos, de modo que se cubran las necesidades de saneamiento de la población y se trate la totalidad de las aguas servidas. [8]

2.2.4. NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES, (INEN).

2.2.5. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

SECCIÓN PRIMERA AGUA Y ALIMENTACIÓN

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida. [9]

SECCIÓN SEGUNDA AMBIENTE SANO

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. [9]

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. [9]

CAPÍTULO SÉPTIMO DERECHOS DE LA NATURALEZA

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o

jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. [9]

CAPÍTULO NOVENO RESPONSABILIDADES

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

NUMERAL 6.- Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible. [9]

CAPÍTULO CUARTO RÉGIMEN DE COMPETENCIAS

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: [9]

NUMERAL 4.- Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. [9]

SECCIÓN SEXTA AGUA

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua. [9]

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico. [9]

2.2.6. TEXTO UNIFICADO LEGISLACIÓN SECUNDARIA, MEDIO AMBIENTE (TULSMA)

Art. 214.-De la calidad del agua. - Son las características físicas, químicas y biológicas que establecen la composición del agua y la hacen apta para satisfacer la salud, el bienestar de la población y el equilibrio, ecológico. La evaluación y control de la calidad de agua, se la realizará con procedimientos analíticos, muestreos y monitoreo de descargas, vertidos y cuerpos receptores. [10]

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

En el Libro VI, Anexo I: Se presenta la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua. El objetivo principal de dicha norma es proteger la calidad del recurso agua, para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. En la misma, se establecen los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de agua potable, los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos y los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua. La norma proporciona los criterios de la calidad del agua según sus usos:

- Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
- Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
- Criterios de calidad para aguas subterráneas.
- Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
- Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
- Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
- Criterios de calidad para aguas de uso estético.
- Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.

➤Criterios de calidad para aguas de uso industrial. [11]

CRITERIOS GENERALES DE DESCARGA DE EFLUENTES

Las Normas Generales para descargas de efluentes, tanto en el sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua presentan:

➤Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.

➤Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.

- a) Descarga a un cuerpo de agua dulce.
- b) Descarga a un cuerpo de agua marina. [11]

2.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1.ALCANTARILLADO

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usadas 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. [12]

Todavía existen en funcionamiento redes de alcantarillado mixto, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia (sistemas unitarios). Este tipo de alcantarillado es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad, puesto que los sistemas de pluviales no usados, pueden convertirse en un foco de infecciones. Ciertamente existe la posibilidad de poner en las cabeceras de los ramales arcos de descarga que, cada cierto tiempo, descargan una cierta cantidad de agua para limpiar los conductos, pero es un gasto que muchas zonas no se pueden permitir precisamente por falta de agua y por ser necesario hacerlo en las estaciones secas. [12]

2.3.1.1. Aguas residuales domésticas.

Desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y Establecimientos comerciales. [13]

2.3.1.2. Aguas residuales industriales.

Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de la industria podrían contener, además de residuos tipo doméstico, desechos de los procesos industriales. [13]

2.3.2. TIPOS DE ALCANTARILLADO

2.3.2.1. Alcantarillado sanitario

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias. [4]

2.3.2.2. Alcantarillado pluvial

Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales. [4]

2.3.3. SISTEMAS CONVENCIONALES DE ALCANTARILLADO

2.3.2.3. Alcantarillado separado

Es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia. [4]

2.3.3.2. Alcantarillado combinado:

Es el sistema que capta y conduce simultáneamente el 100% de las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración. [4]

2.3.3.3. Alcantarillado semi-combinado:

Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área o conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona que se consideran excedencias y que serían conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial y/o de infiltración para no ocasionar inundaciones en las vialidades y/o zonas habitacionales. [4]

2.3.4. COMPONENTES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

2.3.4.1. Acometidas

Tramo de tubería encargada de conducir las aguas servidas desde la caja de revisión exterior de la vivienda hasta la red de alcantarillado. [14]

2.3.4.2. Red de Atarjeas o red secundaria

La red de atarjeas tiene por objeto recolectar y transportar las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, para conducir los caudales acumulados hacia los colectores, interceptores ó emisores. Esta red está constituida por un conjunto de tuberías por las que circulan las aguas residuales. El ingreso del agua a las tuberías es paulatino a lo largo de la red, acumulándose los caudales, lo que da lugar a ampliaciones sucesivas de la sección de los conductos en la medida en que se incrementan los caudales. De esta manera se obtienen los mayores diámetros en los tramos finales de la red. [4]

2.3.4.3. Subcolectores, Colectores e Interceptores.

2.3.4.3.1.Sub-Colector o red principal

Es la tubería que recibe las aguas negras de las atarjeas para después conectarse a un colector. Su diámetro generalmente es menor a 61cm por lo que no es necesario utilizar madrinas. [4]

2.3.4.3.2.Colector

Es la tubería que recoge las aguas negras de las atarjeas. Puede terminar en un interceptor, en un emisor o en la planta de tratamiento. No es admisible conectar los albañales directamente a un colector; en estos casos el diseño debe prever atarjeas paralelas a los colectores. [4]

2.3.4.3.3.Interceptor

Son las tuberías que interceptan las aportaciones de aguas negras de dos o más colectores y terminan en un emisor o en la planta de tratamiento. [4]

2.3.4.4.Emisores

Es el conducto que recibe las aguas de uno o más colectores o interceptores, no recibe ninguna aportación adicional (atarjeas o descargas domiciliarias) en su trayecto y su función es conducir las aguas negras a la planta de tratamiento. También se le denomina emisor al conductor que lleva las aguas tratadas (efluente) de la planta de tratamiento al sitio de descarga. [4]

2.3.5.POZOS DE VISITA

Son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado. Se utilizan generalmente en la unión de varias tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente. Los materiales utilizados para la construcción de los pozos de visita deben asegurar la hermeticidad de la estructura y la conexión con la tubería. Pueden ser construidos en el lugar o prefabricados, su

elección dependerá de un análisis económico, En todos los tipos de pozos de visita, las tapas deberán ser de fundición dúctil y del tipo ciega, ventiladas (exclusivamente para pluvial, perforadas) con mecanismo de apertura-cierre. [4]

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 mm para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. [4]

2.3.5.1. Clasificación de los pozos de visita

2.3.5.1.1. Pozos comunes

Los pozos de visita comunes están formados por una chimenea de tabique de forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. La cimentación de estos pozos puede ser de mampostería o de concreto. En terrenos suaves se construye de concreto armado, aunque la chimenea sea de tabique. [4]

2.3.5.1.2. Pozos caja.

Los pozos caja están formados por el conjunto de una caja de concreto reforzado y una chimenea de tabique similar a la de los pozos comunes. Su sección transversal horizontal tiene forma rectangular o de un polígono irregular. Sus muros, así como el piso y el techo son de concreto reforzado, arrancando de éste último la chimenea que, al nivel de la superficie del terreno, termina con un brocal y su tapa, ambos de hierro dúctil. Generalmente a los pozos cuya sección horizontal es rectangular, se les llama simplemente pozos caja. Estos pozos no permiten deflexiones en las tuberías. [4]

2.3.5.1.3.Pozos caja de unión

Se les denomina así a los pozos caja de sección horizontal en forma de polígono irregulares. Estos pozos no permiten deflexiones en las tuberías. [4]

2.3.5.1.4.Pozos caja de deflexión

Se les nombra de esta forma a los pozos caja a los que concurre una tubería de entrada y tienen sólo una de salida con un ángulo de 45 grados como máximo. Se utilizan en tuberías de 1.52 a 3.05 m de diámetro. [4]

2.3.5.1.5.Pozos de caída o salto

Los pozos de caída son estructuras especiales que serán utilizadas cuando la diferencia de cotas entre la tubería de llegada y el fondo del pozo exceda los 90 cm. Si se da el caso, será necesario usar una tubería vertical y otra horizontal de manera que la entrada sea en el fondo del pozo. De esta manera se evita la erosión del fondo del pozo y se facilita la inspección, ya que no se generarán salpicaduras al personal que realiza mantenimiento. Además, para evitar erosión y daño del tubo se lo recubrirá por una capa de concreto. [15]

2.3.6.PLANTAS DE TRATAMIENTO

Es una instalación donde a las Aguas Residuales se les retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud y/o medio ambiente al disponerla en un cuerpo receptor natural (mar, ríos o lagos) o para su reúso en otras actividades de nuestra vida cotidiana con excepción del consumo humano (no para ingerir o aseo personal). [16]

2.3.7.AGUAS SERVIDAS O AGUAS RESIDUALES

Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial. Llevan disueltas o en suspensión una serie de

materias orgánicas e inorgánicas. Proviene de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías (detergentes), residuos de origen industrial (aceitas, grasas, curtientes, etc.). Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales. [17]

El contenido orgánico susceptible de ser descompuesto en forma natural (biodegradación) puede llegar al 80% de las sustancias de las aguas servidas. En su depuración natural (autodepuración) o artificial (plantas de tratamiento de aguas residuales) ese contenido es eliminado o transformado. [17]

La parte de la materia orgánica contaminadora se mide internacionalmente en términos de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), que es la cantidad de oxígeno absorbido para la oxidación biológica de los componentes orgánicos biodegradables de una muestra de agua. Se expresa en partes por millón (ppm) o miligramos por litro (mg/l) de oxígeno consumido por los microorganismos. [17]

Desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales. [17]

2.3.8.TIPOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LAS AGUAS RESIDUALES

2.3.8.1.Tratamiento Preliminar

Se hacen como antecedentes a los tratamientos primarios, secundarios, o terciarios, pues las aguas residuales pueden venir con desechos muy grandes y voluminosos que no pueden llegar a las plantas de tratamiento y sirven de igual manera para aumentar la efectividad de estos procesos. Para estos procesos son utilizados las rejillas, los tamices y los microfiltros. [18]

2.3.8.1.1.Rejilla

Son dispositivos instalados para impedir el ingreso de cuerpos flotantes y materiales gruesos de arrastre hacia las subsiguientes partes del sistema, son barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. [18]

En general tienen una sección mínima de 6 mm por 40 mm y máximo de 13 mm por 60 mm. El espaciamiento entre barras varías entre 25 mm y 50 mm. [18]

2.3.8.1.2.Tamices

Luego de las rejillas se colocan Tamices, con aberturas menores para remover un porcentaje más alto de sólidos, con el fin de evitar atascamiento de tuberías, filtros biológicos, con una abertura máxima de 2.5 mm. Tienen una inclinación particular que deja correr el agua y hace deslizar los desechos por fuera de la malla. Necesita un desnivel importante entre el punto de alimentación del agua y el de salida. [18]

2.3.8.1.3.Microfiltros

Son planillas giratorias plásticas o de acero por las cuales circula el agua y recogen los desechos y las basuras en su interior, los microfiltros tiene sistemas de lavado para que así puedan mantener las mallas limpias. Dependiendo de la aplicación que tengan se selecciona el tamaño de las mallas. [18]

2.3.8.1.4.Desarenador

Es una cámara diseñada para reducir la velocidad del agua residual y permitir la separación de sólidos minerales (arena), por sedimentación; la inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional y podrán no ser empleados, dejando espacio adicional para la acumulación de arena en el fondo. [13]

Los desarenadores serán preferiblemente de limpieza manual, sin incorporar mecanismos, excepto en el caso de desarenadores para instalaciones grandes. Según el mecanismo de remoción los desarenadores pueden ser a gravedad y de flujo

helicoidal. Los primeros a su vez son de flujo horizontal y pueden ser diseñados como canales de forma alargada o de sección cuadrada. [13]

Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,2 mm. [13]

2.3.8.2. Tratamiento Primario

En este tipo de tratamiento lo que se busca es remover los materiales que son posibles de sedimentar, usando tratamiento físico o físico-químicos. En algunos casos dejando, simplemente, las aguas residuales un tiempo en grandes tanques o en el caso de los tratamientos primarios mejorados, añadiendo al agua contenida en estos grandes tanques, sustancias químicas (La precipitación química o coagulación es un proceso por el cual se agregan sustancias químicas para que así se de una coagulación de los desechos y poder retirar así los sólidos) que hacen más rápida y eficaz la sedimentación. También se incluyen en estos tratamientos la neutralización del pH y la eliminación de contaminantes volátiles como el amoníaco (desorción). [18]

Las estructuras encargadas de esta función son: tanques de sedimentación primarios o clarificadores primarios. Habitualmente están diseñados para suprimir aquellas partículas que tienen tasas de sedimentación de 0,3 a 0,7 mm/s. Asimismo, el período de retención es normalmente corto, 1 a 2 h. Con estos parámetros, la profundidad del estanque fluctúa entre 2 a 5 m. [18]

En este tipo de tratamiento se pueden retirar de un 60 a un 65% de los sólidos sedimentables y de 30 a 35% de los sólidos suspendidos en las aguas residuales. En la mayoría de las plantas existen varios sedimentadores primarios y su forma puede ser circular, cuadrada a rectangular. [18]

2.3.8.2.1. Tanque Séptico

Los tanques sépticos se utilizarán por lo común para el tratamiento de las aguas residuales de familias que habitan en localidades que no cuentan con servicios de alcantarillado o que la conexión al sistema de alcantarillado les resulta costosa por su lejanía. [19]

El uso de tanques sépticos se permitirá en localidades rurales, urbanas y urbano marginales. Las aguas residuales pueden proceder exclusivamente de las letrinas con arrastre hidráulico o incluir también las aguas grises domésticas (generadas en duchas, lavaderos, etc.). [19]

Uno de los principales objetivos del diseño del tanque séptico es crear dentro de este una situación de estabilidad hidráulica, que permita la sedimentación por gravedad de las partículas pesadas. El material sedimentado forma en la parte inferior del tanque séptico una capa de lodo, que debe extraerse periódicamente. La eficiencia de la eliminación de los sólidos por sedimentación puede ser grande. [19]

2.3.8.2.2. Lecho de secado

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades. [19]

2.3.8.3. Tratamiento Secundario

Para eliminar desechos y sustancias que con la sedimentación no se eliminaron y para remover las demandas biológicas de oxígeno. Con estos tratamientos secundarios se pueden Expeler las partículas coloidales y similares. Puede incluir procesos biológicos y químicos. Este proceso acelera la descomposición de los contaminantes orgánicos. [18]

Este proceso se suele hacer llevando el efluente que sale del tratamiento primario a tanques en los que se mezcla con agua cargada de *lodos activos*_(microorganismos). Estos tanques tienen sistemas de burbujeo o agitación que garantizan condiciones

aerobias para el crecimiento de los microorganismos. Posteriormente se conduce este líquido a tanques cilíndricos, con sección en forma de tronco de cono, en los que se realiza la decantación de los lodos. Separados los lodos, el agua que sale contiene muchas menos impurezas. Una parte de estos lodos son devueltos al tanque para que así haya una mayor oxidación de la materia orgánica. [18]

Se utilizan también los *biodiscos* que están contruidos con un material plástico por el que se esparce una película de microorganismos que se regulan su espesor con el paso y el rozamiento del agua. Puede estar sumergido de un 40 a un 90 % y las partes que queda en la superficie es la encargada de aportar el oxígeno a la actividad celular. [18]

El *lagunaje* es utilizado en terrenos muy extensos y su duración es de 1/3 días en el proceso de retención. La agitación debe ser suficiente para mantener los lodos en suspensión excepto en la zona más inmediata a la salida del efluente. [18]

2.3.8.3.1.Filtro biológico

Está formado por un reactor, en el cual se ha situado un material de relleno sobre el cual crece una película de microorganismos aeróbicos con aspecto de limos. [20]

La altura del filtro puede alcanzar hasta 12m. El agua residual se descarga en la parte superior mediante un distribuidor rotativo cuando se trata de un tanque circular. A medida que el líquido desciende a través del relleno entra en contacto con la corriente de aire ascendente y los microorganismos. La materia orgánica se descompone lo mismo que con los lodos activados, dando más material y CO₂. [20]

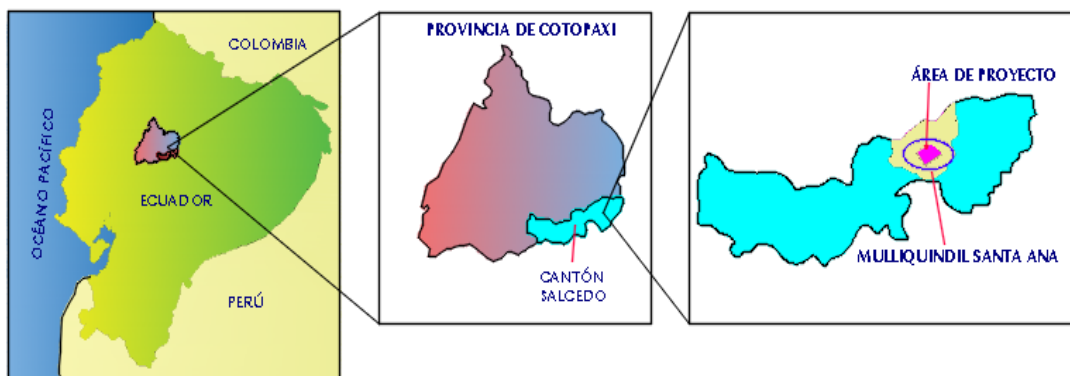
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL PROYECTO

3.1.ESTUDIOS

3.1.1.UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sector San Isidro Nuevo está ubicada en la parroquia de Mulliquindil Santa Ana localizada al Nor-Este del cantón Salcedo y el sitio del proyecto en estudio está ubicado a unos 15 minutos desde la Cabecera Cantonal.

Gráfico 1 Ubicación de la Zona del Proyecto

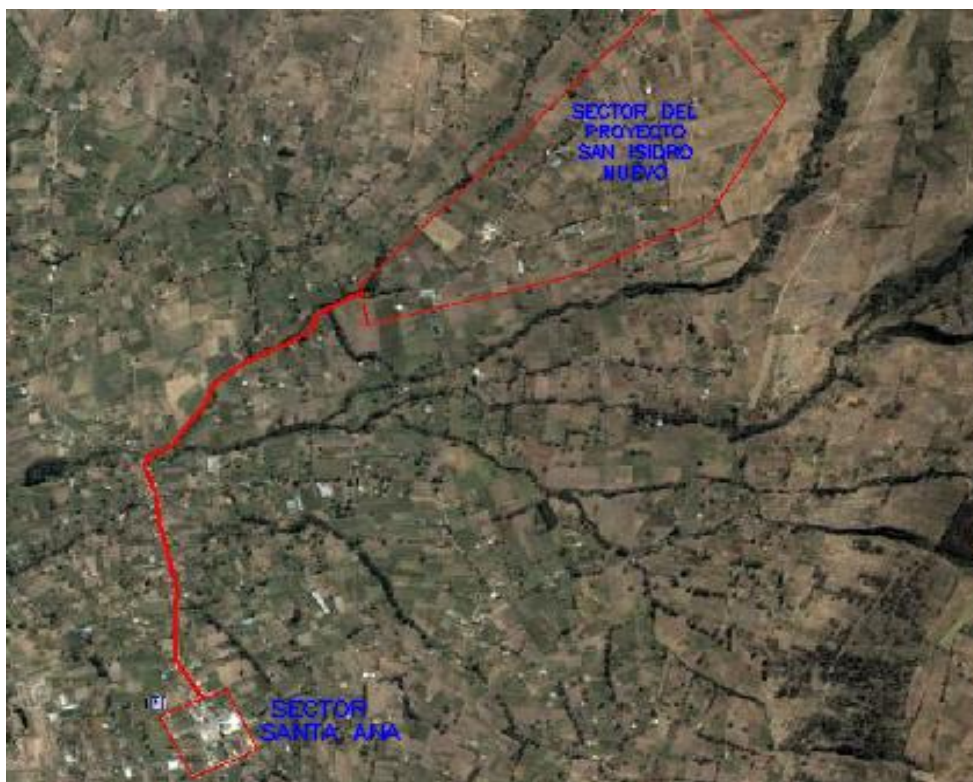


Elaborado por: Marco Barreros

Se localiza en la Zona 17, Datum WGS84, en las coordenadas UTM. N: 9887779, y E: 772227 con una altitud promedio de 2669 m.s.n.m., a 3.5 km de distancia de la ciudad de Salcedo.

El área del proyecto para el sistema de alcantarillado sanitario del sector San Isidro Nuevo es de 37,76 Há.

Gráfico 2 Ubicación del Área del proyecto



Fuente: Google Earth 2012

3.1.2.ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

La Topografía es la que nos ayuda a determinar mediante un conjunto de procedimientos las posiciones relativas de los puntos sobre la superficie de la tierra, mediante la combinación de las medidas según los tres elementos del espacio: distancia, elevación y dirección.

El levantamiento topográfico del sector San Isidro Nuevo, ha sido realizado con técnicas digitales Estación Total y GPS con lo que obtuvimos la planimetría y la altimetría del sector. VER ANEXO B-1.

3.2.CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

3.2.1.PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA RED DE ALCANTARILALDO SANITARIO

3.2.1.1.PERÍODO DE DISEÑO

Es el tiempo durante el cual un sistema de alcantarillado puede funcionar sin ningún inconveniente o necesidad de ampliaciones u obras considerables de reposición.

En ningún caso se proyectarán obras definitivas con períodos menores que 15 años.

El período de diseño para este proyecto de alcantarillado será de 25 años, valor obtenido de la tabla 1, en base a la red de conducción, vida útil de los materiales que se va a utilizar.

Tabla 1 Vida útil recomendada

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

Fuente: NORMA CPE INEN 5 PARTE 9-1:1992

También se debe considerar una variación de uno a dos años en el periodo de diseño ya que debe estar contemplado la etapa de ejecución de la obra. [21]

3.2.1.2. POBLACIÓN DE DISEÑO

3.2.1.2.1. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Este es un parámetro que ayuda a identificar la magnitud con la que la población puede crecer o decrecer al transcurrir del tiempo; el cual se realiza mediante un cálculo matemático con los métodos: aritmético o lineal, geométrico y exponencial.

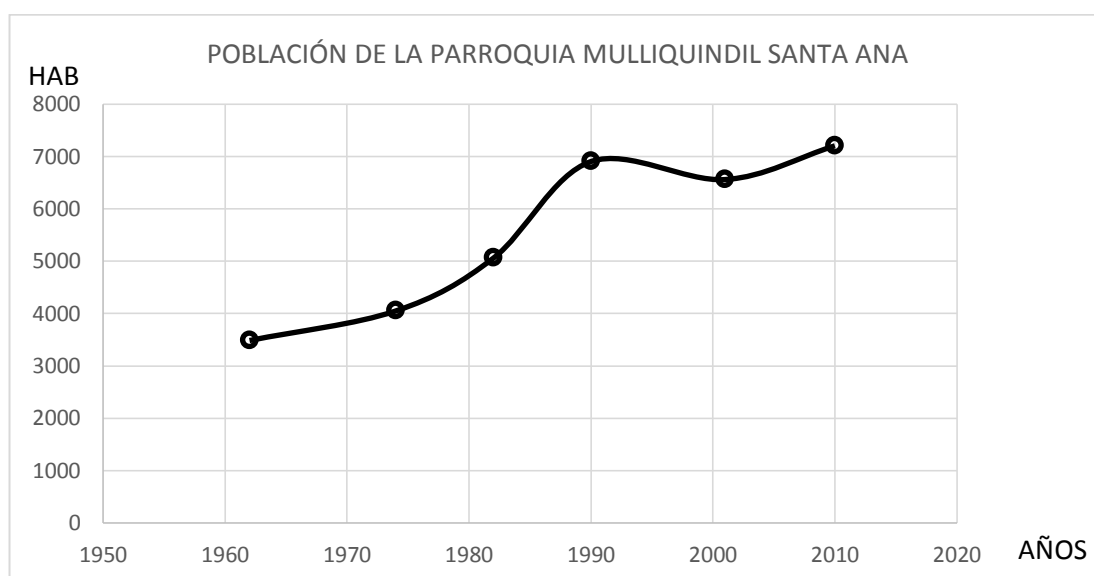
Se realiza un análisis de los valores de las tasas de crecimiento y no existe una dispersión significativa se realiza el promedio de todas las tasas parciales, caso contrario se realiza el promedio de las tres últimas tasas parciales y si los valores son menores que uno se asume una tasa de crecimiento igual a uno.

Tabla 2 Datos poblacionales

AÑO CENSAL	POBLACIÓN
1962	3486
1974	4051
1982	5059
1990	6903
2001	6559
2010	7203

Fuente: INEC

Gráfico 3 Población Vs Año Censal



Elaborado por: Marco Barreros

3.2.1.2.1.1. Método Aritmético o lineal

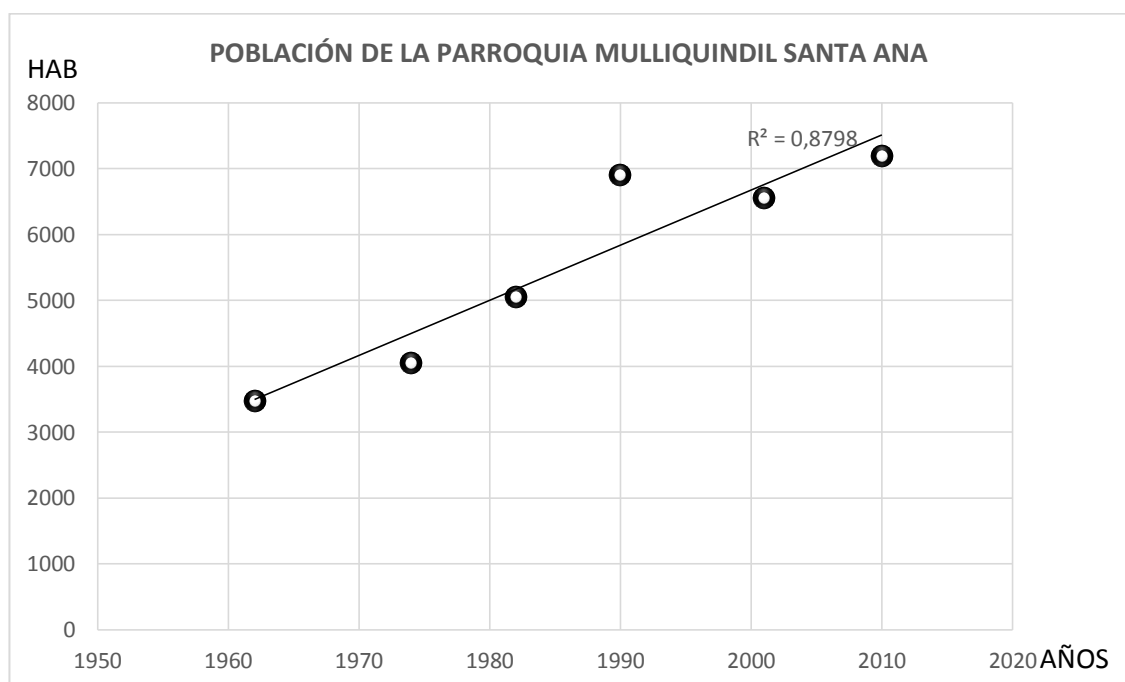
El uso de éste método para proyectar la población tiene ciertas implicancias. Desde el punto de vista analítico implica incrementos absolutos constantes lo que demográficamente no se cumple ya que por lo general las poblaciones no aumentan numéricamente sus efectivos en la misma magnitud a lo largo del tiempo.

Tabla 3 Tasa de crecimiento por el método lineal

AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r (%)
1962	3486		
1974	4051	12	1.351
1982	5059	8	3.110
1990	6903	8	4.556
2001	6559	11	-0.453
2010	7203	9	1.091
		r	1.731

Elaborado por: Marco Barreros

Gráfico 4 Tendencia poblacional método lineal



Elaborado por: Marco Barreros

$$Pf = Pi(1 + rt)$$

Ecuación 1

$$r_1 = \left(\left(\frac{Pf}{Pi} - 1 \right) * \frac{1}{t} \right) * 100$$

$$r_1 = \left(\left(\frac{4051}{3486} - 1 \right) * \frac{1}{12} \right) * 100$$

$$r_1 = 1.351$$

3.2.1.2.1.2.Método Geométrico

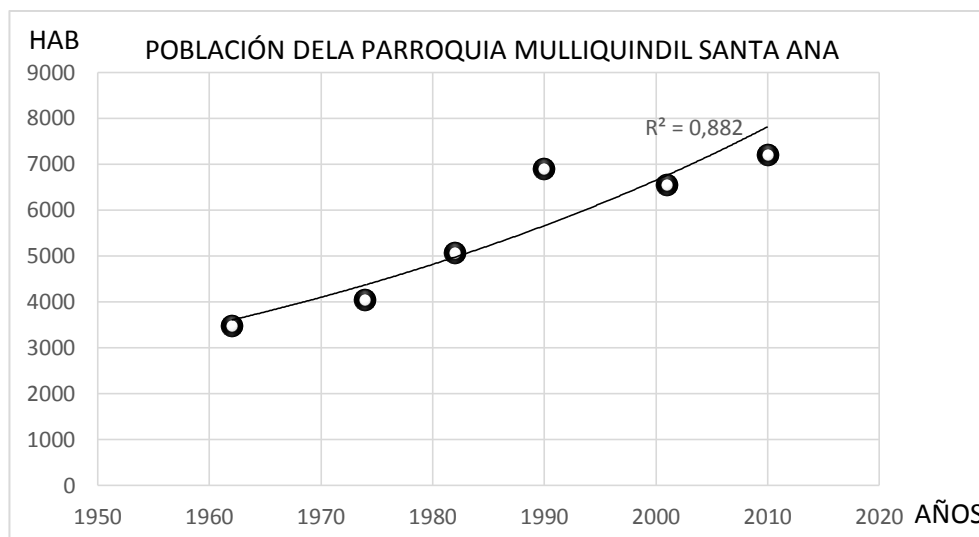
Un crecimiento de la población en forma geométrica, supone que la población crece a una tasa constante.

Tabla 4 Tasa de crecimiento por el método geométrico

AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r (%)
1962	3486		
1974	4051	12	1.260
1982	5059	8	2.816
1990	6903	8	3.961
2001	6559	11	-0.464
2010	7203	9	1.046
			$\bar{r} =$ 1.515

Elaborado por: Marco Barreros

Gráfico 5 Tendencia poblacional método geométrico



Elaborado por: Marco Barreros

$$Pf = Pi(1 + r)^t$$

Ecuación 2

$$r_1 = \left(\left(\frac{Pf}{Pi} \right)^{1/t} - 1 \right) * 100$$

$$r_1 = \left(\left(\frac{4051}{3486} \right)^{1/12} - 1 \right) * 100$$

$$r_1 = 1.260$$

3.2.1.2.1.3. Método Exponencial

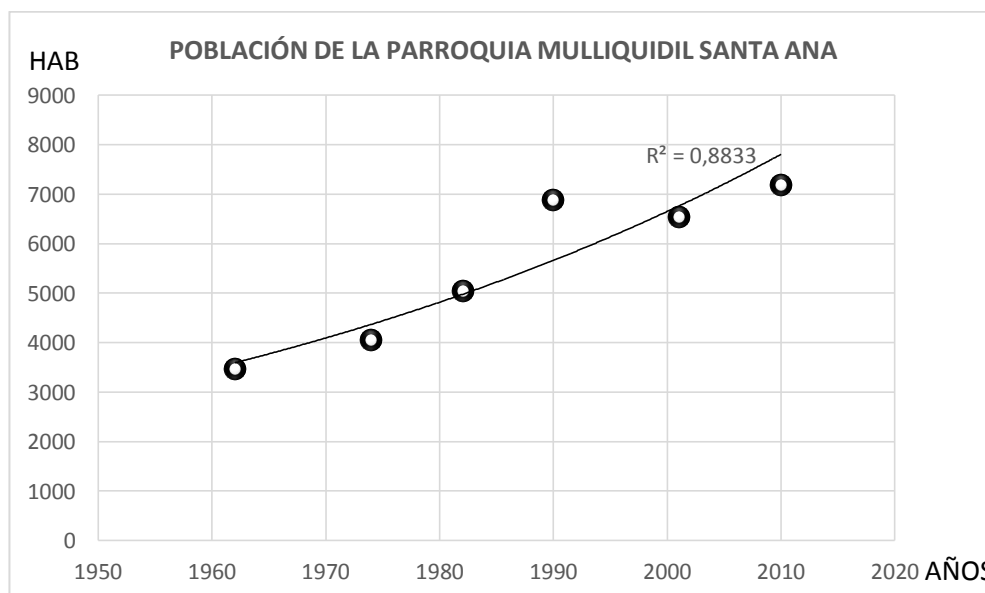
Un crecimiento de la población en forma geométrica, supone que la población crece a una tasa constante.

Tabla 5 Tasa de crecimiento por el método Exponencial

AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r (%)
1962	3486		
1974	4051	12	1.252
1982	5059	8	1.852
1990	6903	8	2.590
2001	6559	11	-0.426
2010	7203	9	0.780
			r
			0.981

Elaborado por: Marco Barreros

Gráfico 6 Tendencia poblacional método exponencial



Elaborado por: Marco Barreros

$$Pf = Pa * e^{rt}$$

Ecuación 3

$$r_1 = \frac{\ln (Pf/Pi)}{t} * 100$$

$$r_1 = \frac{\ln (4051/3486)}{12} * 100$$

$$r_1 = 1.252$$

Donde:

Pi = Poblacion inicial.

Pf = Poblacion final.

r = Tasa de crecimiento.

t = Período de tiempo.

Mediante un análisis de las tendencias de crecimiento poblacional de los tres métodos anteriormente indicados se concluye que el método más conveniente para el proyecto en estudio es el método geométrico; por lo tanto, tenemos una tasa de crecimiento $r=1,515$

3.2.1.2.2. POBLACION ACTUAL

Es la población existente en el lugar del proyecto.

Para determinar la población actual se requiere el número de viviendas y el número de personas por cada vivienda para la zona del proyecto en estudio, dato que es tomado del INEC.

Dato tomado del INEC

$$\frac{\#personas}{vivienda} = 3.66 \cong 4 \text{ per/viv}$$

Fuente: INEC

Tabla 6 Población actual

N° viviendas	N° de personas	Población Actual
85	4	340

Elaborado por: Marco Barreros

$$\#hab = \frac{\#hab}{vivienda} * N^{\circ} viviendas$$

$$\#hab = 4 \frac{pers}{viv} * 85 viv$$

$$\#hab = 340 hab$$

Densidad Poblacional Actual δpob_a

$$\delta pob_a = \frac{\#personas}{\text{Área proyecto}} \quad \text{Ecuación 4}$$

$$\delta pob_a = \frac{340 hab}{18.11Ha}$$

$$\delta pob_a = 18.77 Hab/Há$$

3.2.1.2.3. POBLACIÓN FUTURA

Es la población con la que se diseñara el sistema de alcantarillado sanitario.

Para el cálculo de este parámetro se lo puede realizar por tres métodos matemáticos:

- Método aritmético
- Método geométrico
- Método exponencial.

En este parámetro interviene la tasa de crecimiento poblacional conjuntamente con el período de diseño.

Debido a que el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional se realizó mediante el método geométrico por lo tanto para el cálculo de la población futura o población de diseño lo realizaremos de igual forma con el método geométrico.

Población Futura

- **Método Aritmético**

$$Pd = Pa \left(1 + \frac{r*n}{100} \right) \quad \text{Ecuación 5}$$

- **Método Geométrico**

$$Pd = Pa \left(1 + \frac{r}{100} \right)^n \quad \text{Ecuación 6}$$

- **Método Exponencial**

$$Pd = Pa * e^{\left(\frac{r*n}{100}\right)}$$

Ecuación 7

Donde:

Pd = Población de diseño o poblacion futura.

Pa = Poblacion actual.

r = Tasa de crecimiento.

n = Período de diseño.

Método Geométrico

$$Pd = Pa \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$Pd = 340 \text{ hab} \left(1 + \frac{1.515}{100}\right)^{25}$$

$$Pd = 495.15 \text{ Hab} \cong 496 \text{ Hab}$$

Densidad Poblacional Futura δpob_f

$$\delta pob_f = \frac{\#personas}{\text{Área proyecto}}$$

Ecuación 8

$$\delta pob_f = \frac{496 \text{ hab}}{18.11 \text{ Ha}}$$

$$\delta pob_f = 27.39 \text{ Hab/Há}$$

3.2.1.3.CAUDAL DE DISEÑO

3.2.1.3.1.DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer sus necesidades básicas.

La dotación de agua potable se escoge en base de un consumo de agua en el sector.

- Ubicación geográfica
- Clima
- Poblaciones

- Condiciones socio económicas.

Unos de los métodos para obtener la dotación actual es el promedio de los datos de consumo diario tomados en el medidor de agua potable a la misma hora por un lapso de 7 días.

Tabla 7 Dotaciones recomendadas

FECHA	HORA	CONSUMO	VOLUMEN m ³
20/JUNIO/2016	7:00 AM	1056.25	
			0.747
21/JUNIO/2016	7:00 AM	1056.997	
			0.843
22/JUNIO/2016	7:00 AM	1057.84	
			1.022
23/JUNIO/2016	7:00 AM	1058.862	
			0.687
24/JUNIO/2016	7:00 AM	1059.549	
			0.997
25/JUNIO/2016	7:00 AM	1060.546	
			1.145
26/JUNIO/2016	7:00 AM	1061.691	
			5.441
		Vol. /día	5.441/7día= 0.777 m ³ /día

Elaborado por: Marco Barreros

$$Da = \frac{\text{Volumen/día}}{\# \text{ Habitantes por casa}}$$

Ecuación 9

$$Da = \frac{0.777 \text{ m}^3 / \text{día}}{6 \text{ hab}}$$

$$Da = \left(\frac{0.777 * 10^3}{6} \right) \text{ Ltr/hab/día}$$

$$Da = 129.5 \text{ Ltr/hab/día}$$

Según los datos obtenidos en las lecturas del medidor para el consumo diario nos da un valor similar al recomendado por la norma INEN para una población menor de 5000 habitantes y considerando la situación climática del sector tomamos la dotación actual de **130 lt/hab/día** como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8 Dotaciones recomendadas

POBLACIÓN FUTURA (habitantes)	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

Fuente: NORMA CPE INEN 5 PARTE 9-1:1992

3.2.1.3.2.DOTACIÓN MEDIA FUTURA

Es el valor que se calcula partiendo de la dotación actual, y en la cual interviene el período de diseño.

$$Dmf = Da + 1lt/hab/dia * n \quad \text{Ecuación 10}$$

10

Dmf = dotación futura

Da = Dotación actual

n = Período de diseño

$$Dmf = 130 + 1lt/hab/dia * 25$$

$$Dmf = 155 \text{ lt/hab/día}$$

3.2.1.3.3.CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE

Es el consumo diario de la población, obtenido en un año de registros.

Es el producto que resulta de la multiplicación de la población futura por la dotación media futura todo esto dividido para 86400.

Se divide para 86400 con el objetivo de obtener el caudal en litros / segundo.

$$Q_{md_{AP}} = \frac{(Pf * Dmf)}{86400} \quad \text{Ecuación 11}$$
$$Q_{md_{AP}} = \frac{(496 \text{ hab} * 155 \text{ lt/hab/dia})}{86400 \text{ seg/dia}}$$
$$Q_{md_{AP}} = 0.890 \text{ lt/seg}$$

Donde:

Q_{md} = Caudal medio diario Sanitario.

Df = Dotación futura (lt/hab /dia).

Pf = Población futura (hab).

3.2.1.3.4.CAUDAL SANITARIO DOMÉSTICO

Es el caudal medio diario multiplicado por el coeficiente de retorno debido a que toda el agua suministrada a la vivienda no es evacuada al sistema de alcantarillado debido a muchos factores como pérdidas de caudal etc.

$$Q_s = C \times Q_{md_{AP}} \quad \text{Ecuación 12}$$

C = coeficiente de retorno $\begin{cases} 60\% \rightarrow \text{Zonas rurales} \\ 80\% \rightarrow \text{Zonas urbanas} \end{cases}$

$$Q_s = \frac{60}{100} \times 0.890 \text{ lt/s}$$

$$Q_s = 0.534 \text{ lt/s}$$

Donde:

Q_s = Caudal sanitario doméstico

C = Coeficiente de retorno.

$Q_{md_{AP}}$ = Caudal medio diario del agua potable

3.2.1.3.5.CAUDAL MÁXIMO INSTANTÉNEO

El caudal instantáneo está determinado por el caudal doméstico y un coeficiente de mayoración M.

$$Q_i = M \times Q_s \quad \text{Ecuación 13}$$

3.2.1.3.5.1.COEFICIENTE DE MAYORACIÓN O DE PUNTA M

Es el coeficiente que nos sirve para pasar de la condición media diaria a la máxima horaria.

➤ Según HARMON

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P_{\text{miles}}}} \quad \text{Ecuación 14}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.496hab}}$$

$$M = 3,98$$

$$2.0 \leq M \leq 3.80$$

$$2.0 \leq 3.98 \leq 3.80$$

Por lo tanto, el coeficiente M asumimos de 3,80 debido a que, en tramos con una población acumulada menor de 1 000 habitantes, el coeficiente M es constante e igual a 3.8. [22]

➤ Según PÖPEL

Tabla 9 Coeficiente de Mayoración

Población en miles	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

FUENTE: Norma Boliviana NB 688

✚ Según BABIT

$$M = \frac{5}{P_{miles}^{0,2}}$$

Ecuación 15

$$M = \frac{5}{0.496 Hab^{0,2}}$$

$$M = 5.75$$

Donde:

$M =$ Mayoración

$P =$ Población en miles

Por lo tanto, el coeficiente de mayoración escogido para el proyecto en estudio es el de HARMON.

$$Q_i = M * Q_s$$

$$Q_i = 3.8 * 0.534 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_i = 2.029 \text{ lt/seg}$$

Donde:

$Q_i =$ Caudal máximo instantáneo.

$M =$ Coeficiente de mayoración o de punta.

$Q_s =$ Caudal sanitario doméstico.

3.2.1.3.6. CAUDAL DE INFILTRACIÓN

Es el caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

Tabla 10 Coeficiente de Infiltración

UNION	TUBERÍA DE H.S		TUBO ARCILLA		TUB. ARCILLA VITRIFICADA		TUBO PVC	
	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA
NIVEL FREATICO BAJO	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
NIVEL FREATICO ALTO	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

FUENTE: Norma Boliviana NB 688

Tomamos el valor de $k=0.0005$ debido a que el diseño de la red de alcantarillado se realizará con tubería de hormigón simple por pedido de la entidad beneficiaria del proyecto realizado.

$$Q_{inf} = K * \sum \text{long, tubería} \quad \text{Ecuación 16}$$

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{lt/seg/km} * \sum \text{long. tubería}$$

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{lt/seg/km} * (2637\text{m})$$

$$Q_{inf} = 1.319 \text{ lt/seg}$$

Donde

$K =$ Coeficiente de infiltración.

$Q_{inf} =$ Caudal de infiltración

3.2.1.3.7.CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS

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 horario de aguas residuales.

$$Q_e = 10\% * Q_{inf} \quad \text{Ecuación 17}$$

Dónde;

$Q_e =$ Caudal de conexiones erradas

$Q_{inf} =$ Caudal de infiltración

$$Q_e = 10\% * 1.319$$

$$Q_e = 0.132 \text{ lt/seg}$$

3.2.1.3.8.CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS SERVIDAS

Las aguas servidas a ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por:

- Aguas domésticas
- Aguas residuales industriales pre tratadas
- Contribución por infiltración.
- Conexiones clandestinas.

$$Qd = Qi + Qinf + Qe \quad \text{Ecuación 18}$$

$$Qd = 2.029 + 1.319 + 0.132$$

$$Qd = 3.48 \text{ lt/seg}$$

Donde:

Qd = Caudal de diseño.

Qi = Caudal máximo instantáneo.

$Qinf$ = Caudal de infiltración.

Qe = Caudal por conexiones erradas.

$$Qd = Qi + Qext \quad \text{Ecuación 19}$$

$$Qext = 1.5 * Qi$$

$$Qext = 1.5 * (2.029)$$

$$Qext = 3.044$$

$$Qd = Qi + Qext$$

$$Qd = 2.029 + 3.044$$

$$Qd = 5.073 \text{ lt/seg}$$

Qd = Caudal de diseño.

Qi = Caudal máximo instantáneo.

$Qext$ = Caudal extraordinario.

Por consiguiente, tomamos el caudal de diseño o total sanitario más crítico para el sistema de alcantarillado sanitario $Qd=5.073\text{Lt/seg}$.

3.2.2.HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

3.2.2.1.CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA LA RED DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

3.2.2.1.1.DIÁMETROS MÍNIMOS

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial. [13]

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1 m para sistemas sanitarios y 0,15 m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%. [13]

3.2.2.1.2.PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo. [13]

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen. [13]

3.2.2.1.3.DIÁMETROS Y DISTANCIA DE LOS POZOS DE REVISIÓN.

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de:

- Cambio pendiente.
- Cambios de dirección.
- En el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores.

Tabla 11 Longitudes de tuberías recomendados

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	Longitud de tubería entre pozos m
Menor 350	100
400 a 800	150
Mayor 800	200

Fuente: NORMA CPE INEN 5 PARTE 9-1:1992

Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto,

considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. [13]

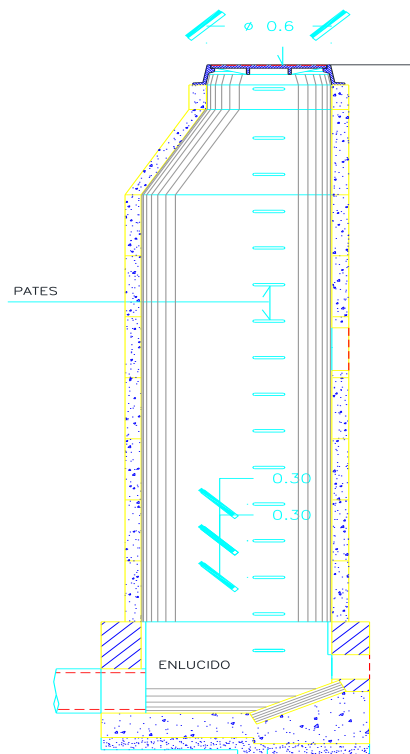
La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo. [13]

Con el objeto de facilitar la entrada de un trabajador al pozo de revisión se evitará en lo posible descargar libremente el agua de una alcantarilla poco profunda hacia un pozo más profundo. La altura máxima de descarga libre será 0,6 m. En caso contrario, se agrandará el diámetro del pozo y se instalará una tubería vertical dentro del mismo que intercepte el chorro de agua y lo conduzca hacia el fondo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300 mm. [13]

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada.

Gráfico 7 Pozo Sanitario Excéntrico

POZO SANITARIO EXCÉNTRICO



Elaborado por: Marco Barreros

3.2.2.1.4.ÁREAS DE APORTACIÓN

Es la determinación del área de drenaje que influye en cada pozo debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población en estudio y el trazado de la red de alcantarillado, también debe incluirse las zonas de futuro crecimiento poblacional. [13]

3.2.2.1.5.VELOCIDADES PERMITIDAS

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. [13]

Que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para que el caudal de diseño produzca una auto limpieza. [13]

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla. [13]

Tabla 12 Velocidades máximas a tubo lleno

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/seg)
Hormigón simple con uniones de Mortero	4.0
Hormigón simple con uniones de Neopreno nivel freático alto	3.5 a 4.0
Asbesto cemento	4.5 a 5.0
Plástico	4.5

Fuente: NORMA CPE INEN 5 PARTE 9-1:1992

En caso contrario y si la topografía lo permite, para evitar la formación de depósitos en las alcantarillas sanitarias, se incrementará la pendiente de la tubería hasta que se

tenga la acción auto limpiante. Si esta solución no es practicable, se diseñará un programa especial de limpieza y mantenimiento para los tramos afectados. [13]

3.2.2.1.6. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

Es un parámetro para el diseño hidráulico que representa el efecto de fricción del contorno del conducto sobre el flujo.

Tabla 13 Coeficiente de rugosidad

MATERIAL	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple con uniones de Mortero	0,013
Hormigón simple con uniones de Neopreno nivel freático alto	0,013
Asbesto cemento	0,011
Plástico	0,011

Fuente: NORMA CPE INEN 5 PARTE 9-1:1992

3.2.2.1.7. TENSIÓN TRACTIVA

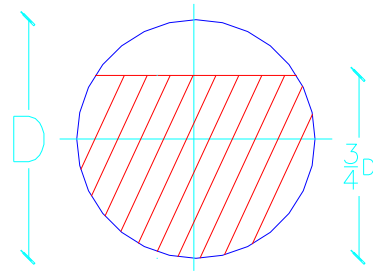
Fuerza tractiva o tensión de arrastre, es la tensión tangencial ejercida por el líquido en escurrimiento sobre la pared del conducto. [23]

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de la tensión tractiva media de valor mínimo 1 Pa. En los tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no debe ser inferior a 0,60 Pa. [23]

3.2.2.1.8. TIRANTE O PROFUNDIDAD DEL FLUJO

El tirante normal de agua debe ser siempre calculados admitiendo un escurrimiento de régimen uniforme y permanente, siendo su valor igual o inferior a 75% del diámetro de la tubería. [23]

Gráfico 8 Tirante Hidráulico



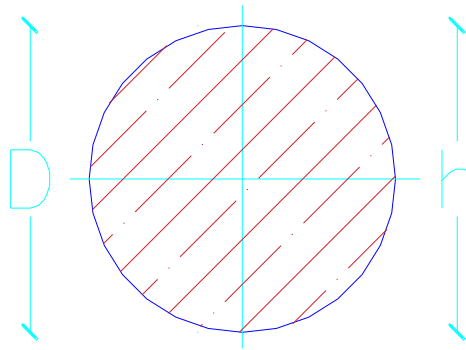
Elaborado por: Marco Barrero

3.2.2.2.FÓRMULAS DE DISEÑO HIDRÁULICO

3.2.2.2.1.CONDICIÓN DE ANÁLISIS HIDRÁULICO

3.2.2.2.1.1.TOTALMENTE LLENO

Gráfico 9 Sección Totalmente Llena



Elaborado por: Marco Barreros

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$P = \pi * D$$

$$A = \frac{D^2}{4}$$

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$

Ecuación 20

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2}$$

Ecuación 21

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

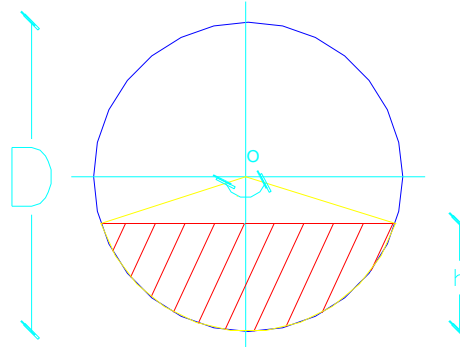
n = Coeficiente de rugosidad

V_{TLL} = Velocidad a tubo lleno(m/seg)

Q_{TLL} = Caudal a tubo lleno (ltr/seg)

3.2.2.2.1.2.TOTALMENTE LLENO

Gráfico 10 Sección Parcialmente Llena



Elaborado por: Marco Barreros

$$\theta = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right) \quad \text{Ecuación 22}$$

$$R_{PLL} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 - \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right) \quad \text{Ecuación 23}$$

$$V_{PLL} = \frac{0.397D^{2/3}}{n} \left(1 - \frac{360 - \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right)^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación 24}$$

$$Q_{PLL} = \frac{D^{8/3}}{7257.14(n)(2\pi\theta)^{2/3}} (2\pi\theta - 360\text{sen}\theta)^{5/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación 25}$$

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad

R_{PLL} = Radio hidráulico a tubo pracialmente lleno (m)

V_{PLL} = Velocidad a tubo pracialmente lleno (m/seg)

Q_{PLL} = Caudal a tubo pracialmente lleno (ltr/seg)

3.2.2.2.2.PENDIENTE

La pendiente obtenemos con la diferencia de cotas con respecto a la longitud de la tubería.

$$S = \frac{\text{cota superior} - \text{cota inferior}}{\text{longitud}} * 100 \quad \text{Ecuación 26}$$

Para determinar las pendientes máximas y pendientes mínimas depende de la velocidad máxima y mínima del material de la tubería con la que se está diseñando.

Para tomar la pendiente existe dos escenarios:

- La pendiente de la tubería es igual a la pendiente del terreno
- La pendiente de la tubería es diferente a la pendiente del terreno

$$V_{max} = 4 \text{ m/seg}$$

$$S_{max} = \left(\frac{V * n}{0.397 D^{2/3}} \right)^2 \quad \text{Ecuación 27}$$

$$S_{max} = \left(\frac{4 * 0.013}{0.397 (0.2)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.14668 * 100\%$$

$$S_{max} = 14.67\%$$

$$V_{min} = 0.45 \text{ m/seg}$$

$$S_{min} = \left(\frac{V * n}{0.397 D^{2/3}} \right)^2 \quad \text{Ecuación 28}$$

$$S_{min} = \left(\frac{0.45 * 0.013}{0.397 (0.2)^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.001856 * 100\%$$

$$S_{min} = 0.1856\%$$

Como la INEN recomienda que la pendiente mínima debe ser de al menos **0.5%** por lo tanto **$S_{min} = 0.5\%$** .

3.2.2.2.3. DIÁMETRO CALCULADO

$$D \text{ calculado} = \left(\frac{Q * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8} \quad \text{Ecuación 29}$$

$D = \text{Diámetro (m)}$

$S = \text{Pendiente (m/m)}$

$n = \text{Coeficiente de rugosidad}$

$Q = \text{Caudal (Ltr/seg)}$

3.2.2.2.4.TENSIÓN TRACTIVA

$$\tau = \rho \times g \times R_{PLL} \times S \geq 1Pa$$

Ecuación

30

τ = Tensión tractiva (MPa)

ρ = Densidad del agua (kg/m³)

R_{PLL} = Radio hidráulico a tubo lleno (m)

S = Pendiente (m/m)

g = Aceleración de la gravedad (m/seg²)



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

Tabla 14 Caudales de la Red de Alcantarillado Sanitario

PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLICUINDI SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.										HOJA No	1 DE 1					
REALIZADO POR:		MARCO BARREROS ORTIZ										FECHA:	Diciembre 2016					
IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO SANITARIO				CAUDAL ACUMULADO (l/s/g)								
		AREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACION hab/ha	POBLACION DISEÑO hab	DOTACION FUTURA lt/hab/d	CAUDAL DIARIO (Qmd) lt/s/g	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/s/g)		CAUDAL MAXIMO EXTRAORDINARIO (l/s/g)	Q diseño tramo (l/s/g)						
	P1			0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.103
	P2	0.35	27.39	10.00	155.00	0.018	0.60	3.80	0.041	0.062	0.103	0.062	0.155	0.258				0.428
	P3	0.54	27.39	15.00	155.00	0.027	0.60	3.80	0.062	0.102	0.080	0.048	0.075	0.583				0.663
	P4	0.62	27.39	17.00	155.00	0.030	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				0.778
	P5	0.26	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				0.948
	P6	0.25	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.188
	P7	0.26	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.241
	P8	0.37	27.39	11.00	155.00	0.020	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.294
	P9	0.59	27.39	17.00	155.00	0.030	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.369
	P10	0.42	27.39	12.00	155.00	0.022	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.534
	P11	0.40	27.39	11.00	155.00	0.020	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.048	0.075	0.583				1.717
	P12	0.17	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				1.770
	P13	0.17	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				1.833
	P14	0.23	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.340
	P15	0.55	27.39	16.00	155.00	0.029	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.420
	P16	0.65	27.39	18.00	155.00	0.032	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.500
	P17	0.18	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.553
	P18	0.20	27.39	6.00	155.00	0.011	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.633
	P19	0.35	27.39	10.00	155.00	0.018	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.708
	P20	0.26	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.748
	P21	0.28	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.838
	P22	0.15	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				3.993
	P23	0.28	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				4.046
	P24	0.23	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				4.126
	P25	0.14	27.39	4.00	155.00	0.007	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				
	P26	0.32	27.39	9.00	155.00	0.016	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				
	P27	0.53	27.39	15.00	155.00	0.027	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				
	P28	0.17	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				
	P29	0.28	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.032	0.053	0.583				

CALLE PRINCIPAL SAN ISIDRO NUEVO



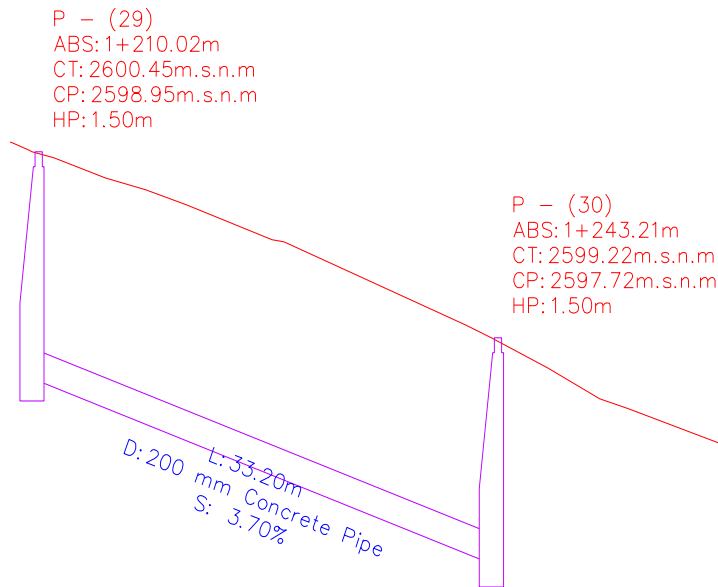
ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLICUINDIL, SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.										HOJA No 1. DE 1	
REALIZADO POR:		MARCO BARREROS ORTIZ										FECHA: Diciembre 2016	
IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE			ALCANTARILLADO SANITARIO			ALCANTARILLADO SANITARIO			Q diseño tramo (l/s/g)	CAUDAL ACUMULADO (l/s/g)	
		AREA DE APORTE PARCIAL (Hs)	DENSIDAD POBLACION	POBLACION DISEÑO	DOTACION FUTURA	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qm/d)	COEF. RETORNO	COEF. MAYORA.	CAUDAL INSTANTANEO	CAUDAL MAXIMO EXTRAORDINARIO			
		hab/Ha	hab	hab	l/hab/d	lt/s/g	C	M	(l/s/g)	(l/s/g)			
CALLE PRINCIPAL SAN ISIDRO NUEVO	P30	0.27	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	4.206	
	P31	0.43	27.39	12.00	155.00	0.022	0.60	3.80	0.050	0.075	0.125	4.331	
	P32	0.19	27.39	6.00	155.00	0.011	0.60	3.80	0.025	0.038	0.063	4.394	
	P33	0.22	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	4.469	
	P34	0.36	27.39	10.00	155.00	0.018	0.60	3.80	0.041	0.062	0.103	4.572	
	P35	0.32	27.39	9.00	155.00	0.016	0.60	3.80	0.036	0.054	0.090	4.662	
	P36	0.28	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	4.742	
	P37	0.49	27.39	14.00	155.00	0.025	0.60	3.80	0.057	0.086	0.143	4.885	
	P38	0.51	27.39	14.00	155.00	0.025	0.60	3.80	0.057	0.086	0.143	5.028	
	P39												
	P40	0.41	27.39	12.00	155.00	0.022	0.60	3.80	0.050	0.075	0.125	0.125	
	P41	0.59	27.39	17.00	155.00	0.030	0.60	3.80	0.068	0.102	0.170	0.295	
	P42	0.21	27.39	6.00	155.00	0.011	0.60	3.80	0.025	0.038	0.063	0.358	
	P43	0.12	27.39	4.00	155.00	0.007	0.60	3.80	0.016	0.024	0.040	0.398	
	P44	0.25	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	0.473	
	P45	0.54	27.39	15.00	155.00	0.027	0.60	3.80	0.062	0.093	0.155	0.628	
	P46	0.26	27.39	8.00	155.00	0.014	0.60	3.80	0.032	0.048	0.080	0.708	
	P47	0.08	27.39	3.00	155.00	0.005	0.60	3.80	0.011	0.017	0.028	0.736	
	P48	0.13	27.39	4.00	155.00	0.007	0.60	3.80	0.016	0.024	0.040	0.776	
	P49	0.15	27.39	5.00	155.00	0.009	0.60	3.80	0.021	0.032	0.053	0.829	
CALLE ALTERNA SAN ISIDRO NUEVO	P50	0.14	27.39	4.00	155.00	0.007	0.60	3.80	0.016	0.024	0.040	0.853	
	P51	0.25	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	0.898	
	P52	0.22	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	0.943	
	P53	0.43	27.39	12.00	155.00	0.022	0.60	3.80	0.050	0.075	0.125	1.018	
	P54	0.39	27.39	11.00	155.00	0.020	0.60	3.80	0.046	0.069	0.113	1.087	
	P55	0.34	27.39	10.00	155.00	0.018	0.60	3.80	0.041	0.062	0.103	1.149	
	P56	0.24	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	1.194	
	P57	0.42	27.39	12.00	155.00	0.022	0.60	3.80	0.050	0.075	0.125	1.269	
	P58	0.20	27.39	6.00	155.00	0.011	0.60	3.80	0.025	0.038	0.063	1.307	
	P59	0.25	27.39	7.00	155.00	0.013	0.60	3.80	0.030	0.045	0.075	1.352	
	P60	0.06	27.39	2.00	155.00	0.004	0.60	3.80	0.009	0.014	0.024	1.366	
	P61	0.05	27.39	2.00	155.00	0.004	0.60	3.80	0.009	0.014	0.024	1.380	
	P18	0.11	27.39	4.00	155.00	0.007	0.60	3.80	0.016	0.024	0.040	1.404	

Elaborado por: Marco Barreros

3.2.2.3. CÁLCULO HIDRÁULICO TÍPICO DE UN TRAMO DE TUBERÍA

Gráfico 11 Tramo de Tubería P29 – P30



Elaborado por: Marco Barreros

CÁLCULO DE LA PENDIENTE.

$$S = \frac{\text{cota superior} - \text{cota inferior}}{\text{longitud}} * 100$$

$$S = \frac{2600.45 - 2599.22}{33.20} * 100$$

$$S = 3.70 \%$$

Por lo tanto, la pendiente de la tubería es igual a la pendiente del terreno.

CÁLCULO DEL DIÁMETRO.

Caudal = 4.206 ltr/seg²

$$Q = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2} \quad \text{Ecuación 31}$$

$$D \text{ calculado} = \left(\frac{Q * n}{0.312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D \text{ calculado} = \left(\frac{0.004206 * 0.013}{0.312 * (0.0370)^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D \text{ calculado} = 0.07242 \text{ m} = 72.42 \text{ mm}$$

$$D \text{ comercial asumido} = 200 \text{ mm}$$

CÁLCULO EN LA CONDICIÓN A TUBO TOTALMENTE LLENO.

Gráfico 12 H. Canales Condición Totalmente Llena

🏠 Cálculo del caudal, sección circular — □

Lugar: <input type="text" value="SAN ISIDRO NUEVO"/>	Proyecto: <input type="text" value="ALC. SANITARIO"/>
Tramo: <input type="text" value="P29 AL P30"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0370"/>	m/m

Resultados:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.0631"/>	m ³ /s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.0082"/>	m/s
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0314"/>	m ²	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.6283"/>	m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0500"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0000"/>	m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.1144"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4055"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Fuente: Hcanales V3.0

Elaborado por: Marco Barreros

$$QTLL = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2}$$

$$QTLL = \frac{0.312}{0.013} * 0.2^{8/3} * 0.0370^{1/2}$$

$$QTLL = 0.0631 = 63.10 \text{ lt/seg}$$

$$VTLL = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2}$$

$$VTLL = \frac{0.397}{0.013} * (0.2)^{2/3} * (0.0370)^{1/2}$$

$$VTLL = 2.01 \text{ m/seg}$$

$$VTLL < VMáx$$

$$2.01 \text{ m/seg} < 4 \text{ m/seg}$$

$$RTLL = 50\text{mm}$$

CÁLCULO EN LA CONDICIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO.


Gráfico 13 H. Canales Condición Parcialmente Llena

🏠 Cálculo del tirante normal, sección circular — □

Lugar: <input type="text" value="SAN ISIDRO NUEVO"/>	Proyecto: <input type="text" value="ALC. SANITARIO"/>
Tramo: <input type="text" value="P20 AL P30"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.004206"/>	m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0370"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0350"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.1726"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0037"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0214"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1520"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.1398"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.3352"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1012"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Fuente: Hcanales V3.0

Elaborado por: Marco Barreros

$$V_{PLL} = 1.14 \text{ m/seg}^2$$

$$R_{PLL} = 21.40 \text{ mm}$$

$$\text{Tirante}(h)_{PLL} = 35 \text{ mm}$$

$$V_{PLL} \geq V_{Min}$$

$$1.14 \text{ m/seg} \geq 0.30 \text{ m/seg}$$

CÁLCULO DE LA TENSIÓN TRACTIVA

$$\tau = \rho \times g \times R_{PLL} \times S \geq 1 \text{ Pa}$$

$$\tau = 1000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/seg}^3 * 0.0214 \text{ m} * 0.0370$$

$$\tau = 7.77 \text{ Pa}$$

$$\tau \geq 1 \text{ Pa}$$

$$7.77 \text{ Pa} \geq 1 \text{ Pa}$$

Tabla 15 Cálculo De Los Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Sanitario



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



TABLA DE CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO :	SANITARIO	PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPXI.										REALIZADO POR:	MARCO BARREROS			FECHA:				DENSIDAD=	1.000.00 kg/m ³			TIPO DE TUBERÍA=	Hormigón			V _{min} =	0.30 m/sg.			V _{máx} =	4.00 m/sg.			COEFICIENTE MANNING (n)=	0.013			HOJA No:			
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA																					
			COTA		ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%) %	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q TLL l/sg	VELOCIDAD V TLL m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R TLL (mm)	CAUDAL q PLL l/sg	VELOCIDAD V PLL m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R PLL (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	q PLL / Q TLL %	NOTA	τ pa	NOTA																		
			TERRENO msm	PROYECTO msm				MÍNIMO %	MAXIMA %																		VELOCIDAD V TLL m/sg	RADIO HRÁULICO R TLL (mm)	RADIO HRÁULICO R PLL (mm)	AGUA h (mm)	q PLL / Q TLL %	τ pa												
CALLE PRINCIPAL SAN ISIDRO NUEVO	P1		2 670.72	2 669.22	1.50		12.18	12.18	0.50	14.67	SI	14.41	200	114.50	3.64	SI	50.00	0.103	0.56	SI	3.00	4.60	SI		0.09	NO	3.58	SI																
	P2	30.94	2 666.95	2 665.45	1.50	12.18																																						
	P2		2 666.95	2 665.45	1.50																																							
	P3	73.12				10.48	10.48	0.50	14.67	SI	20.92	200	106.20	3.38	SI	50.00	0.258	0.71	SI		4.80	7.30	SI		0.24	NO	4.93	SI																
	P3		2 659.29	2 657.79	1.50																																							
	P3		2 659.29	2 657.79	1.50																																							
	P4	79.96	2 650.45	2 648.95	1.50	11.06	11.06	0.50	14.67	SI	25.03	200	109.10	3.47	SI	50.00	0.428	0.84	SI		5.90	9.10	SI		0.39	NO	6.40	SI																
	P4		2 650.45	2 648.95	1.50																																							
	P5	33.16	2 646.82	2 645.32	1.50	10.95	10.95	0.50	14.67	SI	26.74	200	108.50	3.46	SI	50.00	0.508	0.88	SI		6.40	9.90	SI		0.47	NO	6.87	SI																
	P5		2 646.82	2 645.32	1.50																																							
	P6	31.74	2 643.23	2 641.73	1.50	11.31	11.31	0.50	14.67	SI	27.99	200	110.30	3.51	SI	50.00	0.583	0.93	SI		6.80	10.50	SI		0.53	NO	7.54	SI																
	P6		2 643.23	2 641.73	1.50																																							
	P7	33.32	2 640.32	2 638.82	1.50	8.73	8.73	0.50	14.67	SI	30.84	200	96.90	3.09	SI	50.00	0.663	0.88	SI		7.70	11.80	SI		0.68	NO	6.59	SI																
	P7		2 640.32	2 638.82	1.50																																							
	P8	51.73	2 637.00	2 635.50	1.50	6.42	6.42	0.50	14.67	SI	34.68	200	83.10	2.65	SI	50.00	0.778	0.83	SI		8.80	13.70	SI		0.94	NO	5.54	SI																
	P8		2 637.00	2 635.50	1.50																																							
	P9	73.25	2 632.68	2 631.18	1.50	5.90	5.90	0.50	14.67	SI	37.95	200	79.70	2.54	SI	50.00	0.948	0.86	SI		9.80	15.30	SI		1.19	NO	5.67	SI																
	P9		2 632.68	2 631.18	1.50																																							
	P10	53.29	2 629.11	2 627.61	1.50	6.70	6.70	0.50	14.67	SI	38.82	200	84.90	2.70	SI	50.00	1.073	0.93	SI		10.10	15.80	SI		1.26	NO	6.64	SI																
	P10		2 629.11	2 627.61	1.50																																							
	P11	51.20	2 626.44	2 624.94	1.50	5.21	5.21	0.50	14.67	SI	42.27	200	74.90	2.38	SI	50.00	1.188	0.88	SI		11.20	17.60	SI		1.59	NO	5.72	SI																
	P11		2 626.44	2 624.94	1.50																																							
	P12	22.25	2 625.32	2 623.82	1.50	5.03	5.03	0.50	14.67	SI	43.26	200	73.60	2.34	SI	50.00	1.241	0.88	SI		11.50	18.10	SI		1.69	NO	5.67	SI																
	P12		2 625.32	2 623.82	1.50																																							
P13	21.85	2 623.49	2 621.99	1.50	8.38	8.38	0.50	14.67	SI	39.93	200	94.90	3.02	SI	50.00	1.294	1.07	SI		10.50	16.30	SI		1.36	NO	8.63	SI																	
P13		2 623.49	2 621.99	1.50																																								
P14	29.11	2 622.06	2 620.56	1.50	4.91	4.91	0.50	14.67	SI	45.08	200	72.70	2.31	SI	50.00	1.369	0.90	SI		12.10	19.00	SI		1.88	NO	5.83	SI																	
P14		2 622.06	2 620.56	1.50																																								
P15	70.32	2 619.18	2 617.68	1.50	4.10	4.10	0.50	14.67	SI	48.66	200	66.40	2.11	SI	50.00	1.534	0.87	SI		13.30	21.00	SI		2.31	NO	5.35	SI																	
P15		2 619.18	2 617.68	1.50																																								
P16	95.32	2 615.80	2 614.30	1.50	3.55	3.55	0.50	14.67	SI	52.15	200	61.80	1.97	SI	50.00	1.717	0.86	SI		14.50	22.90	SI		2.78	NO	5.05	SI																	
P16		2 615.80	2 614.30	1.50																																								



TABLE DE CÁLCULO DE LOS PARAMETROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO :	SANITARIO											
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPXI.											
REALIZADO POR:	MARCO BARREROS											
FECHA:	DENSIDAD=	1,000.00 kg/m ³	TIPO DE TUBERÍA=	Hormigón	V _{min} =	0.30 m/sg.	V _{máx} =	4.00 m/sg.	COEFICIENTE MANNING (n)=	0.013	HOJA No:	

CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIÁMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA			
			TERRENO msm	PROYECTO msm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q TLL l/sg	VELOCIDAD V TLL m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R TLL (mm)	CAUDAL Q PL. l/sg	VELOCIDAD V PL. m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R PL. (mm)	AGUA h (mm)	CALADO mm	Q PL./ Q TLL %	NOTA	τ pa	NOTA
								MÍNIMO %	MAXIMA %																	
CALLE PRINCIPAL SAN ISIDRO NUEVO	P16	39.14	2 615.80	2 614.30	1.50	5.01	0.50	14.67	SI	49.45	200	73.40	2.34	SI	50.00	1.770	0.98	SI	13.60	21.40	SI	1.23	NO	6.68	SI	
	P17		2 613.84	2 612.34	1.50																					
	P17	32.26	2 613.84	2 612.34	1.50	2.94	2.94	0.50	14.67	SI	55.37	200	56.20	1.79	SI	50.00	1.833	0.82	SI	15.50	24.70	SI	3.26	NO	4.47	SI
	P18		2 612.89	2 611.39	1.50																					
	P18	45.60	2 612.89	2 611.39	1.50	3.25	3.25	0.50	14.67	SI	68.05	200	59.10	1.88	SI	50.00	3.340	1.02	SI	19.90	32.30	SI	5.65	NO	6.34	SI
	P19		2 611.41	2 609.91	1.50																					
	P19	32.61	2 611.41	2 609.91	1.50	3.31	3.31	0.50	14.67	SI	68.42	200	59.70	1.90	SI	50.00	3.420	1.03	SI	20.00	32.50	SI	5.73	NO	6.49	SI
	P20		2 610.33	2 608.83	1.50																					
	P20	36.03	2 610.33	2 608.83	1.50	3.25	3.25	0.50	14.67	SI	69.26	200	59.10	1.88	SI	50.00	3.500	1.03	SI	20.30	33.00	SI	5.92	NO	6.47	SI
	P21		2 609.16	2 607.66	1.50																					
	P21	19.94	2 609.16	2 607.66	1.50	2.41	2.41	0.50	14.67	SI	73.67	200	50.90	1.62	SI	50.00	3.553	0.93	SI	21.80	35.80	SI	6.98	NO	5.15	SI
	P22		2 608.68	2 607.18	1.50																					
	P22	36.51	2 608.68	2 607.18	1.50	3.04	3.04	0.50	14.67	SI	71.12	200	57.20	1.82	SI	50.00	3.633	1.02	SI	20.90	34.20	SI	6.35	NO	6.23	SI
	P23		2 607.57	2 606.07	1.50																					
	P23	30.12	2 607.57	2 606.07	1.50	2.46	2.46	0.50	14.67	SI	74.57	200	51.40	1.64	SI	50.00	3.708	0.95	SI	22.10	36.30	SI	0.98	NO	5.33	SI
	P24		2 606.83	2 605.33	1.50																					
	P24	18.11	2 606.83	2 605.33	1.50	5.41	5.41	0.50	14.67	SI	64.58	200	76.30	2.43	SI	50.00	3.748	1.26	SI	18.70	30.20	SI	4.91	NO	9.92	SI
	P25		2 605.85	2 604.35	1.50																					
	P25	40.61	2 605.85	2 604.35	1.50	3.89	3.89	0.50	14.67	SI	69.32	200	64.70	2.06	SI	50.00	3.838	1.13	SI	20.30	33.00	SI	5.93	NO	7.75	SI
	P26		2 604.27	2 602.77	1.50																					
	P26	68.45	2 604.27	2 602.77	1.50	3.70	3.70	0.50	14.67	SI	71.02	200	63.10	2.01	SI	50.00	3.993	1.12	SI	20.90	34.10	SI	6.33	NO	7.59	SI
	P27		2 601.74	2 600.24	1.50																					
	P27	23.66	2 601.74	2 600.24	1.50	2.16	2.16	0.50	14.67	SI	78.95	200	48.20	1.53	SI	50.00	4.046	0.93	SI	23.70	39.20	SI	8.39	NO	5.02	SI
	P28		2 601.23	2 599.73	1.50																					
	P28	36.39	2 601.23	2 599.73	1.50	2.14	2.14	0.50	14.67	SI	79.67	200	48.00	1.53	SI	50.00	4.126	0.93	SI	23.90	39.60	SI	8.60	NO	5.02	SI
	P29		2 600.45	2 598.95	1.50																					
	P29	33.20	2 600.45	2 598.95	1.50	3.70	3.70	0.50	14.67	SI	72.42	200	63.10	2.01	SI	50.00	4.206	1.14	SI	21.40	35.00	SI	6.67	NO	7.77	SI
	P30		2 599.22	2 597.72	1.50																					
	P30	55.15	2 599.22	2 597.72	1.50	3.57	3.57	0.50	14.67	SI	73.71	200	62.00	1.97	SI	50.00	4.331	1.14	SI	21.80	35.80	SI	1.03	NO	7.63	SI
	P31		2 597.25	2 595.75	1.50																					
	P31	24.08	2 597.25	2 595.75	1.50	2.74	2.74	0.50	14.67	SI	77.88	200	54.30	1.73	SI	50.00	4.394	1.04	SI	23.30	38.50	SI	8.09	NO	6.26	SI
	P32		2 596.59	2 595.09	1.50																					
	P32	27.68	2 596.59	2 595.09	1.50	3.97	3.97	0.50	14.67	SI	73.11	200	65.40	2.08	SI	50.00	4.469	1.19	SI	21.60	35.40	SI	6.83	NO	8.41	SI
	P33		2 595.49	2 593.99	1.50																					
	P33	48.18	2 595.49	2 593.99	1.50	1.97	1.97	0.50	14.67	SI	84.09	200	46.00	1.47	SI	50.00	4.572	0.94	SI	25.50	42.60	SI	9.94	NO	4.93	SI
P34		2 594.54	2 593.04	1.50																						
P34	40.90	2 594.54	2 593.04	1.50	2.25	2.25	0.50	14.67	SI	82.62	200	49.20	1.57	SI	50.00	4.662	0.99	SI	25.00	41.60	SI	9.48	NO	5.52	SI	
P35		2 593.62	2 592.12	1.50																						



TABLE DE CÁLCULO DE LOS PARAMETROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																														
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPXI.																														
REALIZADO POR:		MARCO BARREROS																														
FECHA:		DENSIDAD=	1,000.00	kg/m ³	TIPO DE TUBERÍA=	Hormigón	V _{min} =	0.30	m/sg.	V _{máx} =	4.00	m/sg.	COEFICIENTE MANNING (n)=	0.013	HOJA No:																	
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (s)			DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRACTIVA										
			TERRENO msm	PROYECTO msm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	PERMISIBLES MÁXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q T.T.L. l/sg	VELOCIDAD V T.T.L. m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R T.T.L. (mm)	CAUDAL q P.L.L. l/sg	VELOCIDAD V P.L.L. m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R P.L.L. (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	Q P.L.L./ Q T.T.L. %	NOTA	τ pa	NOTA						
CALLE PRINCIPAL SAN ISIDRO NUEVO	P35		2 593.62	2 592.12	1.50																											
		36.17				4.70	4.70	0.50	14.67	SI	72.42	200	71.10	2.26	SI	50.00	4.742	1.29	SI	21.40	35.00	SI	6.67	NO	9.87	SI						
	P36		2 591.92	2 590.42	1.50																											
	P36		2 591.92	2 590.42	1.50																											
		63.48				3.76	3.76	0.50	14.67	SI	76.37	200	63.60	2.02	SI	50.00	4.885	1.20	SI	22.80	37.50	SI	7.68	NO	8.41	SI						
	P37		2 589.53	2 588.03	1.50																											
	P37		2 589.53	2 588.03	1.50																											
		64.23				3.72	3.72	0.50	14.67	SI	77.35	200	63.30	2.01	SI	50.00	5.028	1.20	SI	23.10	38.10	SI	7.94	NO	8.43	SI						
P38		2 587.14	2 585.64	1.50																												
P39		2 676.27	2 674.77	1.50																												
	51.01				7.88	7.88	0.50	14.67	SI	16.81	200	92.10	2.93	SI	50.00	0.125	0.51	SI	3.60	5.50	SI	0.14	NO	2.78	SI							
P40		2 672.25	2 670.75	1.50																												
P40		2 672.25	2 670.75	1.50																												
	98.28				5.00	5.00	0.50	14.67	SI	25.27	200	73.30	2.34	SI	50.00	0.295	0.57	SI	6.00	9.20	SI	0.40	NO	2.94	SI							
P41		2 667.34	2 665.84	1.50																												
P41		2 667.34	2 665.84	1.50																												
	34.83				7.06	7.06	0.50	14.67	SI	25.47	200	87.10	2.77	SI	50.00	0.358	0.68	SI	6.10	9.30	SI	0.41	NO	4.22	SI							
P42		2 664.88	2 663.38	1.50																												
P42		2 664.88	2 663.38	1.50																												
	22.69				9.34	9.34	0.50	14.67	SI	25.14	200	100.20	3.19	SI	50.00	0.398	0.77	SI	6.00	9.10	SI	0.40	NO	5.50	SI							
P43		2 662.76	2 661.26	1.50																												
P43		2 662.76	2 661.26	1.50																												
	43.14				9.06	9.06	0.50	14.67	SI	26.98	200	98.70	3.14	SI	50.00	0.473	0.81	SI	6.50	10.00	SI	0.48	NO	5.78	SI							
P44		2 658.85	2 657.35	1.50																												
P44		2 658.85	2 657.35	1.50																												
	97.49				7.56	7.56	0.50	14.67	SI	31.04	200	90.20	2.87	SI	50.00	0.628	0.83	SI	7.70	11.90	SI	0.70	NO	5.71	SI							
P45		2 651.48	2 649.98	1.50																												
P45		2 651.48	2 649.98	1.50																												
	53.97				8.97	8.97	0.50	14.67	SI	31.44	200	98.20	3.13	SI	50.00	0.708	0.91	SI	7.80	12.10	SI	0.72	NO	6.86	SI							
P46		2 646.64	2 645.14	1.50																												
P46		2 646.64	2 645.14	1.50																												
	18.39				10.66	10.66	0.50	14.67	SI	30.89	200	107.10	3.41	SI	50.00	0.736	0.98	SI	7.70	11.80	SI	0.69	NO	8.05	SI							
P47		2 644.68	2 643.18	1.50																												
P47		2 644.68	2 643.18	1.50																												
	23.96				11.81	11.81	0.50	14.67	SI	30.91	200	112.70	3.59	SI	50.00	0.776	1.03	SI	7.70	11.80	SI	0.69	NO	8.92	SI							
P48		2 641.85	2 640.35	1.50																												
P48		2 641.85	2 640.35	1.50																												
	29.14				5.35	5.35	0.50	14.67	SI	36.75	200	75.90	2.42	SI	50.00	0.829	0.80	SI	9.50	14.70	SI	1.09	NO	4.99	SI							
P49		2 640.29	2 638.79	1.50																												
P49		2 640.29	2 638.79	1.50																												
	20.77				4.24	4.24	0.50	14.67	SI	38.81	200	67.50	2.15	SI	50.00	0.853	0.74	SI	10.10	15.80	SI	1.26	NO	4.20	SI							
P50		2 639.41	2 637.91	1.50																												



Tabla de Cálculo de los Parámetros Hidráulicos de un Red de Alcantarillado

ALCANTARILLADO :	SANITARIO														
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO, PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPXI.														
REALIZADO POR:	MARCO BARREROS														
FECHA:	DENSIDAD=	1,000.00	kg/m ³	TIPO DE TUBERÍA=	Hormigón	V _{min} =	0.30	m/sg.	V _{máx} =	4.00	m/sg.	COEFICIENTE MANNING (n)=	0.013	HOJA No:	

CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)			NOTA	DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO			RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA								
			TERRENO msm	PROYECTO msm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES			CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q TLL l/sg	VELOCIDAD V TLL m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R TLL (mm)	CAUDAL q PL.L l/sg	VELOCIDAD V PL.L m/sg	NOTA	RADIO HRÁULICO R PL.L (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	q PL.L / Q TLL %	NOTA	τ pa	NOTA			
								MÍNIMO %	MAXIMA %																				
CALLE ALTERNA SAN ISIDRO NUEVO	PS0	41.24	2 639.41	2 637.91	1.50	4.10	4.10	0.50	14.67	SI	39.81	200	66.40	2.11	SI	50.00	0.898	0.74	SI	10.40	16.30	SI	1.35	NO	4.18	SI			
	PS1		2 637.72	2 636.22	1.50																								
	PS1	35.40	2 637.72	2 636.22	1.50	4.75	4.75	0.50	14.67	SI	39.44	200	71.50	2.28	SI	50.00	0.943	0.80	SI	10.30	16.10	SI	1.32	NO	4.80	SI			
	PS2		2 636.04	2 634.54	1.50																								
	PS2	71.86	2 636.04	2 634.54	1.50	4.61	4.61	0.50	14.67	SI	40.82	200	70.40	2.24	SI	50.00	1.018	0.80	SI	10.80	16.80	SI	1.45	NO	4.88	SI			
	PS3		2 632.73	2 631.23	1.50																								
	PS3	63.93	2 632.73	2 631.23	1.50	3.89	3.89	0.5	14.67	SI	43.19	200	64.70	2.06	SI	50.00	1.087	0.77	SI	11.50	18.00	SI	1.68	NO	4.39	SI			
	PS4		2 630.24	2 628.74	1.50																								
	PS4	56.30	2 630.24	2 628.74	1.50	4.33	4.33	0.5	14.67	SI	43.22	200	68.20	2.17	SI	50.00	1.149	0.82	SI	11.50	18.10	SI	1.68	NO	4.88	SI			
	PS5		2 627.80	2 626.30	1.50																								
	PS5	40.40	2 627.80	2 626.30	1.50	5.97	5.97	0.5	14.67	SI	41.29	200	80.10	2.55	SI	50.00	1.194	0.92	SI	10.90	17.00	SI	1.49	NO	6.38	SI			
	PS6		2 625.39	2 623.89	1.50																								
	PS6	68.94	2 625.39	2 623.89	1.50	5.25	5.25	0.5	14.67	SI	43.27	200	75.20	2.39	SI	50.00	1.269	0.90	SI	11.50	18.10	SI	1.69	NO	5.92	SI			
	PS7		2 621.77	2 620.27	1.50																								
	PS7	35.08	2 621.77	2 620.27	1.50	4.90	4.90	0.5	14.67	SI	44.32	200	72.60	2.31	SI	50.00	1.307	0.89	SI	11.90	18.60	SI	1.80	NO	5.72	SI			
	PS8		2 620.05	2 618.55	1.50																								
	PS8	59.86	2 620.05	2 618.55	1.50	4.74	4.74	0.5	14.67	SI	45.17	200	71.40	2.27	SI	50.00	1.352	0.89	SI	12.20	19.10	SI	1.89	NO	5.67	SI			
	PS9		2 617.21	2 615.71	1.50																								
PS9	19.00	2 617.21	2 615.71	1.50	5.53	5.53	0.5	14.67	SI	44.05	200	77.10	2.46	SI	50.00	1.366	0.94	SI	11.80	18.50	SI	1.77	NO	6.40	SI				
P60		2 616.16	2 614.66	1.50																									
P60	16.34	2 616.16	2 614.66	1.50	11.08	11.08	0.5	14.67	SI	38.82	200	109.02	3.48	SI	50.00	1.380	1.20	SI	10.10	15.80	SI	1.27	NO	10.98	SI				
P61		2 614.35	2 612.85	1.50																									
P61	32.11	2 614.35	2 612.85	1.50	4.55	4.55	0.5	14.67	SI	46.16	200	70.00	2.23	SI	50.00	1.404	0.88	SI	12.50	19.60	SI	2.01	NO	5.58	SI				
P18		2 612.89	2 611.39	1.50																									

Elaborado por: Marco Barreros

3.2.3.DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

Las Plantas de Tratamiento de aguas residuales están integradas por una serie de procesos (Químicos, Físico y Biológicos) para la reducción de los contaminantes en las aguas de efluente del uso humano. [24]

Para realizar el diseño de la planta de tratamiento se realizó un análisis de las aguas residuales en los laboratorios de EMAPA en la cual se precedió a tomar una muestra del lugar en estudio lo cual nos servirá para determinar algunos parámetros para el diseño de la planta de tratamiento.

Relación entre el DBO₅/DQO

Los valores de la relación DBO₅/DQO en aguas residuales municipales no tratadas oscilan entre 0.3 y 0.8.

Tabla 16 Comprobante de relaciones de parámetros para caracterizar aguas residuales

Tipo de agua residual	DBO₅/DQO
No Tratada	0.3 – 0.8
Después de sedimentación primaria	0.4 – 0.6
Efluente Final	0.1 – 0.3

Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones (Tchobanoglous George)

Si la relación DBO₅ /DQO para aguas residuales no tratadas es mayor que 0.5 los residuos se consideran fácilmente tratables mediante procesos biológicos. Si la relación DBO₅ /DQO es menor de 0.3, el residuo puede contener constituyentes tóxicos o se puede requerir micro organismos aclimatados para su estabilización. [25]

Tabla 17 Comprobante de relaciones de parámetros para la dificultad de tratabilidad del agua residual

DBO₅/DQO	Tipo tratabilidad del agua residual
Menor a 0.3	Difícil de tratar
0.3 – 0.5	Tratable
Mayor a 0.5	Fácil de tratar

Fuente: TCHOBANOGLIOUS GEORGE

Tabla 18 Parámetros analizados del agua residual sin tratar

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
Turbidez	UTN	176
PH(agua residual)	UpH	7.85
Cloro L. Residual	mg/l	0.01
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	550
Sólidos Sedimentables	ml/l	1.0
Temperatura	°C	11.2
Coliformes Fecales	nmp/100ml	Mayor 110000

Fuente: Laboratorios EMAPA

VER ANEXO C-1

Tabla 19 Composición Típica del agua residual doméstica bruta

Contaminantes	Unidades	Concentración		
		Débil	Media	Fuerte
Sólidos totales (ST)	mg/l	350	720	1200
Disueltos totales (SDT)	mg/l	250	500	850
Fijos	mg/l	145	300	525
Volátiles	mg/l	105	200	325
Sólidos en suspensión (SS)	mg/l	100	220	350
Fijos	mg/l	20	55	75
Volátiles	mg/l	80	165	275
Sólidos sedimentables	mg/l	5	10	20
Demanda bioquímica de oxígeno, mg/l: 5 días, 20 °C (DBO₅, 20 °C)	mg/l	110	220	400
Carbono orgánico total (COT)	mg/l	80	160	290
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/l	250	500	1000
Nitrógeno (total en la forma N)	mg/l	20	40	85
Orgánico	mg/l	8	15	35
Amoníaco libre	mg/l	12	25	50
Nitritos	mg/l	0	0	0
Nitratos	mg/l	0	0	0
Fósforo (total en la forma P)	mg/l	4	8	15
Orgánico	mg/l	1	3	5
Inorgánico	mg/l	3	5	10
Cloruros ^a	mg/l	30	50	100
Sulfato ^a	mg/l	20	30	50
Alcalinidad (como CaCO₃)	mg/l	50	100	200
Grasa	mg/l	50	100	150
Coliformes totales ^b	n.º/100 ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	µg/l	<100	100-400	>400

Fuente: Ingeniería de Aguas Residual (Metcalf & Eddy)

Cálculo de la relación del DBO₅/DQO

$$DBO_5 = 314 \text{ mg/l}$$

$$DQO = 550 \text{ mg/l}$$

$$DBO_5 / DQO = \frac{314 \text{ mg/l}}{550 \text{ mg/l}}$$

$$DBO_5 / DQO = 0.57$$

Como la relación del DBO₅/DQO es mayor que 0.5 las aguas residuales en estudio son fácilmente tratables con procesos biológicos.

Por lo tanto, se tomó la decisión en un acuerdo con la entidad beneficiaria (GAD Municipal del Cantón Salcedo) en realizar la planta de tratamiento con tanque séptico y filtros biológico.

Parámetro de Diseño de la Planta de Tratamiento.

Para el diseño de la planta se toma en cuenta los siguientes parámetros:

Periodo de diseño.

Pf = población futura (hab)

Qdiseño = caudal de diseño (l/s)

En el diseño de la planta de tratamiento se consideró la suma de todos los caudales domésticos de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario caudal que será tratado en la planta de tratamiento **Qd = 5.028Lts/seg**

3.2.3.1. TRATAMIENTO PRELIMINAR O PREPARATORIO.

3.2.3.1.1. Dimensión del Canal de Entrada

El canal de entrada, es la estructura en la cual descarga la tubería del sistema de alcantarillado las aguas residuales para la conducción a la planta de tratamiento. De

sección rectangular del mismo ancho de la tubería de llegada, esto con el fin de mantener constantes la velocidad y el tirante del agua. La longitud del canal de acceso no necesariamente habrá de ser calculada, pero habrá de ser suficiente para dar cabida a la basura que se aglomere en las rejillas. Por lo tanto, se asume un ancho de canal de **0.30 m**.

Base = 30 cm.

Velocidad = 0.30 – 0.60 m/s.

Qd = 0.005028m³ /seg.

$$A = \frac{Q}{v} \quad \text{Ecuación 32}$$

$$A = \frac{0.005028 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.45 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$A = 0.011 \text{ m}^2$$

$$A = y \times b \quad \text{Ecuación 33}$$

$$y = \frac{A}{b}$$

$$y = \frac{0.011 \text{ m}^2}{0.30\text{m}}$$

$$y = 0.04\text{m} \approx 0.10\text{m}$$

Se considera 15 cm adicionales para q no trabaje en la condición a canal lleno por lo tanto **y=25 cm**.

Consideramos una longitud de canal de 0.50 m.

3.3.3.1.2. Dimensionamiento de la Rejilla

Para el diseño de las cribas de rejillas se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se utilizarán barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. En general las cribas de rejillas gruesas tienen una sección mínima de 6 mm x 40 mm y máxima de 13 mm x 60 mm. Las dimensiones a escogerse dependen de la longitud de las barras y del mecanismo de limpieza. [13]

El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm. Para ciudades con un sistema inadecuado de recolección de basura se recomienda un espaciamiento no

mayor a 25 mm debido a que se arroja una gran cantidad de basura al sistema de alcantarillado. [13]

Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,4 m/s y 0,75 m/s (basado en el caudal medio). [13]

Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0,3 m/s y 0,6 m/s, siendo 0,45 m/s un valor comúnmente utilizado. [13]

El ángulo de inclinación de las barras será entre 44 y 60 grados con respecto a la horizontal. [13]

Para el dimensionamiento de la rejilla se considera la limpieza manual, se colocará una rejilla metálica conformada por ángulos de 1 ¼” x 1/8” y varillas de diámetro de 12 mm a cada 3cm. [21]

3.2.3.1.3. Diseño de la Rejilla

$b = \text{ancho total de la rejilla} = 0.30 \text{ m}$

$\emptyset = \text{diámetro de las varillas} = 12 \text{ mm}$

$e = \text{espaciamiento sugerido} = 2.5 \text{ cm (NORMA CO 10.7 - 602; Revisión.)}$

$\text{Inclinación de la rejilla } 50^\circ$

$y = \text{Altura del canal}$

Número de barrotes

$$N = \frac{b+\emptyset}{e+\emptyset}$$

Ecuación 34

$$N = \frac{0.30 \text{ m} + 0.012\text{m}}{0.025 + 0.012}$$

$$N = 8.43 \text{ varillas}$$

$$N \cong 9 \text{ varillas}$$

Ancho libre entre barrotes

$$e = \frac{b+\phi}{N} - \phi \quad \text{Ecuación 35}$$
$$e = \frac{0.30 \text{ m} + 0.012\text{m}}{9} - 0.012 \text{ m}$$
$$e = 0.023$$
$$e \cong 25 \text{ mm}$$

Longitud de las barras de la rejilla

$$L = \frac{y}{\text{Sen}\theta} \quad \text{Ecuación 36}$$
$$L = \frac{0.25 \text{ m}}{\text{Sen } 50^\circ}$$
$$L = 0.33\text{m}$$

Se recomienda utilizar 0.40m adicionales para el escurrimiento de material retenido por la rejilla del canal.

3.1.3.1.4.Diseño del Desarenador.

La función principal que realiza este elemento es de no permitir que ingresen a las siguientes unidades las arenas gravas y todos aquellos materiales de desgaste que poseen un peso específico superior al de los sólidos orgánicos putrescibles presentes en el agua residual; esto se puede lograr encontrando la sección hidráulica capaz de mantener una velocidad de sedimentación constante lo más próxima o igual a 0.3 m/s ya que tal velocidad arrastra la mayoría de las partículas orgánicas a través del canal desarenador y tiende a suspender de nuevo a las que se hayan depositado, pero permite que la arena, que es más pesada se sedimente. [21]

La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores.

Los desarenadores serán preferiblemente de limpieza manual, sin incorporar mecanismos, excepto en el caso de desarenadores para instalaciones grandes. Según el mecanismo de remoción los desarenadores pueden ser a gravedad y de flujo helicoidal. Los primeros a su vez son de flujo horizontal y pueden ser diseñados como canales de forma alargada o de sección cuadrada. [13]

Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,2 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%. [13]

Características para el diseño del desarenador. [21]

- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL DESARENADOR

➤ Tamaño de las partículas a ser retenidas.

Se sugiere que el desarenador tenga la capacidad de retener partículas con un diámetro menor a 3 cm. [26]

➤ Velocidad de flujo:

La velocidad intermedia de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones adecuadas para estas estructuras, se recomienda asumir igual a 0.1m/seg [26]

➤ Profundidad media del desarenador

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellos. [26]

Se considera que el desarenador sea de una sola cámara debido a que se tiene un caudal pequeño, para la alimentación a los tanques sépticos, debe ser continua y no debe interrumpirse por ningún motivo su funcionamiento. [26]

$$Tr = 60 \text{ seg}$$

Donde:

$Tr = \text{Tiempo de retención}$

Volumen del Desarenador.

$$Vdes = Qdis \times \text{Tiempo de retencion} \quad \text{Ecuación 37}$$

$$Vdes = 0.005028 \text{ m}^3/\text{seg} \times 60\text{seg}$$

$$Vdes = 0.30 \text{ m}^3$$

Dimensionamientos del desarenador.

$A = \text{Área hidráulica (m}^2\text{)}$

$Qd = 5.028 \text{ ltr/seg}$

$Vflujo = \text{Velocidad media de flujo} = 0.1 \text{ m/seg}$

$$A = \frac{Qdis}{vflujo}$$

Ecuación 38

$$A = \frac{0.005028 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.1 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.050\text{m}^2$$

Ancho de la cámara:

$A = \text{Área hidráulica}$

$Vdes = \text{Volumen del desarenador}$

$Hasum = \text{Valor sugerido } 0.50 \text{ m}$

$$B = \frac{A}{Hasum}$$

Ecuación 39

$$B = \frac{0.050 \text{ m}^2}{0.50 \text{ m}}$$

$$B = 0.10\text{m}$$

Ya que el valor de B, representa una dimensión sumamente pequeña, y por condiciones tanto de operación como de mantenimiento se adopta un valor de B de 0.40 m.

La altura recomendada según el manual de plantas de tratamiento de aguas residuales de Rivas Mijares debido que se debe realizar una limpieza manual y mantenimiento.

Longitud del desarenador

$$V_{des} = H_{asum} \times B \times L \quad \text{Ecuación 40}$$

$$L = \frac{V_{des}}{H_{asum} \times B}$$

$$L = \frac{0.30 \text{ m}^3}{0.50\text{m} \times 0.40\text{m}}$$

$$L = 1.50\text{m}$$

DIMENSIONES DE LA CAMARA DEL DESARENADOR

$$L = 1.50\text{m}$$

$$B = 0.40\text{m}$$

$$H = 0.50\text{m}$$

3.2.3.2. TRATAMIENTO PRIMARIO

3.2.3.2.1. Diseño del Tanque Séptico. [27]

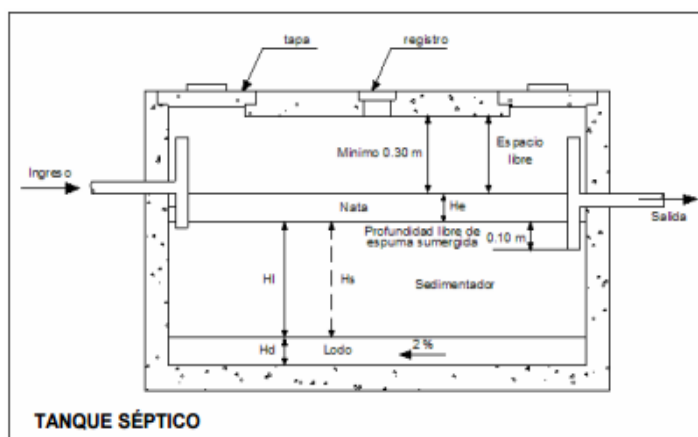
- En el diseño del tanque séptico es necesario determinar los siguientes aspectos:
- Tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación.
- Volumen de sedimentación.
- Volumen de almacenamiento de lodos.
- Volumen de natas.

Características del tanque séptico [27]

- La relación larga: ancho del área superficial del tanque séptico deberá estar comprendida entre 2:1 a 5:1.

- El espacio libre entre la capa superior de nata o espuma y la parte inferior de la losa de techo del tanque séptico no será menor a 0,30 m. Se deberá considerar que un tercio de la altura de la nata se encontrará por encima del nivel de agua.
- El ancho del tanque séptico no deberá ser menor a 0,60 m y la profundidad neta no menor a 0,75 m.
- El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de: 100 mm (4") y 75 mm (3") respectivamente.
- El nivel de tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05 m por debajo de la tubería de entrada del tanque séptico.
- Los dispositivos de entrada y salida del agua residual al tanque séptico estarán constituidos por tees o pantallas.
- Cuando se usen pantallas, estas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.
- La prolongación del ramal de fondo de las tees o pantallas de entradas y salidas serán calculadas por la fórmula $(0,47/A + 0,10)$.
- La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa del techo del tanque séptico.
- Cuando el tanque tenga más de una cámara, las interconexiones entre las cámaras consecutivas se proyectarán de tal forma que evite el paso de natas y lodos al año horizonte del proyecto.

Gráfico 14 Tanque Séptico



Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

Tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log(P \times q) \quad \text{Ecuación 41}$$

Donde:

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

P = Población servida.

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales en ltr/hab/día.

$$q = C \times Dmf \quad \text{Ecuación 42}$$

$$q = 0.60 \times 155 \text{ ltr/hab/día}$$

$$q = 93 \text{ ltr/hab/día}$$

Donde:

C = Coeficiente de retorno 0.60.

Dmf = Dotación media futura (l/hab/día).

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log(P \times q)$$

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log(496 \text{ hab} \times 93 \text{ ltr/hab/día})$$

$$Pr = 0.120 \text{ día}$$

Debido a que el valor del tiempo de retención es bajo asumimos un tiempo de retención de 0.25 día el cual es equivalente a 6 horas. [27]

En ningún caso, el tiempo de retención hidráulica de diseño deberá ser menor a seis horas. [27]

Tomamos como mínimo el tiempo de retención de 6 horas.

Volumen de sedimentación

$$Vs = 10^{-3} \times (P \times q) \times Pr \quad \text{Ecuación 43}$$

$$Vs = 10^{-3} \times (496 \text{ hab} \times 0.078 \text{ m}^3/\text{hab/día}) \times 0.25 \text{ día}$$

$$Vs = 0.0097 \text{ m}^3$$

Donde:

Vs = Volumen de sedimentación en m³.

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

P = Población servida.

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales en litros/habitante – día.

Volumen de almacenamiento de lodos

$$Vd = G \times P \times N \times 10^{-3} \quad \text{Ecuación 44}$$

Donde:

Vd = Volumen de almacenamiento de lodos en m^3 .

G = Volumen de lodos producido por persona y por año en litros.

N = Intervalo de limpieza o retiro de lodos en años.

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

Tabla 20 Volúmenes de lodos producidos por persona

Clima cálido	40 litros/hab/año
Clima frío	50 litros/hab/año

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

$$Vd = G \times P \times N \times 10^{-3}$$

$$Vd = 50 \text{ litros/hab/año} \times 496 \text{ hab} \times 1 \text{ año} \times 10^{-3}$$

$$Vd = 24.8 \text{ m}^3$$

Volumen de natas

Como valor se considera un volumen mínimo de 0,7 m^3 . [27]

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

Espacio de seguridad

La distancia entre la parte inferior del ramal de la tee de salida y la superficie inferior de la capa de natas no deberá ser menor a 0,10 m. [27]

Volumen neto del tanque séptico.

$$VT = Vs + Vd + Vn \quad \text{Ecuación 45}$$

$$VT = 0.0097 + 24.8 \text{ m}^3 + 0.70 \text{ m}^3$$

$$VT = 25.51 \text{ m}^3$$

DIMENSIONAMIENTO INTERNO DEL TANQUE SÉPTICO.

Área del tanque séptico

$$AT = \frac{VT}{hasum} \quad \text{Ecuación 46}$$
$$AT = \frac{25.51 \text{ m}^3}{2.0 \text{ m}}$$
$$AT = 12.75 \text{ m}^2$$

Donde:

VT = Volumen neto del tanque séptico

$hasum = 2.0 \text{ m}$

Ancho del tanque séptico.

$$A = b * L$$
$$L = 2.5b$$
$$A = b * 2b$$
$$b = \sqrt{\frac{A}{2.5}}$$
$$b = \sqrt{\frac{12.75 \text{ m}^2}{2}}$$
$$b = 2.52 \text{ m} \cong 2.50 \text{ m}$$

Longitud del tanque séptico.

$$L = \frac{AT}{b}$$
$$L = \frac{12.75 \text{ m}^2}{2.50 \text{ m}}$$
$$L = 5.10 \text{ m}$$

Donde:

AT = Área del tanque séptico

$b = 2.50 \text{ m}$

Para comprobar las relaciones dimensionales largo ancho, con la siguiente condición.

$$2 < \frac{L}{b} < 5 \text{ (Rengel. A; 2000)}$$

$$2 < \frac{5.10}{2.50} < 5$$

$$2 < 2.04 < 5$$

Profundidad de natas

$$H_e = \frac{V_n}{AT} \quad \text{Ecuación 47}$$

$$H_e = \frac{0.70 \text{ m}^3}{12.75 \text{ m}^2}$$

$$H_e = 0.055 \text{ m}$$

Donde:

V_n = Volumen de natas

AT = Área superficial del tanque séptico.

Profundidad de sedimentación

$$H_s = \frac{V_s}{AT} \quad \text{Ecuación 48}$$

$$H_s = \frac{0.0097 \text{ m}^3}{12.75 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.00076 \text{ m}$$

Pero en ningún caso, la profundidad de sedimentación será menor a 0,30 m.

$$H_s = 0.30 \text{ m}$$

Donde:

V_s = volumen de sedimentación

AT = Área superficial del tanque séptico.

Profundidad de almacenamiento de lodos

$$H_d = \frac{V_d}{AT} \quad \text{Ecuación 49}$$

$$H_d = \frac{24.8 \text{ m}^3}{12.75 \text{ m}^2}$$

$$H_d = 1.95 \text{ m}$$

Donde:

V_d = Volumen de almacenamiento de lodos

AT = Área superficial del tanque séptico.

Profundidad neta del tanque séptico

$$\begin{aligned} Hn &= He + Hs + Hd + Hseguridad && \text{Ecuación 50} \\ Hn &= 0.055 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + 1.95 \text{ m} + 0.3 \text{ m} \\ Hn &= 2.60 \text{ m} \end{aligned}$$

Donde:

He = Profundidad de natas.

Hs = Profundidad de sedimentación.

Hd = Profundidad de almacenamientos de lodos

El espacio libre entre la capa superior de nata o espuma y la parte inferior de la losa de techo del tanque séptico no será menor a 0,30 m.

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO

$$Hn = 2.60 \text{ m}$$

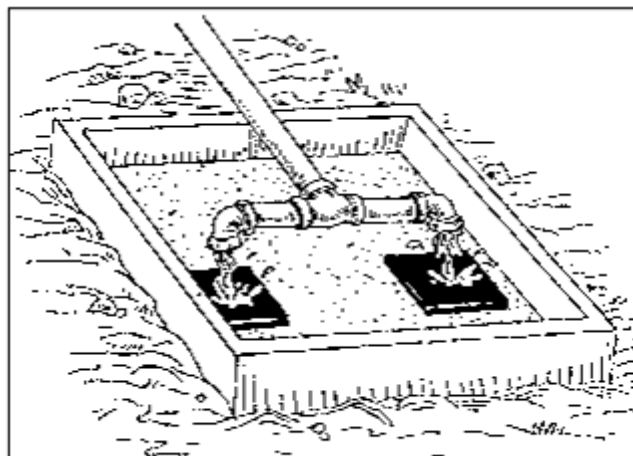
$$L = 5.10 \text{ m}$$

$$b = 2.50 \text{ m}$$

3.2.3.2.2. Diseño del Lecho de Secado

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades. [19]

Gráfico 15 Lecho de secado



Lecho de secado

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día).

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera: [19]

En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales. [19]

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr.SS/(hab*día). [19]

$$C = \frac{Pf(hab) \times contribucion\ percapita (gr. \frac{SShab}{día})}{1000} \quad \text{Ecuación 51}$$

$$C = \frac{496(hab) \times 90 (gr. \frac{SShab}{día})}{1000}$$

$$C = 44.64 \text{ Kg de SS/día}$$

Donde:

Pf = Población Futura.

C = Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día).

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día).

$$Msd = (0,5 \times 0,7 \times 0,5 \times C) + (0,5 \times 0,3 \times C) \quad \text{Ecuación 52}$$

$$Msd = (0,5 \times 0,7 \times 0,5 \times 44.64 \text{ Kg SS/día}) + (0,5 \times 0,3 \times 44.64 \text{ Kg SS/día})$$

$$Msd = 14.51 \text{ Kg SS/día}$$

Donde:

C = Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día).

Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

La gravedad específica de los lodos digeridos varía entre 1,03 y 1,04. Si bien el contenido de sólidos en el lodo digerido depende del tipo de lodo, los siguientes valores se dan como guía: [13]

➤ Para lodo primario digerido: de 8% a 12% de sólidos. [13]

➤ Para lodo de procesos biológicos incluido lodo primario: de 6% al 10% de sólidos.

[13]

$$Vl. d. = \frac{Msd}{\rho_{lodo} \times (\% \text{ de solido} / 100)} \quad \text{Ecuación 53}$$
$$Vl. d. = \frac{14.51 \text{ Kg SS/día}}{1,04 \text{ Kg/ltr} \times (10/100)}$$
$$Vl. d. = 139.52 \text{ Ltr/día}$$

Donde:

ρ_{lodo} = Densidad de los lodos, igual a 1,04 Kg/ltr.

% de sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo, 10%

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m3).

$$Vel = \frac{Vl.d. \times Td}{1000} \quad \text{Ecuación 54}$$

Tiempos requeridos para la digestión de lodos.

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía de acuerdo a la temperatura.

Tabla 21 Tiempo requerido para la digestión de lodos

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DIGESTIÓN EN DÍAS
5	110
10	76
15	55
20	40
Mayor a 25	30

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

$$Vel = \frac{Vl. d. \times Td}{1000}$$

$$Vel = \frac{139.52 \text{ Ltr/día} \times 55 \text{ día}}{1000}$$

$$Vel = 7.67 \text{ m}^3$$

Donde:

Td: Tiempo de digestión, en días.

Vl. d. = Volumen diario de lodos digeridos

Área del lecho de secado (Als, en m²).

$$Als = \frac{7.67 \text{ m}^3}{Ha}$$

$$Als = \frac{7.67 \text{ m}^3}{1.20 \text{ m}}$$

$$Als = 6.40 \text{ m}^2$$

Donde:

Vel = Volumen de lodos a extraerse del tanque

Ha = Profundidad de aplicación = 1.20 m

El ancho de los lechos es generalmente entre 3 m y 6 m pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m. [13]

B asumido = 3.05 m

$$Als = B \times L$$

Ecuación 55

$$L = \frac{Als}{B}$$

$$L = \frac{6.40 \text{ m}^2}{3.05 \text{ m}}$$

$$L = 2.10 \text{ m}$$

DIMENSIONES DEL LECHO DE SECADO

$$Ha = 1.2 \text{ m}$$

$$L = 2.10 \text{ m}$$

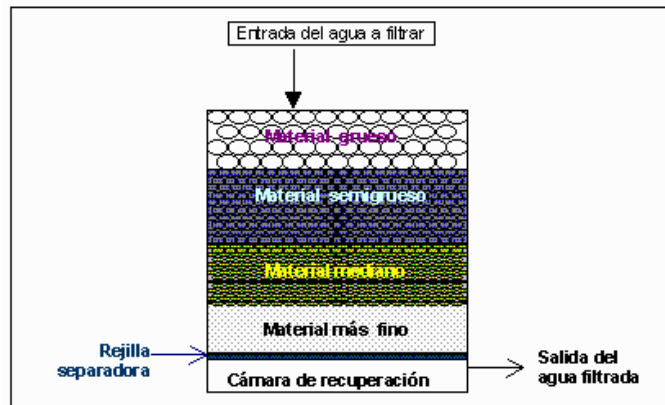
$$b = 3.05 \text{ m}$$

3.2.3.3. TRATAMIENTO SECUNDARIO.

Filtro Biológico.

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100 mm y tan uniforme como sea posible. [21]

Gráfico 16 Filtro Biológico Ascendente



Fuente: elacuarista

3.2.3.3.1. Diseño del Filtro Biológico.

Tiempo de Retención (T_r)

Según el Manual de plantas de aguas residuales de URALITA recomienda un tiempo de retención del 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico. [6]

$$T_r = 80\% * P_r \quad \text{Ecuación 56}$$

$$T_r = 80\% * 0.25 \text{ día}$$

$$T_r = 0.2 \text{ día}$$

$$T_r = 4.8 \text{ horas}$$

El caudal estimado que pasa al filtro biológico se determina con la siguiente fórmula:

$$QF.B = 0.524 \times Df \times Pf \times Tr \quad \text{Ecuación 57}$$

$$QF.B = 0.524 \times 155 \text{ lt/hab/día} \times 496 \text{ Hab} \times 0.2 \text{ día}$$

$$QF.B = 8057.02 \text{ ltr/día}$$

$$QF.B = 8.06 \text{ m}^3/\text{día}$$

Donde:

$QF.B$ = Caudal del Filtro Biológico

Dmf = dotación futura

Pr = Periodo de retención

Pf = Población futura

El área del filtro se determina mediante la siguiente fórmula:

Según la Norma en el Manual de Planta de Aguas de Según normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 m³/días*m² de filtro. [6]

$$TAH \text{ adoptado} = 1.5 \text{ m}^3/\text{días} * \text{m}^2$$

$$A_{\text{filtro}} = \frac{QF.B}{TAH} \quad \text{Ecuación 58}$$

$$A_{\text{filtro}} = \frac{8.06 \text{ m}^3/\text{día}}{1.5 \text{ m}^3/\text{días} * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{filtro}} = 5.37 \text{ m}^2$$

Donde:

A_{filtro} = Área del filtro (m²)

$QF.B$ = Caudal del filtro biológico (l/s)

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos.

Diámetro del Filtro Biológico

Para el cálculo del diámetro del filtro biológico se utiliza la siguiente expresión:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A_{\text{Filtro}}}{\pi}}$$

Ecuación 59

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5.37 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D = 2.61 \text{ m} \approx 2.60 \text{ m}$$

Volumen del Filtro Biológico

Asumimos la altura del filtro H asumido = 2.0 m

$$V_{\text{filtro}} = A_{\text{filtro}} \times h_{\text{asum}}$$

Ecuación 60

$$V_{\text{filtro}} = \left(\pi \times \frac{D^2}{4} \right) \times h_{\text{asum}}$$

$$V_{\text{filtro}} = \left(\pi \times \frac{(2.60 \text{ m})^2}{4} \right) \times 2 \text{ m}$$

$$V_{\text{filtro}} = 10.62 \text{ m}^3$$

Donde:

$V_{\text{total}} = \text{Volumen Total del filtro biológico (m}^3\text{)}$

$A_{\text{filtro}} = \text{Área del filtro (m}^2\text{)}$

$h_{\text{asum}} = \text{Altura del agua asumida (m)}$

Cálculo del periodo de retención (Tr, en horas)

$$Tr_{\text{cal}} = \frac{V_{\text{total}}}{Q_{F.B}}$$

Ecuación 61

$$Tr_{\text{cal}} = \frac{10.62 \text{ m}^3}{8.06 \text{ m}^3/\text{día}}$$

$$Tr_{\text{cal}} = 1.32 \text{ día}$$

$$Tr_{\text{cal}} \geq Tr_{\text{asum}}$$

$$1.32 \text{ día} \geq 0.2 \text{ día}$$

Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica (TAH, en m³/dia*m²)

$$TAH_{cal} = \left(\frac{V_{total}}{A_{filtro}} \right) \quad \text{Ecuación 62}$$
$$TAH_{cal} = \left(\frac{10.62 \text{ m}^3}{5.37 \text{ m}^2} \right)$$
$$TAH_{cal} = 2.05m$$
$$1 \leq Tr_{cal} \leq 5$$
$$1 \leq 1.98 \leq 5$$

DIMENSIONES DEL FILTRO BIOLÓGICO

$$H = 2.00m$$

$$D = 2.60m$$

3.2.4.MODULACIÓN DE LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

En este proyecto se ha propuesto realizar la modulación de las dos unidades principales del sistema (tanque séptico y filtro biológico) de depuración de las aguas residuales, para observar las mejoras que tiene las aguas residuales en estudio con el sistema de tratamiento propuesto.

Para lo cual se a tomo algunos parámetros de las aguas residuales a tratar como condiciones iniciales, los cuales van a ser los indicadores que las unidades del sistema de depuración van a reducir la contaminación de las aguas residuales domésticas en estudio.

Inicialmente tomamos una muestra de agua residual la cual le enviamos al laboratorio para determinar ciertos parámetros y ver qué cantidad de contaminación que poseen las aguas residuales.

Tabla 22 Parámetros analizados del agua residual sin tratar

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
PH(agua residual)	UpH	7.85
Sólidos sedimentables	ml/l	1,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/l	314
Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	550

Fuente: Laboratorios de EMAPA

VER ANEXO C-1

De acuerdo al sistema a tratamiento a utilizar se procedió hacer el cálculo con los siguientes tiempos de retención.

Tabla 23 Dimensiones del tanque séptico

DIMENSIONES TANQUE SÉPTICO	
Tiempo de retención	6 horas
L	5.10 m
B	2.50m
Hn	2.60m

Elaborado por: Marco Barreros

Tabla 24 Dimensiones del filtro biológico ascendente

DIMENSIONES FILTRO BIOLÓGICO	
Tiempo de retención	4.8 horas
D	2.60 m
H	2.00 m

Elaborado por: Marco Barreros

Para la modulación del tanque séptico se lo realizo a escala de 1:5 para las cuales se utilizó hormigón simple $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y malla electrosoldada de 15 x 15 cm con acero de 8 mm de diámetro.

Tabla 25 Dimensiones del tanque séptico a escala

DIMENSIONES TANQUE SÉPTICO	
L	1.02 m
B	0.50 m
Hn	0.52 m

Elaborado por: Marco Barreros

Para la modulación del filtro biológico ascendente se lo realizó a escala de 1:5 para las cuales se utilizó hormigón simple $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y malla electrosoldada de 15 x 15 cm con acero de 8 mm de diámetro.

Tabla 26 Dimensiones del filtro biológico ascendente

DIMENSIONES FILTRO BIOLÓGICO	
D	0.52 m
H	0.40 m

Elaborado por: Marco Barreros

Dentro del Filtro Biológico Ascendente se colocó una especie de piso falso con piedra de un diámetro de 5 cm, luego se colocó tres capas de material granular de diferentes tamaños.

- La primera capa se colocó grava triturada de diámetro de (2 a 3cm) a 5cm de altura.
- La segunda capa se colocó grava triturada de diámetro de (1 a 2 cm) a 5cm de altura.
- La tercera capa se colocó grava triturada de diámetro de (0.5 a 1 cm) a 5cm de altura.
- Al final se colocó una capa de arena cuarcífera a 10cm de altura.

Con lo descrito anteriormente se procedió a realizar el tratamiento las aguas residuales en el prototipo de planta de tratamiento en la cual se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 27 Resultados de las muestras tomadas del Tanque Séptico.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LÍMITES PERMITIDOS
PH(agua residual)	UpH	7.86	6 a 9
Sólidos sedimentables	ml/l	0	20

Fuente: Laboratorios EMAPA

VER ANEXO C-1

Tabla 28 Resultados de las muestras tomadas del Filtro Biológico Ascendente

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	LÍMITES PERMITIDOS
PH(agua residual)	UpH	7.86	6 a 9
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/l	60	100
Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	126	200

Fuente: Laboratorios EMAPA

VER ANEXO C-1

Con los resultados obtenidos en los laboratorios de la modulación se comprueba que el sistema de tratamiento dado a las aguas residuales con los tiempos de retención propuestos en el cálculo se demuestra que si existe una mejoría ya que en los resultados se observa que las aguas tratadas están dentro de los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce especificado en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) y en el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

También se determinó que el DQO se redujo en un 77% y mientras que la DBO₅% se redujo en un 81% por lo cual se determinó que si hubo mejoría en el agua residual tratada.

Tabla 29 Límites de Descarga a un Cuerpo de agua Dulce

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sust. solubles en hexano	mg/l	30,0
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro Total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0,1
Cinc	Zn	mg/l	5,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Est. carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl ⁻	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100 ml	10000
Color real ¹	Color real	unidades de color	Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	DBO ₅	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	200
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10,0
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno amoniacal	N	mg/l	30,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	50,0
Compuestos Organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Compuestos Organofosforados	Organofosforados totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	130
Sólidos totales	ST	mg/l	1 600
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	1000
Sulfuros	S ⁻²	mg/l	0,5
Temperatura	°C		Condición natural ± 3
Tensoactivos	Activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente Anexo1 del libro VI

3.3. PLANOS

Los planos que se mencionan posteriormente están adjuntos en el Anexo C.

- Lamina 1, 2 contiene la planimetría del proyecto.
- Lamina 3 y 4 contiene las Áreas de aportación para el diseño de la red de alcantarillado.
- Lamina 5 y 6 contiene Pozos y Etiquetas con datos del diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario.
- Lamina 7, 8, 9 contiene los perfiles de la red de alcantarillado.
- Lamina 10 contiene la implantación de la planta de tratamiento.
- Lamina 11 contiene el armado del Desarenador y Tanque Séptico.
- Lamina 12 contiene el armado del Filtro biológico Ascendente y Lecho de secado.
- Lamina 13. Contiene detalles de Pozo de revisión, Acometidas, Tapas de H.F., Tapa metálica y Quemador.

3.4. PRECIOS UNITARIOS

Para realizar el análisis de precios unitarios se utilizó un programa llamado Punis y en el aula para realizar el análisis de precios se tomó los precios de la revista de la cámara de la construcción de Ambato (Modus Vivendi).

En el análisis de precios unitarios se considera el 21% debido que la entidad beneficiaría es el porcentaje que utiliza en sus presupuestos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN

UNIDAD: KM

ITEM : 1

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.24
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	6.000	30.00

SUBTOTAL M

34.24

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	6.000	22.92
CADENERO	D2	2.00	3.45	6.90	6.000	41.40
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	6.000	20.46

SUBTOTAL N

84.78

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
ESTACAS DE MADERA			U	10.000	0.35	3.50
CLAVOS			KG	0.100	1.58	0.16
PINTURA ESMALTE			GL	0.100	20.00	2.00

SUBTOTAL O

5.66

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		124.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	26.18
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		150.86
VALOR UNITARIO \$		150.86

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESEMPEDRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 2

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.08

SUBTOTAL M 0.08

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.044	0.17
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.215	1.47

SUBTOTAL N 1.64

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.36
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.08
VALOR UNITARIO \$		2.08

SON: DOS DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (0.00 A 2.00 m)

UNIDAD: M3

ITEM : 3

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.09
RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.036	1.08

SUBTOTAL M

1.17

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	C1	1.00	3.82	3.82	0.240	0.92
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1.00	3.45	3.45	0.240	0.83

SUBTOTAL N

1.75

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.53
VALOR UNITARIO \$		3.53

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REZANTEO DE ZANJA

UNIDAD: M2

ITEM : 4

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03

SUBTOTAL M 0.03

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.150	0.51

SUBTOTAL N 0.51

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL O 0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.11
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.65
VALOR UNITARIO \$		0.65

SON: SESENTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA e= 10cm

UNIDAD: ML

ITEM : 5

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06

SUBTOTAL M 0.06

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.150	1.02

SUBTOTAL N 1.10

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
ARENA		M3	0.050	10.00	0.50

SUBTOTAL O 0.50

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.35
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.01
VALOR UNITARIO \$		2.01

SON: DOS DÓLARES CON UN CENTAVO

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. TRANSP. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN D=200mm

UNIDAD: ML

ITEM : 6

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.15

SUBTOTAL M

0.15

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71

SUBTOTAL N

2.95

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA DE HORMIGÓN D=200mm			U	1.000	6.30	6.30
CEMENTO			SACOS	0.060	7.05	0.42
AGUA			M3	0.100	0.50	0.05
ARENA			M3	0.100	10.00	1.00

SUBTOTAL O

7.77

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.28
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.15
VALOR UNITARIO \$		13.15

SON: TRECE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (0.00 A 2.00 m)

UNIDAD: U

ITEM : 7

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						5.50
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	5.260	26.30
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	5.260	18.41
ENCOFRADO METALICO		1.00	3.00	3.00	5.260	15.78

SUBTOTAL M 65.99

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	5.260	20.09
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	5.260	18.15
PEÓN	E2	4.00	3.41	13.64	5.260	71.75

SUBTOTAL N 109.99

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	6.600	7.05	46.53
ARENA			M3	0.800	10.00	8.00
GRAVA			M3	1.200	16.00	19.20
ACERO DE REFUERZO			KG	14.210	0.92	13.07
AGUA			M3	0.310	0.50	0.16
TAPA H.F PARA POZO			U	1.000	155.00	155.00

SUBTOTAL O 241.96

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		417.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	87.77
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		505.71
VALOR UNITARIO \$		505.71

SON: QUINIENTOS CINCO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

UNIDAD: M3

ITEM : 8

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10
COMPACTADORA		1.00	5.00	5.00	0.168	0.84

SUBTOTAL M 0.94

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.028	0.11
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.280	1.91

SUBTOTAL N 2.02

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
AGUA			M3	0.350	0.50	0.18

SUBTOTAL O 0.18

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.66
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.80
VALOR UNITARIO \$		3.80

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EMPEDRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 9

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.11

SUBTOTAL M 0.11

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.025	0.10
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.210	0.72
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.210	1.43

SUBTOTAL N 2.25

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA			M3	0.014	10.00	0.14

SUBTOTAL O 0.14

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.53
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.03
VALOR UNITARIO \$		3.03

SON: TRES DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ACOMETIDA DOMICILIARIA INCL. TUBERIA PVC D=160mm

UNIDAD: U

ITEM : 10

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.80

SUBTOTAL M 0.80

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	1.500	5.73
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12

SUBTOTAL N 16.03

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.500	7.05	3.53
TUBERÍA PVC D=160mm			ML	2.500	5.38	13.45
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=160			U	0.500	5.87	2.94

SUBTOTAL O 19.92

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		36.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	7.72
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		44.47
VALOR UNITARIO \$		44.47

SON: CUARENTA Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 11

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M ===== 3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N ===== 0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O ===== 0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

ITEM : 12

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	0.121	0.61

SUBTOTAL M

0.67

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	0.121	0.46
CADENERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.121	0.42
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.121	0.41

SUBTOTAL N

1.29

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ESTACAS DE MADERA			U	0.758	0.35	0.27
CLAVOS			KG	0.015	1.58	0.02
PINTURA ESMALTE			GL	0.015	20.00	0.30

SUBTOTAL O

0.59

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.09
VALOR UNITARIO \$		3.09

SON: TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO

UNIDAD: M3

ITEM : 13

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.090	2.70

SUBTOTAL M

2.70

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	C1	1.00	3.82	3.82	0.459	1.75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1.00	3.45	3.45	0.459	1.58

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.27
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.30
VALOR UNITARIO \$		7.30

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=140Kg/cm2 e=5cm

UNIDAD: M3

ITEM : 14

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.43
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

SUBTOTAL M

5.43

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.025	0.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.500	3.45
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	0.500	5.12

SUBTOTAL N

8.67

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO	SACOS	7.000	7.05	49.35
AGUA	M3	0.140	0.50	0.07
ARENA	M3	0.460	10.00	4.60
GRAVA	M3	0.910	16.00	14.56

SUBTOTAL O

68.58

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	17.36
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		100.04
VALOR UNITARIO \$		100.04

SON: CIENTO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EMPEDRADO DE BASE

UNIDAD: M2

ITEM : 15

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.20

SUBTOTAL M 0.20

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.054	0.21
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.564	1.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.564	1.92

SUBTOTAL N 4.08

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA			M3	0.156	10.00	1.56
ARENA			M3	0.012	10.00	0.12

SUBTOTAL O 1.68

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.25
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.21
VALOR UNITARIO \$		7.21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 16

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.30

SUBTOTAL M

0.30

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.039	0.15
CARPINTERO	D2	2.00	3.45	6.90	0.573	3.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.573	1.95

SUBTOTAL N

6.05

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TABLAS 0.30x2.40m			U	1.710	1.50	2.57
LISTON 0.05x0.05x2.40m			U	0.855	3.00	2.57
PINGOS 2.50m			U	2.138	2.75	5.88
CLAVOS			KG	0.086	1.58	0.14
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.171	2.90	0.50
ACEITE QUEMADO			LT	0.086	0.50	0.04

SUBTOTAL O

11.70

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	3.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.84
VALOR UNITARIO \$		21.84

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : MALLA ELECTROSOLDADA

UNIDAD: M2

ITEM : 17

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.13
CIZALLA		1.00	3.00	3.00	0.240	0.72

SUBTOTAL M

0.85

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.024	0.09
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.361	1.25
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.361	1.23

SUBTOTAL N

2.57

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
MALLA ELECTROSOLDADA 8x15x15mm			M2	1.202	4.76	5.72
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.121	2.90	0.35

SUBTOTAL O

6.07

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.48
VALOR UNITARIO \$		11.48

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE F_c=210Kg/cm²

UNIDAD: M3

ITEM : 18

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.30
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

11.80

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.216	0.83
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.799	6.21
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	5.757	58.89

SUBTOTAL N

65.93

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	3.861	7.05	27.22
AGUA			M3	0.324	0.50	0.16
ARENA			M3	0.486	10.00	4.86
GRAVA			M3	0.108	16.00	1.73

SUBTOTAL O

33.97

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		111.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	23.46
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		135.16
VALOR UNITARIO \$		135.16

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : LOSA MACISA $f_c=210\text{Kg/cm}^2$; $e=10\text{cm}$ INCL ENCOFRADO

UNIDAD: M3

ITEM : 19

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.72
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	0.900	3.15

SUBTOTAL M

10.37

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.288	1.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	2.398	16.55
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	3.600	36.83

SUBTOTAL N

54.48

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	6.435	7.05	45.37
AGUA			M3	0.540	0.50	0.27
ARENA			M3	0.810	10.00	8.10
GRAVA			M3	0.180	16.00	2.88
TABLA DE ENCOFRADO 25cm			U	1.800	1.67	3.01
PINGOS 2.50m			U	5.400	2.75	14.85
CLAVOS			KG	0.450	1.58	0.71

SUBTOTAL O

75.19

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		140.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	29.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		169.45
VALOR UNITARIO \$		169.45

SON: CIENTO SESENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

ITEM : 20

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26

SUBTOTAL M 0.26

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.048	0.18
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.480	1.66
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.480	3.27

SUBTOTAL N 5.11

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.450	7.05	3.17
ARENA FINA			M3	0.045	18.00	0.81
IMPERMEABILIZANTE			KG	0.090	1.33	0.12

SUBTOTAL O 4.10

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.46
VALOR UNITARIO \$		11.46

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. INSTALACIÓN DE REJILLA H.F

UNIDAD: U

ITEM : 21

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.32

SUBTOTAL M 0.32

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.900	3.11
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.900	3.11

SUBTOTAL N 6.41

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.010	7.05	0.07
ARENA			M3	0.010	10.00	0.10
AGUA			M3	0.010	0.50	0.01
REJILLA DE ACUERDO AL DISEÑO			U	1.000	80.00	80.00

SUBTOTAL O 80.18

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		86.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	18.25
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		105.16
VALOR UNITARIO \$		105.16

SON: CIENTO CINCO DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm

UNIDAD: ML

ITEM : 22

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.49

SUBTOTAL M

0.49

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.092	0.35
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.928	3.20
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.928	6.33

SUBTOTAL N

9.88

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200m			U	1.000	8.78	8.78
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40

SUBTOTAL O

9.63

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	4.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.20
VALOR UNITARIO \$		24.20

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 23

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200			U	1.000	8.60	8.60
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45

SUBTOTAL O

9.45

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.27
VALOR UNITARIO \$		13.27

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 24

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
VLAVULA H.F.			U	1.000	250.00	250.00
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
UNION GIBOULTH			U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

310.85

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		312.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	65.60
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		377.97
VALOR UNITARIO \$		377.97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. F'c=180Kg/cm2 + TAPA METALICA; Hmax=135 cm

UNIDAD: U

ITEM : 25

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.06
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.530	7.65
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.530	5.36

SUBTOTAL M

14.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.530	5.28
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	1.530	15.65

SUBTOTAL N

21.12

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACEITE QUEMADO			LT	0.500	0.50	0.25
ACERO DE REFUERZO			KG	5.000	0.92	4.60
AGUA			M3	0.075	0.50	0.04
ARENA			M3	0.120	10.00	1.20
CEMENTO			SACOS	1.000	7.05	7.05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm			U	2.000	1.67	3.34
CLAVOS			KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA			M3	0.150	16.00	2.40
LISTON 0.05x0.05x2.40m			U	0.500	3.00	1.50
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC			U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

80.54

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	24.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		140.03
VALOR UNITARIO \$		140.03

SON: CIENTO CUARENTA DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : TAPA METALICA DE TOOL

UNIDAD: U

ITEM : 26

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.55

SUBTOTAL M 0.55

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12

SUBTOTAL N 11.06

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC			U	1.000	60.00	60.00
VARILLA DE ANCLAJE			KG	2.000	0.95	1.90

SUBTOTAL O 61.90

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		73.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	15.44
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		88.95
VALOR UNITARIO \$		88.95

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 27

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M ===== 3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N ===== 0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O ===== 0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

ITEM : 28

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	0.121	0.61

SUBTOTAL M

0.67

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	0.121	0.46
CADENERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.121	0.42
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.121	0.41

SUBTOTAL N

1.29

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ESTACAS DE MADERA			U	0.758	0.35	0.27
CLAVOS			KG	0.015	1.58	0.02
PINTURA ESMALTE			GL	0.015	20.00	0.30

SUBTOTAL O

0.59

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.09
VALOR UNITARIO \$		3.09

SON: TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO

UNIDAD: M3

ITEM : 29

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.090	2.70

SUBTOTAL M

2.70

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	C1	1.00	3.82	3.82	0.459	1.75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1.00	3.45	3.45	0.459	1.58

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.27
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.30
VALOR UNITARIO \$		7.30

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EMPEDRADO DE BASE

UNIDAD: M2

ITEM : 30

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.20

SUBTOTAL M 0.20

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.054	0.21
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.564	1.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.564	1.92

SUBTOTAL N 4.08

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA			M3	0.156	10.00	1.56
ARENA			M3	0.012	10.00	0.12

SUBTOTAL O 1.68

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.25
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.21
VALOR UNITARIO \$		7.21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=140Kg/cm2 e=5cm

UNIDAD: M3

ITEM : 31

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.43
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

SUBTOTAL M

5.43

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.025	0.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.500	3.45
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	0.500	5.12

SUBTOTAL N

8.67

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	7.000	7.05	49.35
AGUA			M3	0.140	0.50	0.07
ARENA			M3	0.460	10.00	4.60
GRAVA			M3	0.910	16.00	14.56

SUBTOTAL O

68.58

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	17.36
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		100.04
VALOR UNITARIO \$		100.04

SON: CIENTO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE F_c=210Kg/cm²

UNIDAD: M3

ITEM : 32

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.30
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

11.80

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.216	0.83
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.799	6.21
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	5.757	58.89

SUBTOTAL N

65.93

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	3.861	7.05	27.22
AGUA			M3	0.324	0.50	0.16
ARENA			M3	0.486	10.00	4.86
GRAVA			M3	0.108	16.00	1.73

SUBTOTAL O

33.97

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		111.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	23.46
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		135.16
VALOR UNITARIO \$		135.16

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 33

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.30

SUBTOTAL M

0.30

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.039	0.15
CARPINTERO	D2	2.00	3.45	6.90	0.573	3.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.573	1.95

SUBTOTAL N

6.05

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TABLAS 0.30x2.40m			U	1.710	1.50	2.57
LISTON 0.05x0.05x2.40m			U	0.855	3.00	2.57
PINGOS 2.50m			U	2.138	2.75	5.88
CLAVOS			KG	0.086	1.58	0.14
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.171	2.90	0.50
ACEITE QUEMADO			LT	0.086	0.50	0.04

SUBTOTAL O

11.70

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	3.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.84
VALOR UNITARIO \$		21.84

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2

UNIDAD: KG

ITEM : 34

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
CIZALLA		1.00	3.00	3.00	0.300	0.90

SUBTOTAL M

=====

1.11

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.300	2.07
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.300	2.05

SUBTOTAL N

=====

4.20

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACERO DE REFUERZO			KG	1.050	0.92	0.97
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.050	2.90	0.15

SUBTOTAL O

=====

1.12

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

=====

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.35
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.78
VALOR UNITARIO \$		7.78

SON: SIETE DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : LOSA ALIVIANADA $f_c=210\text{kg/cm}^2$; $e=15\text{cm}$ INCL ENCOFRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 35

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.79
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

13.29

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.440	1.68
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	3.850	26.57
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	6.600	67.52

SUBTOTAL N

95.77

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	1.100	7.05	7.76
ARENA			M3	0.055	10.00	0.55
GRAVA			M3	0.077	16.00	1.23
AGUA			M3	0.220	0.50	0.11
TABLA DE ENCOFRADO 25cm			U	2.200	1.67	3.67
PINGOS 2.50m			U	4.400	2.75	12.10
CLAVOS			KG	0.550	1.58	0.87
BLOQUE 0.20x0.40m			U	8.800	0.30	2.64

SUBTOTAL O

28.93

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		137.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	28.98
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		166.97
VALOR UNITARIO \$		166.97

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

ITEM : 36

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26

SUBTOTAL M

0.26

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.048	0.18
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.480	1.66
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.480	3.27

SUBTOTAL N

5.11

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.450	7.05	3.17
ARENA FINA			M3	0.045	18.00	0.81
IMPERMEABILIZANTE			KG	0.090	1.33	0.12

SUBTOTAL O

4.10

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.46
VALOR UNITARIO \$		11.46

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm

UNIDAD: ML

ITEM : 37

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.49

SUBTOTAL M

0.49

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.092	0.35
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.928	3.20
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.928	6.33

SUBTOTAL N

9.88

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200m			U	1.000	8.78	8.78
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40

SUBTOTAL O

9.63

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	4.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.20
VALOR UNITARIO \$		24.20

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. E INST. DE TEE DESAGÜE PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 38

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M						0.07
-------------------	--	--	--	--	--	------

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68

SUBTOTAL N						1.45
-------------------	--	--	--	--	--	------

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TEE DE DESAGUE PVC D=200			U	1.000	7.50	7.50
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45

SUBTOTAL O						8.35
-------------------	--	--	--	--	--	------

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P						0.00
-------------------	--	--	--	--	--	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.07
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.94
VALOR UNITARIO \$		11.94

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 39

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200			U	1.000	8.60	8.60
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45

SUBTOTAL O

9.45

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.27
VALOR UNITARIO \$		13.27

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 40

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
VLAVALA H.F.			U	1.000	250.00	250.00
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
UNION GIBOULTH			U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

310.85

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		312.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	65.60
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		377.97
VALOR UNITARIO \$		377.97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : QUEMADOR

UNIDAD: U

ITEM : 41

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.78
SOLDADORA		1.00	2.50	2.50	2.000	5.00

SUBTOTAL M

=====

5.78

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.500	1.91
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90

SUBTOTAL N

=====

15.63

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
TOOL GALVANIZADO e=3mm			M2	0.300	30.00	9.00
TUBO DE H.G. e=2mm			ML	2.200	2.80	6.16
ELECTRODOS 6011			KG	0.300	4.50	1.35
PINTURA ANTICORROSIVA			GL	0.100	17.15	1.72
TIÑER			GL	0.120	1.50	0.18
VARILLA DE ANCLAJE			KG	1.000	0.95	0.95

SUBTOTAL O

=====

19.36

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

=====

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		40.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	8.56
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		49.33
VALOR UNITARIO \$		49.33

SON: CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 42

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M =====
3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N =====
0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O =====
0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P =====
0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. F'c=180Kg/cm² + TAPA METALICA; Hmax=135 cm

UNIDAD: U

ITEM : 43

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.06
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.530	7.65
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.530	5.36

SUBTOTAL M

14.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.530	5.28
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	1.530	15.65

SUBTOTAL N

21.12

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0.500	0.50	0.25
ACERO DE REFUERZO	KG	5.000	0.92	4.60
AGUA	M3	0.075	0.50	0.04
ARENA	M3	0.120	10.00	1.20
CEMENTO	SACOS	1.000	7.05	7.05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2.000	1.67	3.34
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA	M3	0.150	16.00	2.40
LISTON 0.05x0.05x2.40m	U	0.500	3.00	1.50
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC	U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

80.54

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	24.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		140.03
VALOR UNITARIO \$		140.03

SON: CIENTO CUARENTA DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : TAPA METALICA DE TOOL

UNIDAD: U

ITEM : 44

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.55

SUBTOTAL M 0.55

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12

SUBTOTAL N 11.06

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC			U	1.000	60.00	60.00
VARILLA DE ANCLAJE			KG	2.000	0.95	1.90

SUBTOTAL O 61.90

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		73.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	15.44
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		88.95
VALOR UNITARIO \$		88.95

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

ITEM : 45

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	0.121	0.61

SUBTOTAL M

0.67

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	0.121	0.46
CADENERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.121	0.42
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.121	0.41

SUBTOTAL N

1.29

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ESTACAS DE MADERA			U	0.758	0.35	0.27
CLAVOS			KG	0.015	1.58	0.02
PINTURA ESMALTE			GL	0.015	20.00	0.30

SUBTOTAL O

0.59

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.09
VALOR UNITARIO \$		3.09

SON: TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO

UNIDAD: M3

ITEM : 46

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.090	2.70

SUBTOTAL M

2.70

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	C1	1.00	3.82	3.82	0.459	1.75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1.00	3.45	3.45	0.459	1.58

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.27
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.30
VALOR UNITARIO \$		7.30

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EMPEDRADO DE BASE

UNIDAD: M2

ITEM : 47

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.20

SUBTOTAL M 0.20

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.054	0.21
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.564	1.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.564	1.92

SUBTOTAL N 4.08

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA			M3	0.156	10.00	1.56
ARENA			M3	0.012	10.00	0.12

SUBTOTAL O 1.68

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.25
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.21
VALOR UNITARIO \$		7.21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=140Kg/cm2 e=5cm

UNIDAD: M3

ITEM : 48

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.43
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

SUBTOTAL M

5.43

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.025	0.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.500	3.45
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	0.500	5.12

SUBTOTAL N

8.67

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO	SACOS	7.000	7.05	49.35
AGUA	M3	0.140	0.50	0.07
ARENA	M3	0.460	10.00	4.60
GRAVA	M3	0.910	16.00	14.56

SUBTOTAL O

68.58

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	17.36
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		100.04
VALOR UNITARIO \$		100.04

SON: CIENTO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE F_c=210Kg/cm²

UNIDAD: M3

ITEM : 49

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.30
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

11.80

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.216	0.83
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.799	6.21
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	5.757	58.89

SUBTOTAL N

65.93

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	3.861	7.05	27.22
AGUA			M3	0.324	0.50	0.16
ARENA			M3	0.486	10.00	4.86
GRAVA			M3	0.108	16.00	1.73

SUBTOTAL O

33.97

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		111.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	23.46
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		135.16
VALOR UNITARIO \$		135.16

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 50

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.30

SUBTOTAL M

0.30

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.039	0.15
CARPINTERO	D2	2.00	3.45	6.90	0.573	3.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.573	1.95

SUBTOTAL N

6.05

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TABLAS 0.30x2.40m			U	1.710	1.50	2.57
LISTON 0.05x0.05x2.40m			U	0.855	3.00	2.57
PINGOS 2.50m			U	2.138	2.75	5.88
CLAVOS			KG	0.086	1.58	0.14
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.171	2.90	0.50
ACEITE QUEMADO			LT	0.086	0.50	0.04

SUBTOTAL O

11.70

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	3.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.84
VALOR UNITARIO \$		21.84

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2

UNIDAD: KG

ITEM : 51

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
CIZALLA		1.00	3.00	3.00	0.300	0.90

SUBTOTAL M

=====

1.11

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.300	2.07
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.300	2.05

SUBTOTAL N

=====

4.20

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACERO DE REFUERZO			KG	1.050	0.92	0.97
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.050	2.90	0.15

SUBTOTAL O

=====

1.12

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

=====

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.35
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.78
VALOR UNITARIO \$		7.78

SON: SIETE DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : LOSA ALIVIANADA $f_c=210\text{kg/cm}^2$; $e=15\text{cm}$ INCL ENCOFRADO

UNIDAD: M2

ITEM : 52

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						4.79
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

13.29

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.440	1.68
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	3.850	26.57
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	6.600	67.52

SUBTOTAL N

95.77

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	1.100	7.05	7.76
ARENA			M3	0.055	10.00	0.55
GRAVA			M3	0.077	16.00	1.23
AGUA			M3	0.220	0.50	0.11
TABLA DE ENCOFRADO 25cm			U	2.200	1.67	3.67
PINGOS 2.50m			U	4.400	2.75	12.10
CLAVOS			KG	0.550	1.58	0.87
BLOQUE 0.20x0.40m			U	8.800	0.30	2.64

SUBTOTAL O

28.93

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		137.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	28.98
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		166.97
VALOR UNITARIO \$		166.97

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENLUCIDO VERTICAL M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

ITEM : 53

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26

SUBTOTAL M 0.26

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.048	0.18
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.480	1.66
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.480	3.27

SUBTOTAL N 5.11

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.450	7.05	3.17
ARENA FINA			M3	0.045	18.00	0.81
IMPERMEABILIZANTE			KG	0.090	1.33	0.12

SUBTOTAL O 4.10

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.46
VALOR UNITARIO \$		11.46

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm

UNIDAD: ML

ITEM : 54

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.49

SUBTOTAL M

0.49

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.092	0.35
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.928	3.20
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.928	6.33

SUBTOTAL N

9.88

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200m			U	1.000	8.78	8.78
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40

SUBTOTAL O

9.63

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	4.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.20
VALOR UNITARIO \$		24.20

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 55

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
VLAVULA H.F.			U	1.000	250.00	250.00
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
UNION GIBOULTH			U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

310.85

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		312.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	65.60
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		377.97
VALOR UNITARIO \$		377.97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO

UNIDAD: M3

ITEM : 56

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.71

SUBTOTAL M 0.71

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.500	1.91
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.200	4.14
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	1.200	8.18

SUBTOTAL N 14.23

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
GRAVA TRITURADA PARA FILTRO			M3	1.050	16.00	16.80
ARENA PARA FILTRO			M3	1.050	85.00	89.25

SUBTOTAL O 106.05

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		120.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	25.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		146.40
VALOR UNITARIO \$		146.40

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 57

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M ===== 3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N ===== 0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O ===== 0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. F'c=180Kg/cm2 + TAPA METALICA; e=7cm; Hmax=135 cm

UNIDAD: U

ITEM : 58

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.06
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.530	7.65
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.530	5.36

SUBTOTAL M

14.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.530	5.28
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	1.530	15.65

SUBTOTAL N

21.12

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0.500	0.50	0.25
ACERO DE REFUERZO	KG	5.000	0.92	4.60
AGUA	M3	0.075	0.50	0.04
ARENA	M3	0.120	10.00	1.20
CEMENTO	SACOS	1.000	7.05	7.05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2.000	1.67	3.34
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA	M3	0.150	16.00	2.40
LISTON 0.05x0.05x2.40m	U	0.500	3.00	1.50
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC	U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

80.54

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	24.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		140.03
VALOR UNITARIO \$		140.03

SON: CIENTO CUARENTA DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : TAPA METALICA DE TOOL

UNIDAD: U

ITEM : 59

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.55

SUBTOTAL M

0.55

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12

SUBTOTAL N

11.06

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC			U	1.000	60.00	60.00
VARILLA DE ANCLAJE			KG	2.000	0.95	1.90

SUBTOTAL O

61.90

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		73.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	15.44
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		88.95
VALOR UNITARIO \$		88.95

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

ITEM : 60

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	0.121	0.61

SUBTOTAL M 0.67

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	0.121	0.46
CADENERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.121	0.42
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.121	0.41

SUBTOTAL N 1.29

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
ESTACAS DE MADERA			U	0.758	0.35	0.27
CLAVOS			KG	0.015	1.58	0.02
PINTURA ESMALTE			GL	0.015	20.00	0.30

SUBTOTAL O 0.59

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.09
VALOR UNITARIO \$		3.09

SON: TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO

UNIDAD: M3

ITEM : 61

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
RETROEXCAVADORA		1.00	30.00	30.00	0.090	2.70

SUBTOTAL M

2.70

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	C1	1.00	3.82	3.82	0.459	1.75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1.00	3.45	3.45	0.459	1.58

SUBTOTAL N

3.33

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.27
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.30
VALOR UNITARIO \$		7.30

SON: SIETE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=140Kg/cm2 e=5cm

UNIDAD: M3

ITEM : 62

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.43
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00

SUBTOTAL M

5.43

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.025	0.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.500	3.45
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	0.500	5.12

SUBTOTAL N

8.67

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO	SACOS	7.000	7.05	49.35
AGUA	M3	0.140	0.50	0.07
ARENA	M3	0.460	10.00	4.60
GRAVA	M3	0.910	16.00	14.56

SUBTOTAL O

68.58

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	17.36
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		100.04
VALOR UNITARIO \$		100.04

SON: CIENTO DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EMPEDRADO DE BASE

UNIDAD: M2

ITEM : 63

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.20

SUBTOTAL M 0.20

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.054	0.21
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.564	1.95
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.564	1.92

SUBTOTAL N 4.08

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA			M3	0.156	10.00	1.56
ARENA			M3	0.012	10.00	0.12

SUBTOTAL O 1.68

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.25
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.21
VALOR UNITARIO \$		7.21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO REDONDO

UNIDAD: M2

ITEM : 64

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.18

SUBTOTAL M

0.18

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
CARPINTERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71

SUBTOTAL N

3.63

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TABLAS 0.30x2.40m			U	3.000	1.50	4.50
LISTON 0.05x0.05x2.40m			U	2.000	3.00	6.00
PINGOS 2.50m			U	2.500	2.75	6.88
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.200	2.90	0.58
CLAVOS			KG	0.500	1.58	0.79
ACEITE QUEMADO			LT	0.200	0.50	0.10

SUBTOTAL O

18.85

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		22.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	4.76
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27.42
VALOR UNITARIO \$		27.42

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2

UNIDAD: KG

ITEM : 65

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
CIZALLA		1.00	3.00	3.00	0.300	0.90

SUBTOTAL M

=====

1.11

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	0.300	2.07
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.300	2.05

SUBTOTAL N

=====

4.20

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACERO DE REFUERZO			KG	1.050	0.92	0.97
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.050	2.90	0.15

SUBTOTAL O

=====

1.12

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

=====

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.35
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.78
VALOR UNITARIO \$		7.78

SON: SIETE DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : MALLA ELECTROSOLDADA

UNIDAD: M2

ITEM : 66

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
CIZALLA	1.00	3.00	3.00	0.240	0.72

SUBTOTAL M

0.85

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.024	0.09
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.361	1.25
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.361	1.23

SUBTOTAL N

2.57

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
MALLA ELECTROSOLDADA 8x15x15mm	M2	1.202	4.76	5.72
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.121	2.90	0.35

SUBTOTAL O

6.07

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.48
VALOR UNITARIO \$		11.48

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN SIMPLE F_c=210Kg/cm²

UNIDAD: M3

ITEM : 67

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.30
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	1.000	3.50

SUBTOTAL M

11.80

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.216	0.83
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.799	6.21
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	5.757	58.89

SUBTOTAL N

65.93

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	3.861	7.05	27.22
AGUA			M3	0.324	0.50	0.16
ARENA			M3	0.486	10.00	4.86
GRAVA			M3	0.108	16.00	1.73

SUBTOTAL O

33.97

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
						0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		111.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	23.46
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		135.16
VALOR UNITARIO \$		135.16

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : LOSA MACISA $f_c=210\text{Kg/cm}^2$; $e=10\text{cm}$ INCL ENCOFRADO

UNIDAD: M3

ITEM : 68

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.72
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
VIBRADOR		1.00	3.50	3.50	0.900	3.15

SUBTOTAL M

10.37

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.288	1.10
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	2.398	16.55
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	3.600	36.83

SUBTOTAL N

54.48

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	6.435	7.05	45.37
AGUA			M3	0.540	0.50	0.27
ARENA			M3	0.810	10.00	8.10
GRAVA			M3	0.180	16.00	2.88
TABLA DE ENCOFRADO 25cm			U	1.800	1.67	3.01
PINGOS 2.50m			U	5.400	2.75	14.85
CLAVOS			KG	0.450	1.58	0.71

SUBTOTAL O

75.19

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		140.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	29.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		169.45
VALOR UNITARIO \$		169.45

SON: CIENTO SESENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ENLUCIDO VERTICAL M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

ITEM : 69

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.26

SUBTOTAL M

0.26

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.048	0.18
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.480	1.66
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.480	3.27

SUBTOTAL N

5.11

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO			SACOS	0.450	7.05	3.17
ARENA FINA			M3	0.045	18.00	0.81
IMPERMEABILIZANTE			KG	0.090	1.33	0.12

SUBTOTAL O

4.10

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.99
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.46
VALOR UNITARIO \$		11.46

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.28x0.150x0.10m

UNIDAD: M2

ITEM : 70

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10

SUBTOTAL M 0.10

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.045	0.17
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.260	1.77

SUBTOTAL N 1.94

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
LADRILLO COMUN DE ARCILLA			U	20.000	0.35	7.00

SUBTOTAL O 7.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.90
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.94
VALOR UNITARIO \$		10.94

SON: DIEZ DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO

UNIDAD: M3

ITEM : 71

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.71

SUBTOTAL M 0.71

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.500	1.91
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.200	4.14
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	1.200	8.18

SUBTOTAL N 14.23

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
GRAVA TRITURADA PARA FILTRO			M3	1.050	16.00	16.80
ARENA PARA FILTRO			M3	1.050	85.00	89.25

SUBTOTAL O 106.05

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
						0.00

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		120.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	25.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		146.40
VALOR UNITARIO \$		146.40

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DUCTO DE INYECCION DE AGUA D=100mm

UNIDAD: ML

ITEM : 72

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10

SUBTOTAL M 0.10

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.450	1.53

SUBTOTAL N 1.91

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBO DE PRESION D=100mm, 1.00			ML	1.000	5.53	5.53

SUBTOTAL O 5.53

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.58
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.12
VALOR UNITARIO \$		9.12

SON: NUEVE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 73

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M

0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N

1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
VLAVULA H.F.			U	1.000	250.00	250.00
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
UNION GIBOULTH			U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

310.85

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		312.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	65.60
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		377.97
VALOR UNITARIO \$		377.97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm

UNIDAD: ML

ITEM : 74

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.49

SUBTOTAL M

0.49

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.092	0.35
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.928	3.20
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.928	6.33

SUBTOTAL N

9.88

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200m			U	1.000	8.78	8.78
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40

SUBTOTAL O

9.63

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	4.20
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.20
VALOR UNITARIO \$		24.20

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 75

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M 0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69

SUBTOTAL N 1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200			U	1.000	8.60	8.60
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45

SUBTOTAL O 9.45

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.27
VALOR UNITARIO \$		13.27

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SUM. E INST. DE TEE DESAGÜE PVC D=200mm

UNIDAD: U

ITEM : 76

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07

SUBTOTAL M 0.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
PLOMERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68

SUBTOTAL N 1.45

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TEE DE DESAGUE PVC D=200			U	1.000	7.50	7.50
POLILIMPIA			GL	0.010	40.00	0.40
POLIPEGA			GL	0.010	45.00	0.45

SUBTOTAL O 8.35

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.07
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.94
VALOR UNITARIO \$		11.94

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 77

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M 3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N 0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O 0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. F'c=180Kg/cm2 + TAPA H.A. e=7cm; Hmax=135 cm

UNIDAD: U

ITEM : 78

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.06
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.530	7.65
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.530	5.36

SUBTOTAL M

14.07

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.530	5.28
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	1.530	15.65

SUBTOTAL N

21.12

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0.500	0.50	0.25
ACERO DE REFUERZO	KG	5.000	0.92	4.60
AGUA	M3	0.075	0.50	0.04
ARENA	M3	0.120	10.00	1.20
CEMENTO	SACOS	1.000	7.05	7.05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2.000	1.67	3.34
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA	M3	0.150	16.00	2.40
LISTON 0.05x0.05x2.40m	U	0.500	3.00	1.50
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC	U	1.000	60.00	60.00

SUBTOTAL O

80.54

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	24.30
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		140.03
VALOR UNITARIO \$		140.03

SON: CIENTO CUARENTA DÓLARES CON TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : TAPA METALICA DE TOOL

UNIDAD: U

ITEM : 79

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.55

SUBTOTAL M

0.55

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12

SUBTOTAL N

11.06

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METALICA DE TOOL CON MARC			U	1.000	60.00	60.00
VARILLA DE ANCLAJE			KG	2.000	0.95	1.90

SUBTOTAL O

61.90

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		73.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	15.44
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		88.95
VALOR UNITARIO \$		88.95

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

ITEM : 80

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.06
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	5.00	5.00	0.121	0.61

SUBTOTAL M

0.67

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1.00	3.82	3.82	0.121	0.46
CADENERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.121	0.42
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.121	0.41

SUBTOTAL N

1.29

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
ESTACAS DE MADERA			U	0.758	0.35	0.27
CLAVOS			KG	0.015	1.58	0.02
PINTURA ESMALTE			GL	0.015	20.00	0.30

SUBTOTAL O

0.59

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.09
VALOR UNITARIO \$		3.09

SON: TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EXCAVACIÓN MANUAL DEL SUELO NATURAL

UNIDAD: M3

ITEM : 81

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.39

SUBTOTAL M

0.39

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	1.000	6.82

SUBTOTAL N

7.76

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL O

0.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.71
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.86
VALOR UNITARIO \$		9.86

SON: NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : HORMIGÓN CICLÓPEO 60% H.S Fc=180Kg/cm2 Y 40% PIEDRA

UNIDAD: M3

ITEM : 82

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.84
CONCRETERA		1.00	5.00	5.00	1.500	7.50

SUBTOTAL M

10.34

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.250	0.96
ALBAÑIL	D2	2.00	3.45	6.90	2.900	20.01
PEÓN	E2	3.00	3.41	10.23	3.500	35.81

SUBTOTAL N

56.78

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CEMENTO			SACOS	3.600	7.05	25.38
ARENA			M3	0.300	10.00	3.00
AGUA			M3	0.200	0.50	0.10
PIEDRA BOLA			M3	0.500	10.00	5.00

SUBTOTAL O

33.48

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		100.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	21.13
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		121.73
VALOR UNITARIO \$		121.73

SON: CIENTO VEINTIÚN DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO D=2" e=2mm

UNIDAD: ML

ITEM : 83

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.41
SOLDADORA		1.00	2.50	2.50	1.000	2.50

SUBTOTAL M

2.91

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.250	0.96
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	1.060	3.66
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	1.060	3.61

SUBTOTAL N

8.23

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
TUBO H.G. 2" e=2mm			ML	1.050	3.00	3.15
ELECTRODOS 6011			KG	0.100	4.50	0.45
PINTURA ANTICORROSIBA			GL	0.050	20.23	1.01
TIÑER			GL	0.370	1.50	0.56

SUBTOTAL O

5.17

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	3.43
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		19.74
VALOR UNITARIO \$		19.74

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : MALLA DE CERRAMIENTO #12 H=1,00m

UNIDAD: M2

ITEM : 84

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SOLDADORA	1.00	2.50	2.50	1.000	2.50

SUBTOTAL M =====
2.73

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	0.600	2.07
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.600	2.05

SUBTOTAL N =====
4.50

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
MALLA DE CERRAMIENTO	M2	1.010	4.20	4.24
ELECTRODOS	KG	0.100	4.50	0.45
PLATINAS 1/2" X 2"	M2	1.200	0.55	0.66

SUBTOTAL O =====
5.35

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P =====
0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	2.64
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.22
VALOR UNITARIO \$		15.22

SON: QUINCE DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO

UNIDAD: ML

ITEM : 85

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.33

SUBTOTAL M 0.33

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.300	1.15
PEÓN	E2	2.00	3.41	6.82	0.800	5.46

SUBTOTAL N 6.61

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
ALAMBRE DE PUAS			ROLLO	0.010	33.21	0.33
ALAMBRE DE AMARRE			KG	0.020	2.90	0.06

SUBTOTAL O 0.39

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	1.54
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8.87
VALOR UNITARIO \$		8.87

SON: OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : PUERTA DE ACCESO TUBO CON MALLA

UNIDAD: U

ITEM : 86

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.08

SUBTOTAL M 0.08

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.150	0.57
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	0.150	0.52
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.150	0.51

SUBTOTAL N 1.60

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
PUERTA CON TUBO HG Y MALLA			U	1.000	130.00	130.00

SUBTOTAL O 130.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	27.65
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		159.33
VALOR UNITARIO \$		159.33

SON: CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

ITEM : 87

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
VOLQUETA		1.00	20.00	20.00	0.078	1.56
CARGADORA FRONTAL		1.00	25.00	25.00	0.078	1.95

SUBTOTAL M ===== 3.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1.00	5.00	5.00	0.078	0.39
OPERADOR DE CARGADORA FRC	C1	1.00	3.82	3.82	0.078	0.30
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.078	0.27

SUBTOTAL N ===== 0.96

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO

SUBTOTAL O ===== 0.00

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.52
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.95
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.47
VALOR UNITARIO \$		5.47

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CONTROL DE POLVO

UNIDAD: M3

ITEM : 88

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
CAMION CISTERNA		1.00	10.00	10.00	0.013	0.13

SUBTOTAL M

=====

0.14

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
CHOFER DE TANQUERO	C1	1.00	5.00	5.00	0.013	0.07
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.013	0.04

SUBTOTAL N

=====

0.11

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
AGUA TANQUERO			M3	1.000	1.50	1.50

SUBTOTAL O

=====

1.50

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P

=====

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.12
VALOR UNITARIO \$		2.12

SON: DOS DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : EQUIPO DE SEGURIDAD

UNIDAD: U

ITEM : 89

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00

SUBTOTAL M 0.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL N 0.00

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CHALECO REFLECTIVO			U	1.000	6.00	6.00
CASCO DE SEGURIDAD			U	1.000	9.00	9.00
GUANTES DE CUERO			U	1.000	5.00	5.00
MASCARILLA			U	0.020	20.00	0.40
GAFAS DE SEGURIDAD			U	1.000	4.00	4.00
BOTAS DE SEGURIDAD			U	1.000	30.00	30.00

SUBTOTAL O 54.40

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		54.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	11.42
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		65.82
VALOR UNITARIO \$		65.82

SON: SESENTA Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : CINTAS DE PELIGRO

UNIDAD: GB

ITEM : 90

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.00

SUBTOTAL M 0.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	0.008	0.03

SUBTOTAL N 0.03

<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
CINTA DE SEGURIDAD			ROLLO	1.000	40.00	40.00

SUBTOTAL O 40.00

<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		40.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	8.41
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		48.44
VALOR UNITARIO \$		48.44

SON: CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTÓN SALCEDO

RUBRO : SEÑALIZACION

UNIDAD: U

ITEM : 91

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.92
AMOLADORA DISCO DE CORTE 7"		1.00	1.15	1.15	1.330	1.53
SOLDADORA		1.00	2.50	2.50	2.100	5.25
COMPRESOR		1.00	5.00	5.00	1.330	6.65
TALADRO		1.00	1.15	1.15	0.080	0.09
REMACHADORA		1.00	1.15	1.15	1.850	2.13

SUBTOTAL M ===== 16.57

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
FIERRERO	D2	1.00	3.45	3.45	2.670	9.21
PEÓN	E2	1.00	3.41	3.41	2.670	9.10

SUBTOTAL N ===== 18.31

MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
PANEL DE TOOL			M2	1.500	8.00	12.00
TUBO CUADRADO 25x25x3mm			ML	1.200	9.00	10.80
REMACHES			CAJA	0.030	5.00	0.15
PINTURA ESMALTE			GL	0.010	20.00	0.20

SUBTOTAL O ===== 23.15

TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		58.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	21.00	12.19
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		70.22
VALOR UNITARIO \$		70.22

SON: SETENTA DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MARCO BARREROS

ELABORADO

3.5. MEDIDAS AMBIENTALES

El objetivo principal del estudio de las medidas ambientales es identificar, evaluar y valorar impactos favorables y desfavorables que se puedan presentar durante la ejecución de las diferentes fases del proyecto en las áreas de influencia consideradas en este estudio.

Para un análisis adecuada al medio ambiente es necesario realizar una evaluación integral de sus aspectos biofísicos, económicos, culturales, demográficos, tecnológicos y sociales. Todos estos factores están asociados y desempeñan interacciones que explican los cambios en la relación del hombre con su medio ambiente. [26]

La existencia de contaminantes ambientales, como las aguas residuales, son un problema debido a que existe una afectación a la salud de las personas debido a que no aplican un método de saneamiento a dichas aguas. [28]

La situación de protección al medio ambiente, ha influido en la situación actual de crear modelos de selección de tecnología en el tratamiento de aguas, protegiendo así el medio ambiente y generando así un mínimo impacto ambiental. [28]

Existiendo en el país normativas vigentes, reguladoras de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos, ha surgido la necesidad de dictar normas que regulen y controlen con mayor efectividad, para así alcanzar condiciones ambientales libres de contaminación hidrográficas. [28]

Otro aspecto a considerar: el de las aguas negras o vertidos residuales líquidos domésticos y/o industriales. También han de ser sistemáticamente analizados y controlados debido, de una parte, a la valoración de su posible incidencia negativa sobre el medio ambiente, y la necesidad de su depuración. [28]

Existen otras regulaciones y normativas (nacionales, autonómicas y municipales) que imponen un control de emisiones encaminado a la preservación del cada vez más degradado medio ambiente. [28]

La existencia de distintos métodos de eliminación de los contaminantes de las Aguas Residuales, que se encuentran ya en aplicación en distintas partes del mundo y en nuestro país, sean estas de fase única de tratamiento o implementados en fases de tratamientos primarios, secundarios y/o terciarios. [28]

El tipo de tratamiento a escoger, debe ser aquel, que cumpla con los requerimientos de las normas, y los factores químicos, físicos, biológicos, nivel de tratamiento, costos, etc. que guarden relación directa con la evaluación de selección de la Planta de Tratamiento a diseñar. [28]

Se sabe que las aguas residuales, contienen microorganismos que causan enfermedades tales como: hepatitis, gastroenteritis, disentería, cólera y muchas otras enfermedades. Es evidente la necesidad de tener la información necesaria para la selección apropiada de las Plantas de Tratamiento, la cual servirá para el saneamiento y eliminación de desechos, obteniendo así un mejoramiento de las condiciones de salud de la población. [28]

3.5.1.LÍNEA BASE AMBIENTAL

AIRE:

La zona en estudio goza de una atmósfera pura, factores que, se podrían ver parcialmente afectados durante la construcción del sistema de alcantarillado que produciría efectos sobre la visibilidad, perturbaciones de actividades típicas por efectos de ruido, dispersión y transporte de partículas nocivas por medio del viento y absorción del suelo de las mismas.

TOPOGRAFÍA Y SUELO:

El terreno en su mayor parte presenta varias ondulaciones y con pendientes pronunciadas, el suelo existente del terreno es fértil en el cual se presentan con varios cultivos y con diversos Factores Bióticos

FLORA:

La zona en estudio es una zona productiva, la cual posee una gran variedad de cultivos como (plantas frutales, pastos) la cual sirve de diferentes usos como alimentación, comercialización etc.

FAUNA:

La fauna en la zona de estudio es muy importante debido a que existe una variedad de especies como animales vacunos, porcinos, aves, entre otros. Los cuales son parte de la comercialización del sector.

FACTORES HUMANOS

Las actividades principales de la población rural en estudio son la agrícola y ganadera, la cual les ayuda al sustento diario de los habitantes del sector.

3.5.2.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este estudio se proponen las medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación aplicables durante la ejecución de las diferentes fases del proyecto, para disminuir los impactos ambientales mediante la correcta ejecución de un plan de manejo ambiental.

Para poder mantener los impactos negativos dentro de un rango aceptable, de manera que pueda existir una calidad ambiental y un equilibrio ecológico aceptable con todos los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental. Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación mantenimiento del sistema. [6]

El impacto ambiental es el resultado de la ejecución de un proyecto que produce una o más alteraciones en el medio, que pueden ser tanto positivos como negativos.

La identificación de los impactos negativos al ambiente, producidos por las obras del proyecto, se desarrolla en base a una matriz causa-efecto, desarrollada por Leopold (1971). [6]

Un efecto ambiental es la consecuencia que tiene sobre el medio ambiente la implementación de un proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de operación y mantenimiento. [6]

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación.
- Rehabilitación ambiental.
- Control y prevención de impactos negativos.
- Vigilancia de calidad ambiental. Integración al desarrollo local y regional.
- Prevención de desastres.
- Contingencias y compensación. [6]

Cada uno de estos ítems deberá hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente. Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema a diseñarse. [6]

3.5.3.MATRIZ DE LEOPOLD

Permite valorizar los impactos que pueden producirse por el proyecto; esta matriz proporciona la relación entre la acción del proyecto (causa) y el factor ambiental sobre el cual puede producir un efecto.

A partir de esta matriz se establece una interacción entre los dos ejes en caso de existir algún tipo de afectación ambiental.

La magnitud que se registre puede variar de 1 a 10, donde 10 concierne a una máxima alteración provocada en el factor ambiental, y 1 la mínima alteración producida. Para establecer efectos positivos se antepondrá el signo (+) y para efectos negativos el signo (-). [29]

Valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto. En la esquina inferior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y la extensión o zona territorial afectada. [29]

El informe final deberá constar de una calificación de las diversas alternativas en cuanto al ambiente, en relación a los criterios que a continuación señalamos:

Tabla 30 Magnitud de importancia para matriz de Leopold

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy Alta	Alta	10	Permanente	Nacional

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
(TULSMA)

Se podría hablar de los posibles problemas relacionados con la fase de construcción, la misma que podemos citar algunos casos.

Eliminación total de todo excedente de tierra luego de excavaciones realizadas, materiales y todos los desechos en obra.

En los sitios de trabajo a las necesidades básicas, es decir, servicios sanitarios. Generación de vapores tóxicos, malos olores, polvo.

Tabla 31 Rango de calificación matriz de LEOPOLD

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGO	IMPACTO	
-70.1 a -100	Negativo	Muy Alto
-50.1 a -70	Negativo	Alto
-25.1 a -50	Negativo	Medio
-1 a -25	Negativo	Bajo
1 a 25	Positivo	Bajo
25.1 a 50	Positivo	Medio
50.1 a 80	Positivo	Alto
80.1 a 100	Positivo	Muy Alto

Fuente: *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)*

Tabla 32 Evaluación del Impacto Ambiental con la matriz de Leopold

ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES												N° IMPACTOS NEGATIVOS	N° IMPACTOS POSITIVOS	AGREGACIÓN DE IMPACTO				
	FACTOR ABIÓTICO						FACTOR BIÓTICO		FACTOR ANTRÓPICO										
	AIRE			AGUA	SUELO		FLORA	FAUNA	SOCIO-ECONÓMICO										
Emisión de ruido	Emisión de polvo	Emisión de gases	Contaminación del agua	Modificación de cauce natural	Erosión del suelo	Alteración del suelo	Afectación por escombros	Alteración de la vegetación	Cultivos	Migración de especies	Empleo directo e indirecto	Alteración tráfico vehicular	Salud y seguridad	Aceptación social	Cobertura servicios básicos				
FASE DE CONSTRUCCIÓN																			
EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS (MÁQUINA)	-3 1	-6 4		-1 1		-5 5	-2 2			-1 1			-6 5	-7 5			8	0	-123
COLOCACIÓN DE TUBERÍA		-2 2				-3 3						+6 7	-5 4	+3 4		+5 8	3	3	127
POZOS DE REVISIÓN													+5	-5	+3	+5	1	3	97

																		5	4	4		8							
RELLENO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR	-3 1	-6 4		-1 1		-3 3	+4 4															+1 1	+5 7	4	3	-89			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								-1 1											+2 1						1	1	2		
PLANTA DE TRATAMIENTO	-3 1	-5 4				-5 5	-2 2	-2 1											+3 3		+2 2	+1 1	+5 6	5	4	-98			
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																													
FUNCIONAMIENTO DE ALCANTARILLADO				-3 3																			+9 9	+7 7	+9 8	1	3	211	
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS Y POZOS	-2 2			-2 2			-2 3												+2 3				+5 4	+4 4	+5 5	3	4	81	
OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO			-2 2	+3 3			-2 3																+9 8	+5 5	+9 8	2	4	188	
LIMPIEZA/MANTENIMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO	-1 1			-4 3			-3 2																+3 3	+2 2	+7 7	3	3	81	
																									31	28	477		
N° IMPACTOS NEGATIVOS	5	4	1	5	0	4	5	2	0	1	0	0	3	1	0	0	31												
N° IMPACTOS POSITIVOS	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	0	7	6	8	28										477		
AGREGACIÓN DE IMPACTOS	-14	-72	-4	-36	0	-68	-42	-4	0	-1	0	84	-70	245	96	363	477												

Elaborado por: Marco Barreros

RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Con los resultados obtenidos del método de Identificación y Valoración de impactos ambientales mediante la Matriz de Leopold, en la etapa de construcción del sistema de alcantarillado con el tratamiento de aguas residuales se obtendrá se obtuvo los siguientes resultados de un total de 59 interacciones ambientales, de los cuales 31 son impactos negativos y 28 impactos positivos los cuales representados en porcentaje son 52.54% son impactos negativos y 47. 46% son impactos positivos.

Se ha logrado identificar que el proceso de construcción del proyecto existe un mayor porcentaje de impactos negativos, en los cuales los factores que se ven afectados son los abióticos y bióticos para lo cual se realizará el proceso de mitigación a los impactos producidos.

3.5.4.MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se establecerán medidas de mitigación a los impactos ocasionados en la etapa de construcción del proyecto.

IMPACTOS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS Y OTROS.

- **Suelo**
- Como impacto ocasionado se presentaría la afectación del suelo debido a la erosión y contaminación del mismo.
- Como medida de mitigación se tomaría la remoción de materia innecesario (escombros).

- **Agua**
- Como impacto ocasionado debido a la construcción de la red de alcantarillado, el material excavado puede terminar en ríos o similares, causando contaminación.
- Como medida de mitigación se será evitando el proceso de irrigación en las calles.

➤ **Aire**

- Como impacto ocasionado por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo).
- Como medida de mitigación se tomará regar agua en los caminos donde la maquinaria va a realizar sus trabajos y así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto.
- Como impacto ocasionado debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.
- Como medida de mitigación se tomaría evitar reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.

➤ **Social**

- Como impacto ocasionado sería los posibles accidentes por parte de los habitantes, ya por algún acontecimiento imprevisto en los alrededores de la construcción del proyecto.
- Como medida de mitigación se realizará mediante la respectiva señalética (Rótulos de advertencia y cinta de seguridad) para prevenir a los moradores de la zona.

COLOCACIÓN DE TUBERÍA

➤ **Suelo**

- Como impacto ocasionado se presentaría la afectación de erosión y contaminación del mismo.
- Como medida de mitigación se tomaría la protección de las paredes de la zanja mediante la entibación de la mismas.

➤ **Aire**

- Como impacto ocasionado por generación de material en forma de partículas (polvo).
- Como medida de mitigación se tomará regar agua para logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto.

➤ **Social**

- Como impacto ocasionado sería los posibles accidentes por parte de los habitantes, y de los trabajadores debidos a

- Como medida de mitigación se realizará mediante la respectiva señalética y que los trabajadores hagan el uso apropiado del equipo de seguridad.

POZOS DE REVISIÓN

➤ **Suelo**

- Como impacto ocasionado se presentaría materiales innecesarios en la construcción.
- Como medida de mitigación se realizará la adecuada limpieza de material innecesario.

➤ **Social**

- Como impacto ocasionado sería los posibles accidentes por parte de los habitantes, y de los trabajadores debidos a
- Como medida de mitigación se realizará mediante la respectiva señalética y que los trabajadores hagan el uso apropiado del equipo de seguridad.

RELLENO CON MATERIAL SIN CLASIFICAR

➤ **Suelo**

- Como impacto ocasionado se presentaría una irregularidad de la superficie del terreno.
- Como medida de mitigación se deberá la superficie del terreno para que no exista ninguna irregularidad.

➤ **Aire**

- Como impacto ocasionado por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo).
- Como medida de mitigación se tomará regar agua en los caminos donde la maquinaria va a realizar sus trabajos y así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto.
- Como impacto ocasionado debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.
- Como medida de mitigación se tomaría evitar reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.

➤ **Social**

- Como impacto ocasionado sería los posibles accidentes por parte de los habitantes, y de los trabajadores debido a no utilizar el equipo de seguridad necesaria.
- Como medida de mitigación se realizará mediante la respectiva señalética y que los trabajadores hagan el uso apropiado del equipo de seguridad.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

➤ **Suelo y social**

- Como impacto ocasionado se da la formación de escombros, producto de dicha actividad.
- Como medida de mitigación se deberá realizar la adecuada limpieza de escombros.

PLANTA DE TRATAMIENTO

➤ **Suelo**

- Como impacto ocasionado se presentaría materiales innecesarios en la construcción (escombros).
- Como medida de mitigación se realizará la adecuada limpieza de material innecesario.

➤ **Aire**

- Como impacto ocasionado por las emisiones del tipo gaseosa por parte de la maquinaria y generación de material en forma de partículas (polvo).
- Como medida de mitigación se tomará regar agua en los caminos donde la maquinaria va a realizar sus trabajos y así se logra reducirla concentración de polvo en la zona del proyecto.
- Como impacto ocasionado debido a la vibración y ruido de la maquinaria, se produce un deterioro en el ambiente del tipo acústico.
- Como medida de mitigación se tomaría evitar reducir a gran medida el ruido generado por el uso de la maquinaria.

➤ **Social**

- Como impacto ocasionado sería los posibles accidentes por parte de los habitantes, ya por algún acontecimiento imprevisto en los alrededores de la construcción del proyecto.

- Como medida de mitigación se realizará mediante la respectiva señalética (Rótulos de advertencia y cinta de seguridad) para prevenir a los moradores de la zona.

3.6.PRESUPUESTO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

UBICACION: BARRIO SAN ISIDRO NUEVO DEL CANTON SALCEDO

ELABORADO: MARCO BARREROS

FECHA: DICIEMBRE DEL 2016

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2.64	150.86	398.27
2	DESEMPEDRADO	M2	3,955.50	2.08	8,227.44
3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (0.00 A 2.00 m)	M3	4,119.23	3.53	14,540.88
4	REZANTEO DE ZANJA	M2	2,637.00	0.65	1,714.05
5	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA e= 5cm	ML	2,637.00	2.01	5,300.37
6	SUM. TRANSP. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN D=200mm	ML	2,637.00	13.15	34,676.55
7	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (0.00 A 2.00 m)	U	61.00	505.71	30,848.31
8	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	4,036.29	3.80	15,337.90
9	EMPEDRADO	M2	3,955.50	3.03	11,985.17
10	ACOMETIDA DOMICILIARIA INCL. TUBERIA PVC D=160mm	U	85.00	44.47	3,779.95
11	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	82.94	5.47	453.68
PLANTA DE TRATAMIENTO					
CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR					
12	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	2.14	3.09	6.61
13	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO	M3	2.61	7.30	19.05
14	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO Fc=140Kg/cm2 e=5cm	M3	0.11	100.04	11.00
15	EMPEDRADO DE BASE	M2	2.14	7.21	15.43
16	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	7.14	21.84	155.94
17	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	9.76	11.48	112.04
18	HORMIGÓN SIMPLE Fc=210Kg/cm2	M3	0.74	135.16	100.02
19	LOSA MACISA f'c=210Kg/cm2; e=10cm INCL ENCOFRADO	M3	0.14	169.45	23.72
20	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE	M2	3.10	11.46	35.53
21	SUM. INSTALACIÓN DE REJILLA H.F	U	3.00	105.16	315.48
22	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm	ML	25.80	24.20	624.36
23	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm	U	3.00	13.27	39.81
24	SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm	U	2.00	377.97	755.94
25	CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. Fc=180Kg/cm2 + TAPA METALICA; Hmax=135 cm	U	2.00	140.03	280.06
26	TAPA METALICA DE TOOL	U	1.00	88.95	88.95
27	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	2.74	5.47	14.99
TANQUE SÉPTICO					
28	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	15.95	3.09	49.29
29	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO	M3	48.07	7.30	350.91
30	EMPEDRADO DE BASE	M2	15.95	7.21	115.00
31	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO Fc=140Kg/cm2 e=5cm	M3	0.80	100.04	80.03
32	HORMIGÓN SIMPLE Fc=210Kg/cm2	M3	12.97	135.16	1,753.03
33	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	101.31	21.84	2,212.61
34	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	KG	1,534.74	7.78	11,940.28
35	LOSA ALIVIANADA f'c=210kg/cm2; e=15cm INCL ENCOFRADO	M2	15.93	166.97	2,659.83
36	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE	M2	54.24	11.46	621.59
37	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm	ML	5.55	24.20	134.31
38	SUM. E INST. DE TEE DESAGÜE PVC D=200mm	U	1.00	11.94	11.94
39	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm	U	3.00	13.27	39.81
40	SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm	U	2.00	377.97	755.94
41	QUEMADOR	U	2.00	49.33	98.66
42	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	50.47	5.47	276.07
43	CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. Fc=180Kg/cm2 + TAPA METALICA; Hmax=135 cm	U	2.00	140.03	280.06
44	TAPA METALICA DE TOOL	U	2.00	88.95	177.90

	LECHO DE SECADO				
45	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	8.63	3.09	26.67
46	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO	M3	14.70	7.30	107.31
47	EMPEDRADO DE BASE	M2	8.63	7.21	62.22
48	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO Fc=140Kg/cm2 e=5cm	M3	0.55	100.04	55.02
49	HORMIGÓN SIMPLE Fc=210Kg/cm2	M3	6.16	135.16	832.59
50	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	33.51	21.84	731.86
51	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	KG	533.16	7.78	4,147.98
52	LOSA ALIVIANADA f'c=210kg/cm2; e=15cm INCL ENCOFRADO	M2	8.27	166.97	1,380.84
53	ENLUCIDO VERTICAL M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE	M2	14.35	11.46	164.45
54	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm	ML	8.35	24.20	202.07
55	SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=200mm	U	2.00	377.97	755.94
56	MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO	M3	0.76	146.40	111.26
57	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	15.43	5.47	84.40
58	CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. Fc=180Kg/cm2 + TAPA METALICA; Hmax=135 cm	U	2.00	140.03	280.06
59	TAPA METALICA DE TOOL	U	1.00	88.95	88.95
	FILTRO BIOLÓGICO				
60	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	7.07	3.09	21.85
61	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INCL. REZANTEO	M3	15.90	7.30	116.07
62	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO Fc=140Kg/cm2 e=5cm	M3	0.35	100.04	35.01
63	EMPEDRADO DE BASE	M2	7.07	7.21	50.97
64	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO REDONDO	M2	37.07	27.42	1,016.46
65	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 Kg/cm2	KG	334.48	7.78	2,602.25
66	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	52.84	11.48	606.60
67	HORMIGÓN SIMPLE Fc=210Kg/cm2	M3	5.16	135.16	697.43
68	LOSA MACISA f'c=210Kg/cm2; e=10cm INCL ENCOFRADO	M3	0.67	169.45	113.53
69	ENLUCIDO VERTICAL M:1:2 LISO (e=2cm) + IMPERMEABILIZANTE	M2	16.34	11.46	187.26
70	LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.28x0.15x0.10m	M2	5.31	10.94	58.09
71	MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO	M3	6.37	146.40	932.57
72	DUCTO DE INYECCION DE AGUA D=100mm	ML	3.90	9.12	35.57
73	SUM E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm	U	1.00	377.97	377.97
74	SUM. DE TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200mm	ML	10.48	24.20	253.62
75	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGÜE PVC D=200mm	U	1.00	13.27	13.27
76	SUM. E INST. DE TEE DESAGÜE PVC D=200mm	U	1.00	11.94	11.94
77	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	16.70	5.47	91.35
78	CAJA DE REVISIÓN 60x60cm H.S. Fc=180Kg/cm2 + T. METÁLICA; Hmax=135 cm	U	4.00	140.03	560.12
79	TAPA METALICA DE TOOL	U	1.00	88.95	88.95
	CERRAMIENTO				
80	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	168.08	3.09	519.37
81	EXCAVACIÓN MANUAL DEL SUELO NATURAL	M3	4.15	9.86	40.92
82	HORMIGÓN CICLÓPEO 60% HS Fc=180Kg/cm2 Y 40% PIEDRA	M3	6.58	121.73	800.98
83	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO D=2" e=2mm	ML	166.88	19.74	3,294.21
84	MALLA DE CERRAMIENTO #12 H=1,00m	M2	109.88	15.22	1,672.37
85	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	ML	164.82	8.87	1,461.95
86	PUERTA DE ACCESO TUBO CON MALLA	U	1.00	159.33	159.33
87	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	4.36	5.47	23.85
	MEDIDAS AMBIENTALES				
88	CONTROL DE POLVO	M3	250.00	2.12	530.00
89	EQUIPO DE SEGURIDAD	U	30.00	65.82	1,974.60
90	CINTAS DE PELIGRO	GB	3.00	48.44	145.32
91	SEÑALIZACIÓN	U	8.00	70.22	561.76

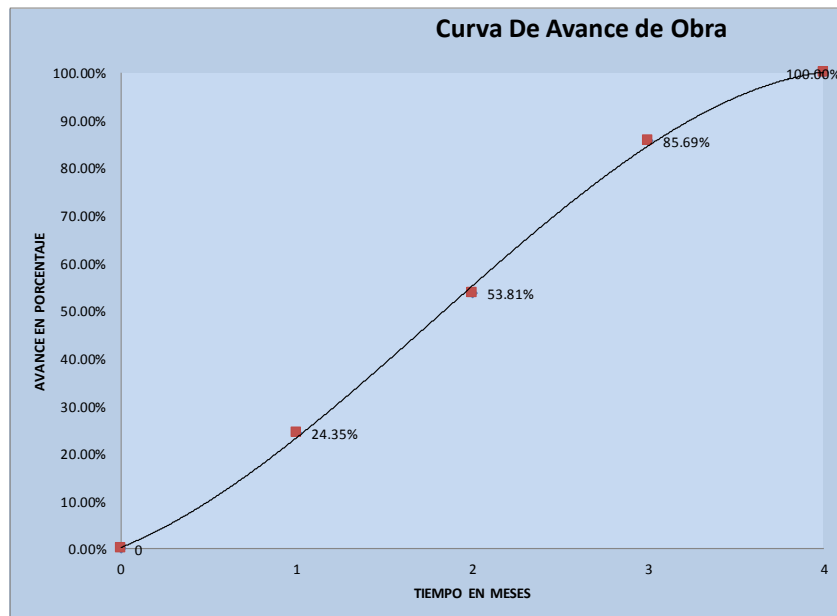
TOTAL: 179,505.94

Nota: es un presupuesto referencial de trabajo y estos precios no incluyen IVA.

3.7. CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

TABLA DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES, PRECIOS					TIEMPO EN			
RUBRO	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	P. TOTAL	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS	
				1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	
RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO								
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	150.86	398.27	398.27			100.00%	
2	DESEMPEDRADO	2.08	8227.44	4113.72	4113.72			
3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (0.00 A	3.53	14540.88	7270.44	7270.44		85.69%	
4	REZANTEO DE ZANJA	0.65	1714.05	857.03	857.03			
5	CAVA DE ARENA PARA TUBERÍA ø= 5cm	2.01	5300.37	2650.19	2650.19			
6	SUM. TRANSP. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN D=200mm	13.15	34676.55	17338.28	17338.28			
7	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (0.00 A 2.00 m)	505.71	30848.31	10282.77	10282.77	10282.77		
8	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	3.8	15337.90		7668.95	7668.95		
9	EMPEDRADO	3.03	11985.17			11985.17	53.81%	
10	ACOMETIDA DOMICILIARIA INCL. TUBERÍA PVC D=160mm	44.47	3779.95		1889.98	1889.98		
11	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	5.47	453.68			453.68		
PLANTA DE TRATAMIENTO								
13	CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR	2598.94	2598.94			2598.94		
14	TANQUE SÉPTICO	21557.25	21557.25		24.35%	21557.25		
15	LECHO DE SECADO	9031.63	9031.63				9031.63	
16	FILTRO BIOLÓGICO	7870.88	7870.88				7870.88	
17	CERRAMIENTO	7972.99	7972.99				7972.99	
18	MEDIDAS AMBIENTALES	3211.68	3211.68	802.92	802.92	802.92	802.92	
SUBTOTAL:				179505.94				
INVERSION PARCIAL				43713.61	52874.26	57239.66	25678.42	
AVANCE PARCIAL EN %				24.35%	29.46%	31.89%	14.31%	
INVERSION ACUMULADA				43713.605	96587.87	153827.52	179505.94	
AVANCE ACUMULADO EN %				24.35%	53.81%	85.69%	100.00%	

CURVA DE INVERSIÓN DE OBRA



3.8.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- REPLANTEOS Y NIVELACIÓN

Definición

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como estación total, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo, no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno.

Medición y pago

El replanteo se medirá en Kilómetros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas (ejes). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

2.- DESEMPEDRADO

Definición

Se entenderá por desempedrado a la actividad 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 alcantarillado y su almacenamiento por parte del contratista.

Especificaciones

El desempedrado se realizará con herramientas menores, de acuerdo a lo descrito en el respectivo rubro de desempedrado y en la cual la piedra que se retira será reutilizada para el reempedrado.

Forma de pago

Los desempedrados se medirán en m² con aproximación a la décima; el número de m² que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

3.- EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA (0 A 2M)**Definición**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales utilizando maquinaria con el fin de conformar espacios para alojar estructuras considerables.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, en las que sean las zanjas para alojar tuberías de alcantarillado.

Especificaciones

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto proporcionados al contratista, excepto cuando se encuentren inconvenientes, imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio del ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Constructor y el ingeniero Fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizarán sobre excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

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 entubamiento 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

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos al realizarse en el proyecto.

En la construcción de colectores, el ancho del fondo de la zanja será igual a la de la dimensión exterior del colector, en terreno duro será a criterio del ingeniero Fiscalizador. El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varía según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados.

Para profundidades mayores a 2.0 m. las paredes tendrán un talud máximo de acuerdo al siguiente detalle:

De 0 – 3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 8V.

De 0 – 4 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 6V.

De 0 - 5 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 4V.

De 0 – 6 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 4V.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento de las estructuras sea aflojada o removida. El último material que se va a excavar será removido con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo del pozo o zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

La excavación deberá ser afinada de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no disten en ningún caso más de 5 cm de la sección del proyecto cuidándose que ésta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la zanja deberá ser afinado cuidadosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente del proyecto.

Suelo normal. - Se entenderá por suelo normal cuando se encuentre materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, tales como: pala, pico, retroexcavadora, con presencia de fragmentos rocosos, cuya dimensión máxima no supere los 5 cm., y el 40% del volumen.

Suelo conglomerado. - Se entenderá por suelo conglomerado cuando se encuentre materiales que deban ser aflojados por métodos ordinarios tales como: palas, picos, maquinaria excavadora, con la presencia de bloques rocosos, cuya máxima dimensión se encuentre entre 5 y 60 cm., y supere el 40% del volumen.

Presencia de agua. - La realización de excavación de zanjas puede realizarse con presencia de agua sea ésta proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos o formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros. En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso.

Condiciones de seguridad y disposición del trabajo. - Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes.

El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesaria.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza las seguridades necesarias para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesario, en este caso no se requiere de ningún tipo de entibamiento.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que

dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre las excavaciones aún no rellenas, todos los puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos de las especificaciones que rigen el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Medición y Pago

Las excavaciones se medirán en m³, con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el ingeniero Fiscalizador.

4.- REZANTEO DE ZANJAS

Definición

Se entiende por rezanteo de zanja a la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

Especificaciones

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede asentada de una forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja.

El rezanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Forma de Pago

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado (m²) y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

5.- CAMA DE ARENA

Definición

Conjunto de trabajos necesarios para lo colocación correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones

Para el caso de fondos duros o gravosos es necesario realizar la colocación de una capa de 3 a 10 cm de espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

Medición y pagos

La cama de asiento en fondo duro se medirá en metros lineales, de acuerdo con la unidad definida en el presupuesto general, con aproximación a dos decimales. La cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

6.- SUMINISTRO TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN D=200mm

Definición

Se entiende por suministro, transporte e instalación de tubería de hormigón simple, en las diferentes clases, las actividades que debe realizar el Constructor para suministrar, transportar, instalar y probar las tuberías de hormigón simple, tipo campana.

La tubería para el alcantarillado Sanitario en diámetro 200mm será de Hormigón Simple Vibro prensado.

Especificaciones

Colocación De La Tubería

Se entiende por colocación de tubería de hormigón, el conjunto de operaciones que debe ejecutar el constructor, para poner en forma definitiva, según el proyecto, la tubería de hormigón simple, tipo campana.

Después de que el eje y pendiente de la zanja se haya fijado de acuerdo con los planos y perfiles, el fondo de esta se condicionará de tal modo que cada tubo tenga un apoyo firme y uniforme en toda su longitud. El fondo de la zanja deberá ser cuidadosamente aplanado, y asentar el tubo en una superficie que sea por lo menos el 60 % de la anchura de la tubería. Cada tubo deber quedar completamente introducido en la campana del tubo precedente y su revés fijado de acuerdo con el alineamiento y la pendiente.

Las tuberías deberán ser colocadas ascendentemente (de abajo hacia arriba) con la campana arriba. A medida que los tubos sean colocados, será puesta a mano suficiente tierra a ambos lados del centro de cada tubo, para mantenerlo en el sitio.

El relleno del tubo no deberá efectuarse, sino después de tener por lo menos tres tubos empalmados y revocados ya en la zanja. Al empalmar cada tubo, se colocará en el interior de la campana previamente mojada, un mortero de cemento y arena en la proporción 1:2 y después de encajar el último tubo.

Las juntas se llenarán completamente con mortero de cemento Portland, mezclados en proporción de una parte de cemento por dos de arena cernida y rematados parejamente en el extremo de la campana, de modo de formar un anillo a bisel en todo su perímetro. En los tubos de diámetros mayores a 450mm, la junta interior deberá ser cogida pareja y a ras de la superficie del tubo.

El interior de la tubería deberá estar libre de todo material extraño y su extremo deberá corcharse con un tapón apropiado cuando se suspende el trabajo de colocación. Cuando se encuentre agua en la zanja, aquella deberá mantenerse por debajo del fondo de los tubos y las juntas, o desalojada, hasta que el mortero de la junta haya fraguado, después de lo cual, el tubo deberá ser recubierto con relleno. Se realizará el relleno total de las zanjas después de fraguado el mortero de las juntas, pero en ningún caso antes de tres días y de haber realizado las comprobaciones de nivel, alineación y las pruebas hidrostáticas; estas últimas se realizarán por tramos completos entre pozos.

Cuando sea mucha la cantidad de agua del subsuelo, o circunstancias especiales del proyecto que obligue a usar juntas de mayor grado de impermeabilidad o flexibilidad, se usarán compuestos bituminosos o alquitranados. Cuando por circunstancias especiales del lugar en donde se construye el tramo de alcantarillado y esté la tubería a nivel inferior al del agua freática o el proyecto de la red lo amerite, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración.

La impermeabilidad de los tubos de hormigón y sus juntas, será probada en una de las dos formas siguientes:

Prueba Hidrostática Sistemática: Esta prueba consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de agua de una pipa de 5 m³ de capacidad, que desagüe el citado pozo de visita con una manguera de 15 cm. de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo de alcantarillado por probar.

En el pozo aguas abajo el constructor instalará una bomba a fin de evitar que se forme un tirante de agua que pueda lavar las últimas juntas de mortero de cemento que aún estén frescas. Esta prueba hidrostática tiene por objeto determinar si es que la parte inferior de las juntas se retaco debidamente con mortero de cemento, en caso contrario, las juntas presentarán fugas por la parte inferior de las juntas de los tubos de hormigón. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si las juntas presentan fallas, el constructor procederá a la reparación inmediata de las juntas defectuosas y se repetirá esta prueba hidrostática hasta que la mismo acuse un junteo.

Forma de pago

El suministro, transporte e instalación y prueba de la tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación a la décima. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

7.- CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN, CERCOS Y TAPAS DE POZO DE HIERRO FUNDIDO

Definición

Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

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.

Especificaciones

Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto o que indique el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías.

Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los del diseño común como los del diseño especial.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también a la calidad del terreno soportante.

Cuando la subrasante está formada por material poco resistente será necesario mejorarla o reemplazarla con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de “media caña” correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se construirán directamente las “medias cañas”, mediante el empleo de cerchas.

b) Se colocarán tuberías cortadas a “media caña” al fundir el hormigón o al colocar la piedra, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el hormigón de la base o la piedra hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca eficientemente el hormigón o la mampostería de piedra de la base; a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando exista nivel freático, el zócalo será construido de preferencia de hormigón armado hasta la altura del nivel freático y de conformidad a los planos existentes a esos casos y al criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Las paredes y el cono de los pozos de revisión pueden ser construidos de: mampostería de ladrillo, bloque, mampostería de bloque-arena-cemento, hormigón simple, o tubos de hormigón armado (prefabricado), de acuerdo a los diseños o instrucciones del Fiscalizador.

Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3 en volumen y en espesor de 2 cm., terminado tipo liso pulido fino; la altura del enlucido mínimo será de 0.8 m. medidos a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas de hierro de 15 mm. (5/8”) de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en una longitud de 0.2 m. y colocados a 35 cm. De espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm. por 30 cm. de ancho, deberán ir pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0.9 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión; se sujetarán a los planos de detalle del proyecto.

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 y será aprobada por la Entidad Contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

Medición y pago

La construcción de pozos de revisión será medida en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diferentes tipos y diferentes profundidades.

Los saltos de desvío se medirán en metros lineales, con un decimal de aproximación, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad al diámetro de la tubería.

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.- RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Definición

Se entenderá por “relleno” la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, los vicios existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas, o bien entre las estructuras y el terreno natural.

Especificaciones

Los rellenos serán hechos según el proyecto con tierra, grava, arena o enrocamiento. El material para ello podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura o de otra parte, de las obras, o bien de bancos de préstamo, procurándose, sin embargo, que, hasta donde lo permita la cantidad y calidad del material excavado en la propia estructura, sea éste el utilizado para el relleno.

Al efecto el ingeniero Fiscalizador de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

En caso de zanjas, 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.

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 30cm sobre la superficie superior del tubo o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano.

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.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno requerirá el 90 % de compactación del ASSHTO T180.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar el área de trabajo de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el 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.

Medición y pago

La formación de rellenos se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

No se estimará para fines de pago los rellenos hechos por el Constructor fuera de las líneas del proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar sobreexcavaciones imputables al Constructor.

9.- EMPEDRADO

Definición

Se entenderá por empedrado a la conformación de la superficie de rodamiento con piedra de cantos rodados, piedra fracturada o la piedra del desempedrado de acuerdo a lo especificado por el fiscalizador.

Especificaciones

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el empedrado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El empedrado 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.

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.

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.

Cuando el material de los empedrados puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos. El cuidado de estos materiales será por cuenta del contratista al igual que su reposición en caso de deterioro o pérdida.

Forma de pago

Los empedrados se medirán en m² con aproximación a la décima; el número de m² que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

10.- ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

Definición

Se denomina al elemento que sirve para evacuar las aguas sanitarias desde un bien inmueble hacia el sistema de alcantarillado público instalado en calles, caminos o avenidas.

Especificaciones

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que, por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

La condición de mínima pendiente para el fondo de la tubería será del 2%, el ángulo de empalme con la tubería matriz será agudo y no mayor a 60° (sesenta grados) en el sentido del flujo; y para la conexión se realizará sobre los $\frac{3}{4}$ del diámetro de la tubería matriz.

Medición y pago

La instalación domiciliaria se pagará considerando los siguientes rubros: pozo de revisión prefabricado que incluye tapa, suministro y colocación de tubería de H. Simple, relleno y excavación.

11.- DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

Definición

Se entenderá por desalojo de material al producto de excavación la operación consistente en transportar dicho material hasta los bancos o conocidas como escombreras de desperdicio o almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, y que se encuentren dentro de la zona de libre colocación.

Especificaciones

El desalojo de material producto de excavaciones en conducciones o redes de distribución, solamente se considerará para el caso de vías que posean una capa de rodadura de tipo definitiva (Asfalto, Adoquín, Empedrado u Hormigonado) y que deben quedar en iguales condiciones que las encontradas antes del inicio de las actividades constructivas.

El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes.

Por zonas de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 300 metros alrededor de la misma.

Medición y pago

Los trabajos de desalojo de material producto de excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El desalojo de material producto de excavación, hasta una distancia de 60 (sesenta) metros a una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos con un decimal de aproximación, de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

El desalojo de material producto de excavación a una distancia mayor de 60 (sesenta) metros y menor o igual a 1.0(un) kilómetros fuera de la zona de libre colocación se medirá en metros cúbicos con un decimal de aproximación, y será pagado de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato para el concepto de trabajo correspondiente.

El desalojo de material producto de excavación a una distancia mayor a 1.0 (uno) kilómetro fuera de la zona de libre colocación, se medirá en m³-km con aproximación de la unidad, considerándose como m³-km el movimiento de 1 (uno) metro cúbico de material a la distancia de 1.0 (uno) kilómetro.

12.- REPLANTEO Y NIVELACION PARA ESTRUCTURAS

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; previo a la construcción de la estructura.

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 Empresa dará al contratista como datos de campo y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Forma de pago

El replanteo se medirá en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

13.- HORMIGONES

Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Los elementos necesarios para impermeabilizar las juntas de construcción como cintas PVC u otros, deberán ser incluidos en el análisis del precio de estos rubros.

Clases de Hormigones:

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se las siguientes clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
H.S.	280
H.S.	240
H.S.	210
H.S.	180
H.S.	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedr

Especificaciones

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm., de diámetro y desde luego tiene todos los componentes del hormigón.

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a las necesidades y calidad de agregados, por lo general se alcanza a conseguir:

Hormigón ciclópeo

Es el hormigón en cuya masa se incorporan grandes piedras y/o cantos rodados (INEN 1762).

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm., de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre ésta, otra capa de hormigón simple de 15 cm., y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5 cm., entre ellas y de los bordes de los encofrados.

Hormigón simple

- a. Hormigón simple de dosificación 1 : 3 : 6, cuya resistencia a la compresión a los 28 días es de 140 kg/cm² y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes para tubería, replantillos.
- b. Hormigón simple de dosificación 1 : 2.5 : 5, cuya resistencia a la compresión a los 28 días es de 180 kg/cm² y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes para tubería.
- c. Hormigón simple de dosificación 1 : 2 : 4, cuya resistencia a la compresión a los 28 días es de 210 kg/cm² y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y de obras de hormigón armado en general.
- d. Hormigón simple de dosificación 1 : 1,5 : 4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

Hormigón simple de resistencia $f_c = 180$ kg/cm² a los 28 días, es utilizado en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pisos y anclajes para tubería.

Hormigón simple de resistencia $f_c = 210$ kg/cm² a los 28 días, es utilizado regularmente en construcción de estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

Hormigón armado

Es el hormigón simple al que se añade acero de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

Diseño del hormigón

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

Calidad de los materiales, dosificación de los componentes, manejo, colocación y curado del hormigón

Al hablar de dosificación hay que poner especial cuidado en la relación agua - cemento, que debe ser determinada experimentalmente y para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Grado de humedad de los agregados
- Clima del lugar de la obra
- Utilización de aditivos
- Condiciones de exposición del hormigón, y
- Espesor y clase de encofrado

En general la relación agua-cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre que el hormigón tenga las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

Mezclado

El hormigón será mezclado a máquina, salvo el caso de pequeñas cantidades (menores de 100 Kg.) que se podrá hacer a mano. La dosificación se realizará al peso empleando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto por lo menos durante el tiempo que se indica a continuación:

Capacidad de la hormigonera	Tiempo de amasado en min.
1.50 m ³ o menos	1 - 1/2
2.30 m ³ o menos	2
3.00 m ³	2 - 1/2
3.80 m ³ o menos	2 - 3/4

Resistencia

Cuando el hormigón no alcance la resistencia a la compresión a los 28 días, (carga de ruptura) para la que fue diseñado, será indispensable mejorar las características de los agregados o hacer un diseño en un laboratorio para lograr alcanzar las resistencias solicitadas por el ingeniero fiscalizador.

Pruebas de hormigón

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se establezcan las condiciones de salida de la mezcla, en el caso de haber cambios en las

condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal y si el transporte del hormigón desde la hormigonera hasta el sitio de fundición fuera muy largo o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de empleo del hormigón.

Las pruebas de resistencia a la compresión se las realizará en base a lo especificado en la A.S.T.M., para moldes cilíndricos. Se tomarán por lo menos dos cilindros por cada 30 m³., de hormigón vaciado, uno que será probado a los 7 (siete) días y otro a los 28 (veintiocho) días, con el objeto de facilitar el control e resistencia de los hormigones. El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados, ni defectuosos.

Cuando el promedio del resultado de los cilindros tomados en un día y probados a los 7 (siete) días, no llegue al 80% de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado adicional por un lapso máximo de 14 (catorce) días y se ordenarán pruebas de carga.

Si luego de realizadas las pruebas se determina que el hormigón no es de la calidad especificada, se debe reforzar la estructura o reemplazarla total o parcialmente según sea el caso y proceder a realizarse un nuevo diseño para las estructuras siguientes.

Aditivos

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias de las características del mismo:

- a. Mejorar la trabajabilidad
- b. Reducir la segregación de los materiales
- Incorporar aire
- d. Acelerar el fraguado
- e. Retardar el fraguado
- f. Conseguir su impermeabilidad
- g. Densificar el hormigón, etc.

En todo caso el uso de aditivos deberá ser aprobado por el ingeniero Fiscalizador.

Transporte y manipuleo

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta el lugar de colocación por métodos que eviten o reduzcan al mínimo la separación y pérdida de materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo uniforme en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Su colocación no se debe realizar de alturas mayores de 1 m, sobre encofrado o fondos de cimentación, se usarán dispositivos especiales cuando sea necesaria verter hormigón a alturas muy altas.

Preparación del lugar de colocación

Antes de iniciar el trabajo se limpiará el lugar a ser ocupado por el hormigón, de toda clase de escombros, barro y materias extrañas.

Los materiales permeables de la fundación deberán ser cubiertos con revestimiento de polietileno antes de colocarse el hormigón. Las superficies del hormigón fraguado sobre el cual a de ser colocado el nuevo hormigón, serán limpias y saturadas con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

El refuerzo de hierro y estructuras metálicas, deberán ser limpiadas completamente de capas de aceite y otras sustancias, antes de colocar el hormigón.

Colocación del hormigón

No se usará hormigón rehumedecido El hormigón será llevado a cabo en una operación continua hasta que el vaciado del tramo se haya completado, asegurando de esta manera la adherencia de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm.

La colocación de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

- *Colocación de hormigón bajo agua*

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el ingeniero Fiscalizador y que el hormigón contenga 25 (veinticinco) por ciento más cemento que la dosificación especificada.

No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

➤ *Colocación de hormigón en tiempo frío*

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la fiscalización.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72 (setenta y dos) horas, después de vaciados durante los siguientes 4 (cuatro) días la temperatura del hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado reemplazado por cuenta del Constructor.

➤ *Vaciado del hormigón en tiempo cálido*

La temperatura de los agregados, agua y cemento será mantenida al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el ingeniero Fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras.

Deberá existir equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando. El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm., y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Curado del hormigón

El objeto del curado es impedir o reintegrar las pérdidas de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve, o de hidratación.

Se dispondrá de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón en estado húmedo después de la colocación del hormigón, el tiempo de curado será de un período de por lo menos 14 días cuando se emplea cemento normal tipo Portland (tipo I), modificado (tipo II) o resistente a los sulfatos (tipo V) y por lo menos 21 días cuando se emplea cemento frío (tipo IV).

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del sol, viento, agua y golpes mecánicos; el curado deberá ser continuo, tan pronto el hormigón comience a endurecer se colocará sobre el hormigón, arena húmeda, sacos mojados, riegos frecuentes y en el caso de losas y pavimentos, inundación permanente.

Se podrá emplear compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean probadamente eficaces y se aplicará después de un día de curado húmedo.

Ruptura de hormigón

Este trabajo consistirá en la remoción de hormigón de cemento portland, ya sea simple, armado o ciclópeo que se encuentre en mamposterías, calles o vías pavimentadas, aceras, bordillos, muros, alcantarillas de cajón o tubería y cualquier otra construcción, pozos de revisión e instalaciones de drenaje semejantes, cuya remoción no esté prevista en otras subsecciones de estas especificaciones.

Los pavimentos, aceras, bordillos muros etc, deberán ser quebrados en pedazos, de modo que puedan utilizarse en revestimientos de taludes y muros de defensa de los pies de terraplenes si se prevé tal uso en los planos o lo ordena el Fiscalizador.

En esta operación de rotura se obtendrán pedazos de fácil manipuleo que tengan la dimensión máxima de 50 centímetros excepto que el Fiscalizador permita otro tamaño. Los pedazos deberán ser colocados en los sitios señalados en los planos indicados por el Fiscalizador, ya sea directamente o después de un período de almacenamiento en acopio si fuera necesario.

Medición y pago

El hormigón será medido en m³ con 1 decimal de aproximación. Determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes. El hormigón para bordillos será medido en metros lineales con 1 decimal de aproximación.

14.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Definición

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes y losa de las diferentes unidades (recto) y pared del filtro biológico.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificación

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición vertical, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón; antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón. La remoción se autorizará y

efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Medición y pago

La forma de pago de los encofrados y desencofrados se realizará por metro cuadrado con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

15.- ENLUCIDO INTERNO M 1:2 LISO (e=2cm) incl. IMPERMEABILIZANTE

Definición

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

Pulido paredes tanques

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

Especificaciones

Enlucidos verticales:

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios donde se realizará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller.

No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc.

El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

El constructor realizará un detallado control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán: El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Enlucidos horizontales:

Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra.

Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último, se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá, pero conservándola absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización.

Posterior a la ejecución fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cual se observará:

* Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.

* La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.

Enlucido de filos y fajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller.

El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Forma de Pago

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

16.- CAJA DE REVISION 60X60 cm H.S. F´C=180 kg/cm2 INCL TAPA METÁLICA

Definición

Se entiende por cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

Especificaciones

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad de 0.80 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo como se indica en la lámina de detalles. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en proporción 1:2 y en un espesor de 2 cm. Las tuberías de interconexión y tuberías terciarias serán de hormigón simple de 150 mm de diámetro. Las uniones de la tubería y el enchufe con la tubería principal se harán con mortero cemento arena 1:2

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

La tapa metálica se realizará con ángulo de 1 ½" x 1/8 y con lamina de tol de 22mm de espesor.

Forma de Pago

Las cantidades a cancelarse por las cajas de revisión de hormigón simple será por unidades efectivamente realizadas.

17.- EMPEDRADO EN BASE e=20cm**Definición**

Este rubro consiste en la colocación de piedra bola de 20 cm para la base de los tanques del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Especificación

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de una capa de arena que servirá de cama en la colocación de la piedra.

El empedrado se lo realizará con piedra de cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. Las cuales servirán para conformar la base de los tanques del presente proyecto.

Forma de pago

La forma de pago del empedrado en la base se lo realizará en metro cuadrado efectivamente realizadas

18.- ACERO DE REFUERZO**Definición**

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, formar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

Especificaciones

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de calidad estipulada en los planos, estos materiales

deberán ser nuevos y de calidad conveniente a sus respectivas clases y manufactura y aprobados por el ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignen en los planos.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas se deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias que afecten la adherencia del hormigón con el acero y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de este. Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo.

Medición y pago

La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará, el acero colocado en la obra con la respectiva planilla.

19.- MALLA ELECTROSOLDADA

Definición

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos, este material es una armadura prefabricada con aceros lisos o también pueden ser corrugados, de alta resistencia, lista para ser colocada en el sitio de su uso final en la estructura.

Especificaciones.

La malla electrosoldada es producida con elementos de acero trefilado en frío, de un alto límite elástico.

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos.

Los aceros trefilados lisos cumplen con la especificación ASTM A82, que requiere en la sección del código INEN y en la sección 3.5.2 del ACI-318-83.

Los aceros con resaltes cumplen con la especificación ASTM A496 que requiere en la sección 3.5.7 del Código Ecuatoriano de la Construcción y en la sección 3.5.3 del Código ACI-318-83.

Las planchas tienen tamaño standard de 6.25 m x 2.40 m. Y de 6.10 m x 1.65m., o rollos dependiendo del tipo de ARMEX. El ancho máximo es de 2.40m.

Medición y Pago

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados con aproximación a un decimal y se medirá las longitudes netas de la malla incluyendo traslapes. instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

20.- MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS

Definición

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de procesos que deberá ejecutar el Constructor para colocar en material en los sitios que se indique en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

Especificaciones

Los rellenos con grava o arena para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos; estos materiales serán cribados y lavados si fuera necesario ya que deben estar libre de materia orgánica.

Grava:

La grava como materiales filtrantes que suministre el Constructor para ser empleada en lechos de filtros, de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

Características físicas generales:

La grava a utilizarse deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador y ha de consistir en piedras duras y redondeadas, con un peso específico no menor de 2.5; no más de 1% (uno por ciento) en peso del material deberá tener un peso específico igual o menor que 2.25.

La grava no deberá contener mucho peso, de piezas delgadas, plantas o alargadas (piezas en las que la mayor dimensión exceda en tres veces a la menor dimensión).

La grava que suministre el Constructor deberá ser justamente de la granulometría que señale en cada caso particular el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

La grava suministrada deberá ser cribada a los tamaños adecuados, para ser recolectada en capas en los lechos de filtros, en la forma que al respecto señalará el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Colocación en los filtros:

La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el Constructor de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, será colocada en los lechos de los filtros siguiendo las recomendaciones señaladas en la especificación correspondiente.

Arena para filtro (Cuarcífera)

Se entenderá como arena para zanjas de infiltración un material granular cuyos granos tendrán un diámetro menor o igual que 2 (dos) mm. La arena deberá estar compuesta de granos duros y durables, libres de arcilla, limo, basuras y materia orgánica.

Formas de pago

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de dos decimales, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra.

El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

22.- REJILLA

Definición

Para evitar que las basuras ingresen a las tuberías se construirá y colocará rejillas con varilla lisa conforme se indica en los planos del proyecto. Luego ponerlas pinturas anticorrosivas.

Especificaciones

Para sujetarla se otro extremo se soldará una chapa la cual se asegurará con perno y tornillo, todo el conjunto se pintará perfectamente con anticorrosivo dos manos y una más una vez colocada.

La rejilla se construirá sobre un marco de ángulo de hierro de sobre el cual se soldarán varillas lisas como se indica en los planos del proyecto de modo que se pueda realizar la limpieza y mantenimiento de la rejilla, el marco de la rejilla esta embebidas en el hormigón.

Se colocará en un ángulo como se indica en los planos, se pintará con dos manos de anticorrosivo antes de su colocación y por último una mano más después de su colocación.

Forma de pago

Se pagará este rubro por unidades una vez instalados en sitio y comprobado el cumplimiento de las especificaciones y medidas y perfectamente pintados.

23.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS EN PVC**Definición**

Se entiende suministro e instalación de tubería PVC al conjunto de operaciones que deben ejecutar el constructor para poner en forma definitiva la tubería de PVC. Tubos son los conductos provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una unir las partes de la planta de tratamiento.

Especificaciones

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Dado que el proceso de la colocación de la tubería plástica rápida, a fin de lograr un acoplamiento correcto de los tubos, se tomará en cuenta lo siguiente:

Las tuberías plásticas de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Luego de lijar la parte interna de la campana y exterior de la espiga, se limpia las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante y utilizando los accesorios podremos ir empataando todas las etapas de las plantas de tratamiento. La unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Tubería PVC 200 mm desagüe (sum/tran/inst).

Tubería PVC 200 mm desagüe (sum/tran/inst).

Tee PVC 160mm desagüe (sum/tran/inst).

Codo 90 grados PVC 160 y 200 mm desagüe (sum/tran/inst).

Tubería PVC 160 mm desagüe (sum/tran/inst).

Forma de Pago

Se medirá en metros lineales la tubería PVC con aproximación de dos decimales y los accesorios se pagarán por unidades. Las cantidades determinadas de acuerdo al numeral anterior serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

24.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=160MM

Definición

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de procesos que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo que servirá para regular el paso del agua por las tuberías.

Especificaciones

El suministro y el transporte de las válvulas de compuerta consiste en llevar y colocar hasta el lugar indicados en el proyecto; se debe realizar los acoples entre la tubería y accesorios y luego realizar la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre.

Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos.

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la

obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño. Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Forma de pago

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra.

25.-LADRILLO DE ARCILLA TIPO CHAMBO PARA FILTRO

Definición

Es un elemento de construcción, su composición es de material arcilloso, cocido, de formas rectangulares o de sector hecho a mano o prensado a máquina.

Especificaciones

Cualquiera que sea el tipo de ladrillo a usarse será aprobado por la Fiscalización y cumplirá con las siguientes características: Forma regular con caras planas y paralelas, cocción y color uniforme.

El ladrillo a utilizar tendrá las medidas (30 x 8 x 11 cm): aplicable en el piso falso del filtro biológico. Los ladrillos fabricados a mano tendrán un coeficiente medio a la ruptura a compresión de 70 kg/cm² y para una muestra cualquiera, el coeficiente mínimo de ruptura será de 40 a 50 kg/cm².

Los ladrillos presados tendrán un coeficiente medio de ruptura a la compresión de 120 kg/cm² y para una muestra cualquiera el coeficiente a la ruptura no será inferior de 100 kg/cm².

Forma de pago

Los ladrillos que se utilicen en las obras podrán ser pagados en metros cuadrados.

26.-ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO REDONDO

Definición

Formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Especificaciones

Son construidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión del vaciado y vibración del hormigón e impermeable para evitar la pérdida de la lechada, estarán sujetos rígidamente en su posición correcta, estarán formadas por tableros compuestos de tablas o bastidores o de madera contrachapada de un espesor en ningún caso menores de 1cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, al hormigonar, los cofres deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado

deberán aceitarse con aceite de origen mineral Las formas se dejarán en su lugar hasta que se autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigonado. Después de que los encofrados hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el Fiscalizador para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia; El uso de vibradores mecánicos exige el empleo de encofrados más resistentes Dependiendo del tipo de acabado de hormigón se podrá utilizar madera contrachapada, o madera de monte.

Forma de pago

Este rubro se pagará en metros cuadrados de acuerdo a los especificado en el contrato.

27.- QUEMADOR DE GASES

Definición

Este rubro consiste en la colocación de los quemadores de gases sobre en tanque séptico para evitar la contaminación del medio ambiente por gases emitidos por la planta de tratamiento.

Especificaciones

Estará construido por una lámina de tol de 3 mm de espesor; con la que se le debe dar la forma circular como se indica en los planos de diseño, el diámetro debe ser igual a 20 cm, y de 0.4 m de altura, unido a un tubo de H.F que soporte una temperatura de 500°C, de 50 mm de diámetro la cual debe ser empotrado a través de un anclaje a la losa de la fosa séptica la altura desde la losa del tanque séptico, en el interior de la caldera de quemador de gases se colocará una rejilla cuyo separamiento de varillas de ésta será de 1.5 cm

Forma de pago

Se pagará por unidad colocado.

28.- INYECTOR DE AGUA PARA FILTRO

Definición

Este rubro consiste en la colocación de la tubería para inyectar agua a bombeo sobre material granular del filtro biológico.

Especificaciones

Consiste en la colocación de tubería de presión con un diámetro de 100mm de 1Mpa con perforaciones a cada 20 cm las cuales servirán para inyectar agua a presión y realizar el lavado del material granular colocado en el filtro biológico de acuerdo a lo especificado en los planos o del fiscalizador.

Las tuberías estarán ubicadas en los lugares especificados en los planos del proyecto.

Forma de pago

Se pagará por metros lineales.

29.- CERRAMIENTO

Definición

Se entenderá al suministro de tubo galvanizado de D=2" y espesor de 2mm, Malla de cerramiento galvanizado No 12, Alambre de púas galvanizado, Puerta acceso tubo y malla galvanizada la cual servirá para dar protección al sistema de la planta de tratamiento.

Especificaciones

Las cercas permanentes serán del tipo de cerramiento de malla y de las dimensiones mostradas en los planos del proyecto o establecidas por el Fiscalizador.

Los postes, riostras y puntales deberán ser galvanizados de acuerdo a las especificaciones contenidas en la norma ASTM A 123. La distancia entre postes será la indicada en los planos.

Los postes para puertas y portones deberán ser fabricados de tubos que cumplan los requerimientos de ASTM A 120 o de perfiles estructurales galvanizados que cuenten con la aprobación del Fiscalizador.

La malla de alambre que se utilice en cercados deberá ser malla de acero galvanizado de acuerdo a las especificaciones AASHTO M 181.

La malla de alambre será sostenida entre los postes por el alambre de tensión superior y el de tensión inferior en la base: el alambre de fusión será por lo menos de calibre 7, y galvanizado de acuerdo con las especificaciones ASTM A 116, clase 3.

La estructura o marco de la puerta deberá ser construida con tubo de diámetro especificado en los planos y con la aprobación previa del Fiscalizador.

Formas de Pago

Estos trabajos se pagarán de acuerdo como se especifique en el Contrato.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó el diseño del sistema del alcantarillo para el sector San Isidro Nuevo cumpliendo con los parámetros de diseño con el fin de lograr un adecuado funcionamiento del sistema.
- Después de un análisis de alternativas se determinó un diseño apropiado del sistema de alcantarillado que corresponde a las aguas domiciliarias, el mismo que abastecerá a la población actual y población futura proyectada en el diseño del proyecto.
- De acuerdo a los datos poblacional del INEC se determinó que en el sector es estudio existe una tasa de crecimiento poblacional del 1.515%

- De acuerdo a los parámetros de las aguas residuales a tratar se seleccionó las etapas que consisten en tratamiento preliminar, primario y secundario, siendo este el más económico para el sector.
- Se concluyó mediante la modulación de las unidades del sistema de depuración de aguas residuales seleccionado que las propiedades físico-químicas del agua residual mejoran cumpliendo con los límites permitidos para la descarga de las aguas a un afluyente de agua dulce.

4.2. Recomendaciones

- Para la realización del proyecto se seguirá todo lo especificado en el presente documento, de igual manera se cumplirá con los detalles de los planos constructivos.
- A la fecha de realización del presente proyecto el sector es considerado como zona rural y si existe los debidos permisos para la implementación de la industria se debería considerar este particular.
- Para el sistema de alcantarillado tenga su desempeño óptimo para población proyectada es necesario que la entidad beneficiaria tome las medidas necesarias respecto a crecimiento poblacional de esta manera el diseño abastecerá a la población proyecta.
- Con la finalidad de que la ejecución del proyecto de un mejor servicio a la ciudadanía e incremente la calidad de vida de la Comunidad, por lo cual se recomienda que la planta de tratamiento de aguas residuales conste con las etapas diseñadas.
- De la misma manera que se realizó el análisis del prototipo se respete los tiempos de retención y demás consideración para que la planta de tratamiento tenga sus niveles de eficiencia deseados.

C. MATERIAL DE REFERENCIA

BIBLIOGRFÍA

- [1] SENPLADES, «Plan Nacional del Buen Vivir,» 2013. [En línea]. Available: <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>. [Último acceso: junio 2016].
- [2] Gobierno Autonomo Descentralizado de Cotopaxi, «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial De Cotopaxi,» 22 junio 2015. [En línea]. Available: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FINAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf. [Último acceso: junio 2016].
- [3] Gobierno Auntonomo Descentralizado Parroquial rural de Mulliquindil, «Plan de Desarrollo y Ordenamioento Territorial de la Parroquia rural de Mulliquindil,» 2015. [En línea]. Available: http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/0560020650001_ACTUALIZACION%20PDyOT%20MULLIQUINDIL%20DIAGNOSTICO_11-05-2015_11-21-20.pdf. [Último acceso: junio 2016].
- [4] SIAPA, «Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades Alcantarillado Sanitario Capitulo 3,» Febrero 2014. [En línea]. Available: http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf. [Último acceso: 2016 Junio].
- [5] Lozada J., «Proyecto de Investigacion (Tesis 876),» de *LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA*, Ambato, 2015, p. 2.
- [6] Ortiz M., «Proyecto de Investigacion (Tesis 991),» de *DISPOSICIÓN DE LAS*

AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DEL BARRIO LA MERCED, DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO, DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, Ambato, 2016, pp. 115, 116,137.

- [7] Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador, «Primer Suplemento Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovecamientos del Agua,» Abril 2015. [En línea]. Available: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/RLORH.pdf>. [Último acceso: junio 2016].
- [8] Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador, «Segundo Suplemento Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovecamientos del Agua,» 6 Agosto 2014. [En línea]. Available: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>. [Último acceso: junio 2016].
- [9] Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador, «Constitucion de la Reuplica del Ecuador,» 2008. [En línea]. Available: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf. [Último acceso: junio 2016].
- [10] TULSMA, «Libro VI Texto Unificado de Legislacion Secundaria del Medio Ambiente,» 31 Marzo 2003. [En línea]. Available: <http://www.ruminahui-aseo.gob.ec/periodo2015/documentos/tulas.pdf>. [Último acceso: Junio 2016].
- [11] TULSMA, «Libro VI Anexo 1 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua,» [En línea]. Available: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>.
- [12] «Definicion de Acueducto y Alcantarillado,» [En línea]. Available: <http://garrynevyll.blogspot.com/2010/04/definicion-de-acueducto-y.html>.
- [13] Instituto Ecuaooriano de Normalizacion , «Nomas Para Estudio Y Diseño de Sistemas de Agua potable y Disposicion de las Aguas Residuales Para Poblaciones Mayoers a 1000 Habitantes,» 1992. [En línea]. Available:

<https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.9.1.1992.pdf>.

- [14] Instituto Ecuatoriano de Normalización, «Código de Practica Para el Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y residuos Líquidos para el Area Rural,» 1997. [En línea]. Available: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.9.2.1997.pdf>. [Último acceso: junio 2016].
- [15] Montero J., «Diseño de Alcantarillado Combinado para Urbanización Sawgrass,» 2010. [En línea]. Available: [http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/757/2/99438%20\(Tesis\).pdf](http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/757/2/99438%20(Tesis).pdf). [Último acceso: 2016 Junio].
- [16] Cuido el Agua.org, «Planta de Tratamiento de Aguas Residuales,» [En línea]. Available: <http://www.cuidoelagua.org/empapate/aguaresiduales/plantatratamiento.html>.
- [17] ENCICLOPEDIA VIRTUAL ECOLOGÍA DEL PERÚ, [En línea]. Available: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c26_t04.htm.
- [18] Tipo de Tratamientos en Aguas Residuales, [En línea]. Available: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoencanales/residuales/Tipos%20de%20Tratamiento.htm>.
- [19] OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR, «GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN,» 2005. [En línea]. Available: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/053_Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lag/Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lagunas_estabilizaci%C3%B3n.pdf. [Último acceso: 15 AGOSTO 2016].
- [20] «Tratamiento de Aguas Residuales,» [En línea]. Available: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/interesantes/tratamientoresiduales/tratamientoresiduales.html>.

- [21] Chuquitarco R., «Trabajo de Investigación (tesis 1006),» de *LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO GUANGUSIG BAJO DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA TUNGURAHUA*, Ambato, 2016, pp. 80, 81, 88, 107.
- [22] Comisión Naciobal del Agua, «Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saniamiento: Alcantarillado Sanitario,» Diciembre 2009. [En línea]. Available: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAP_DS-29.pdf. [Último acceso: julio 2016].
- [23] Norma Boliviana NB 688, «Diseño del Alcantarillado Sanitario y Pluvial,» Abril 2007. [En línea]. Available: http://docentes.uto.edu.bo/ailayaa/wp-content/uploads/NB688_AlcSan.pdf. [Último acceso: julio 2016].
- [24] «Planta de Tratamiento de Aguas Residuales,» [En línea]. Available: <http://www.nyfdecolombia.com/plantas/tratamiento-de-aguas-residuales>. [Último acceso: Agosto 2016].
- [25] TCHOBANOGLIOUS GEORGE, «Relaciones DBO, DQO, COT,» de *Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones*, Colombia, Emma Ariza H., 2000, p. 68.
- [26] Paguay M., «Proyecto de Investigación (634),» de *LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR HUAMURCO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO*, Ambato, 2011, pp. 52,131.
- [27] OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR, «http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/sanea/etTanque_sep_tico.pdf,» 2003. [En línea]. Available: http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnologia/documentos/sanea/etTanque_sep_tico.pdf.

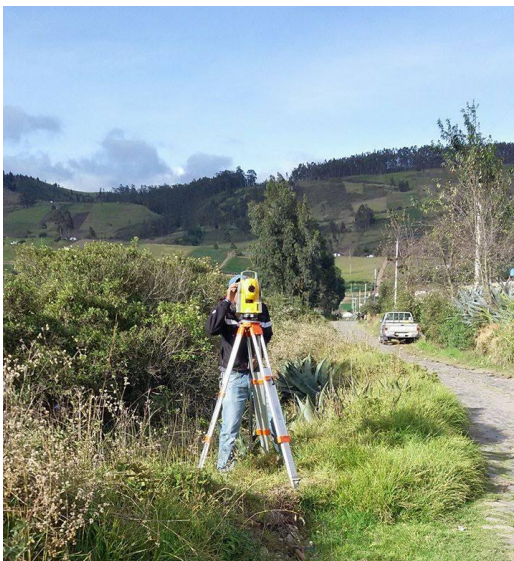
- [28] Villacis A., «Proyecto de investigación (620),» de *Estudio de un Sistema de Depuración de Aguas Residuales para reducir la contaminación de Río Ambato y los sectores aledaños, en el sector de Pisocucho, de la parroquia Izamba, del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*, Ambato, 2011, pp. 2,3.
- [29] Universidad Nacional Río Negro, «EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,» 2013. [En línea]. Available: <http://unrn.edu.ar/blogs/matematica1/files/2013/04/5%C2%B0-Matriz-de-Leopold-con-plantilla.pdf>. [Último acceso: octubre 2106].

ANEXOS

ANEXOS A-1 ESTUDIOS PRELIMINARES DEL SECTOR



Reconocimiento del sitio del proyecto



Levantamiento Topográfico

ANEXOS A-2 MODULACIÓN DE LA UNIDADES DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO (TANQUE SÉPTICO Y FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE)



Armado y encofrado del tanque séptico



Hormigonado del tanque séptico



Armado del Filtro Biológico



Hormigonado del filtro biológico



Gravas y arena cuarcífera para filtro biológico



Filtro biológico



tanque séptico



Tanque Séptico y filtro biológico



Toma de muestra del agua residual del Tanque Séptico



Toma de muestra del agua residual del Filtro Biológico

ANEXOS B-1 DATOS DEL LEVNTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Punto	X(m)	X(m)	Z(m)	Descripción					
1	9887779.0000	772227.0000	2669.0000	INICIO	51	9887704.0720	772144.2448	2656.4209	v
2	9887791.8099	772228.6235	2669.8347	v	52	9887696.5277	772137.6223	2655.4180	v
3	9887799.9053	772222.0656	2671.3695	v	53	9887693.1754	772134.8274	2654.9151	v
4	9887792.5037	772234.6604	2670.6319	v	54	9887685.9004	772123.3390	2654.5035	v
5	9887801.4770	772223.5656	2671.0752	v	55	9887684.5057	772125.0625	2653.3992	v
6	9887803.8391	772225.5527	2671.1799	v	56	9887683.0561	772126.3657	2653.5025	v
7	9887799.9489	772232.2640	2670.8299	v	57	9887684.7047	772137.1460	2653.9169	cs
8	9887800.4726	772235.6476	2671.5635	v	58	9887687.1474	772141.6358	2656.0690	cs
9	9887808.3858	772222.4434	2671.2358	v	59	9887676.3427	772115.2147	2657.3160	v
10	9887809.1163	772222.5207	2671.4795	v	60	9887673.7842	772118.6696	2652.1479	v
11	9887784.1866	772222.8450	2668.9849	v	61	9887675.0823	772116.8376	2652.1099	v
12	9887788.5548	772230.1496	2670.0310	v	62	9887663.4108	772106.8486	2650.6691	v
13	9887782.2224	772224.4290	2668.8735	v	63	9887663.0977	772107.4417	2650.3716	v
14	9887781.4740	772225.7966	2668.9148	v	64	9887662.1547	772108.6726	2650.4934	v
15	9887775.5397	772222.3599	2668.7796	v	65	9887654.8299	772098.6435	2648.9287	v
16	9887776.7295	772220.7745	2667.8632	v	66	9887654.7707	772098.4984	2648.9402	v
17	9887778.5067	772218.2403	2667.5332	v	67	9887652.5108	772101.3151	2648.8848	v
18	9887770.5786	772217.4110	2667.0357	v	68	9887664.0674	772127.1822	2651.4283	t
19	9887771.6691	772215.7884	2666.9463	v	69	9887645.5948	772091.1961	2650.5909	v
20	9887773.3797	772213.4564	2666.8321	v	70	9887643.4641	772095.4510	2647.8486	v
21	9887762.6071	772209.4009	2665.4556	v	71	9887644.5139	772093.2557	2647.8469	v
22	9887763.8253	772207.2842	2665.6967	v	72	9887652.2994	772116.0159	2649.7893	t
23	9887765.0070	772205.8872	2665.8614	v	73	9887636.1360	772091.0909	2649.3549	v
24	9887755.9050	772201.9299	2664.8121	v	74	9887637.1450	772086.7834	2646.6999	v
25	9887757.2919	772200.5714	2664.9828	v	75	9887636.5507	772088.9971	2646.8380	v
26	9887759.8903	772198.1964	2664.9437	v	76	9887628.8348	772083.4807	2645.7608	v
27	9887748.2669	772192.2709	2663.6793	v	77	9887628.2321	772082.7015	2645.5422	v
28	9887750.2140	772190.3013	2663.6442	v	78	9887624.5653	772081.3964	2645.0921	cm
29	9887752.0838	772189.6856	2663.7328	v	79	9887624.5653	772081.3964	2645.0921	cm
30	9887744.0757	772183.0164	2662.5314	v	80	9887626.9147	772087.0346	2645.3546	v
31	9887745.6766	772182.0068	2662.6190	v	81	9887616.0030	772078.7587	2645.5550	v
32	9887735.0355	772169.2416	2660.6231	v	82	9887615.0385	772079.8979	2643.8671	v
33	9887733.4564	772170.6543	2660.7700	v	83	9887613.7354	772082.5385	2643.8764	v
34	9887747.9568	772192.4940	2663.7233	cs	84	9887601.7502	772073.6971	2642.5353	v
35	9887735.3456	772179.9852	2661.7768	cs	85	9887600.6338	772076.0692	2642.7716	v
36	9887731.9368	772172.1613	2660.7634	v	86	9887600.2156	772078.2129	2642.5456	v
37	9887733.3620	772170.7898	2660.7482	v	87	9887588.0461	772079.3933	2641.3543	cs
38	9887733.4901	772170.2084	2660.7115	v	88	9887583.6638	772075.4529	2643.0721	cs
39	9887722.4827	772162.1483	2659.2656	v	89	9887586.4906	772069.3491	2641.9532	v
40	9887725.0367	772159.1681	2659.2405	v	90	9887585.1012	772073.2260	2641.2432	v
41	9887724.2695	772160.5368	2659.4107	v	91	9887586.3279	772068.1403	2641.2341	v
42	9887715.8263	772150.0551	2657.9278	v	92	9887568.7719	772066.1792	2639.7907	v
43	9887722.2747	772162.3123	2659.3643	v	93	9887568.2738	772066.7962	2639.6397	v
44	9887715.5943	772150.1178	2657.7757	v	94	9887570.1255	772061.9991	2639.6868	v
45	9887713.4478	772149.7706	2657.8723	v	95	9887554.4629	772061.5662	2638.4590	v
46	9887704.5801	772142.3843	2656.4289	v	96	9887556.2603	772059.9779	2638.8483	v
47	9887704.4320	772143.1514	2656.6175	v	97	9887549.0210	772059.1180	2638.4703	cm
48	9887695.5410	772131.2768	2654.8655	cm	98	9887549.0210	772059.1180	2638.4703	cm
49	9887695.5410	772131.2768	2654.8655	cm	99	9887559.9960	772058.4807	2639.4702	v
50	9887695.5410	772131.2768	2654.8655	cm	100	9887551.1944	772054.9648	2638.6452	v

101	9887550.3770	772056.8426	2638.4015	v	151	9887350.1265	771926.2733	2623.9546	v
102	9887543.7216	772050.9978	2638.1982	v	152	9887348.9753	771927.4476	2623.8323	v
103	9887543.4671	772051.7199	2637.8668	v	153	9887330.5899	771918.9014	2622.5485	v
104	9887540.1476	772053.9706	2637.9396	v	154	9887329.9434	771919.4704	2623.0589	v
105	9887530.0971	772042.0167	2637.0057	v	155	9887310.8496	771907.8116	2621.6746	v
106	9887529.7179	772043.4320	2636.9565	v	156	9887311.8514	771905.6269	2621.9927	v
107	9887528.0318	772045.5287	2637.0599	v	157	9887297.4303	771898.4607	2620.9745	v
108	9887519.3503	772032.0034	2636.0331	v	158	9887297.5488	771896.7780	2620.8700	v
109	9887517.0354	772033.0011	2636.0724	v	159	9887271.3625	771883.7567	2619.4544	cm
110	9887515.1139	772034.6857	2636.0443	v	160	9887271.3625	771883.7567	2619.4544	cm
111	9887510.2166	772023.1635	2635.4259	v	161	9887326.7963	771912.1529	2622.5909	v
112	9887508.2586	772024.7587	2635.4210	v	162	9887312.4140	771904.7747	2621.7735	v
113	9887506.8847	772026.1164	2635.4851	v	163	9887298.2713	771899.8870	2621.1923	v
114	9887499.2544	772013.0505	2634.5965	v	164	9887301.0463	771897.8751	2621.0388	v
115	9887497.6307	772014.6051	2634.6272	v	165	9887299.2921	771898.1754	2620.9893	v
116	9887495.2926	772016.9161	2634.5682	v	166	9887279.9796	771883.2655	2619.5835	v
117	9887488.1429	772004.5852	2633.7451	v	167	9887277.0235	771887.3388	2619.6541	v
118	9887486.6168	772006.4790	2633.7876	v	168	9887278.5441	771885.5861	2619.8193	v
119	9887484.8761	772009.1309	2633.7836	v	169	9887259.2146	771872.1679	2620.2971	v
120	9887474.0283	771996.3537	2632.6798	v	170	9887258.8727	771873.2067	2619.1799	v
121	9887471.6879	772000.8501	2632.9594	v	171	9887257.0321	771876.1713	2619.1805	v
122	9887478.7180	771997.3484	2633.0890	cs	172	9887239.8201	771865.1057	2618.5973	v
123	9887463.6832	771989.6296	2632.3601	cs	173	9887240.6542	771862.9468	2618.4547	v
124	9887472.7766	772000.6985	2632.8180	cm	174	9887238.7659	771866.9573	2618.3949	v
125	9887472.7766	772000.6985	2632.8180	cm	175	9887225.3738	771857.4007	2617.8712	v
126	9887459.6584	771994.8609	2632.8749	v	176	9887225.8105	771855.4913	2617.9033	v
127	9887462.9249	771990.1950	2631.8529	v	177	9887223.3194	771858.8695	2618.1761	v
128	9887461.4068	771992.0101	2632.0276	v	178	9887233.7362	771856.9395	2618.5224	cs
129	9887475.2383	772006.8549	2634.8663	cs	179	9887205.3292	771850.5889	2617.6819	v
130	9887479.5554	772010.1124	2635.0196	cs	180	9887206.8449	771848.0515	2617.4071	v
131	9887446.8797	771987.4289	2634.7995	v	181	9887206.4615	771847.8175	2617.4066	v
132	9887449.5220	771982.7134	2630.9623	v	182	9887197.3464	771839.4931	2617.0918	cs
133	9887448.1217	771984.7234	2630.9690	v	183	9887194.3581	771842.2103	2617.1243	v
134	9887458.4747	772004.7345	2633.2915	t	184	9887192.3092	771843.0132	2616.5522	v
135	9887443.6123	771999.7685	2634.3314	t	185	9887195.7081	771838.8763	2616.5863	v
136	9887441.8383	771985.3850	2632.1050	cs	186	9887169.1011	771824.0272	2615.8813	v
137	9887425.3446	771977.2629	2629.8002	cs	187	9887164.7568	771831.8124	2615.3691	v
138	9887428.7830	771969.3966	2629.7724	v	188	9887166.8986	771828.1586	2615.2938	v
139	9887426.6038	771973.1049	2629.1738	v	189	9887148.7941	771818.6691	2614.6966	v
140	9887425.3148	771974.9715	2629.0832	v	190	9887114.2967	771793.7038	2612.9412	cm
141	9887408.2897	771963.9102	2627.6824	v	191	9887114.2967	771793.7038	2612.9412	cm
142	9887408.4611	771963.7883	2627.9313	v	192	9887158.8307	771819.3166	2614.5762	v
143	9887407.4693	771965.1750	2627.9060	v	193	9887144.8933	771806.7281	2613.9263	v
144	9887389.9182	771949.9032	2626.3903	v	194	9887142.9456	771811.8025	2613.8134	v
145	9887389.1124	771950.0667	2626.8131	v	195	9887144.0025	771809.4317	2613.8287	v
146	9887387.4116	771952.2966	2626.9232	v	196	9887138.0590	771809.9135	2613.7528	v
147	9887366.0685	771937.2247	2625.3787	v	197	9887138.6149	771804.8956	2613.8601	v
148	9887364.4050	771940.0169	2625.3974	v	198	9887135.0102	771813.8013	2613.6527	v
149	9887363.0160	771939.5714	2625.5363	v	199	9887132.5042	771802.4565	2614.0181	v
150	9887349.0220	771927.7531	2624.4453	v	200	9887131.8354	771803.3949	2613.4154	v

201	9887136.4944	771818.9615	2614.0747	v	251	9887032.5309	771657.0496	2607.8354	v
202	9887124.9621	771808.8185	2613.7060	v	252	9887028.3745	771656.7902	2607.7923	v
203	9887128.4219	771800.5173	2613.2107	v	253	9887028.7028	771638.1587	2607.4637	v
204	9887125.1995	771800.3115	2613.2607	v	254	9887026.0374	771638.4262	2607.4581	v
205	9887121.5416	771802.2579	2613.3474	v	255	9887030.9246	771637.9555	2607.4171	v
206	9887134.6429	771820.9944	2614.7654	v	256	9887025.3870	771622.5183	2606.9584	v
207	9887138.5431	771827.1148	2615.7339	v	257	9887022.6572	771622.4634	2606.8848	v
208	9887141.0229	771830.4476	2616.1732	v	258	9887027.5145	771621.9711	2606.7489	v
209	9887163.1547	771822.1316	2614.8592	cm	259	9887024.9112	771603.8587	2606.2748	v
210	9887116.7614	771796.8290	2613.0819	v	260	9887022.8712	771603.6576	2605.8406	v
211	9887118.2959	771795.3132	2613.1001	v	261	9887018.8881	771585.1666	2604.8752	v
212	9887121.0942	771794.2593	2613.1833	v	262	9887018.8524	771584.9582	2604.8643	v
213	9887107.6546	771784.3447	2613.1527	v	263	9887015.1303	771565.2427	2604.2593	v
214	9887107.6096	771783.7150	2612.3819	v	264	9887015.3345	771564.8924	2604.2572	v
215	9887109.8151	771781.8494	2612.5002	v	265	9887018.6322	771563.3125	2604.3232	v
216	9887094.3164	771772.0333	2612.0177	v	266	9887010.9738	771548.6362	2603.7662	v
217	9887096.1489	771770.0137	2611.8362	v	267	9887012.9932	771548.2535	2603.9289	v
218	9887097.1901	771769.2639	2611.9042	v	268	9887008.7698	771515.7554	2603.0401	cm
219	9887081.6279	771754.4455	2611.3261	v	269	9887008.7698	771515.7554	2603.0401	cm
220	9887082.7687	771753.1336	2611.2667	v	270	9887026.0563	771603.8383	2605.6447	v
221	9887086.1084	771750.7872	2611.2804	v	271	9887022.8929	771583.6474	2604.8157	v
222	9887072.6246	771735.2641	2610.6593	v	272	9887010.6196	771548.8204	2603.9304	v
223	9887068.2579	771738.1536	2610.4389	v	273	9887007.6807	771535.4881	2603.3727	v
224	9887071.2533	771735.3720	2610.5754	v	274	9887014.5788	771547.1247	2603.0139	v
225	9887056.7932	771724.5439	2609.9486	v	275	9887010.2620	771534.9379	2603.4731	v
226	9887058.0639	771723.2603	2609.9295	v	276	9887011.8994	771535.2390	2603.2101	v
227	9887058.5595	771722.2562	2609.9521	v	277	9887009.8218	771524.4137	2602.8126	v
228	9887040.6422	771706.3537	2609.1136	v	278	9886977.1806	771558.7487	2602.4540	cs
229	9887041.6461	771706.0352	2609.1832	v	279	9886982.1830	771572.1967	2605.2912	cs
230	9887044.2960	771703.1418	2609.2179	v	280	9887004.7705	771524.5264	2603.3032	v
231	9887037.9419	771693.9969	2609.3292	cm	281	9887006.9441	771524.0263	2602.4223	v
232	9887037.9419	771693.9969	2609.3292	cm	282	9886973.6300	771538.9184	2603.1091	t
233	9887042.6600	771700.9033	2609.1479	v	283	9887005.7866	771511.7141	2602.3667	v
234	9887039.3086	771703.7209	2609.1175	v	284	9886969.6895	771513.4029	2603.4679	t
235	9887040.7681	771702.5113	2609.1451	v	285	9887003.5147	771512.1933	2602.6790	v
236	9887035.6699	771692.4449	2608.9685	v	286	9886964.2394	771496.0867	2602.6263	t
237	9887032.0401	771694.9929	2608.9580	v	287	9887002.3987	771514.0080	2602.0690	v
238	9887033.4727	771693.7234	2608.9289	v	288	9886983.1655	771489.0523	2598.3488	t
239	9887028.3088	771687.5772	2608.9530	v	289	9886996.9067	771499.4798	2601.8728	v
240	9887031.1893	771690.5530	2608.9204	v	290	9886999.1040	771497.6300	2601.7394	v
241	9887033.5913	771689.7750	2608.7448	v	291	9887001.6099	771497.5673	2601.7741	v
242	9887029.4496	771691.4348	2608.7427	v	292	9886991.9682	771481.4582	2600.6631	v
243	9887032.4634	771684.8041	2608.5359	v	293	9886994.3250	771480.7394	2601.4165	v
244	9887030.2636	771684.9481	2608.6214	v	294	9886996.4438	771480.0959	2601.3178	v
245	9887026.7810	771689.5590	2608.6249	cs	295	9886991.3419	771475.1975	2601.2147	v
246	9887027.4754	771668.2172	2608.6687	cs	296	9886993.3340	771474.7319	2601.2702	v
247	9887033.8648	771672.7974	2608.6376	v	297	9886995.4634	771474.3499	2601.1747	v
248	9887031.3048	771672.8752	2608.2326	v	298	9886992.1047	771468.3573	2600.8668	v
249	9887029.3457	771672.2862	2608.2706	v	299	9886994.2743	771468.2560	2601.0060	v
250	9887031.7462	771657.0547	2607.6241	v	300	9886994.0378	771461.6536	2600.7133	v

301	9886996.2376	771463.5626	2600.9719	v	351	9886920.4451	771314.3314	2595.2230	v
302	9886996.5182	771463.4282	2600.9652	v	352	9886919.6506	771316.2596	2595.2228	v
303	9887001.5234	771454.8568	2600.8426	v	353	9886920.9810	771312.1818	2595.0334	v
304	9886999.5105	771454.4086	2600.7692	v	354	9886907.7806	771306.2293	2594.7944	v
305	9886997.3615	771453.4743	2600.7255	v	355	9886905.8437	771310.2758	2594.7570	v
306	9886999.2411	771446.2401	2600.1683	v	356	9886906.5387	771308.3935	2594.7289	v
307	9887001.1571	771447.4317	2600.3670	v	357	9886896.8867	771308.9380	2595.3551	cs
308	9886997.4816	771417.6414	2599.8209	cm	358	9886886.4732	771304.4798	2595.1551	cs
309	9886997.4816	771417.6414	2599.8209	cm	359	9886891.6126	771302.5103	2594.7823	v
310	9887003.8747	771446.7922	2600.7309	v	360	9886891.8395	771300.4210	2594.4865	v
311	9886999.4015	771446.5837	2600.7394	v	361	9886890.2923	771302.3030	2594.4646	v
312	9887001.6065	771446.6809	2600.6037	v	362	9886881.9978	771291.1815	2594.0840	v
313	9887003.7325	771439.9327	2600.4245	v	363	9886879.9767	771293.1386	2594.3140	v
314	9887002.0664	771439.7701	2600.6642	v	364	9886879.0944	771294.1647	2594.2270	v
315	9887000.0084	771439.4997	2600.2504	v	365	9886875.0415	771286.3930	2594.0472	v
316	9887002.6334	771430.7022	2600.0631	v	366	9886874.6462	771284.7673	2594.0959	v
317	9887000.6451	771431.8081	2600.2000	v	367	9886872.2674	771288.7521	2594.1394	v
318	9886998.6659	771432.0447	2600.1958	v	368	9886867.2722	771274.5165	2593.8209	v
319	9886999.1283	771421.6531	2599.9234	v	369	9886865.7180	771274.2853	2593.8346	v
320	9886997.4195	771423.1880	2599.8176	v	370	9886857.4514	771265.5694	2593.5875	cm
321	9886995.3655	771423.5491	2599.3681	v	371	9886857.4514	771265.5694	2593.5875	cm
322	9886987.9215	771401.0896	2598.6992	v	372	9886863.9679	771276.4093	2593.8203	v
323	9886985.8547	771402.1147	2598.9222	v	373	9886865.6178	771275.9168	2593.7901	v
324	9886984.0561	771402.9531	2598.7659	v	374	9886866.5855	771271.7730	2593.8077	v
325	9886980.4111	771385.5626	2597.8940	v	375	9886862.2512	771273.2392	2593.4924	v
326	9886977.6627	771386.9932	2598.2698	v	376	9886864.4734	771272.0919	2593.6875	v
327	9886975.7477	771387.6826	2598.1923	v	377	9886860.6566	771259.2897	2593.6903	v
328	9886967.7738	771370.7644	2597.3228	v	378	9886856.3611	771261.2777	2593.3800	v
329	9886967.5575	771370.7001	2597.6924	v	379	9886851.8497	771247.9028	2592.7019	v
330	9886965.6718	771371.4660	2597.5874	v	380	9886853.5806	771262.2523	2593.4148	cs
331	9886965.4857	771361.5833	2597.2153	v	381	9886858.7501	771271.7964	2593.9249	cs
332	9886963.4423	771361.5137	2597.2964	v	382	9886850.3490	771248.8827	2594.4271	v
333	9886961.4127	771361.9645	2597.2521	v	383	9886851.7432	771248.0042	2592.6289	v
334	9886959.0007	771351.7855	2596.7344	v	384	9886847.8630	771249.8943	2592.4608	v
335	9886961.6522	771350.6447	2596.9934	v	385	9886839.3950	771238.6125	2591.5409	v
336	9886957.9401	771352.1310	2596.7659	v	386	9886840.8362	771237.7525	2591.8230	v
337	9886955.2086	771343.5135	2596.4202	v	387	9886839.9117	771233.2568	2591.7390	v
338	9886955.3970	771343.4357	2596.7437	v	388	9886831.2018	771224.8025	2591.2095	v
339	9886953.3230	771344.0479	2596.5780	v	389	9886828.9766	771224.8965	2590.8395	v
340	9886949.9865	771333.0800	2596.0870	v	390	9886832.4047	771224.0755	2591.3188	v
341	9886946.9466	771335.4680	2596.6479	v	391	9886817.9779	771202.7877	2590.1498	v
342	9886946.4457	771336.4432	2596.4591	v	392	9886818.6931	771202.4446	2590.6673	v
343	9886938.3271	771322.5912	2596.0446	v	393	9886816.9634	771203.7071	2590.6875	v
344	9886940.8391	771324.1943	2596.3869	cm	394	9886822.2382	771203.7865	2590.8958	v
345	9886940.8391	771324.1943	2596.3869	cm	395	9886805.0815	771187.9617	2590.0940	v
346	9886938.0255	771324.8475	2596.0036	v	396	9886805.8115	771187.4121	2589.5801	v
347	9886936.5877	771326.6860	2595.7023	v	397	9886805.0455	771187.9372	2589.5226	v
348	9886932.6344	771318.8468	2595.8754	v	398	9886797.2150	771168.7471	2588.7467	v
349	9886932.3052	771318.5222	2595.8565	v	399	9886799.3454	771167.5672	2588.9845	v
350	9886930.2222	771322.1243	2595.4757	v	400	9886799.9700	771167.2032	2588.9876	v

401	9886795.3912	771169.0034	2588.9508	v	451	9887207.6125	771750.0868	2614.1835	v
402	9886787.0531	771152.0589	2587.9450	v	452	9887210.2833	771751.2655	2614.1789	v
403	9886789.1094	771151.1687	2588.0630	v	453	9887212.8454	771753.0269	2614.0328	v
404	9886790.8779	771150.2227	2588.0842	v	454	9887223.9097	771733.3075	2613.8335	v
405	9886783.0810	771139.1879	2587.3813	v	455	9887221.6971	771731.8169	2614.1207	v
406	9886781.0918	771140.3746	2587.5673	v	456	9887225.9033	771734.9667	2614.0118	v
407	9886787.1750	771137.1875	2587.6628	v	457	9887143.3965	771834.2455	2616.4100	v
408	9886776.4119	771126.2243	2587.0958	cm	458	9887142.2691	771835.2334	2616.3767	v
409	9886776.4119	771126.2243	2587.0958	cm	459	9887140.5692	771836.3872	2616.3119	v
410	9886783.0824	771125.9537	2587.1841	pu	460	9887154.5357	771846.6291	2617.0462	v
411	9886787.1333	771119.0564	2586.8026	pu	461	9887153.0503	771848.6858	2617.4948	v
412	9886782.7397	771116.0890	2586.9501	pu	462	9887151.8381	771850.0619	2617.2566	v
413	9886779.3282	771121.7552	2586.8882	pu	463	9887163.4064	771863.1285	2617.9712	v
414	9886791.0191	771117.6465	2587.1782	v	464	9887162.0401	771864.9397	2617.9335	v
415	9886778.1225	771131.5558	2587.2013	v	465	9887161.3544	771867.2084	2617.9683	v
416	9886803.4200	771124.5917	2588.7024	v	466	9887172.2230	771878.3596	2618.7869	v
417	9886781.9893	771109.6892	2587.0930	v	467	9887170.6165	771880.1470	2618.8935	v
418	9886780.3042	771131.0273	2587.1438	v	468	9887169.3927	771882.3215	2618.8216	v
419	9886807.5811	771117.9933	2586.8088	v	469	9887185.6740	771896.3794	2620.2300	v
420	9886782.2798	771130.5925	2587.0792	v	470	9887192.7156	771917.8753	2621.3875	cm
421	9886777.8292	771100.9333	2587.1653	v	471	9887192.7156	771917.8753	2621.3875	cm
422	9886796.1628	771110.2505	2587.2304	v	472	9887178.4379	771895.9833	2619.6165	v
423	9886782.4675	771127.7377	2587.0397	v	473	9887189.9493	771906.3615	2620.6568	v
424	9886782.6608	771097.0373	2586.8014	v	474	9887180.7629	771895.4666	2619.6349	v
425	9886780.3579	771127.2848	2587.1292	v	475	9887182.0365	771894.8577	2619.8989	v
426	9886789.9085	771104.8045	2586.9271	v	476	9887186.9806	771906.9525	2620.7059	v
427	9886786.6007	771101.6442	2586.9009	v	477	9887185.1818	771907.5697	2620.6859	v
428	9886778.3308	771126.7585	2587.1284	v	478	9887187.9974	771925.4154	2621.4025	cs
429	9886782.7784	771112.8858	2587.0763	v	479	9887188.5300	771915.5377	2621.2239	v
430	9886775.7299	771120.5834	2586.9303	t	480	9887186.9939	771916.3204	2620.9654	v
431	9886765.4929	771112.6660	2585.6989	cs	481	9887190.7800	771915.2477	2621.0042	v
432	9886764.9047	771106.9573	2585.7203	cs	482	9887192.6124	771924.2063	2621.1112	v
433	9886771.2782	771126.1249	2587.1403	cs	483	9887191.0838	771925.0212	2621.3759	v
434	9886772.5307	771134.7883	2587.1478	cs	484	9887189.1395	771925.0101	2621.3710	v
435	9887163.1547	771822.1316	2614.8592	cm	485	9887194.8916	771931.0208	2621.7846	v
436	9887168.4311	771816.4865	2615.0185	cm	486	9887193.7753	771932.3331	2621.7863	v
437	9887166.3040	771814.2551	2615.0293	v	487	9887192.0301	771933.2727	2621.8088	v
438	9887161.7801	771812.7687	2615.0425	v	488	9887201.6885	771945.6248	2622.2709	v
439	9887178.6969	771802.5488	2615.0817	v	489	9887199.9804	771947.1222	2622.5744	v
440	9887176.1458	771800.8259	2615.2197	v	490	9887198.0091	771947.8704	2622.5314	v
441	9887173.1308	771798.5414	2615.1845	v	491	9887207.2549	771960.6471	2623.1209	v
442	9887185.7934	771789.4343	2615.4027	v	492	9887205.3320	771961.7546	2623.4350	v
443	9887185.1396	771788.2148	2615.1033	v	493	9887203.2080	771963.3984	2623.5704	v
444	9887182.2682	771786.3401	2615.0660	v	494	9887216.8209	771990.2266	2625.0555	v
445	9887195.2121	771778.0569	2615.1175	v	495	9887212.8271	771984.9177	2624.5865	v
446	9887193.8381	771776.2768	2614.8588	v	496	9887211.1302	771985.9149	2624.7502	v
447	9887191.3240	771773.9093	2614.8032	v	497	9887213.8316	771984.6943	2624.7562	v
448	9887201.2236	771769.5371	2614.4413	v	498	9887224.0323	772008.6262	2625.9050	v
449	9887199.5482	771767.8773	2614.4526	v	499	9887220.9158	772010.5091	2626.1473	v
450	9887196.4236	771765.8578	2614.4515	v	500	9887222.0894	772009.7711	2626.1513	v


501	9887225.8893	772021.6110	2626.7706	v	551	9887310.6814	772295.5693	2639.5002	v
502	9887224.2512	772022.8488	2627.0440	v	552	9887312.6210	772295.8222	2639.5806	v
503	9887225.9299	772021.8470	2626.9673	v	553	9887311.7161	772303.2618	2640.0746	v
504	9887231.7500	772035.2803	2627.7209	v	554	9887309.5069	772303.2141	2639.9263	v
505	9887228.3212	772036.6133	2627.8734	v	555	9887307.8005	772302.9564	2639.9346	v
506	9887230.2369	772036.1892	2627.8862	v	556	9887309.1814	772312.2868	2640.3219	v
507	9887235.8391	772055.6845	2629.0507	v	557	9887307.1910	772311.6160	2640.3145	v
508	9887235.9429	772056.4277	2628.8258	v	558	9887305.6825	772311.3020	2640.2239	v
509	9887234.3103	772056.7816	2628.7936	v	559	9887307.2380	772320.5633	2640.6108	v
510	9887246.2974	772076.9717	2629.6319	cm	560	9887305.2189	772320.2184	2640.6164	v
511	9887246.2974	772076.9717	2629.6319	cm	561	9887303.3410	772320.0665	2640.5518	v
512	9887241.7125	772069.0248	2629.2953	v	562	9887306.8123	772330.0846	2640.9247	v
513	9887239.1714	772070.3128	2629.2821	v	563	9887304.4823	772330.2004	2640.9704	v
514	9887238.0572	772070.3216	2629.4539	v	564	9887302.9898	772330.4600	2641.0058	v
515	9887245.2595	772080.8025	2629.5693	v	565	9887306.7532	772337.8119	2641.6875	v
516	9887242.5194	772082.5003	2629.8359	v	566	9887304.9004	772338.1697	2641.6534	v
517	9887244.5420	772082.2768	2629.8503	v	567	9887303.6115	772338.5451	2641.6807	v
518	9887243.8914	772094.0565	2630.5841	v	568	9887302.0172	772344.4137	2642.0690	v
519	9887252.2821	772094.4157	2630.6066	v	569	9887305.8020	772343.0564	2642.0807	v
520	9887250.9867	772095.6725	2630.7061	v	570	9887314.3316	772361.4358	2644.6300	cm
521	9887258.7532	772116.7797	2631.9923	v	571	9887314.3316	772361.4358	2644.6300	cm
522	9887256.7783	772118.1038	2631.6298	v	572	9887308.3325	772343.6850	2642.8249	v
523	9887255.3694	772118.7398	2631.6393	v	573	9887306.8120	772344.4021	2642.2459	v
524	9887270.8222	772150.3644	2632.7966	v	574	9887305.1017	772344.9446	2642.2772	v
525	9887268.8903	772150.7969	2632.7895	v	575	9887313.2342	772351.9386	2643.3240	v
526	9887266.4587	772151.5543	2632.8734	v	576	9887311.7563	772353.1746	2643.3738	v
527	9887277.2415	772173.5617	2633.8880	v	577	9887309.9329	772353.9627	2643.4743	v
528	9887276.9777	772173.8723	2633.8378	v	578	9887319.0865	772359.7529	2643.9530	v
529	9887274.0977	772174.9307	2633.8061	v	579	9887317.9996	772361.4286	2644.7167	v
530	9887288.0207	772202.1022	2635.0023	v	580	9887316.8100	772362.9313	2644.8109	v
531	9887285.8768	772202.7012	2635.3040	v	581	9887324.3655	772363.9059	2645.4929	v
532	9887283.9977	772203.7857	2635.3874	v	582	9887323.5588	772365.5531	2645.5604	v
533	9887291.4801	772229.6738	2636.3887	v	583	9887322.6018	772367.2714	2645.5623	v
534	9887294.5411	772229.0259	2636.6567	v	584	9887336.8872	772369.1452	2646.9595	v
535	9887295.6369	772229.2161	2636.8218	v	585	9887336.1437	772370.6977	2646.9175	v
536	9887303.1166	772252.9705	2637.9195	v	586	9887335.6008	772372.3402	2646.9901	v
537	9887301.5116	772253.4666	2637.8039	v	587	9887349.7284	772372.5580	2648.4625	v
538	9887304.9559	772252.4859	2637.7755	v	588	9887349.1182	772373.9821	2648.4490	v
539	9887307.3999	772271.6262	2638.5144	v	589	9887349.0173	772376.3557	2648.5294	v
540	9887306.1594	772271.8316	2638.6032	v	590	9887371.9623	772375.5211	2650.8133	v
541	9887308.0243	772271.4413	2638.6101	v	591	9887371.6275	772377.8019	2650.2974	v
542	9887309.8332	772284.7998	2639.1428	v	592	9887372.4790	772378.0948	2650.3724	v
543	9887310.7137	772284.9589	2639.1657	v	593	9887393.0276	772382.9074	2652.4911	v
544	9887308.5134	772284.6429	2638.9793	v	594	9887393.7079	772381.0160	2652.0627	v
545	9887313.2153	772291.6372	2639.5362	cm	595	9887393.3519	772383.0884	2652.0814	v
546	9887313.2153	772291.6372	2639.5362	cm	596	9887421.2184	772385.8941	2654.7401	v
547	9887312.2938	772288.0025	2639.2519	v	597	9887421.6684	772385.4508	2653.9977	v
548	9887310.6373	772288.4755	2639.2868	v	598	9887421.3953	772387.4178	2654.0427	v
549	9887308.7518	772288.9754	2639.2293	v	599	9887456.4742	772392.7107	2657.2546	v
550	9887308.7578	772295.3135	2639.5036	v	600	9887456.7334	772392.7890	2656.6309	v

601	9887478.4184	772396.9987	2658.5582	cm	651	9887654.2524	772396.8963	2670.8173	v
602	9887478.4184	772396.9987	2658.5582	cm	652	9887672.5830	772391.9238	2671.8427	v
603	9887470.3143	772395.5389	2657.7511	v	653	9887673.1811	772393.7160	2671.8816	v
604	9887471.2924	772391.7317	2657.7243	v	654	9887673.1818	772394.8597	2671.8844	v
605	9887470.5845	772393.7422	2657.7346	v	655	9887698.1314	772390.4890	2673.2553	v
606	9887484.4587	772394.5731	2657.9566	v	656	9887697.8135	772392.3721	2673.2943	v
607	9887483.8274	772398.0317	2658.9754	v	657	9887716.5146	772389.4045	2674.3181	v
608	9887484.3450	772395.9847	2659.0281	v	658	9887712.5729	772389.4244	2674.6370	cm
609	9887498.4423	772400.7643	2660.3781	v	659	9887712.5729	772389.4244	2674.6370	cm
610	9887499.3235	772398.9898	2660.4785	v	660	9887701.3944	772394.3694	2673.8675	v
611	9887499.8000	772397.4047	2660.5155	v	661	9887719.5074	772390.3757	2674.1533	v
612	9887483.6083	772382.3253	2657.2276	t	662	9887720.1322	772391.5758	2675.3118	v
613	9887362.2288	772350.5671	2647.8887	t	663	9887720.2591	772393.7555	2675.3255	v
614	9887498.6323	772381.9527	2656.0726	t	664	9887729.8966	772393.6994	2676.0791	v
615	9887388.7095	772353.8689	2657.3824	t	665	9887730.6305	772390.0548	2676.2941	v
616	9887407.9661	772349.6410	2649.1054	t	666	9887730.5376	772391.7307	2676.2736	v
617	9887421.3576	772361.8533	2650.5665	t	667	9887746.4863	772393.7472	2677.7554	v
618	9887457.3692	772401.6769	2655.8660	t	668	9887746.5406	772391.5541	2678.1380	v
619	9887446.2428	772376.9871	2656.7113	t	669	9887746.6360	772389.7481	2678.1555	v
620	9887525.8656	772400.6414	2660.2131	v	670	9887809	772256	2668	cs
621	9887525.8293	772401.3399	2662.8336	v	671	9887819	772244	2667	cs
622	9887525.8804	772403.0846	2662.8169	v	672	9887791	772235	2664	cs
623	9887548.7728	772409.4298	2664.9449	v	673	9887795	772227	2664	cs
624	9887549.5810	772406.1339	2665.2860	v	674	9887730	772245	2659	cs
625	9887549.7780	772406.7604	2665.2515	v	675	9887698	772256	2657	cs
626	9887567.4539	772409.7616	2666.7156	v	676	9887764	772206	2660	cs
627	9887567.5276	772409.7728	2666.7240	v	677	9887738	772179	2657	cs
628	9887567.8964	772405.2747	2666.5646	v	678	9887723	772137	2654	cs
629	9887577.2097	772406.8832	2667.3250	v	679	9887692	772107	2649	cs
630	9887576.7014	772404.5995	2667.1732	v	680	9887717	772046	2649	cs
631	9887577.1515	772406.1744	2667.1270	v	681	9887689	772133	2651	cs
632	9887587.4796	772404.0834	2668.0108	v	682	9887655	772129	2648	cs
633	9887588.4087	772403.3899	2667.6537	v	683	9887608	772195	2649	cs
634	9887588.9183	772405.9331	2667.5819	v	684	9887598	772071	2640	cs
635	9887600.1195	772403.9962	2668.1525	cm	685	9887544	772019	2635	cs
636	9887600.1195	772403.9962	2668.1525	cm	686	9887551	772011	2636	cs
637	9887591.0592	772401.9244	2667.6835	v	687	9887571	771979	2636	cs
638	9887591.6605	772405.4386	2667.7051	v	688	9887504	771999	2632	cs
639	9887591.3589	772403.5426	2667.6502	v	689	9887503	771981	2633	cs
640	9887608.8115	772398.3227	2667.5872	v	690	9887492	771977	2631	cs
641	9887609.9250	772401.8123	2668.4571	v	691	9887457	771967	2629	cs
642	9887609.9079	772402.8030	2668.5180	v	692	9887439	771926	2628	cs
643	9887622.9443	772397.9534	2669.2398	v	693	9887435	771952	2628	cs
644	9887623.0676	772399.9425	2669.3794	v	694	9887377	771902	2625	cs
645	9887622.9637	772401.8701	2669.4455	v	695	9887406	771869	2626	cs
646	9887643.1674	772400.0172	2670.6951	v	696	9887419	771832	2626	cs
647	9887642.9168	772395.3816	2670.2794	v	697	9887314	771904	2625	cs
648	9887644.0105	772398.4531	2670.3655	v	698	9887340	771876	2625	cs
649	9887653.4093	772393.6401	2670.9254	v	699	9887335	771867	2625	cs
650	9887653.9359	772395.0402	2670.8146	v	700	9887278	771834	2623	cs

701	9887240	771824	2620	CS
702	9887232	771820	2619	CS
703	9887233	771811	2619	CS
704	9887224	771794	2620	CS
705	9887222	771748	2618	CS
706	9887215	771711	2617	CS
707	9887243	771698	2617	CS
708	9887158	771757	2619	CS
709	9887160	771789	2619	CS
710	9887190	771845	2623	CS
711	9887151	771839	2623	CS
712	9887125	771820	2622	CS
713	9887105	771824	2622	CS
714	9887068	771849	2622	CS
715	9887207	771876	2625	CS
716	9887143	771944	2629	CS
717	9887242	772013	2635	CS
718	9887254	772053	2636	CS
719	9887279	772039	2636	CS
720	9887277	772116	2639	CS
721	9887285	772137	2640	CS
722	9887296	772132	2639	CS
723	9887303	772188	2643	CS
724	9887310	772215	2644	CS
725	9887319	772243	2645	CS
726	9887740	772278	2648	CS
727	9887334	772298	2648	CS
728	9887315	772295	2647	CS
729	9887370	772388	2662	CS
730	9887349	772389	2661	CS
731	9887475	772358	2662	CS
732	9887523	772372	2668	CS
733	9887537	772397	2674	CS
734	9887632	772381	2675	CS
735	9887637	772372	2675	CS
736	9887720	772370	2681	CS
737	9887745	772381	2684	CS
738	9887058	771660	2621	CS
739	9887056	771620	2619	CS
740	9887010	771523	2617	CS
741	9886966	771334	2612	CS
742	9886949	771305	2611	CS
743	9886933	771265	2608	CS
744	9886898	771228	2607	CS
745	9886878	771202	2607	CS
746	9886852	771159	2605	CS
747	9886846	771152	2606	CS
748	9886836	771144	2606	CS
749	9886807	771168	2606	CS
750	9886757	771177	2606	CS
751	9886722	771143	2605	CS
752	9886715	771106	2605	CS
753	9886768	771092	2606	CS
754	9886813	771082	2602	CS


ANEXOS C-1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA RESIDUAL

Gráfico 17 Resultado de la muestra de aguas residuales sin tratar



LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS
17025-RG-CC-71-03

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001



EP - EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO

Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	Sr. Marco Bareros	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	1610711
DIRECCIÓN:	Barrío la Argentina	TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	Agua Residual
PERSONA DE CONTACTO:	Srta. Ligia Pilatasig	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Sr. Marco Bareros
TELÉFONO DE CONTACTO:	0984145628	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	31 de octubre de 2016: 11h30
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	Agua Residual	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	31 de octubre de 2016
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Santa Ana - Pozo	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	15 de noviembre de 2016
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	31 de octubre de 2016: 09H30	CONDICIONES AMBIENTALES:	
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):	puntual	Humedad (%):	31
		Temperatura (°C):	21,0

ANÁLISIS REALIZADOS				
PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Tabla 8.Límites de descarga al Sistema de Alcantarillado Público, TULAS, LIBRO VI, ANEXO 1 (2015)	RESULTADOS
TURBIDEZ*	NTU	APHA-2130-B	-	176
pH (aguas residuales)	UpH	APHA-4500H+B	6 a 9	7,85
COLOR L. RESIDUAL*	mg/l	HACH-8021	-	0,01
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ₅)*	mg/l	APHA-5210-B	250,0	314
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	mg/l	HACH 8000	500,0	550
SOLID. SEDIMENTABLES	ml/l	APHA-2540-F	20,0	1,0
SOLID.TOT.SUSPENDIDOS *	mg/l	HACH 8006	220,0	280
TEMPERATURA *	°C	APHA-2550-B	<40,0	11,2
COLIFORMES FECALES *	nmp/100ml	APHA-9221-B	-	> 110 000


"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
DQO	20 - 25000 mg/L	19%	17025-PR-CC-28-XX; Método de referencia: HACH 8000
pH	4 - 10 UpH	1%	17025-PR-CC-23-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22, 2012, 4500 H+B
Sólidos Sedimentables	0,50 - 250 mg/L	10%	17025-PR-CC-26-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22, 2012, 2540-F


NOTA: ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (CR GAR 04). NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.


OBSERVACIONES: Agua para diseño del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento, para el sector de Isidro Nuevo del cantón Salcedo

PROFESIONALES RESPONSABLES:



Ing. Andrea Tirado
LABORATORISTA QUÍMICO





Ing. Jacqueline Avila J.
RESPONSABLE TECNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato
Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaias Sánchez, Cda. Miñarica
Telf.: 032 997700
Ambato • Ecuador
www.emapa.gob.ec

Fuente: Laboratorios EMAPA

Gráfico 18 Resultados de las muestras tomas del Tanque séptico.



	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE C 14-001
	INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS 17025-RG-CC-71-03	

Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
CLIENTE:	Sr. Marco Barreros	CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	1611770
DIRECCIÓN:	Salcedo	TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	Agua Residual
PERSONA DE CONTACTO:	Sr. Marco Barreros	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Sr. Marco Barreros
TELÉFONO DE CONTACTO:	-	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	22 de noviembre de 2016; 13H40
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	Agua Residual	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	22 de noviembre de 2016
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Tanque Séptico	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	29 de noviembre de 2016
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	22 de noviembre de 2016; 07:10:00	CONDICIONES AMBIENTALES:	
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):	Puntual	Humedad (%):	24
		Temperatura (°C):	21.2

ANÁLISIS REALIZADOS

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Tabla 8.Límites de descarga al Sistema de Alcantarillado Público. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)	RESULTADOS
pH (aguas residuales)	UpH	APHA-4500H+B	6 a 9	7,86
SOLID. SEDIMENTABLES *	ml/l	APHA-2540-F	20,0	0

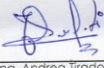
"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
pH	4 - 10 UpH	1%	17025-PR-CC-23-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22, 2012, 4500 H+B

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO, EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (C/R GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

OBSERVACIONES: Agua residual tratada en el prototipo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (Tanque séptico), para el sector Santo Domingo del Cantón Salcedo.

PROFESIONALES RESPONSABLES:


 Ing. Andrea Tirado
 LABORATORISTA QUÍMICO




 Ing. Verónica Cashabamba
 RESPONSABLE TÉCNICO

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato
 Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaias Sánchez, Cdlra. Miñerica
 Telf.: 032 997700
 Ambato • Ecuador
 www.emapa.gob.ec

Fuente: Laboratorios EMAPA

Gráfico 19 Resultados de las muestras tomas del Filtro Biológico Ascendente

	LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD	
	INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS	
	17025-RG-CC-71-03	



Pág 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		DATOS GENERALES	
CIENTE:	Sr. Marco Barreros	CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	1611771
DIRECCION:	Salcedo	TIPO DE MUESTRA (MATRIZ):	Agua Residual
PERSONA DE CONTACTO:	Sr. Marco Barreros	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	Sr. Marco Barreros
TELÉFONO DE CONTACTO:	-	FECHA Y HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO:	22 de noviembre de 2016, 13H40
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA:	Agua Residual	FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS:	22 de noviembre de 2016
LUGAR DONDE SE TOMÓ LA MUESTRA:	Filtro biológico ascendente; salida	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	29 de noviembre de 2016
FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	22 de noviembre de 2016; 12H30	CONDICIONES AMBIENTALES:	
TIPO DE TOMA DE MUESTRA: (Puntual/compuesta):	Puntual	Humedad (%):	24
		Temperatura (°C):	21,2

ANÁLISIS REALIZADOS

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO UTILIZADO	Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce. TULAS. LIBRO VI. ANEXO 1 (2015)	RESULTADOS
pH (aguas residuales)	UpH	APHA-4500H+B	6 a 9	7,98
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO ₅) *	mg/l	APHA-5210-B	100	60
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	mg/l	HACH 8000	200	126

"Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE"

PARÁMETRO ACREDITADO	RANGO DE ACREDITACIÓN	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DEL MÉTODO	MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO
DQO	20 - 25000 mg/L	19%	17025-PR-CC-28-XX; Método de referencia: HACH 8000
pH	4 - 10 UpH	1%	17025-PR-CC-23-XX; Método de referencia: Standard Methods, Ed. 22 2012. 4500 H+B

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO. EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EP-EMAPA-A NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACIÓN DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE. NO SE PERMITE A LOS USUARIOS EL USO DEL LOGOTIPO DEL SAE NI DE LA CONDICIÓN DE ACREDITADO (CR GAR 04) NO SE DEBE REPRODUCIR EL INFORME DE ENSAYO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD, SIN LA APROBACION ESCRITA DEL LABORATORIO.

OBSERVACIONES: Agua residual tratada en el prototipo de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (Filtro biológico ascendente), para el sector San Isidro del Cantón Salcedo

PROFESIONALES RESPONSABLES:

 Ing. Andrea Tráco LABORATORISTA QUÍMICO		 Ing. Verónica Castibamba RESPONSABLE TÉCNICO
---	---	---

Laboratorio de Control de Calidad, EP - EMAPA - A, Vía Ecológica a Santa Rosa - Ambato
Telf. 2585991 Ext. 101, 102, 103

Antonio Clavijo e Isaias Sánchez, Cda. Miñarica
Telf.: 032 997700
Ambato • Ecuador
www.emapa.gob.ec

Fuente: Laboratorios EMAPA

ANEXOS D-1 VOLUMENES DE OBRA

Proyecto San Isidro Nuevo				
0+000			1.5	
	20	1		30.60
0+020			1.56	
	20	1		29.90
0+040			1.43	
	20	1		31.40
0+060			1.71	
	20	1		32.50
0+080			1.54	
	20	1		31.00
0+100			1.56	
	20	1		33.60
0+120			1.8	
	20	1		33.10
0+140			1.51	
	20	1		30.50
0+160			1.54	
	20	1		30.60
0+180			1.52	
	20	1		29.20
0+200			1.4	
	20	1		28.30
0+220			1.43	
	20	1		26.10
0+240			1.18	
	20	1		27.50
0+260			1.57	
	20	1		30.60
0+280			1.49	
	20	1		29.90
0+300			1.5	
	20	1		28.60
0+320			1.36	
	20	1		29.10
0+340			1.55	
	20	1		31.50
0+360			1.6	
	20	1		32.60
0+380			1.66	
	20	1		32.70
0+400			1.61	
	20	1		32.50
0+420			1.64	
	20	1		33.70
0+440			1.73	
	20	1		32.30
0+460			1.5	
	20	1		26.50
0+480			1.15	
	20	1		26.30
0+500			1.48	
	20	1		29.50
0+520			1.47	
	20	1		29.30
0+540			1.46	
	20	1		29.20
0+560			1.46	
	20	1		29.10
0+580			1.45	
	20	1		28.70
0+600			1.42	
	20	1		27.50
0+620			1.33	
	20	1		24.70
0+640			1.14	
	20	1		26.80
0+660			1.54	
	20	1		30.20
0+680			1.48	
	20	1		31.10
0+700			1.63	
	20	1		32.50
0+720			1.62	
	20	1		34.20
0+740			1.8	
	20	1		31.20
0+760			1.32	
	20	1		30.10
0+780			1.69	
	20	1		31.30
0+800			1.44	
	20	1		29.40
0+820			1.5	
	20	1		28.70
0+840			1.37	
	20	1		28.20
0+860			1.45	
	20	1		29.40
0+880			1.49	
	20	1		29.90
0+900			1.5	
	20	1		29.80
0+920			1.48	
	20	1		30.10
0+940			1.53	
	20	1		30.50
0+960			1.52	
	20	1		29.80
0+980			1.46	
	20	1		31.10
1+000			1.65	
	20	1		32.70
1+020			1.62	
	20	1		31.20
1+040			1.5	
	20	1		27.60
1+060			1.26	
	20	1		27.30
1+080			1.47	
	20	1		32.10
1+100			1.74	
	20	1		30.60
1+120			1.32	
	20	1		30.40
1+140			1.72	
	20	1		32.40
1+160			1.52	
	20	1		29.40

1+180			1.42		1+780			1.68	
	20	1		29.70		20	1		31.70
1+200			1.55		1+800			1.49	
	20	1		31.10		20	1		30.30
1+220			1.56		1+820			1.54	
	20	1		30.80		20	1		30.70
1+240			1.52		1+840			1.53	
	20	1		29.10		20	1		28.60
1+260			1.39		1+860			1.33	
	20	1		28.50		20	1		25.70
1+280			1.46		1+880			1.24	
	20	1		29.30		20	1		25.40
1+300			1.47		1+900			1.3	
	20	1		28.90		20	1		26.90
1+320			1.42		1+920			1.39	
	20	1		32.80		20	1		29.10
1+340			1.86		1+940			1.52	
	20	1		33.40		20	1		32.10
1+360			1.48		1+960			1.69	
	20	1		30.10		20	1		34.90
1+380			1.53		1+980			1.8	
	20	1		30.20		20	1		33.00
1+400			1.49		2+000			1.5	
	20	1		28.90		20	1		30.20
1+420			1.4		2+020			1.52	
	20	1		29.20		20	1		29.40
1+440			1.52		2+040			1.42	
	20	1		30.70		20	1		26.80
1+460			1.55		2+060			1.26	
	20	1		30.70		20	1		27.60
1+480			1.52		2+080			1.5	
	20	1		31.10		20	1		29.80
1+500			1.59		2+100			1.48	
	20	1		35.20		20	1		29.80
1+520			1.93		2+120			1.5	
	20	1		34.40		20	1		30.40
1+540			1.51		2+140			1.54	
	20	1		31.70		20	1		30.20
1+560			1.66		2+160			1.48	
	20	1		31.60		20	1		30.30
1+580			1.5		2+180			1.55	
	20	1		29.10		20	1		29.70
1+600			1.41		2+200			1.42	
	20	1		27.30		20	1		28.40
1+620			1.32		2+220			1.42	
	20	1		26.30		20	1		28.90
1+640			1.31		2+240			1.47	
	20	1		27.50		20	1		30.70
1+660			1.44		2+260			1.6	
	20	1		28.00		20	1		32.90
1+680			1.36		2+280			1.69	
	20	1		29.30		20	1		33.10
1+700			1.57		2+300			1.62	
	20	1		28.20		20	1		30.20
1+720			1.25		2+320			1.4	
	20	1		26.10		20	1		29.90
1+740			1.36		2+340			1.59	
	20	1		30.50		20	1		31.20
1+760			1.69		2+360			1.53	
	20	1		33.70		20	1		30.00

2+380			1.47	
	20	1		29.50
2+400			1.48	
	20	1		29.90
2+420			1.51	
	20	1		29.90
2+440			1.48	
	20	1		29.40
2+460			1.46	
	20	1		28.80
2+480			1.42	
	20	1		31.10
2+500			1.69	
	20	1		30.20
2+520			1.33	
	20	1		26.20
2+540			1.29	
	20	1		27.30
2+560			1.44	
	20	1		29.60
2+580			1.52	
	20	1		30.20
2+600			1.5	
	20	1		28.70
2+620			1.37	
	20	1		28.40
			1.47	

LONGITUD TOTAL	2,640.00
EXCAVACIÓN TOTAL	4,119.23
RELLENO COMPACTADO	4,036.29
DESALOJO DE MATERIAL	82.94

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN			UNIDAD:	Km	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.64			2.64	1	2.64	
VOL. TOTAL=					2.64	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESEMPEDRADO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2637	1.5		3955.5	1	3955.5	
VOL. TOTAL=					3955.5	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	REZANTEO DE ZANJA			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2637	0.8		2109.6	1	2109.6	
VOL. TOTAL=					2109.6	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2637			2637	1	2637	
VOL. TOTAL=					2637	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. INST. TUBERÍA DE H.S D=200mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2637			2637	1	2637	
VOL. TOTAL=					2637	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.I			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1			1	62	62	
VOL. TOTAL=					62	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EMPEDRADO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2637	1.5		3955.5	1	3955.5	
VOL. TOTAL=					3955.5	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ACOMETIDA DOMICILIARIA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
85			85	1	85	
VOL. TOTAL=					85	

DESARENADOR						
VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTU			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14	0		2.14	1	2.14	
VOL. TOTAL=					2.14	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SINCLASII			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14		0.65	1.39	1	1.39	Desarenador
0.9	0.9	0.75	0.61	2	1.22	Cajas de Válvula
VOL. TOTAL=					2.61	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14		0.05	0.11	1	0.11	Desarenador
VOL. TOTAL=					0.11	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EMPEDRADO EN BASE			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14			2.14	1	2.14	Desarenador
VOL. TOTAL=					2.14	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1.77			1.77	2	3.54	Pared exterior
1.31			1.31	2	2.62	Pared interior
0.24			0.24	1	0.24	Pared exterior
0.075			0.08	1	0.08	Pared interior
0.46			0.46	1	0.46	Pared exterior
0.2			0.20	1	0.20	Pared interior
VOL. TOTAL=					7.14	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	MALLA ELECTROSOLDADA			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14			2.14	1	2.14	Piso
1.77			1.77	2	3.54	Pared
0.46			0.46	2	0.92	Pared
0.18			0.18	1	0.18	Pared
0.24			0.24	1	0.24	Pared
1.38			1.38	2	2.76	Losa
VOL. TOTAL=					9.78	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210Kg/cm2			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1.04		0.15	0.16	1	0.16	Piso
1.77		0.15	0.27	2	0.53	Pared
0.075		0.15	0.01	1	0.01	Pared
0.2		0.15	0.03	1	0.03	Pared
0.1		0.15	0.02	1	0.02	Pared
VOL. TOTAL=					0.74	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	LOSA MACIZA F'c=210 Kg/cm2 e=10cm			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1.38		0.1	0.14	1	0.14	
VOL. TOTAL=					0.14	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1.31			1.31	2	2.62	Pared
0.2			0.20	1	0.20	Pared
0.075			0.08	1	0.08	Pared
0.1			0.10	2	0.20	
VOL. TOTAL=					3.10	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUME INST. REJILLA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	3	3.00	
VOL. TOTAL=					3.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM INST. TUBERÍA D=200mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	17.29		17.29	1	17.29	BYPASS
	2.04		2.04	1	2.04	ENTRADA
	1.52		1.52	1	1.52	T. Septico
	4.95		4.95	1	4.95	L. Secado
VOL. TOTAL=					25.80	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. INST. CODO 90° PVC 200mm			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	3	3.00	
VOL. TOTAL=					3.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	CAJA DE REVISIÓN			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	TAPA METÁLICA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
2.14		0.65	1.39	1	1.46	Desarenador
0.9	0.9	0.75	0.61	2	1.28	Cajas de Válvula
VOL. TOTAL=					2.74	

TANQUE SÉPTICO

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTU			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9		15.95	1	15.95	
VOL. TOTAL=					15.95	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SINCLASII			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9	2.95	47.05	1	47.05	
0.75	0.9	0.75	0.51	2	1.01	Cajas de Válvula
VOL. TOTAL=					48.07	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9	0.05	0.80	1	0.80	
VOL. TOTAL=					0.80	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EMPEDRADO EN BASE			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9		15.95	1	15.95	
VOL. TOTAL=					15.95	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210Kg/cm2			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.6	0.2	2.86	2	5.72	Pared
2.5	2.6	0.2	1.30	2	2.60	Pared
5.5	2.9	0.2	3.19	1	3.19	Piso
2.2	2.5	0.2	1.10	1	1.10	Pared
0.55	2.5	0.15	0.21	1	0.21	
0.4	2.5	0.15	0.15	1	0.15	
VOL. TOTAL=					12.97	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.8		15.40	2	30.80	Pared exterior
2.9	2.8		8.12	2	16.24	Pared exterior
5.1	2.6		13.26	2	26.52	Pared interior
2.5	2.6		6.50	2	13.00	Pared interior
2.5	2.2		5.50	2	11.00	Pared interior
0.55	2.5		1.38	1	1.38	
0.55	2.5		1.38	1	1.38	
0.4	2.5		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					101.31	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	LOSA ALIVIANADA F'c=210Kg/cm2 e= 15			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9		15.95	1	15.95	
-0.6	0.6		-0.36	2	-0.72	tapa
VOL. TOTAL=					15.23	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.1	2.6		13.26	2	26.52	Pared interior
2.5	2.6		6.50	2	13.00	Pared interior
2.5	2.2		5.50	2	11.00	Pared interior
0.55	2.5		1.38	1	1.38	
0.55	2.5		1.38	1	1.38	
0.4	2.5		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					54.27	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM INST. TUBERÍA D=200mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.55			5.55	1	5.55	F. Biologico
VOL. TOTAL=					5.55	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. INST. TEE PVC 200mm			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1			1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. INST. CODO 90° PVC 200mm			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1			1.00	3	3.00	
VOL. TOTAL=					3.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 200			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1			1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	QUEMADOR			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
1			1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
5.5	2.9	2.95	47.05	1	49.41	
0.9	0.75	0.75	0.51	2	1.06	Cajas de Válvula
VOL. TOTAL=					50.47	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	CAJA DE REVISIÓN			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	TAPA METÁLICA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

LECHO DE SECADO DE LODOS						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTU			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3.45	2.5	8.63	1	8.63	
VOL. TOTAL=					8.63	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SINCLASII			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	4.26	3.45	14.70	1	14.70	
VOL. TOTAL=					14.70	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EMPEDRADO EN BASE			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3.45	2.5	8.63	1	8.63	
VOL. TOTAL=					8.63	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	0.16	3.45	0.55	1	0.55	
VOL. TOTAL=					0.55	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210Kg/cm2			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
3.89	0.2		0.78	2	1.56	Pared
5.8	0.2		1.16	2	2.32	Pared
3.66	0.2		0.73	1	0.73	Pared
3.05	0.51		1.56	1	1.56	Piso
VOL. TOTAL=					6.16	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
3.45	1.4		4.83	1	4.83	Pared exterior
3.45	1.9		6.56	1	6.56	Pared exterior
3.89			3.89	2	7.78	Pared exterior
3.05	1.2		3.66	1	3.66	Pared interior
3.05	1.7		5.19	1	5.19	Pared interior
2.75			2.75	2	5.50	Pared interior
VOL. TOTAL=					33.51	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	LOSA ALIVIANADA F'c=210Kg/cm2 e= 15			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
3.45	2.5		8.63	1	8.63	
-0.6	0.6		-0.36	1	-0.36	
VOL. TOTAL=					8.27	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
3.05	1.2		3.66	1	3.66	Pared interior
3.05	1.7		5.19	1	5.19	Pared interior
2.75			2.75	2	5.50	Pared interior
VOL. TOTAL=					14.35	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM INST. TUBERÍA D=200mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
8.35			8.35	1	8.35	
VOL. TOTAL=					8.35	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 20			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	2	2.00	
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	MATERIAL GRANULAR PATRA FILTRO			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3.05	0.5	0.5	0.76	1	0.76
VOL. TOTAL=					0.76	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	4.26	3.45		14.70	1	15.43
VOL. TOTAL=					15.43	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	CAJA DE REVISIÓN			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1			1.00	2	2.00
VOL. TOTAL=					2.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	TAPA METÁLICA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1			1.00	1	1.00
VOL. TOTAL=					1.00	

FILTRO BIOLÓGICO						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTU			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3			7.07	1	7.07
VOL. TOTAL=					7.07	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SINCLASII			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3	2.25		15.90	1	15.90
VOL. TOTAL=					15.90	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c=			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3	0.05	0.35	1	0.35	
VOL. TOTAL=					0.35	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EMPEDRADO EN BASE			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3		7.07	1	7.07	
VOL. TOTAL=					7.07	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO REDONDO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3	2.2	20.73	1	20.73	Pared exterior
	2.6	2	16.34	1	16.34	Pared interior
VOL. TOTAL=					37.07	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	MALLA ELECTROSOLDADA			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3		7.07	2	14.14	Piso
	2.95	2.2	20.39	1	20.39	Pared
	2.65	2.2	18.32	1	18.32	Pared
VOL. TOTAL=					52.84	

VOLUMEN DE OBRA							
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210Kg/cm2			UNIDAD:	M3		
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES	
X	Y	Z					
	2.8	2.2	0.2	3.87	1	3.87	Pared
	2.6		0.2	1.06	1	1.06	Piso
	0.1	0.15	0.6	0.009	25	0.23	Falso fondo
VOL. TOTAL=					5.16		

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	LOSA MACISA F'c=210Kg/cm2 e= 10 cm			UNIDAD:	m3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3		0.1	0.71	1	0.71
	-0.6	0.6	0.1	-0.036	1	-0.04
VOL. TOTAL=					0.67	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	2.6	2	16.34	1	16.34	Pared interior
VOL. TOTAL=					16.34	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	LADRILLO COMUN DE ARCILLA			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	2.6		5.31	1	5.31	Pared interior
VOL. TOTAL=					5.31	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	MATERIAL GRANULAR PATRA FILTRO			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	2.6	1.2	6.37	1	6.37	
VOL. TOTAL=					6.37	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DUCTO DE INYECCIÓN DE AGUA D=100mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1.95		1.95	2	3.90	
VOL. TOTAL=					3.90	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. 20"			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM INST. TUBERÍA D=200mm			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	10.5		10.50	1	10.50	
VOL. TOTAL=					10.50	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM INST. CODO 90° PVC 200mm			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	SUM. INST. TEE PVC 200mm			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3	2.25	15.90	1	16.70	
VOL. TOTAL=					16.70	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	CAJA DE REVISIÓN			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	4	4.00	
VOL. TOTAL=					4.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	TAPA METÁLICA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

CERRAMIENTO						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTU			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	18.27	9.2	168.08	1	168.08	
VOL. TOTAL=					168.08	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	EXCAVACIÓN MANUAL DEL SUELO NAT			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	0.3	0.3	0.05	19	0.86	
	54.94	0.2	3.30	1	3.30	
VOL. TOTAL=					4.15	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	HORMIGÓN CICLÓPEO 60% H.S. F'c=14			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	0.3	0.3	0.05	19	0.86	
	0.2	0.2	0.01	19	0.23	
	54.94	0.2	5.49	1	5.49	
VOL. TOTAL=					6.58	

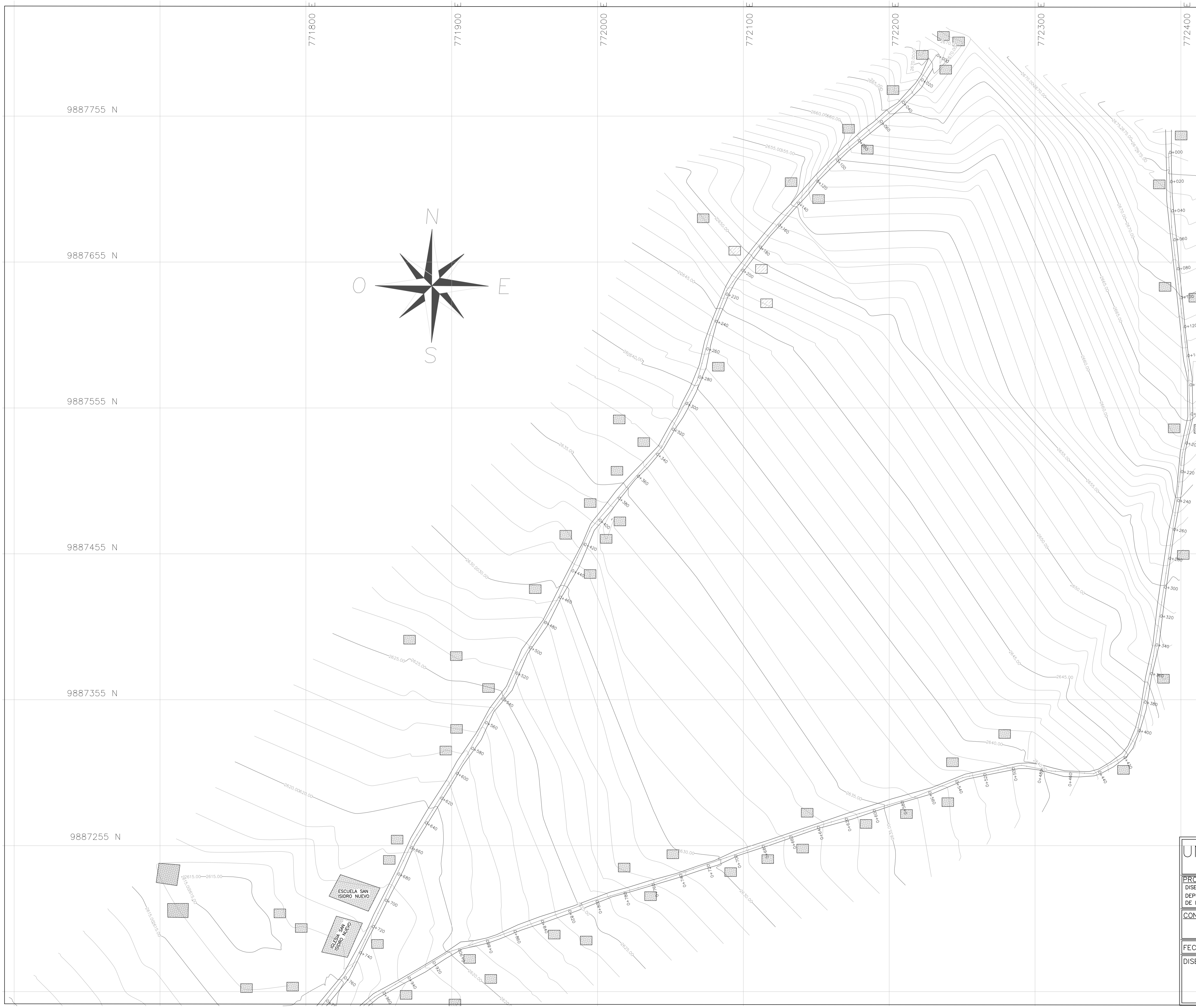
VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANI			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	3		3.00	19	57.00	
	54.94		54.94	2	109.88	
VOL. TOTAL=					166.88	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	MALLA DE CERRAMIENTO #12			UNIDAD:	M2	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	54.94	2	109.88	1	109.88	
VOL. TOTAL=					109.88	

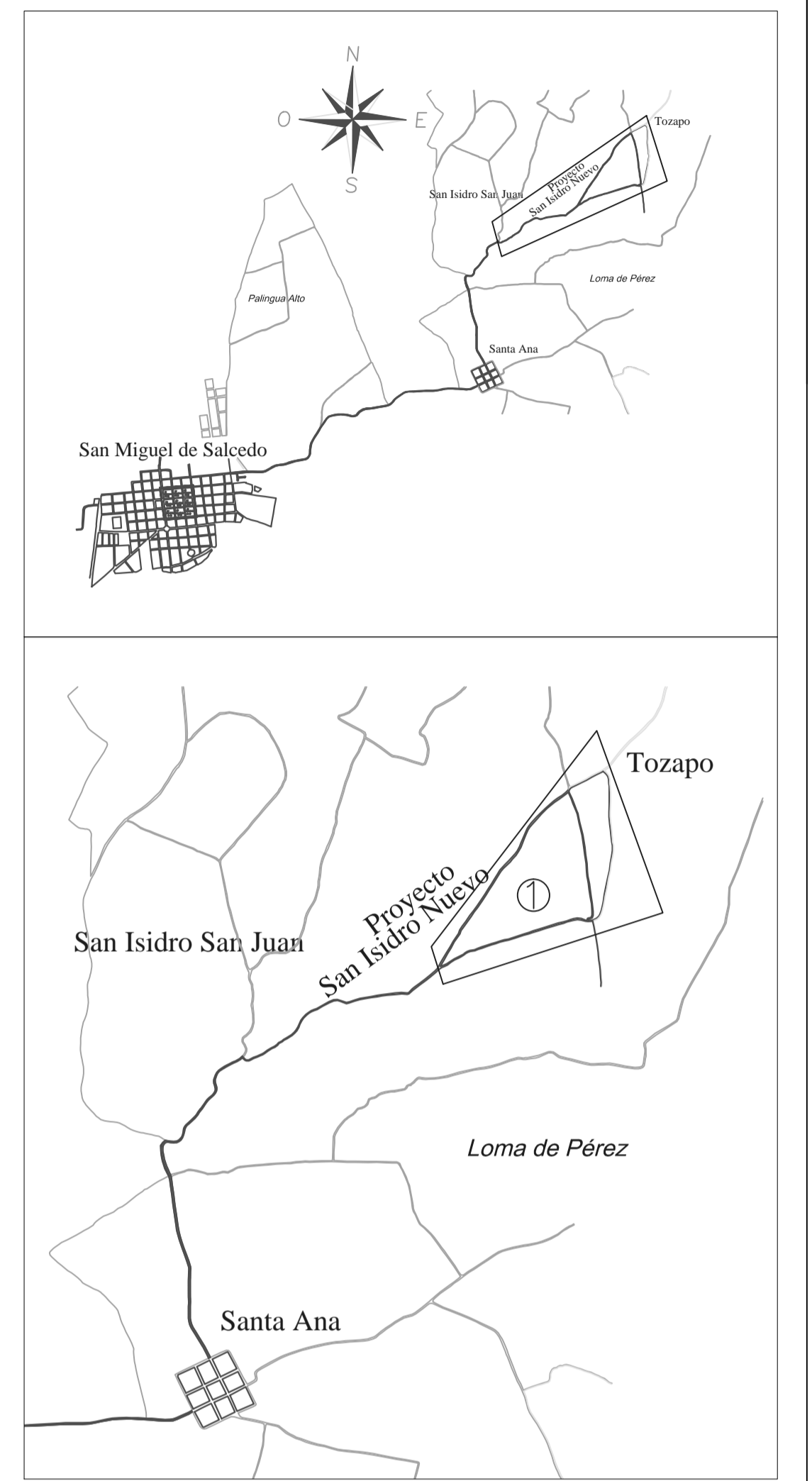
VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	PUERTA DE ACCESO TUBO CON MALLA			UNIDAD:	U	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	1		1.00	1	1.00	
VOL. TOTAL=					1.00	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO			UNIDAD:	ML	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	54.94		54.94	3	164.82	
VOL. TOTAL=					164.82	

VOLUMEN DE OBRA						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL			UNIDAD:	M3	
DIMENSIONES			SUBTOTAL	N° ELEMEN.	TOTAL	OBSERVACIONES
X	Y	Z				
	0.3	0.3	0.5	19	0.90	
	54.94	0.2	0.3	1	3.46	
VOL. TOTAL=					4.36	



UBICACIÓN

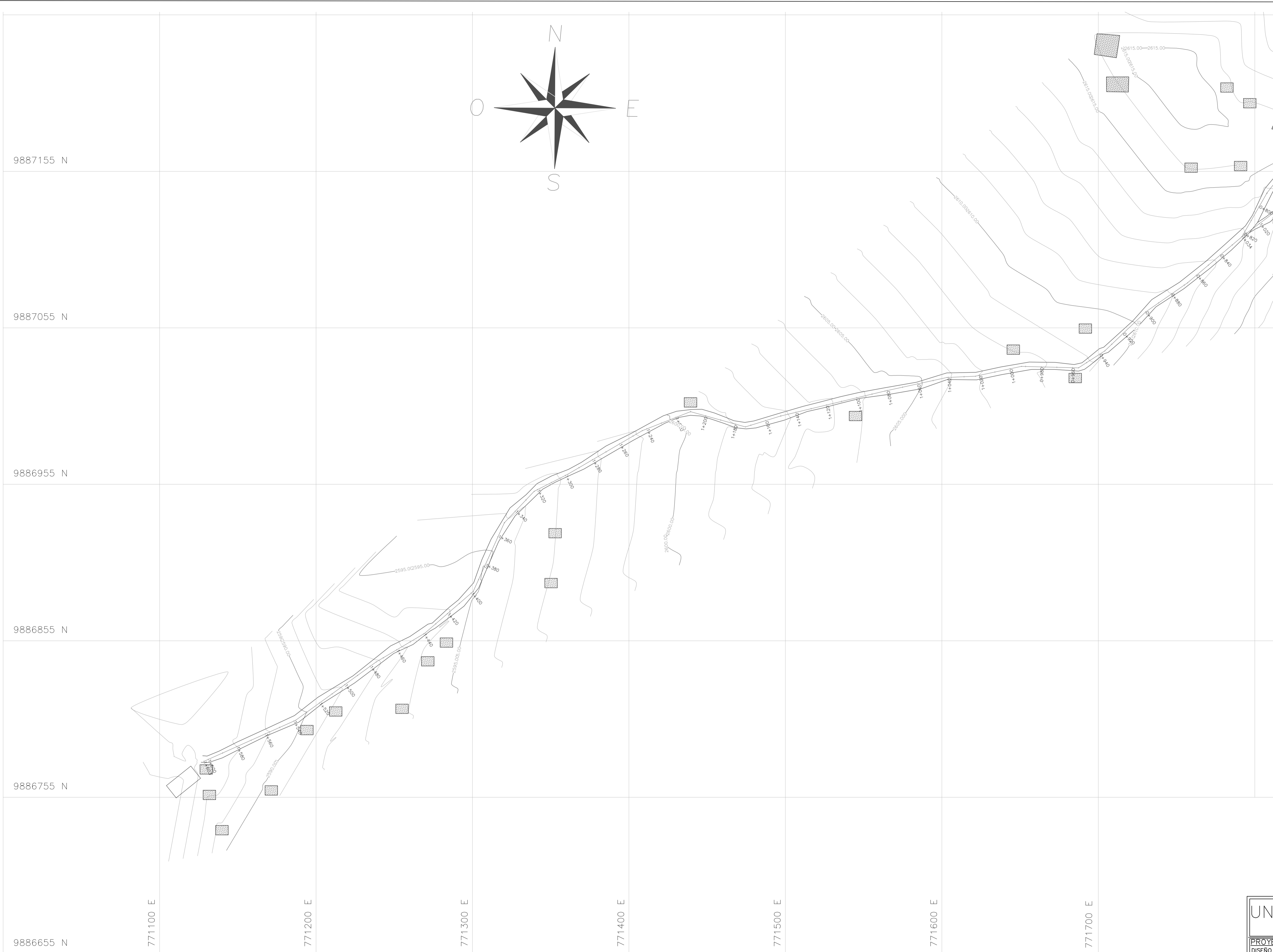


SIMBOLOGÍA	
	CALLE
	CASA
	SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

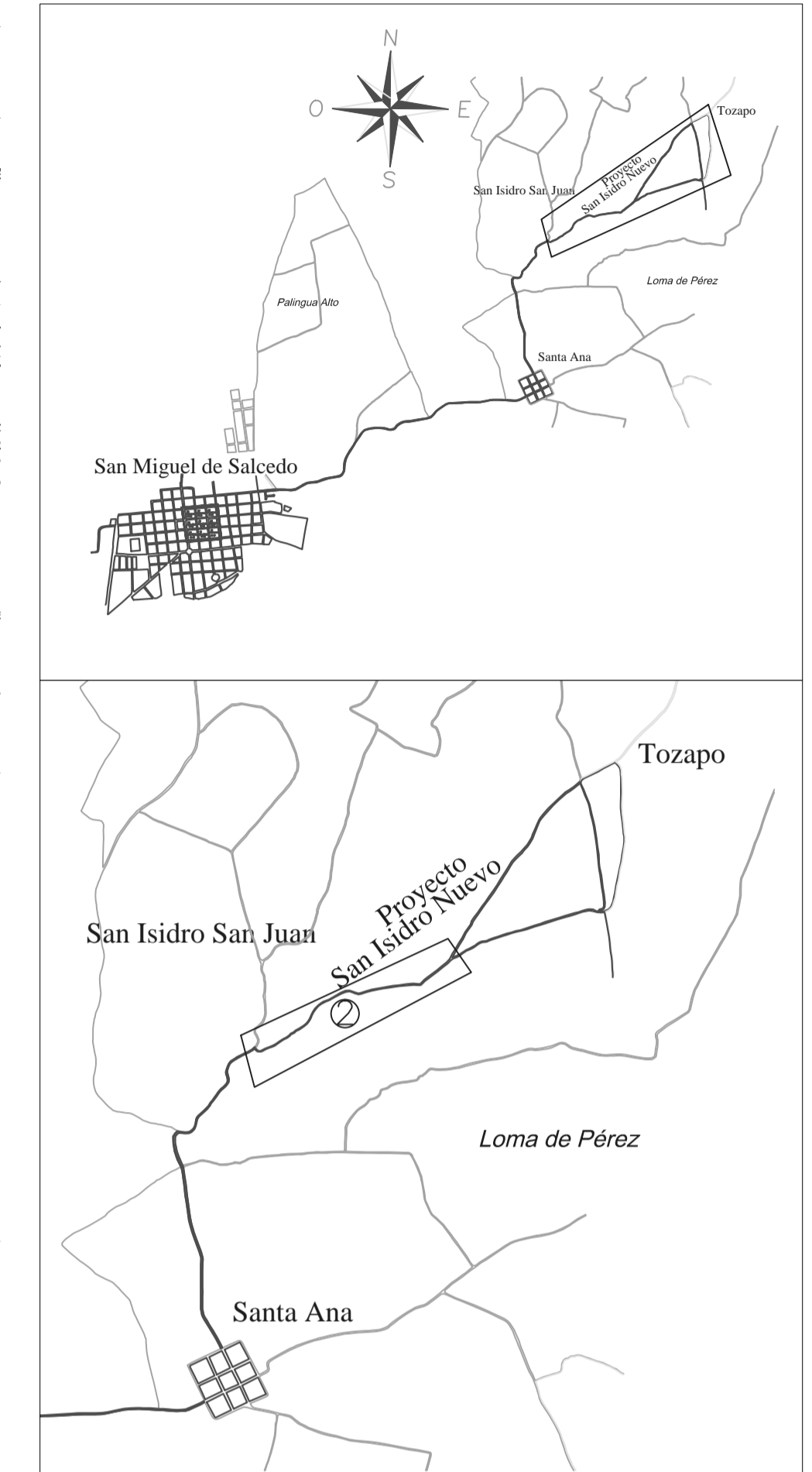
Escala= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE: PLANIMETRÍA		
FECHA: ENERO 2017	ESCALA: 1:1250	LAMINA: 1/13
DISEÑO: MARCO A. BARREROS ORTIZ.	REVISÓ: Ing. GALO NUÑEZ	





UBICACIÓN

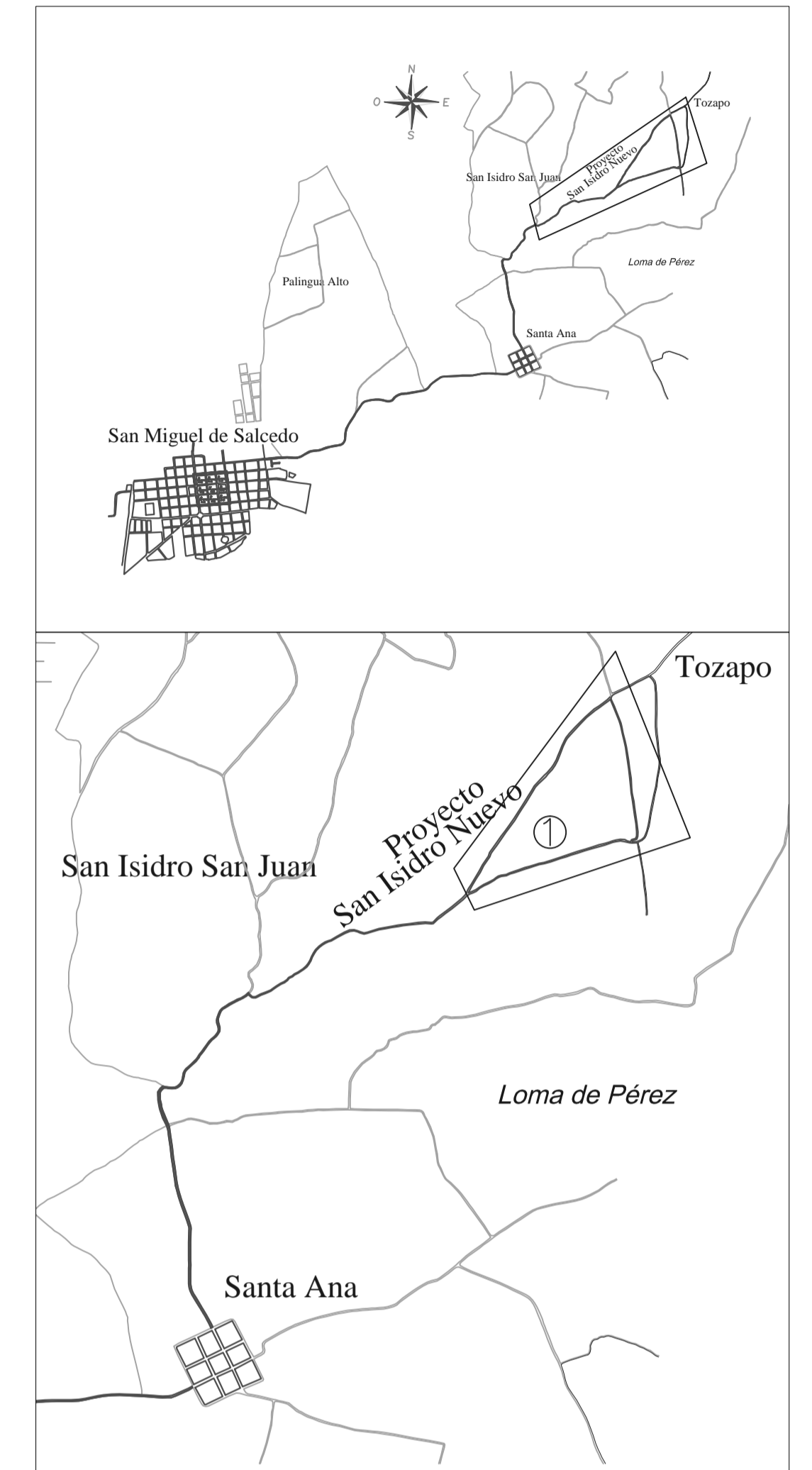


SIMBOLOGÍA	
	CALLE
	CASA
	SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

Escala= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
<small>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.</small>			
<small>CONTIENE:</small> <p style="text-align: center;">PLANIMETRÍA</p>			
<small>FECHA:</small> ENERO 2017	<small>ESCALA:</small> 1:1250	<small>LAMINA:</small> 2/13	
<small>DISEÑO:</small> MARCO A. BARREROS ORTIZ.	<small>REVISÓ:</small> Ing. GALO NUÑEZ		

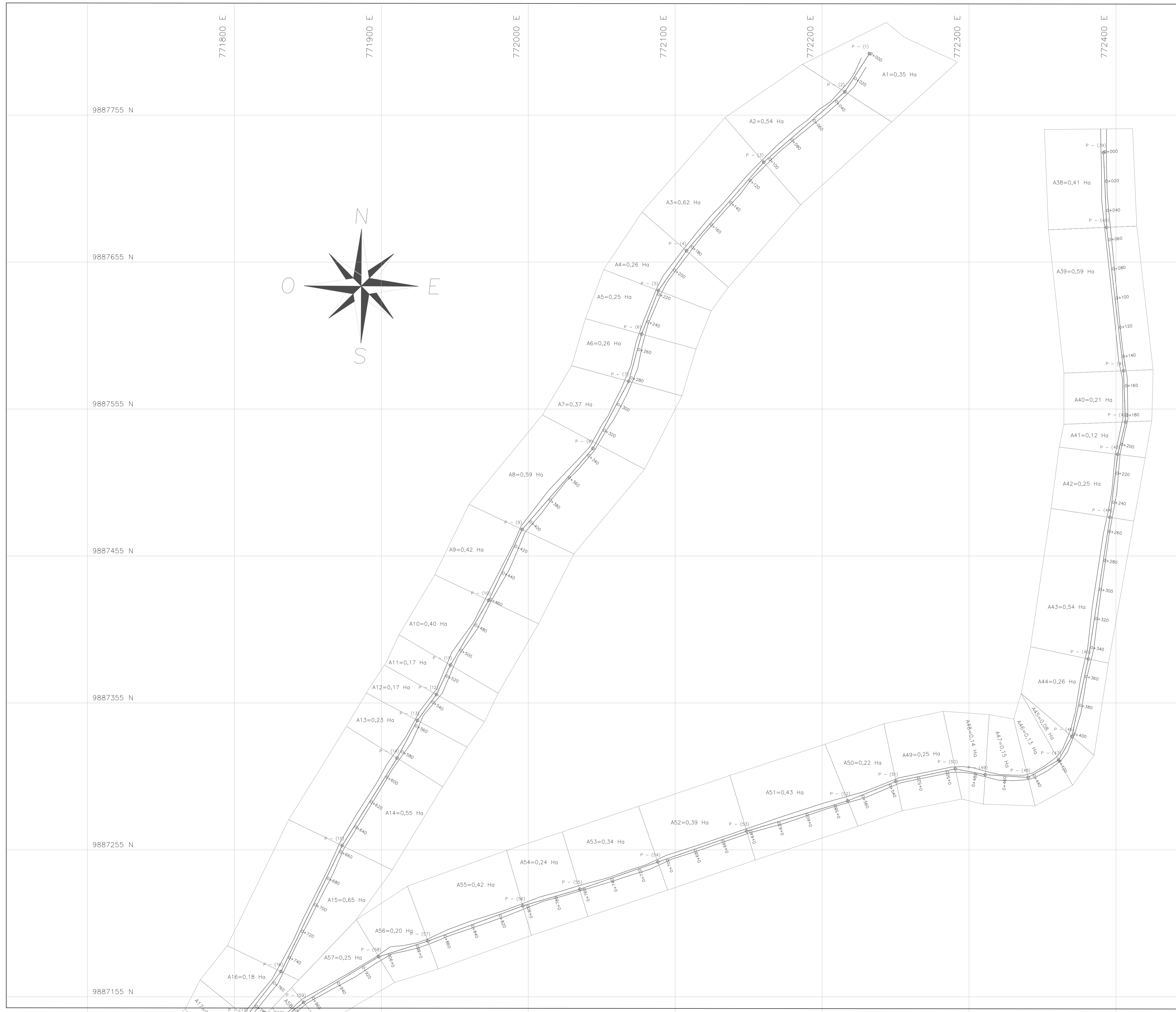
UBICACIÓN

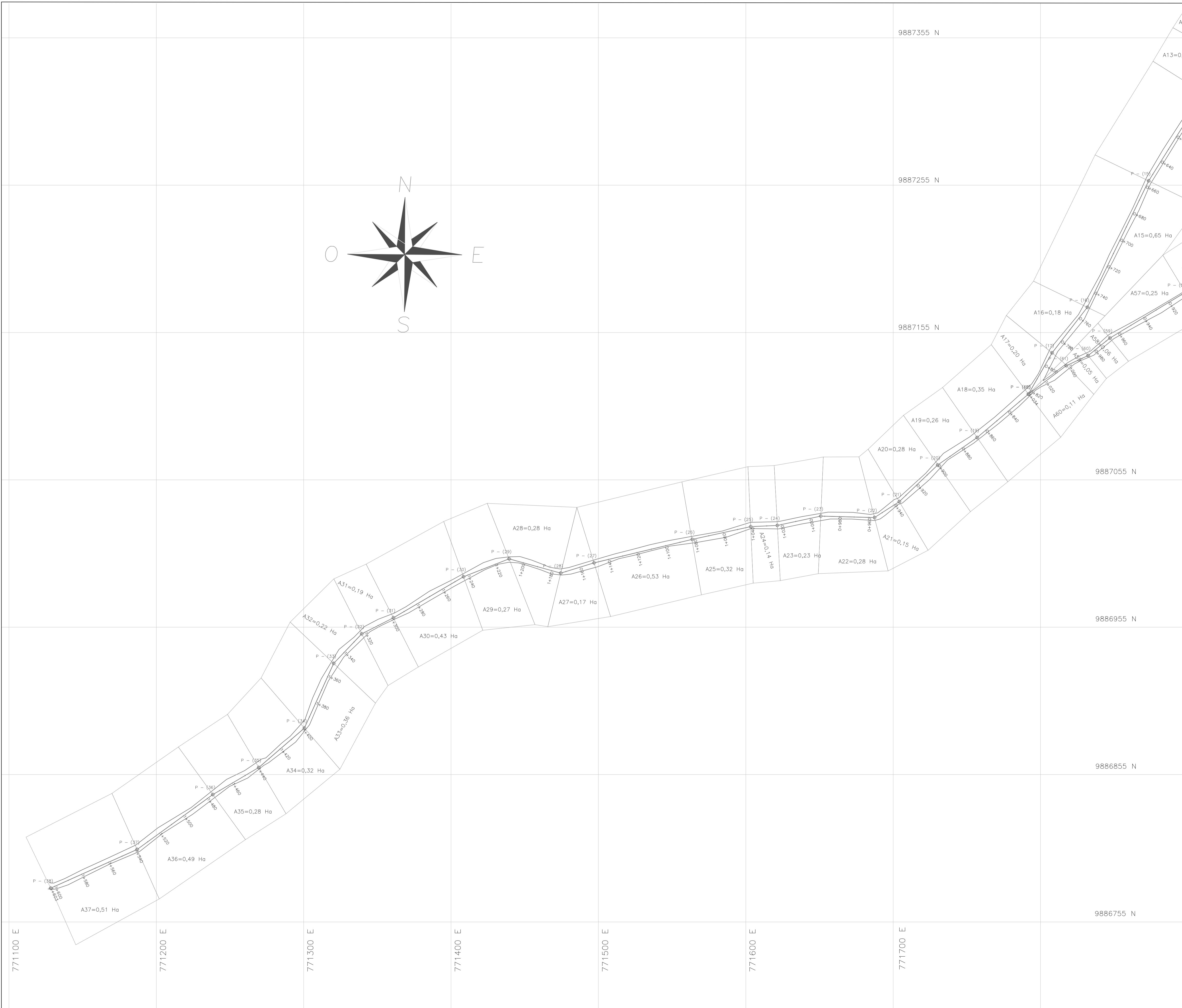


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE REVISIÓN
	TUBERÍA
	ÁREA APORTACIÓN
	CALLE
	P-(1) NÚMERO DE POZO
	1 SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

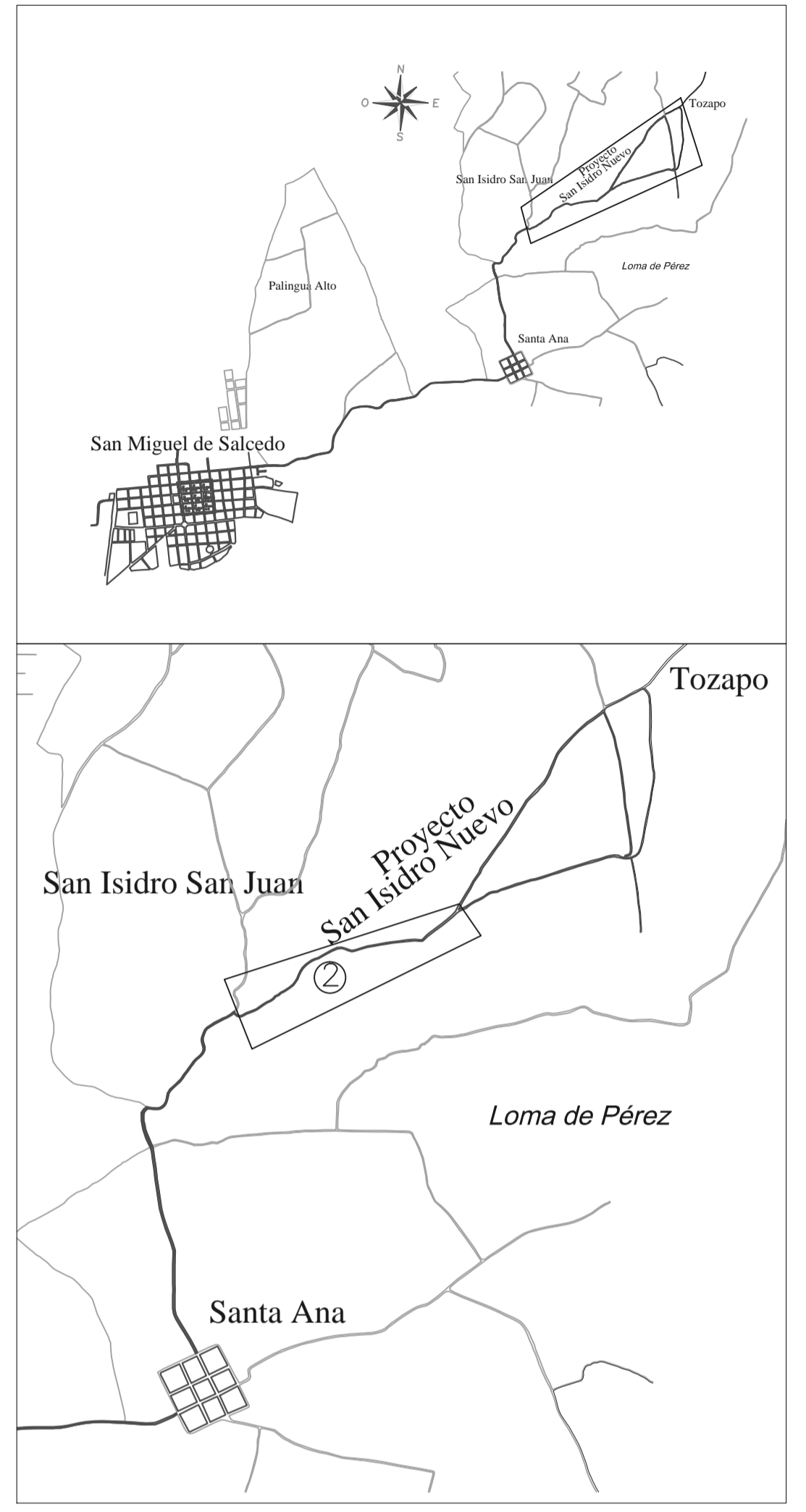
Escala= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE:		
ÁREA DE APORTACIÓN		
FECHA: ENERO 2017	ESCALA: 1:1250	LAMINA: 3/13
DISEÑO:	REVISÓ:	
MARCO A. BARREROS ORTIZ.	Ing. GALO NUÑEZ	





UBICACIÓN

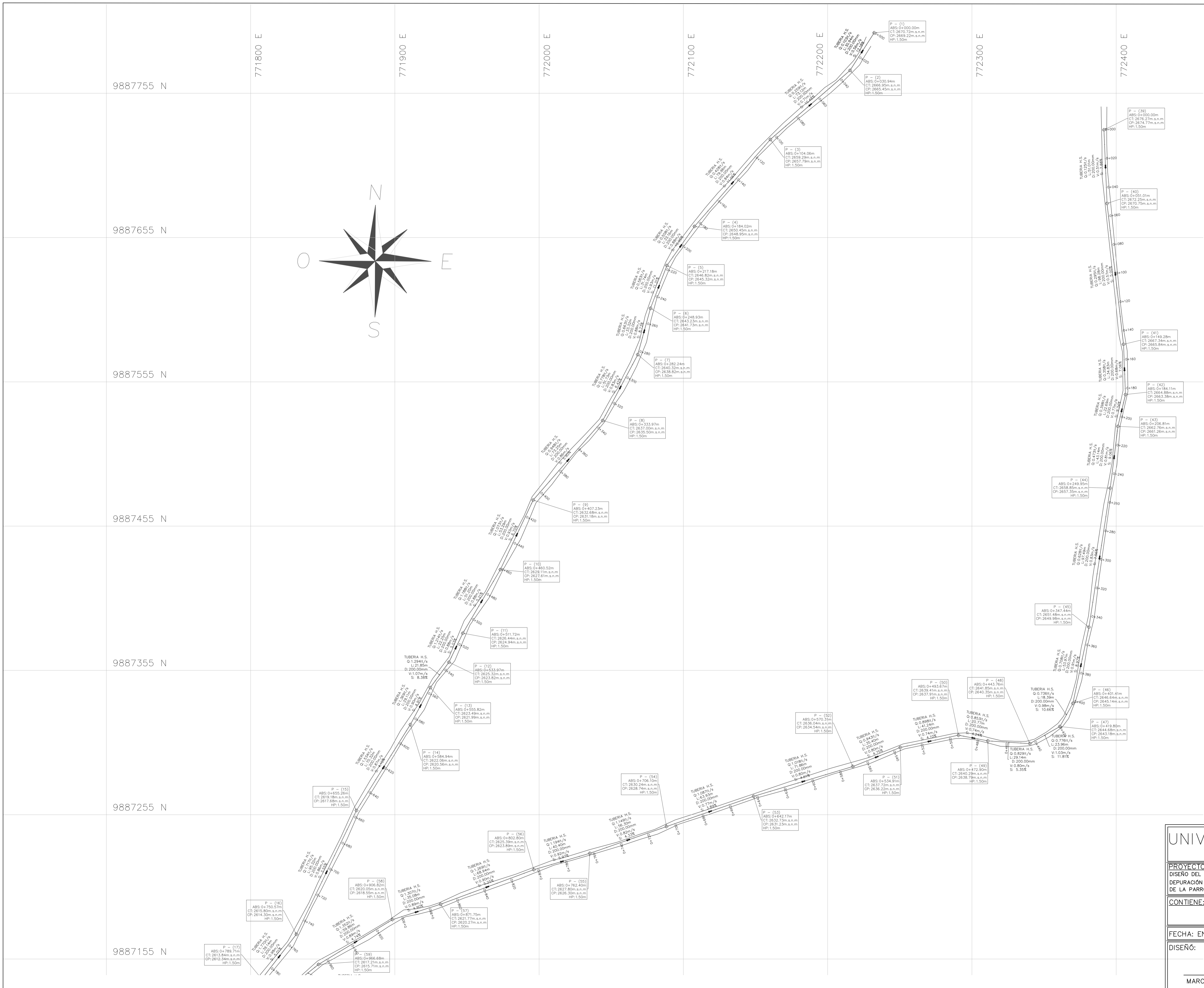


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE REVISIÓN
	TUBERÍA
A1	ÁREA APORTACIÓN
	CALLE
P-(1)	NÚMERO DE POZO
	SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

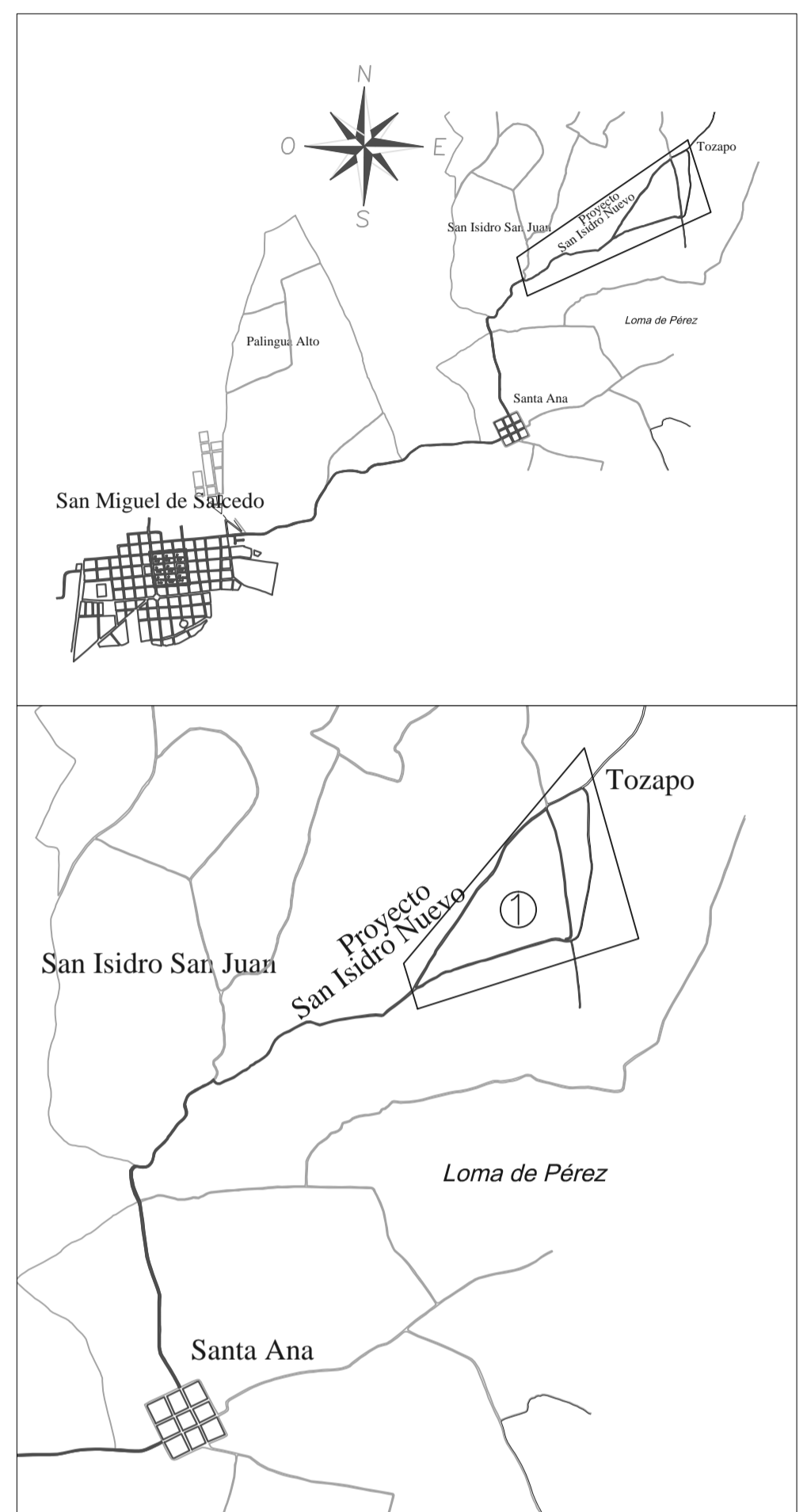
Escala= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE:		
ÁREA DE APORTACIÓN		
FECHA: ENERO 2017	ESCALA: 1:1250	LAMINA: 4/13
DISEÑO:	REVISÓ:	
MARCO A. BARREROS ORTIZ.	Ing. GALO NUÑEZ	





UBICACIÓN

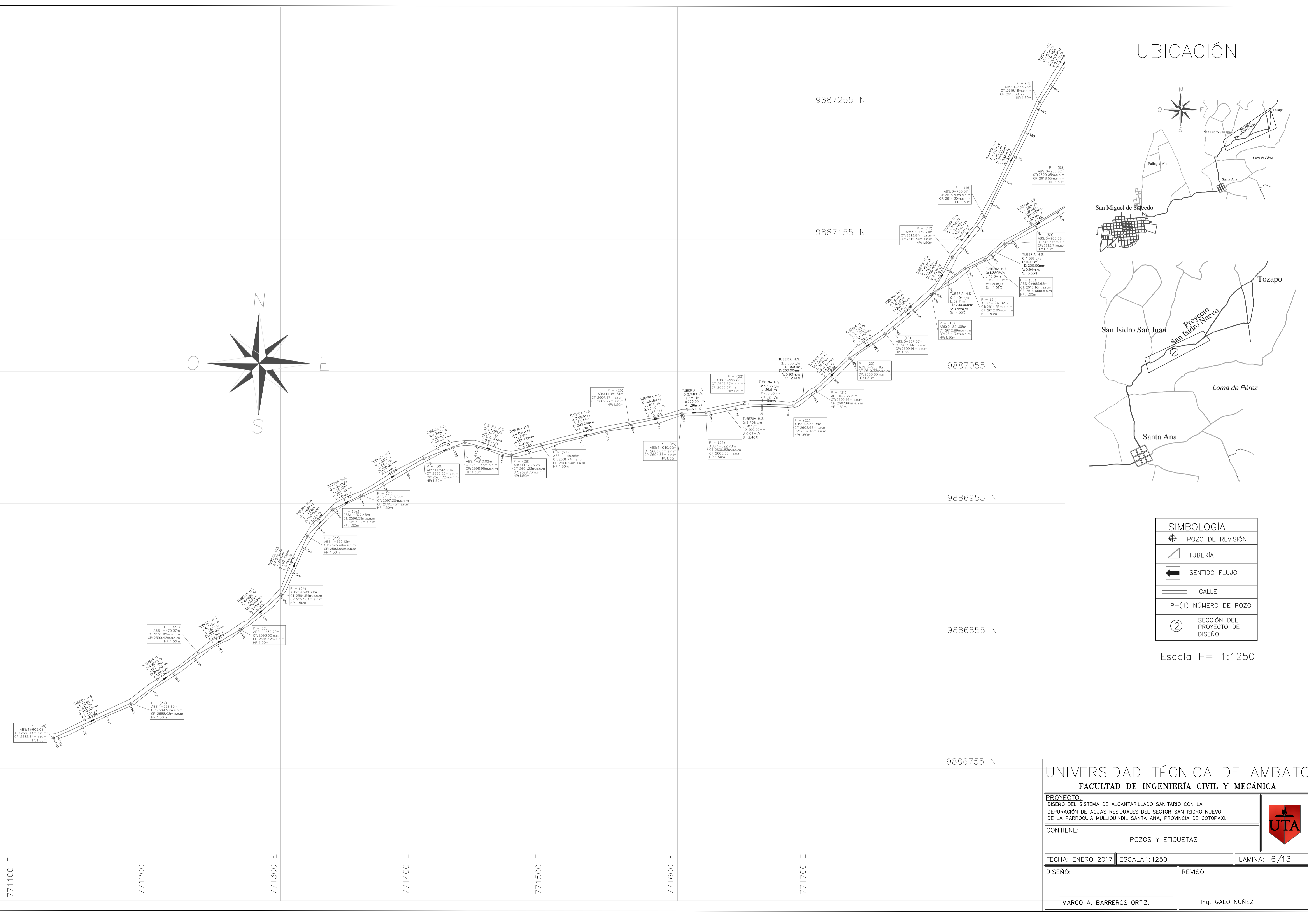
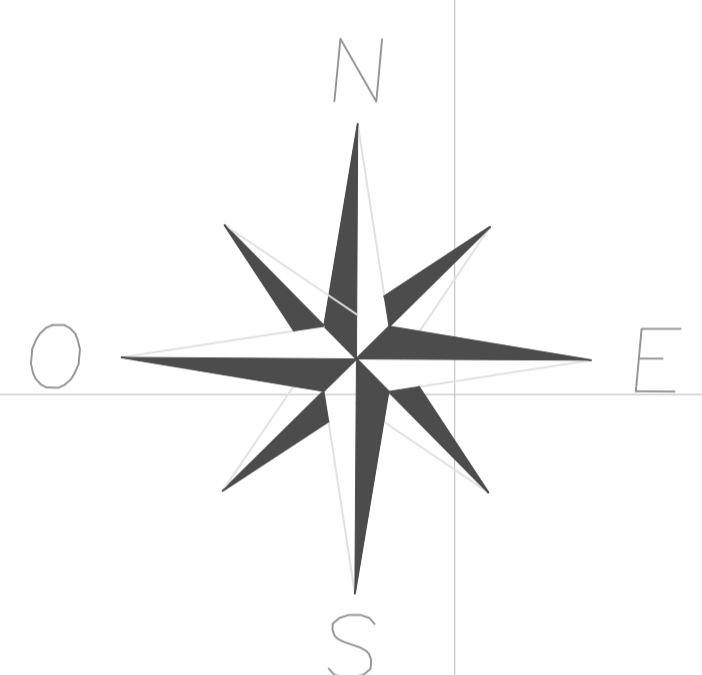
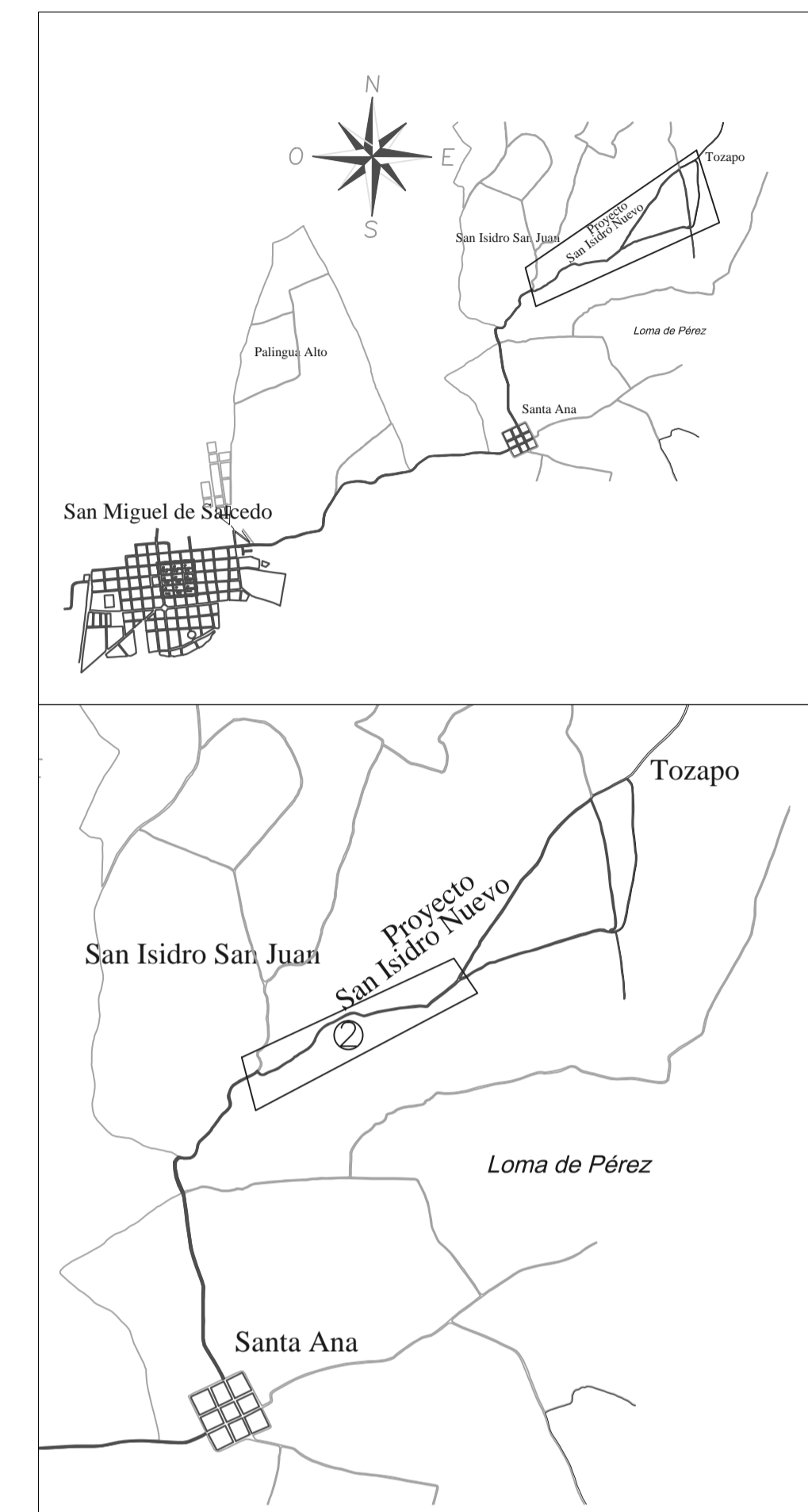


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE REVISION
	TUBERÍA
	SENTIDO FLUJO
	CALLE
	P-(1) NÚMERO DE POZO
	SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

Escala H= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTAPACHI.			
CONTIENE: POZOS Y ETIQUETAS			
FECHA: ENERO 2017	ESCALA: 1:1250	LAMINA: 5/13	
DISEÑO: MARCO A. BARREROS ORTIZ.	REVISÓ: Ing. GALO NUÑEZ		

UBICACIÓN

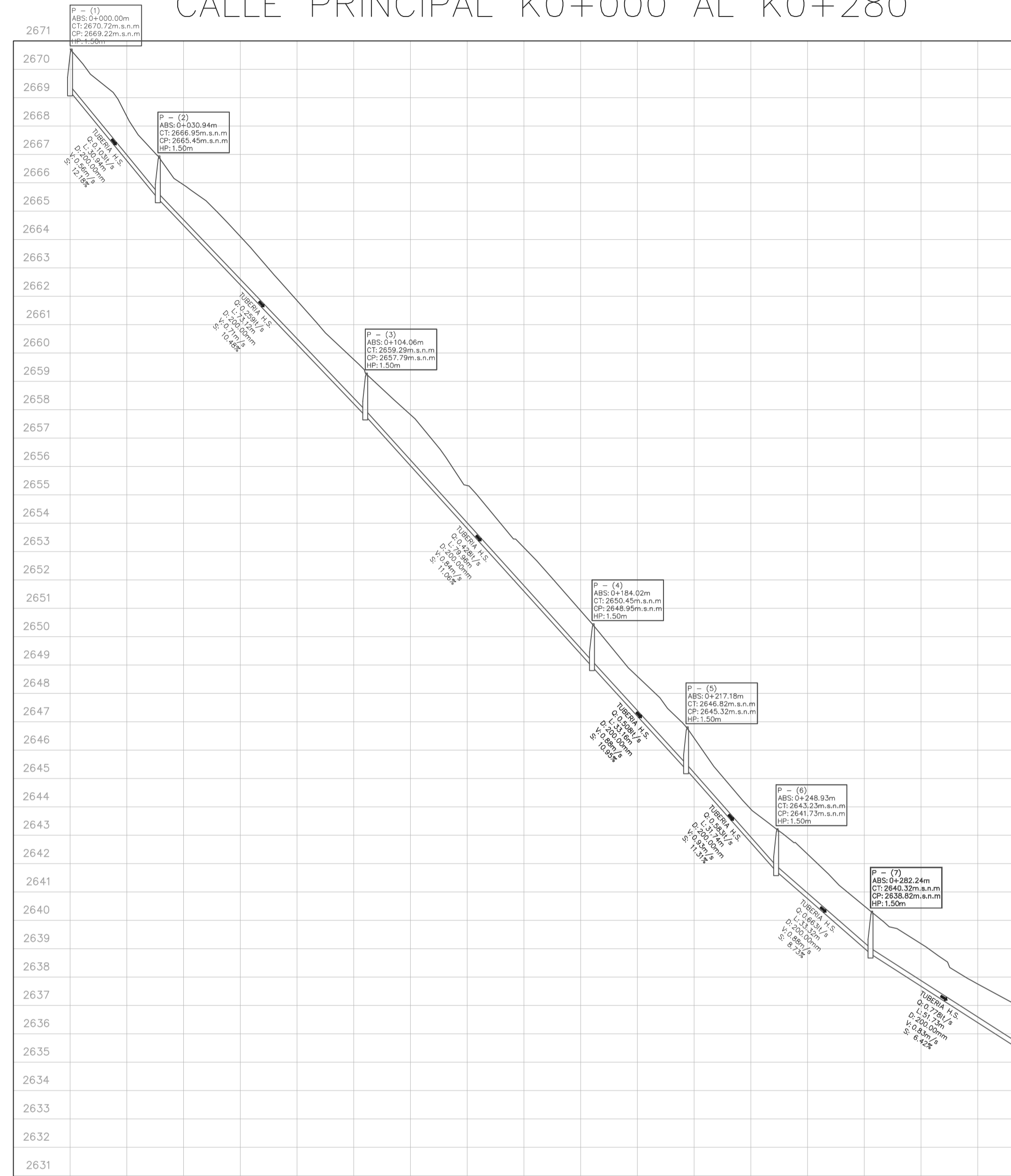


SIMBOLOGÍA	
	POZO DE REVISIÓN
	TUBERÍA
	SENTIDO FLUJO
	CALLE
	NÚMERO DE POZO
	SECCIÓN DEL PROYECTO DE DISEÑO

Escala H= 1:1250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.			
CONTIENE: POZOS Y ETIQUETAS			
FECHA: ENERO 2017	ESCALA: 1:1250	LAMINA: 6/13	
DISEÑO: MARCO A. BARREROS ORTIZ.	REVISÓ: Ing. GALO NUÑEZ		

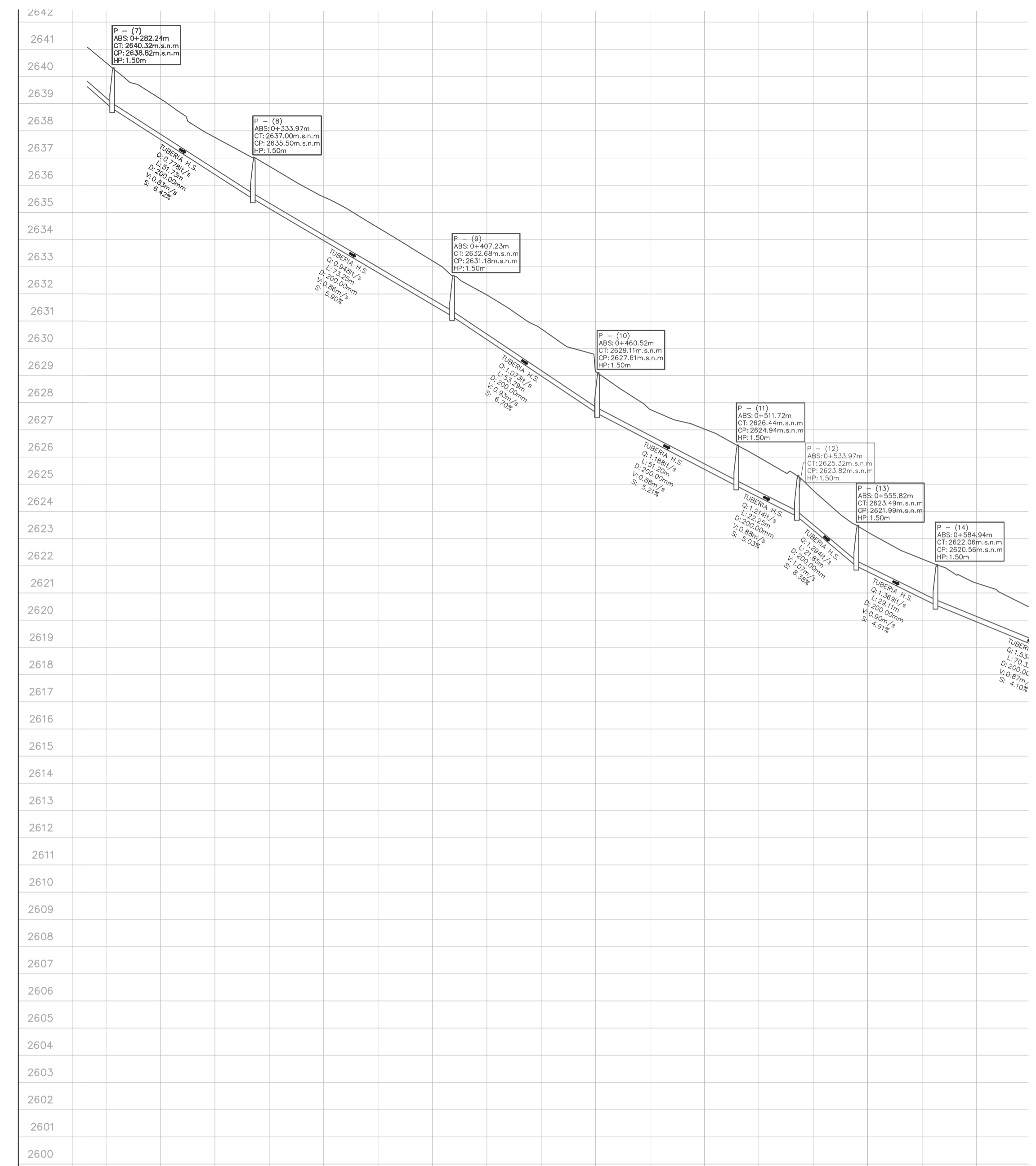
CALLE PRINCIPAL K0+000 AL K0+280



ABSCISAS	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320
COTA TERRENO	2670.72	2668.34	2665.93	2664.11	2661.85	2659.77	2657.83	2655.33	2653.14	2650.91	2648.60	2646.43	2644.34	2640.51	2639.18	2637.76
COTA PROYECTO		2666.78	2664.50	2662.40	2660.31	2658.21	2656.03	2653.82	2651.60	2649.39	2647.20	2645.00	2642.74	2640.76	2639.02	2637.68
CORTE		1.56	1.43	1.71	1.54	1.56	1.80	1.51	1.54	1.52	1.40	1.43	1.18	1.57	1.49	1.50

Escala H= 1:1250
Escala V= 1:125

CALLE PRINCIPAL K0+280 AL K0+580



ABSCISAS	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	
COTA TERRENO	2642.34	2640.51	2639.18	2637.76	2636.70	2635.57	2634.44	2633.22	2631.97	2630.72	2629.15	2627.75	2627.03	2625.99	2624.78	2623.24	2622.25	2621.37	2620.46
COTA PROYECTO	2640.76	2639.02	2637.68	2636.40	2635.14	2633.96	2632.78	2631.60	2630.32	2628.98	2627.65	2626.60	2625.55	2624.52	2623.31	2622.18	2620.80	2619.94	...
CORTE	1.57	1.49	1.50	1.36	1.55	1.60	1.66	1.61	1.64	1.73	1.50	1.15	1.48	1.47	1.46	1.46	1.45	1.42	...

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

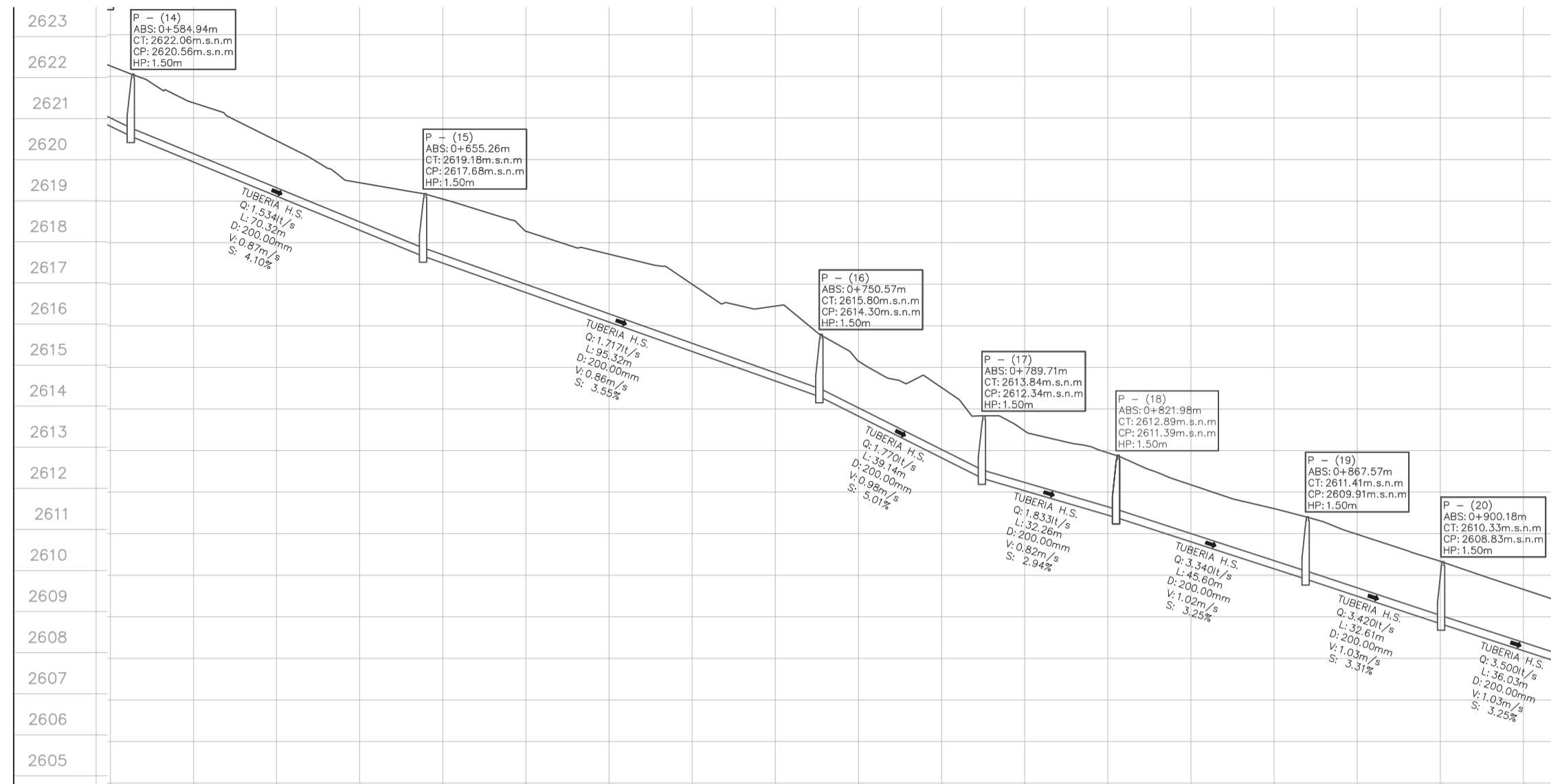
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

CONTIENE:
PERFILES CALLE PRINCIPAL

FECHA: ENERO 2017 | **ESCALA:** INDICADAS | **LAMINA:** 7/13

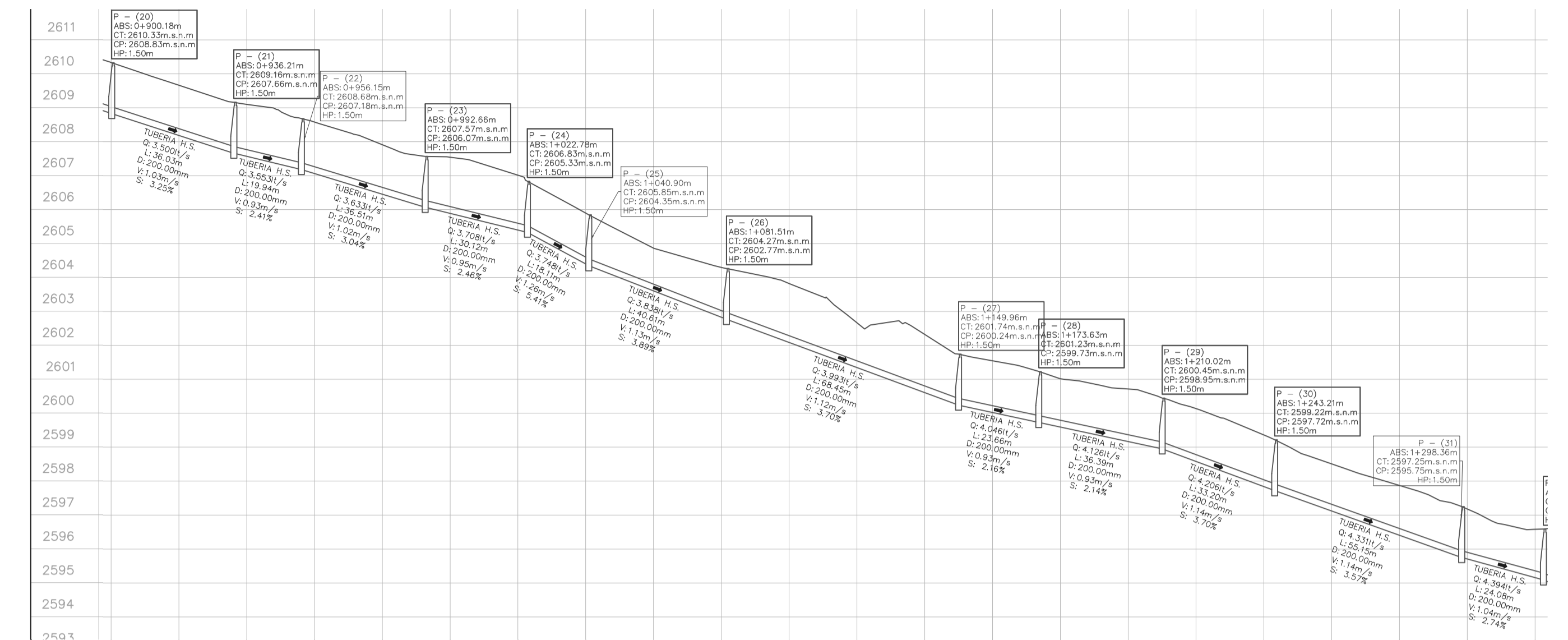
DISEÑÓ: MARCO A. BARREROS ORTIZ. | **REVISÓ:** Ing. GALO NUÑEZ

CALLE PRINCIPAL K0+580 AL K0+900



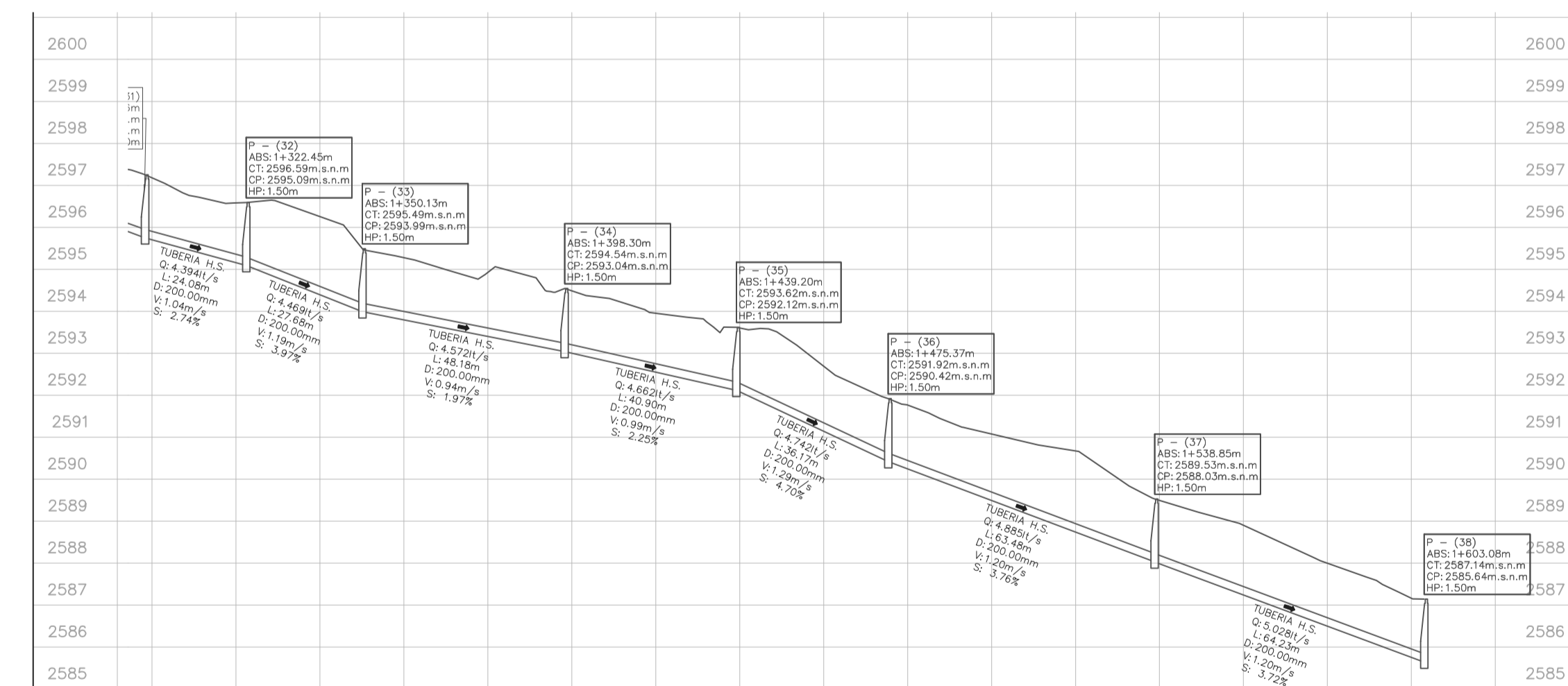
ABSCISAS	2622.25	2620.80	2621.37	2620.46	2619.44	2619.05	2618.28	2617.73	2617.00	2616.47	2615.15	2614.52	2613.47	2612.95	2612.18	2611.60	2610.99	2610.34	2609.66
COTA TERRENO	2621.78	2620.80	2619.84	2620.46	2619.44	2619.05	2618.28	2617.73	2617.00	2616.47	2615.15	2614.52	2613.47	2612.95	2612.18	2611.60	2610.99	2610.34	2609.66
COTA PROYECTO	2621.78	2620.80	2621.37	2620.46	2619.44	2619.05	2618.28	2617.73	2617.00	2616.47	2615.15	2614.52	2613.47	2612.95	2612.18	2611.60	2610.99	2610.34	2609.66
CORTE	1.45	1.42	1.33	1.14	1.54	1.48	1.63	1.62	1.80	1.32	1.69	1.44	1.50	1.37	1.45	1.49	1.50	1.48	1.48

CALLE PRINCIPAL K0+900 AL K1+300



ABSCISAS	2610.34	2609.66	2609.10	2608.58	2607.91	2607.54	2607.02	2606.90	2606.87	2606.30	2605.82	2605.67	2605.32	2605.55	2605.02	2604.71	2604.14	2603.36	2602.87	2602.16
COTA TERRENO	2609.50	2608.84	2608.19	2607.57	2607.06	2606.46	2605.89	2605.40	2604.87	2604.30	2603.82	2603.26	2602.71	2602.16	2601.55	2600.99	2600.42	2600.01	2599.59	2599.17
COTA PROYECTO	2609.50	2608.84	2608.19	2607.57	2607.06	2606.46	2605.89	2605.40	2604.87	2604.30	2603.82	2603.26	2602.71	2602.16	2601.55	2600.99	2600.42	2600.01	2599.59	2599.17
CORTE	1.49	1.50	1.48	1.53	1.52	1.46	1.65	1.62	1.50	1.26	1.47	1.74	1.32	1.72	1.52	1.42	1.55	1.56	1.52	1.39

CALLE PRINCIPAL K1+300 AL K1+603



ABSCISAS	2597.87	2597.18	2596.58	2596.26	2595.28	2594.93	2594.49	2593.25	2593.60	2592.69	2591.77	2591.08	2590.68	2589.49	2588.90	2588.00	2587.17	2586.76
COTA TERRENO	2596.41	2595.71	2595.16	2594.39	2593.80	2593.40	2593.00	2592.55	2592.08	2591.14	2590.25	2589.49	2588.74	2587.99	2587.24	2586.50	2585.76	
COTA PROYECTO	2597.87	2597.18	2596.58	2596.26	2595.28	2594.93	2594.49	2593.25	2593.60	2592.69	2591.77	2591.08	2590.68	2589.49	2588.90	2588.00	2587.17	2586.76
CORTE	1.46	1.47	1.42	1.86	1.48	1.53	1.49	1.40	1.52	1.55	1.52	1.59	1.93	1.51	1.66	1.50	1.41	

Escala H= 1:1250
Escala V= 1:125

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

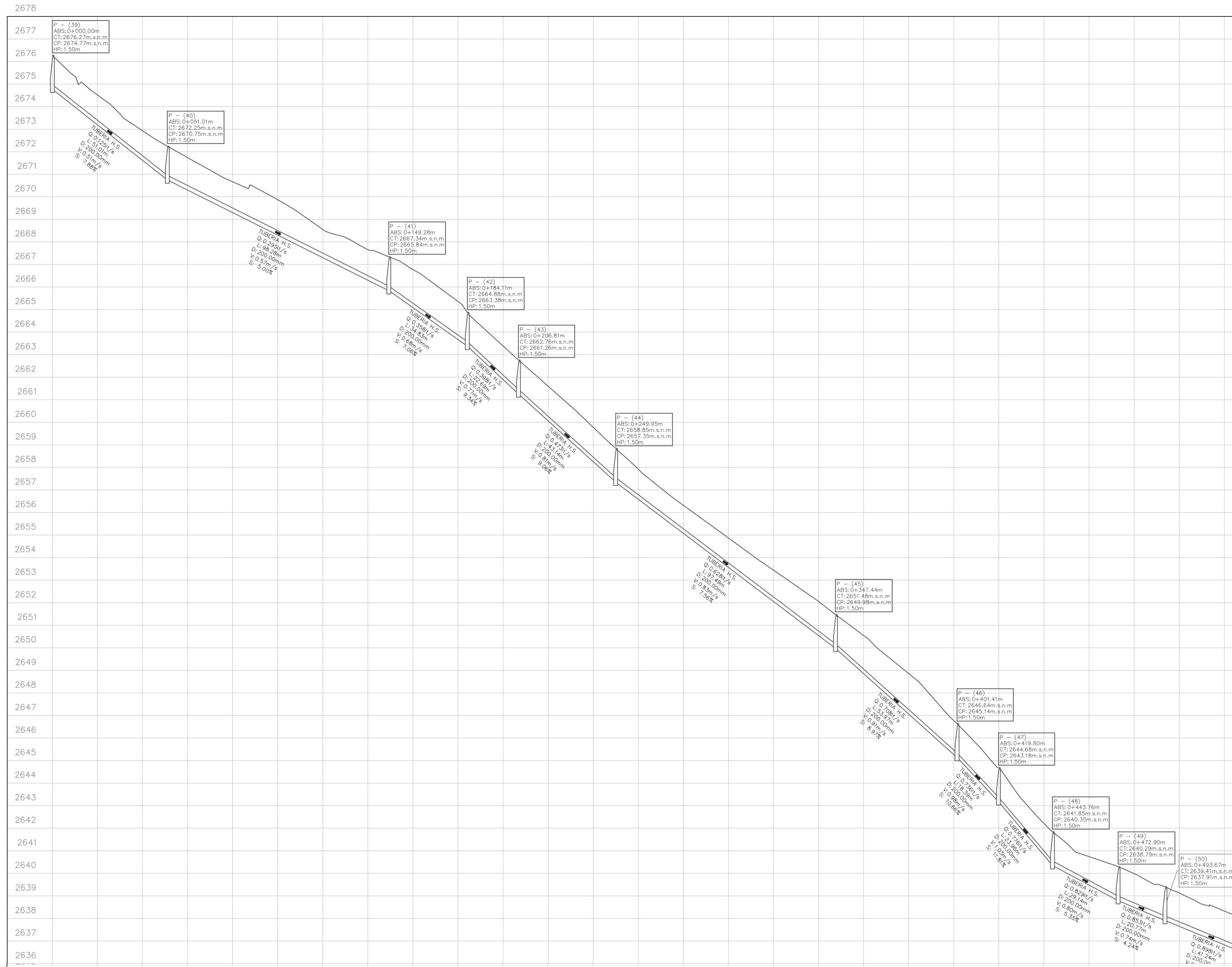
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

CONTIENE:
PERFILES CALLE PRINCIPAL

FECHA: ENERO 2017 | **ESCALA:** 1:1250 | **LAMINA:** 8/13

DISEÑÓ: MARCO A. BARREROS ORTIZ. | **REVISÓ:** Ing. GALO NUÑEZ

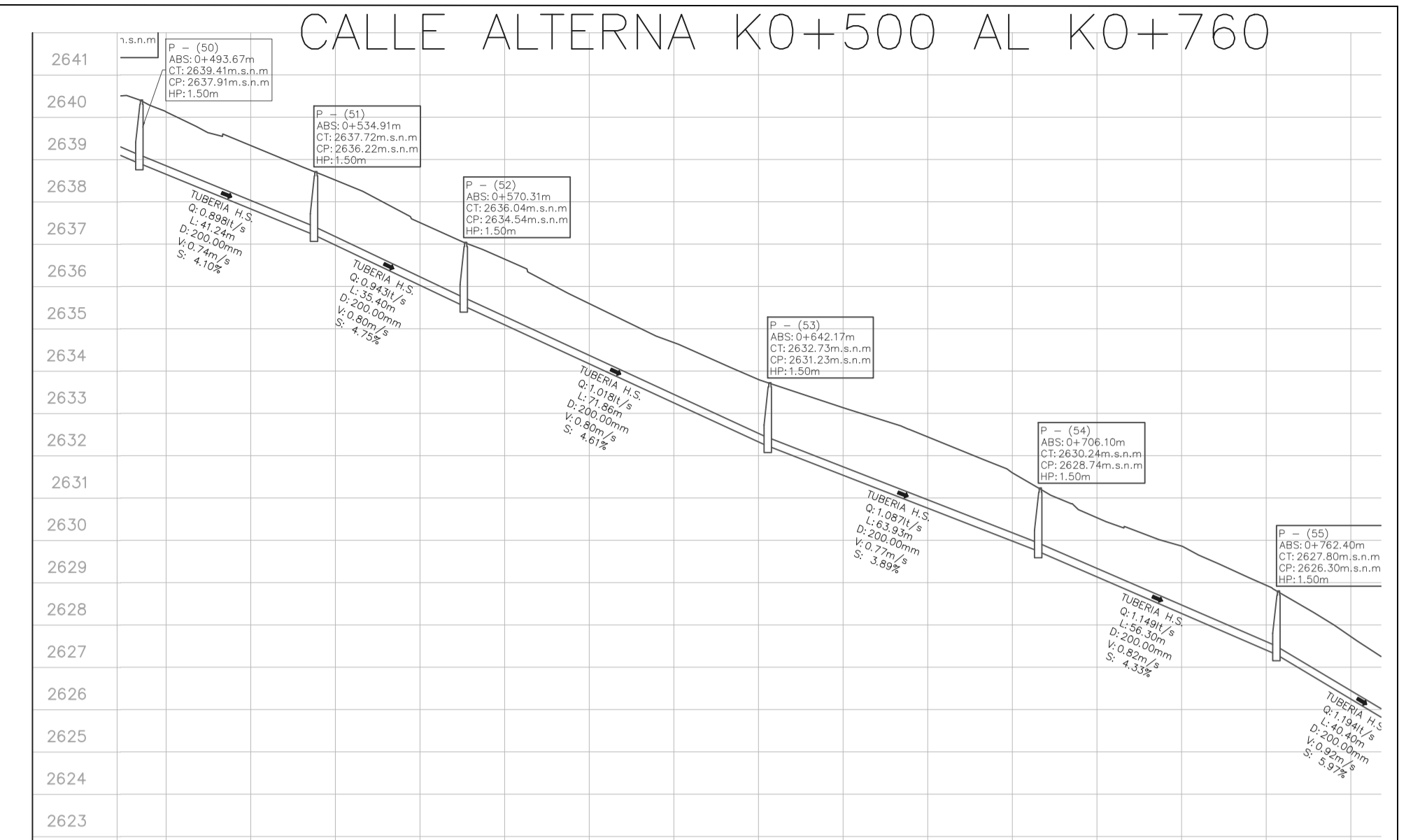
CALLE ALTERNA K0+000 AL K0+500



ABSCISAS	0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500		
COTA TERRENO	2676.27	2674.52	2672.93	2671.74	2670.66	2669.87	2668.55	2667.66	2666.77	2665.35	2663.38	2661.60	2659.78	2657.92	2656.32	2654.87	2653.57	2652.05	2650.54	2648.85	2646.77	2645.27	2643.15	2642.22	2640.74	2639.48	2638.49	2637.65	2636.83
COTA PROYECTO	2673.19	2671.62	2670.30	2669.30	2668.30	2667.30	2666.30	2665.08	2663.67	2661.90	2660.06	2658.25	2656.59	2655.08	2653.57	2652.05	2650.54	2648.95	2647.06	2645.27	2643.15	2642.22	2640.74	2639.48	2638.49	2637.65	2636.83		
CORTE		1.32	1.31	1.44	1.36	1.57	1.25	1.36	1.69	1.68	1.49	1.54	1.53	1.33	1.24	1.30	1.39	1.52	1.69	1.80	1.50	1.52	1.42	1.26	1.50	1.48	1.50		

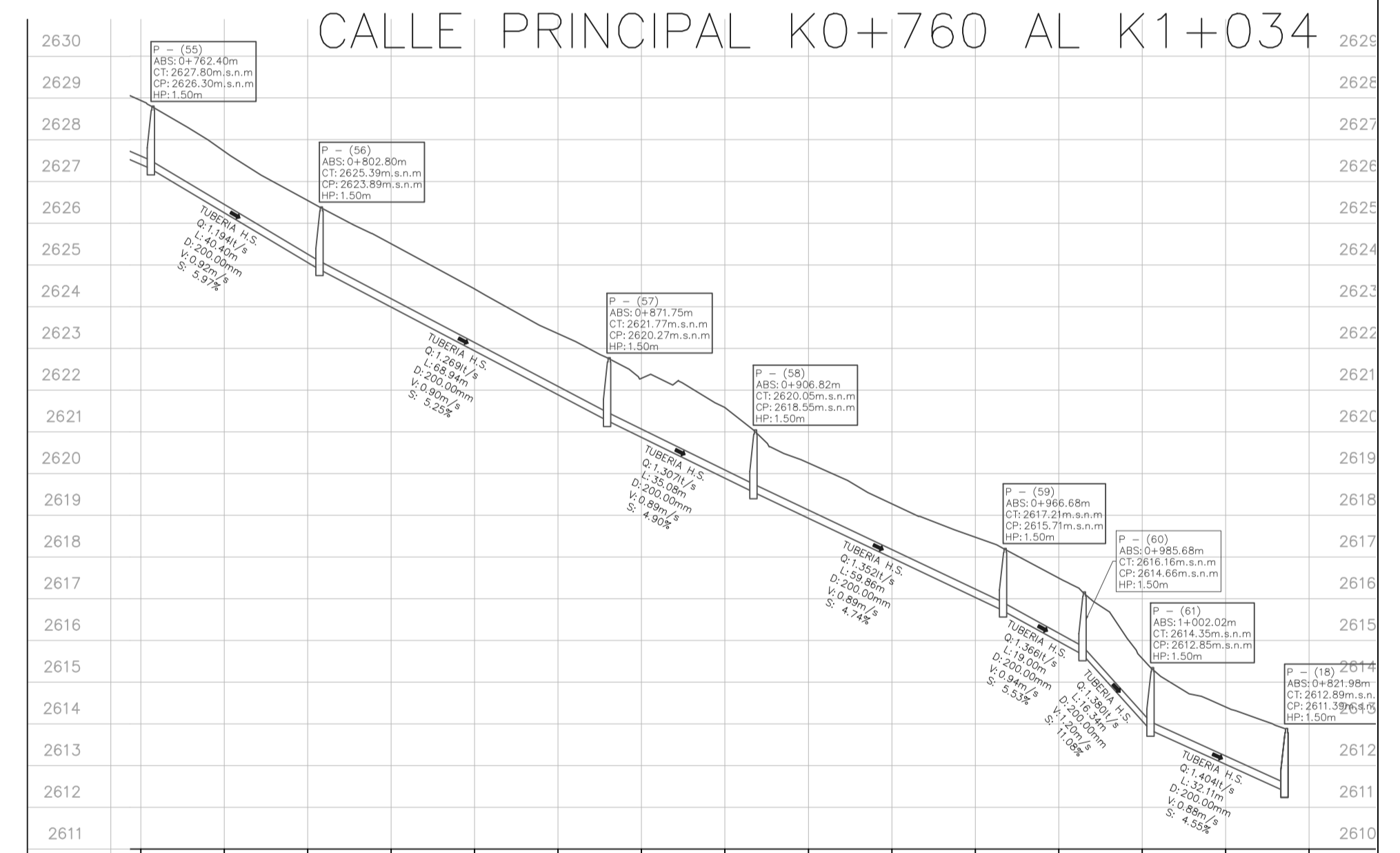
Escala H= 1:1250
Escala V= 1:125

CALLE ALTERNA K0+500 AL K0+760



ABSCISAS	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760
COTA TERRENO	2639.99	2639.13	2638.53	2637.51	2636.51	2635.65	2634.60	2633.67	2632.80	2632.13	2631.45	2630.60	2629.53	2628.86	2627.94
COTA PROYECTO	2635.49	2637.65	2636.83	2637.98	2636.03	2635.09	2633.17	2632.25	2631.33	2630.54	2629.76	2628.98	2628.14	2627.27	2626.41
CORTE	1.50	1.48	1.50	1.54	1.48	1.55	1.42	1.42	1.47	1.60	1.69	1.62	1.40	1.59	1.55

CALLE PRINCIPAL K0+760 AL K1+034



ABSCISAS	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040
COTA TERRENO	2627.94	2626.41	2625.25	2625.84	2624.50	2623.42	2622.35	2621.28	2620.58	2619.26	2618.27	2617.47	2616.50	2614.57	2613.41	2612.89
COTA PROYECTO	2627.27	2626.41	2625.25	2624.06	2622.99	2621.94	2620.89	2619.87	2618.89	2617.93	2616.98	2616.03	2614.97	2613.07	2612.03	2611.45
CORTE	1.59	1.53	1.47	1.48	1.51	1.48	1.46	1.42	1.69	1.33	1.29	1.44	1.52	1.50	1.37	

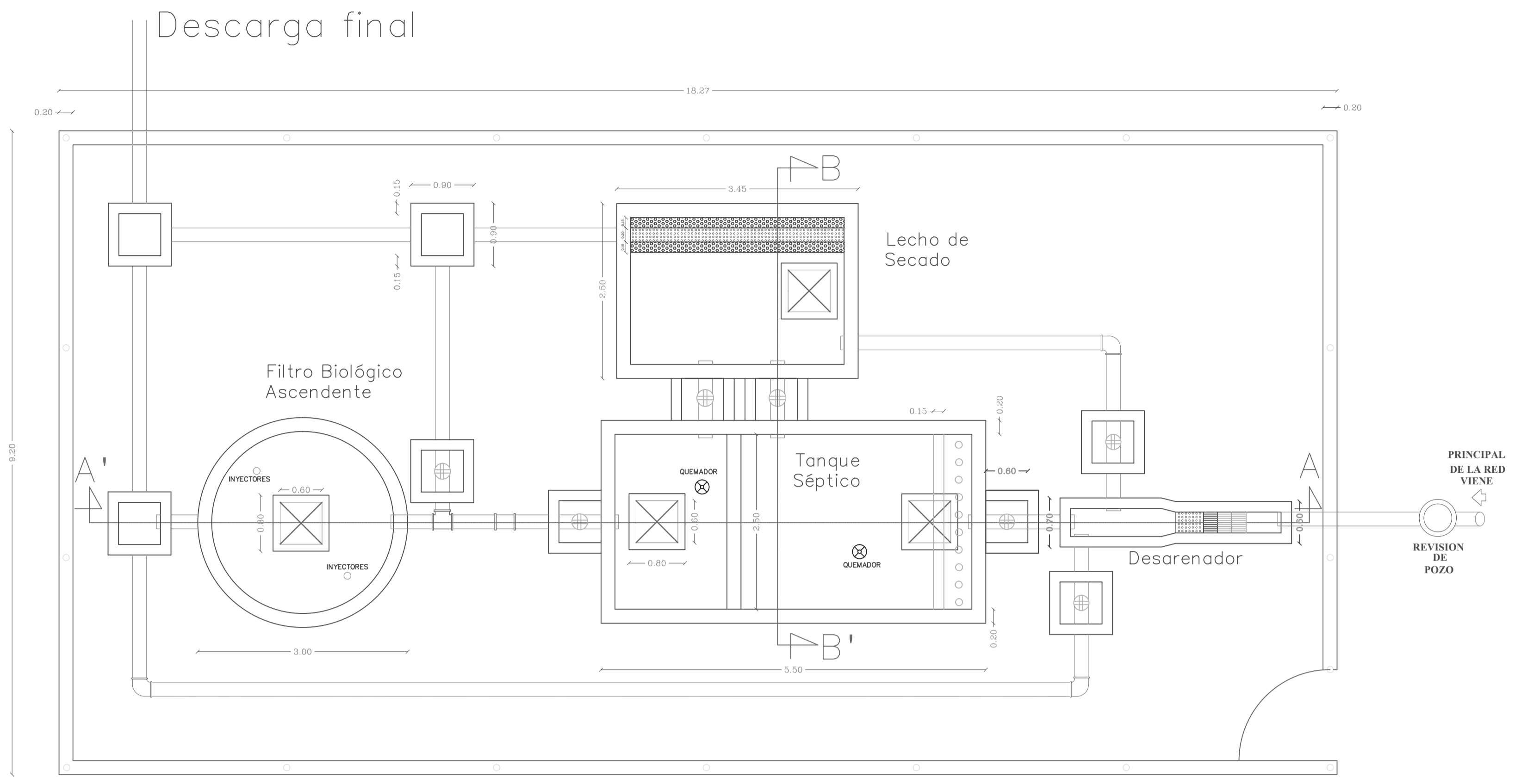
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO
DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

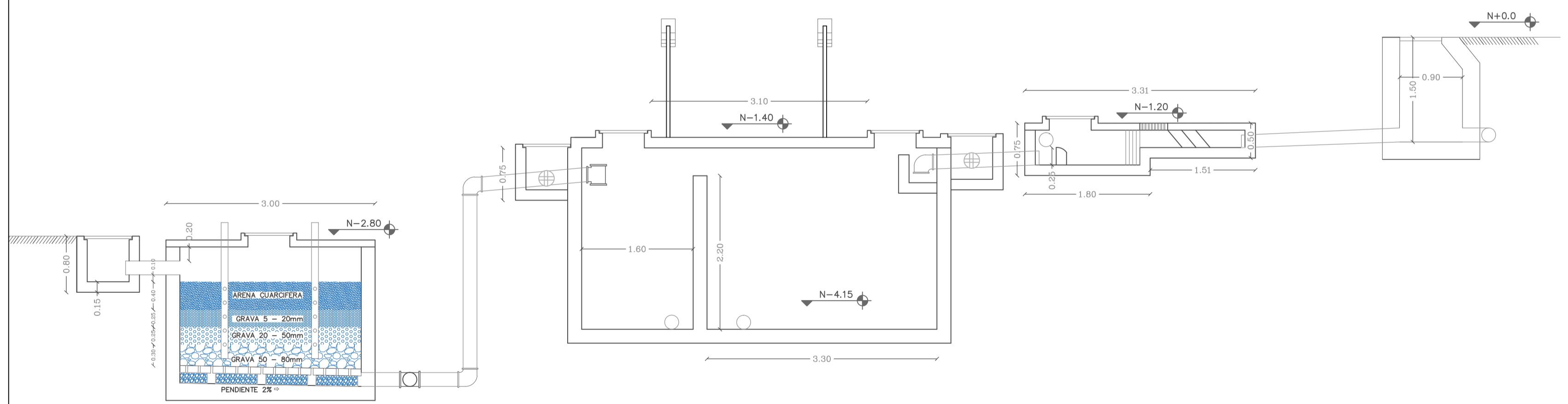
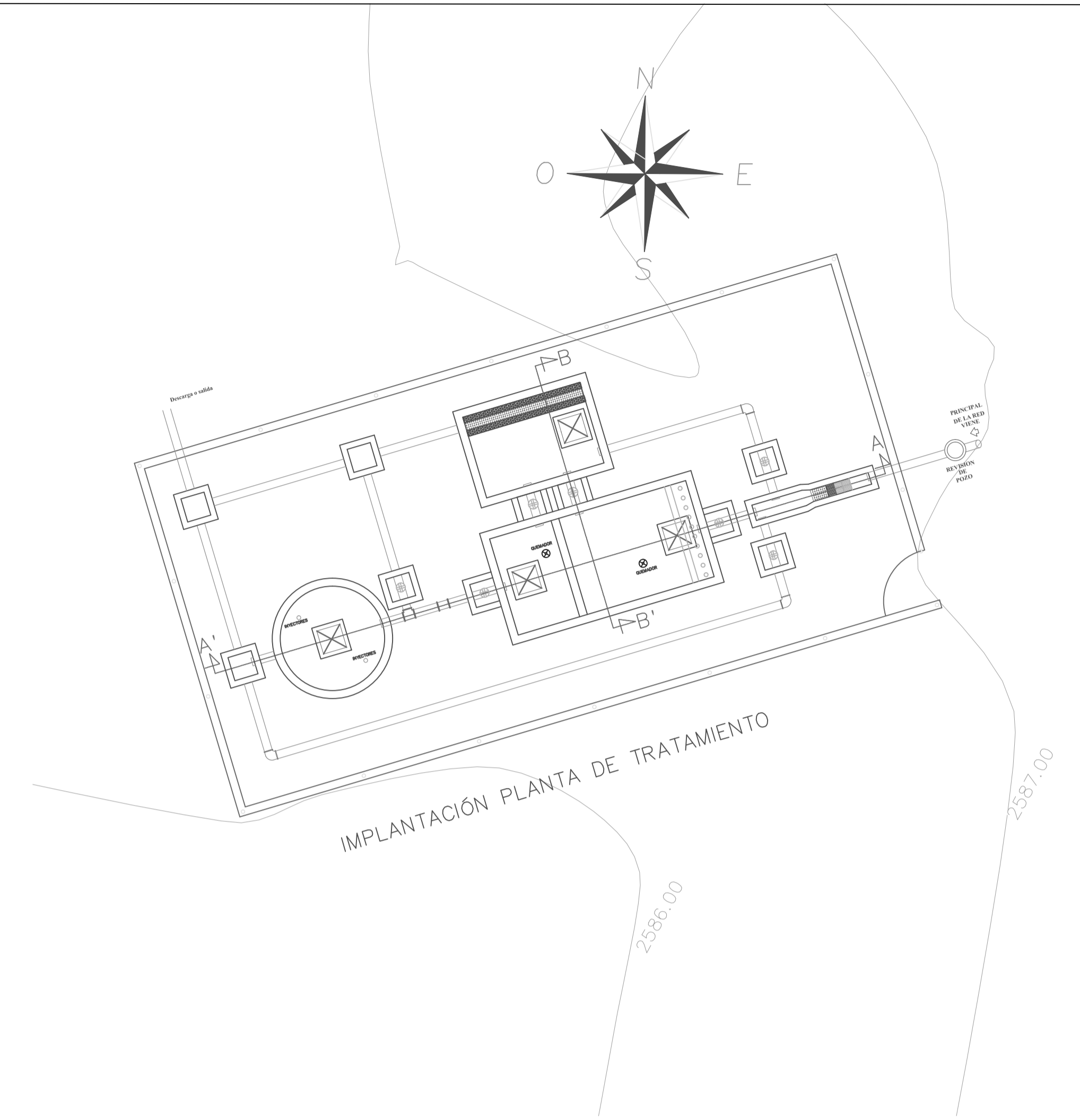
CONTIENE:
PERFILES CALLE ALTERNA

FECHA: ENERO 2017 | **ESCALA:** 1:1250 | **LAMINA:** 9/13

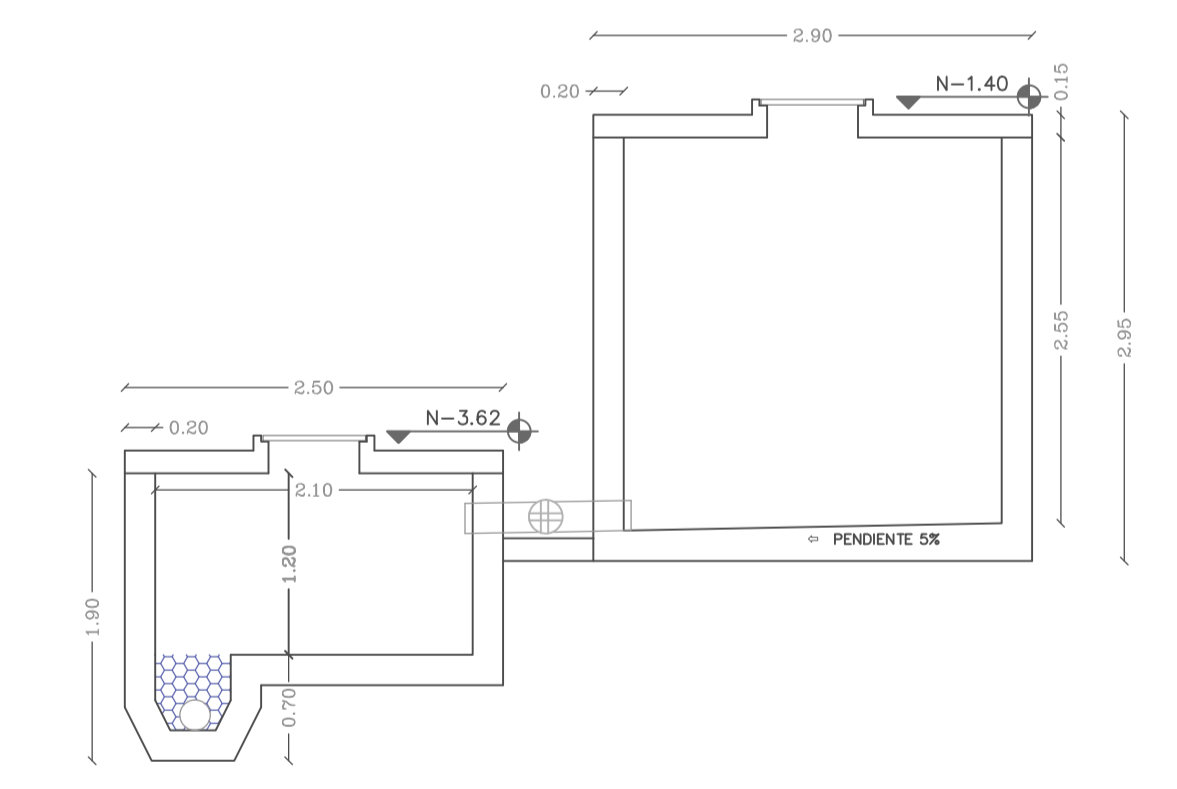
DISEÑO: MARCO A. BARREROS ORTIZ. | **REVISÓ:** Ing. GALO NUÑEZ



IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA -----1:50



PLANTA DE TRATAMIENTO CORTE A-A'
ESCALA -----1:50



PLANTA DE TRATAMIENTO CORTE B-B'
ESCALA -----1:50

SIMBOLOGIA	
TAPA METÁLICA DE TOOL	☒
POZO ALCANTARILLADO	⊙
VÁLVULA DE COMPUERTA	⊕
TUBERÍA HS 200 mm	▭
TUBERÍA PVC 200 mm	▭
CAJA REVISIÓN	⊞
CODO 90° PVC 200 mm	⌒
TEE PVC 200 mm	⊥
QUEMADOR	⊗

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

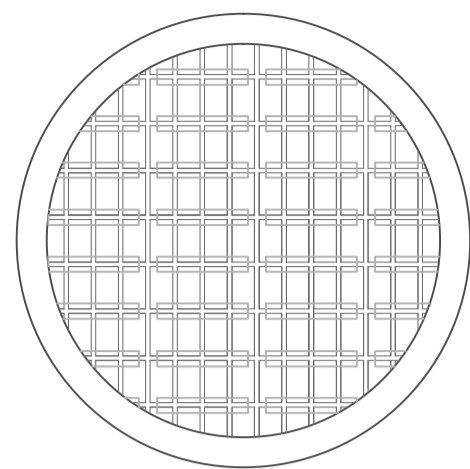
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO
DE LA PARROQUIA MULLIQUINDIL SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

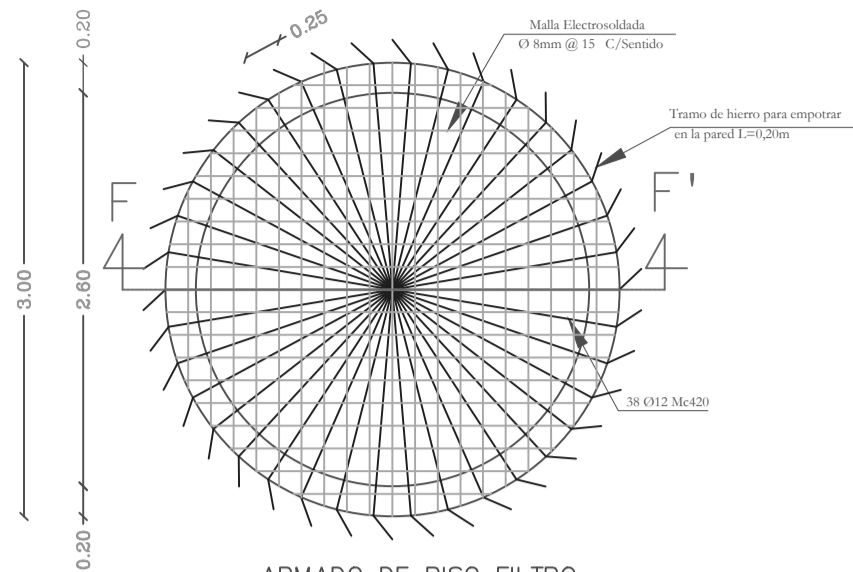
FECHA: ENERO 2017 ESCALA: INDICADAS LAMINA: 10/13

DISEÑO: MARCO A. BARREROS ORTIZ. REVISÓ: Ing. GALO NUÑEZ

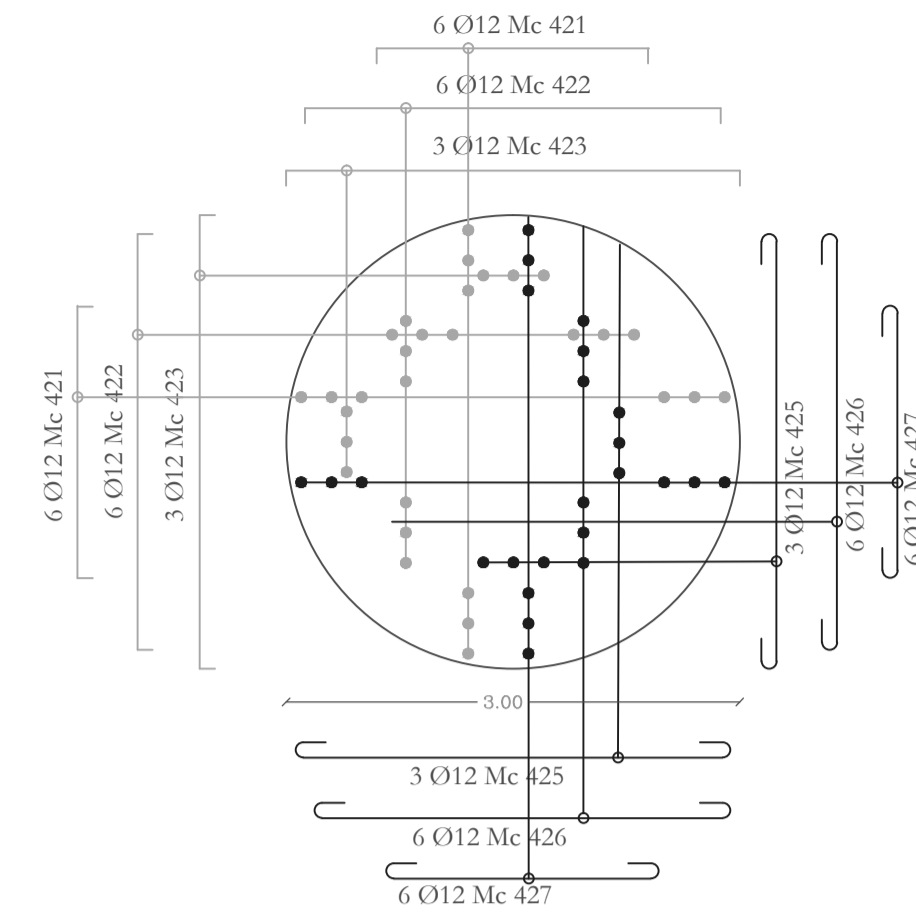




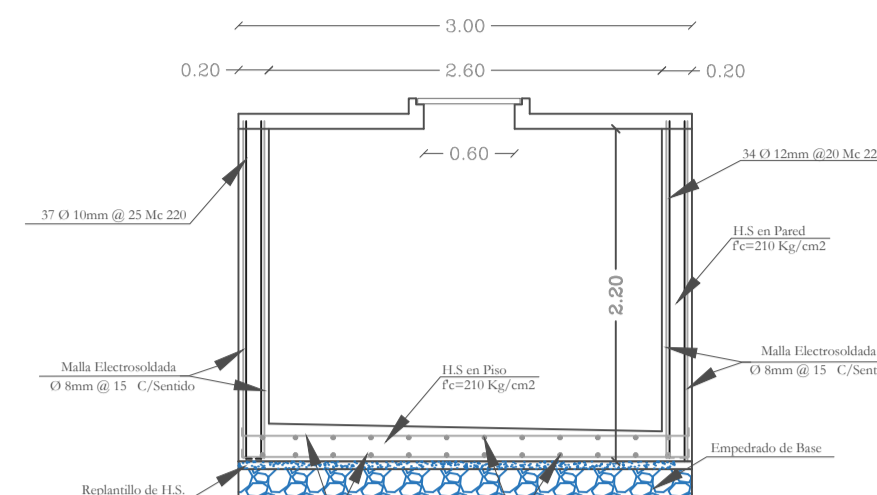
DETALLE DEL FALSO FONDO
ESCALA ----- 1:50



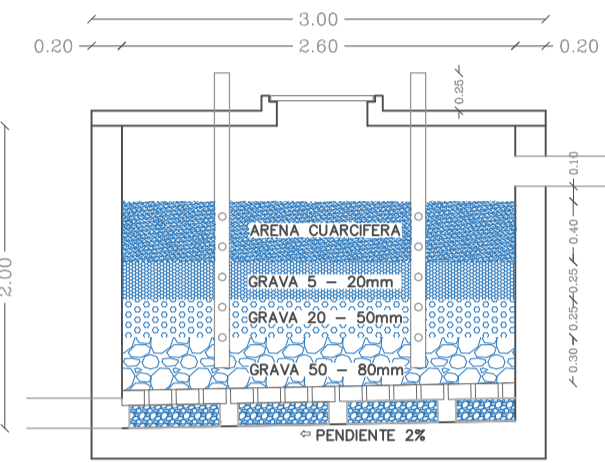
ARMADO DE PISO FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE
ESCALA ----- 1:50



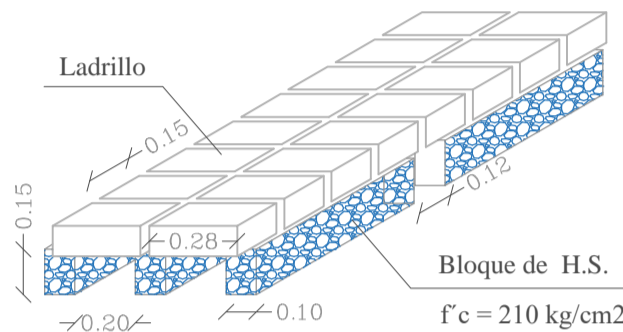
ARMADO DE LOSA FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE
ESCALA ----- 1:50



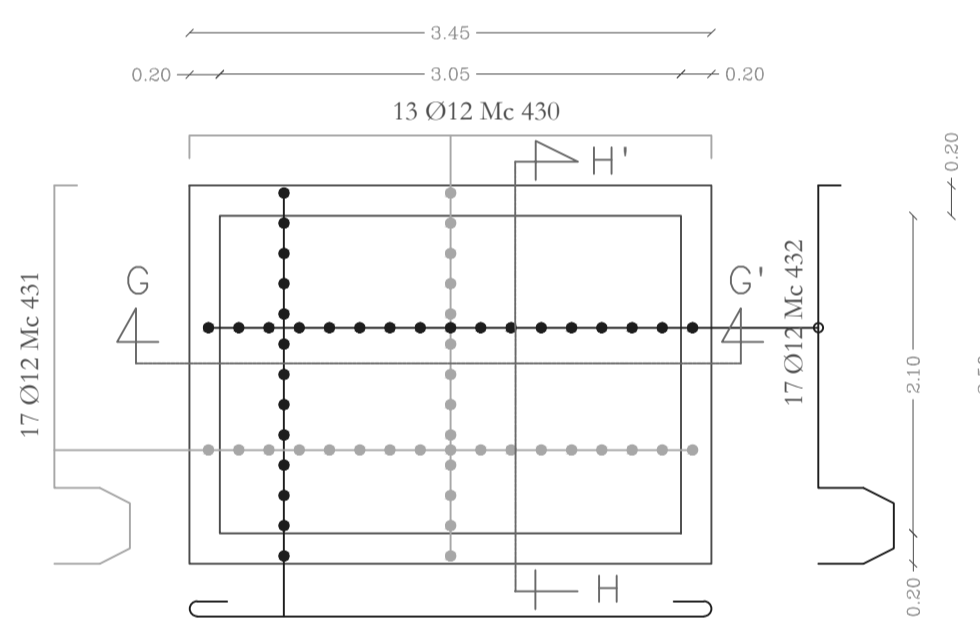
ARMADO FILTRO BIOLÓGICO CORTE F-F'
ESCALA ----- 1:50



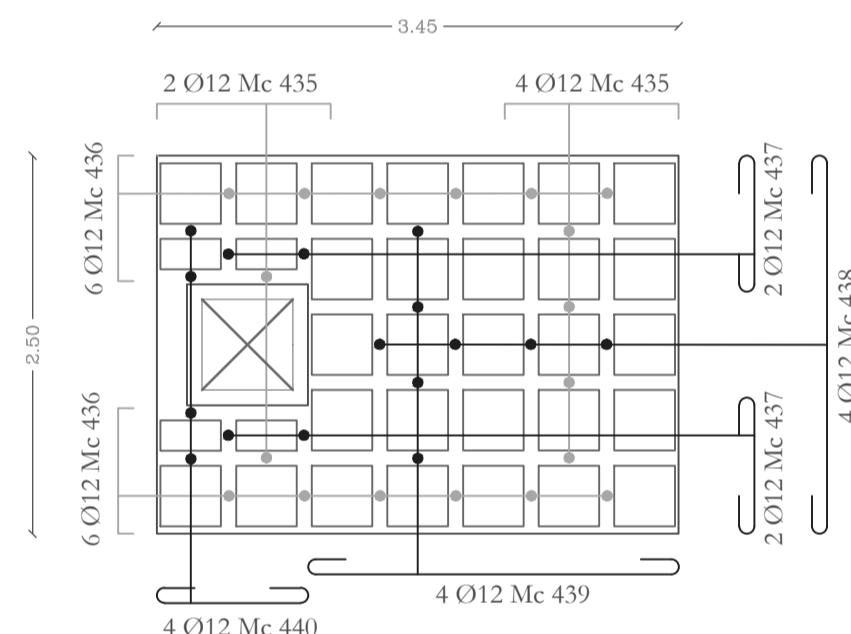
DETALLE DEL MATERIAL GRANULAR DEL FILTRO
ESCALA ----- 1:50



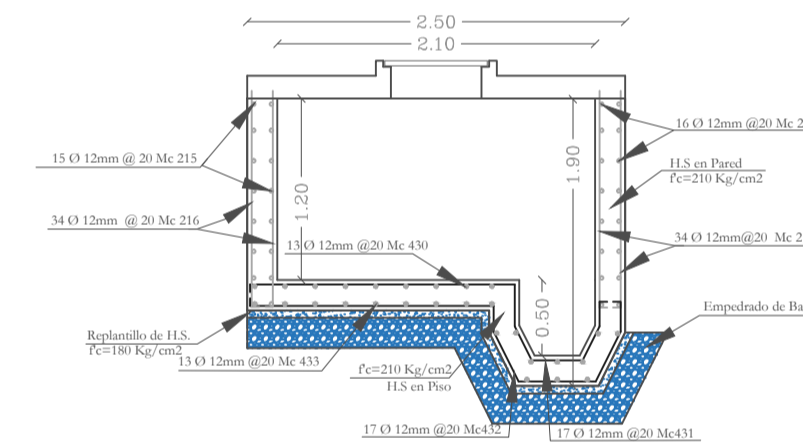
DETALLE DEL FALSO FONDO
ESCALA ----- 1:25



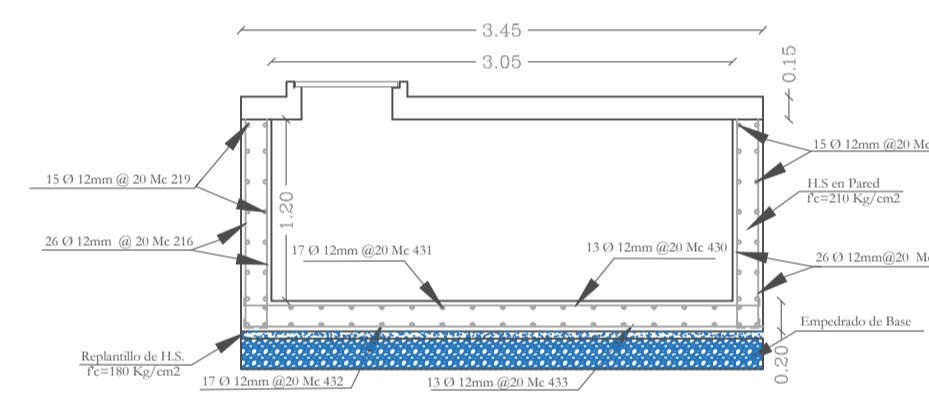
ARMADO DE PISO LECHO DE SECADO
ESCALA ----- 1:50



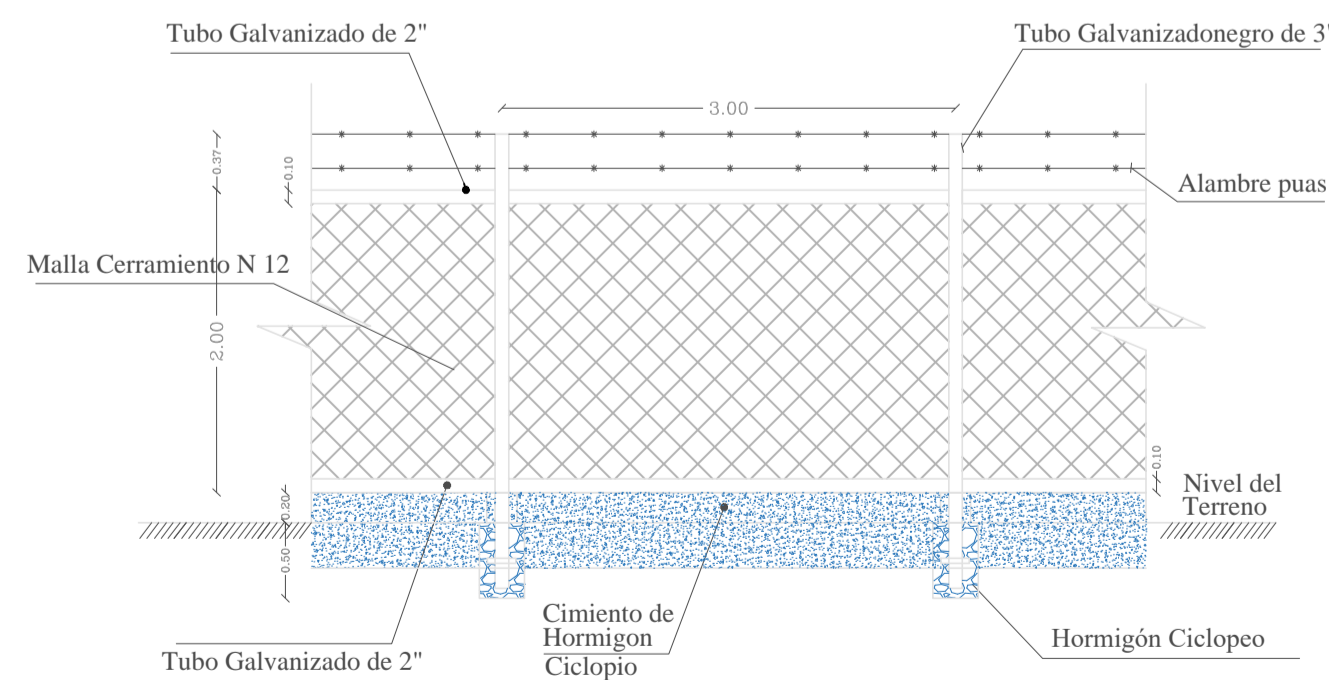
ARMADO DE LOSA LECHO DE SECADO
ESCALA ----- 1:50



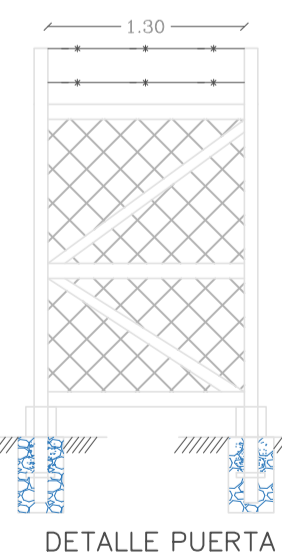
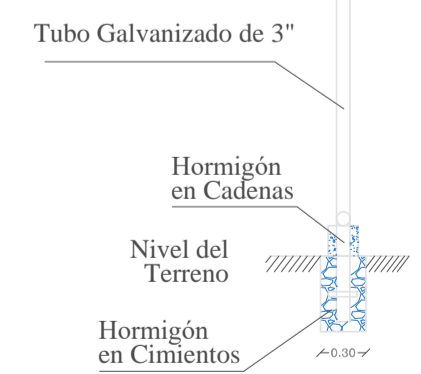
ARMADO TANQUE DE LODOS CORTE H-H'
ESCALA ----- 1:50



ARMADO TANQUE DE LODOS CORTE G-G'
ESCALA ----- 1:50

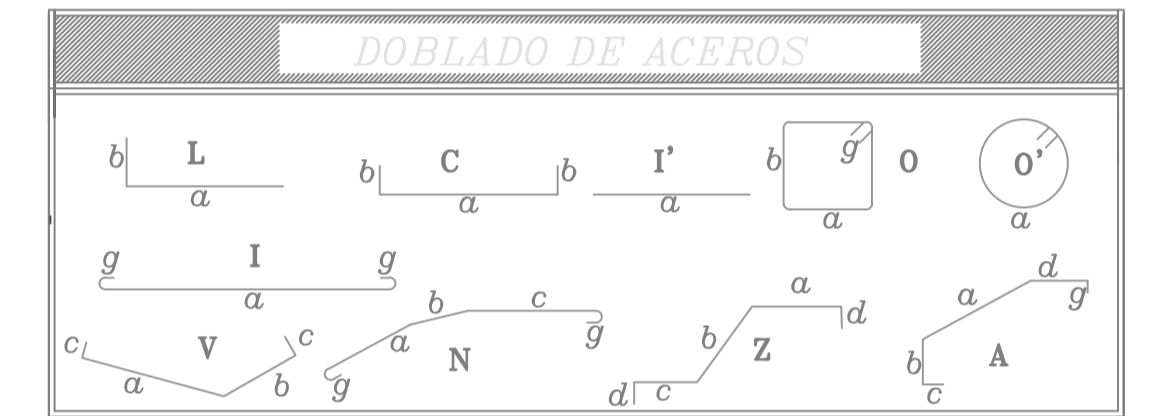


DETALLE DE CERRAMIENTO
ESCALA ----- 1:50



DETALLE PUERTA

LECHO DE SECADO											
PISO											
430	C	12	13	2.45	0.20			2.65	34.45	30.59	
431	Z	12	17	2.00	0.52	0.82	0.10	3.44	58.48	51.93	
432	Z	12	17	2.00	0.52	0.82	0.10	3.44	58.48	51.93	
433	I	12	13	3.35				0.30	3.65	42.14	
LOSA											
435	C	12	6	1.15	0.20			1.35	8.10	7.19	
436	C	12	12	0.53	0.20			0.73	8.76	7.78	
437	I	12	4	0.80			0.30	1.10	4.40	3.91	
438	I	12	4	2.40			0.30	2.70	10.80	9.59	
439	I	12	4	2.35			0.30	2.65	10.60	9.41	
440	I	12	4	0.90			0.30	1.20	4.80	4.26	
PARED											
215	C	12	15	3.39	0.20			3.59	53.85	47.82	
216	L	12	86	1.05	0.20			1.25	107.50	95.46	
217	C	12	16	3.39	0.20			3.59	57.44	51.01	
218	L	12	34	1.45	0.20			1.65	56.10	49.82	
219	C	14	30	2.44	0.20			2.64	79.20	70.33	
FILTRO BIOLÓGICO											
LOSA											
421	C	12	6	1.79	0.20			1.99	11.94	10.60	
422	C	12	12	2.75	0.20			2.95	35.40	31.44	
423	C	12	12	3.00	0.20			3.20	38.40	34.10	
425	I	12	6	2.77			0.30	3.07	18.42	16.36	
426	I	12	12	2.65			0.30	2.95	35.40	31.44	
427	I	12	12	1.70			0.30	2.00	24.00	21.31	
PISO											
420	L	10	76	1.50	0.20			1.70	129.20	79.72	
PARED											
220	L	10	71	2.20	0.30			2.50	177.50	109.52	
RESUMEN DE HIERROS											
				HIERRO (Kg) - fy=4200 Kg/cm ²							
Resumen de Hierros	8	10	12	14	16	18	20	22			
LONGITUD (m)	16.00	306.7	2485								
PESO (Kg)	6.24	189.2	2206.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
TOTAL (Kg)	2402.39										



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- El esfuerzo último a compresión del hormigón a los 28 días de edad será: $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
- El acero tendrá un esfuerzo unitario a la fluencia de $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.

SIMBOLOGIA

TAPA METÁLICA DE TOOL	
POZO ALCANTARILLADO	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TUBERÍA HS 200 mm	
TUBERÍA PVC 200 mm	
CAJA REVISIÓN	
CODO 90° PVC 200 mm	
TEE PVC 200 mm	
QUEMADOR	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO DE LA PARROQUIA MULLIQUINDI, SANTA ANA, PROVINCIA DE COTAPACHI.

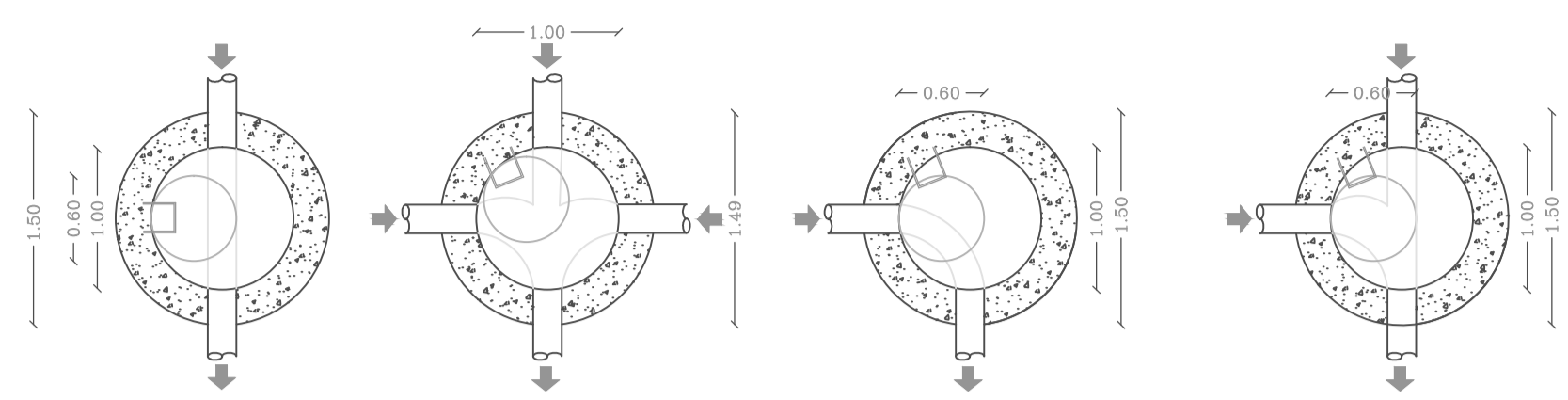
CONTIENE:
ARMADO FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE, LECHO DE SECADO CERRAMIENTO

FECHA: ENERO 2017 ESCALA: INDICADAS LAMINA: 12/13

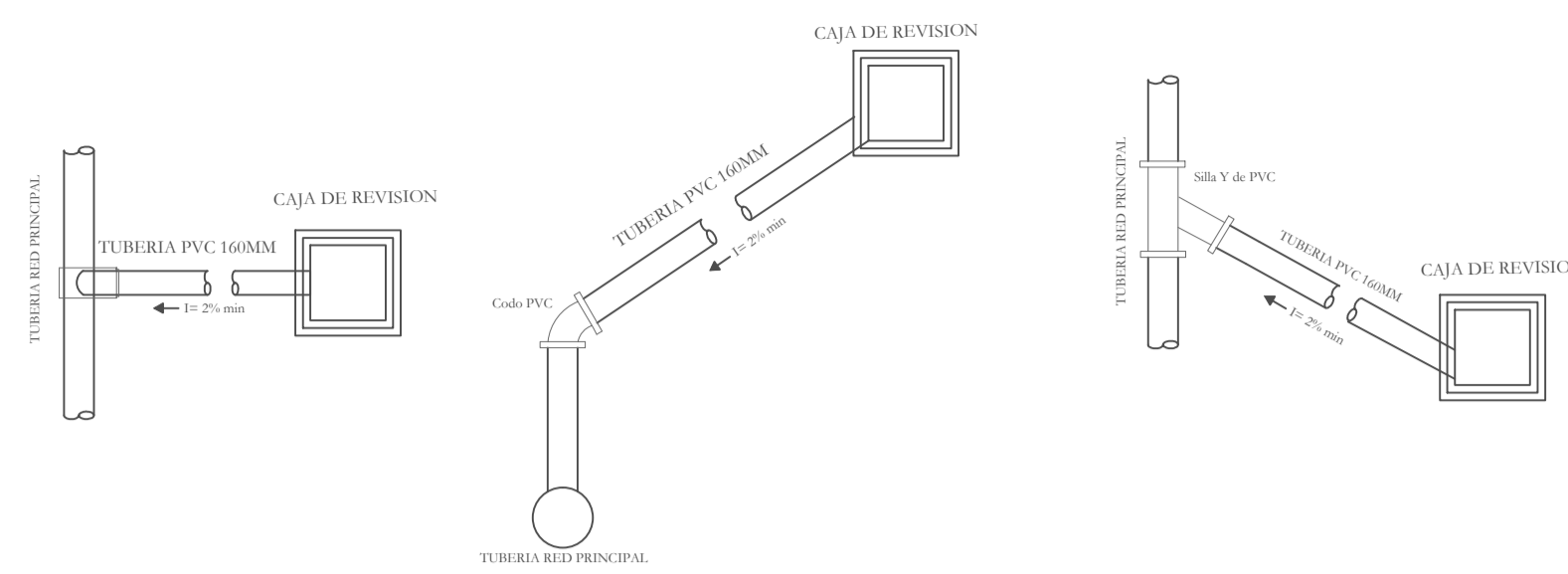
DISEÑO: REVISÓ:

MARCO A. BARREROS ORTIZ. Ing. GALO NUÑEZ

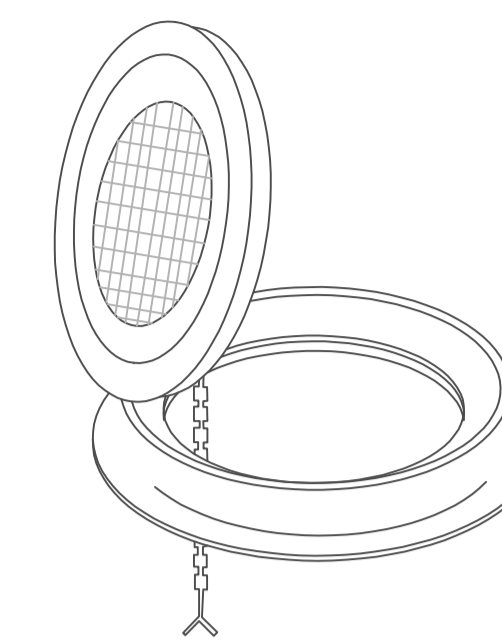




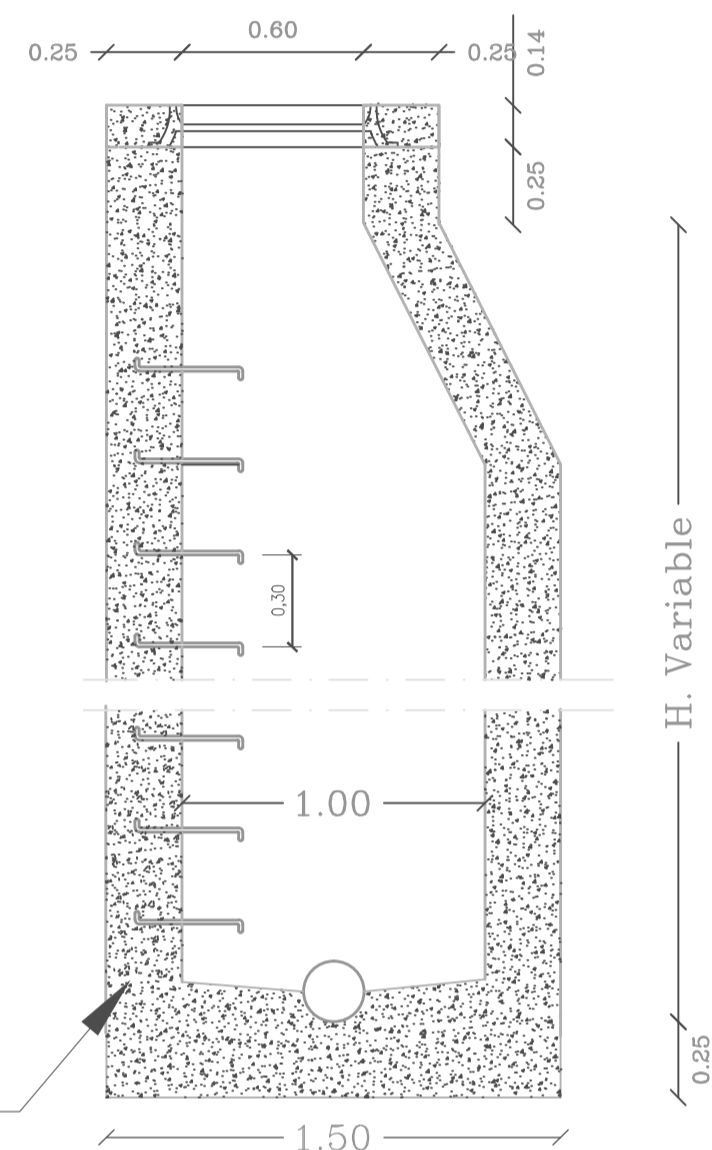
DETALLES POZOS DE REVISION
ESCALA ----- 1:50



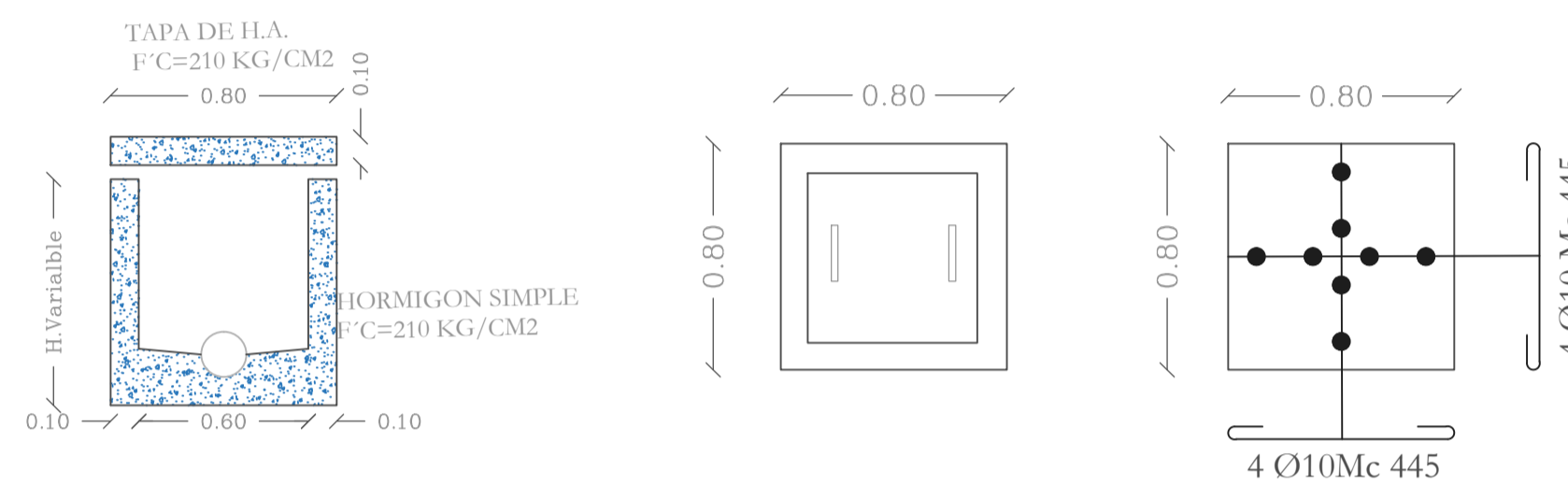
DETALLE EN PLANTA ACOMETIDA DOMICILIARIA
ESCALA ----- S/E



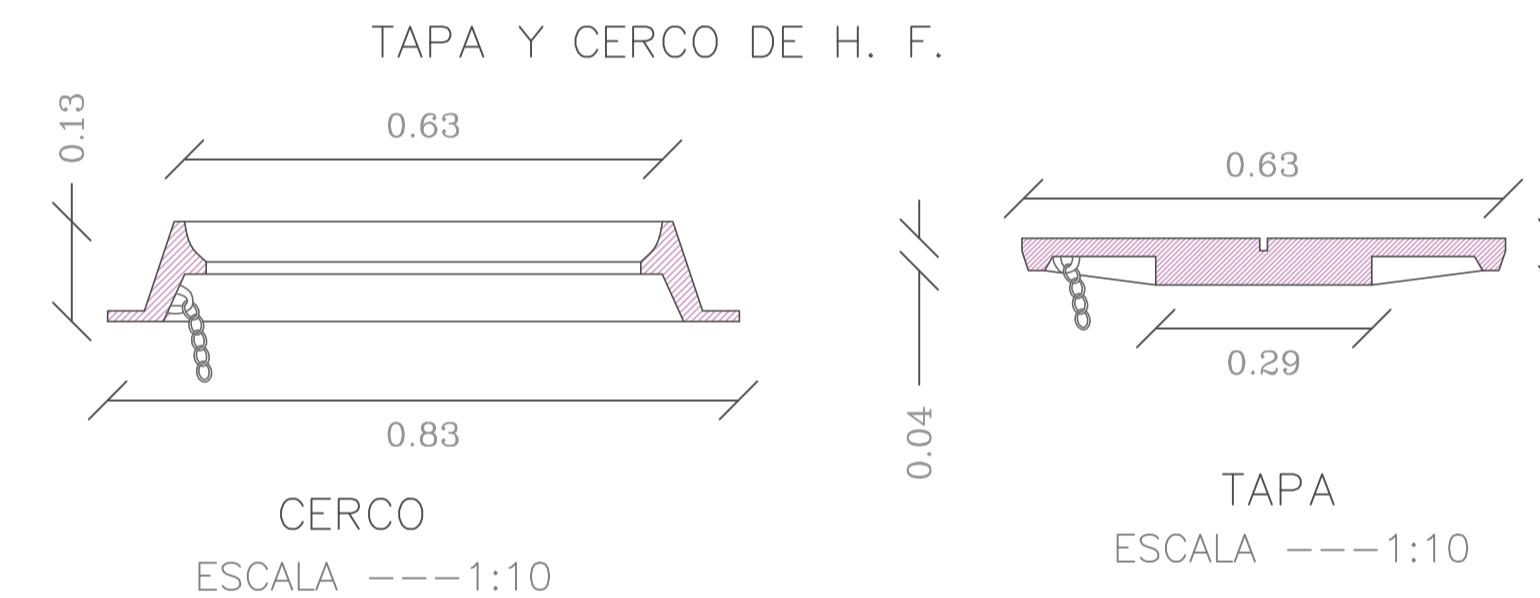
DETALLES TAPA HIERRO
FUNDIDO DEL POZOS DE
REVISION
ESCALA -- 1:25



CORTE TIPO
POZOS DE REVISION
ESCALA -- 1:25



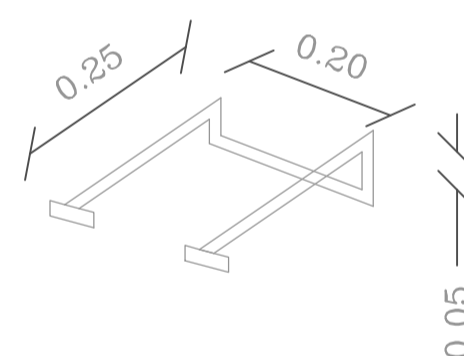
DETALLE CAJA REVISION DOMICILIARIA
ESCALA -- 1:25



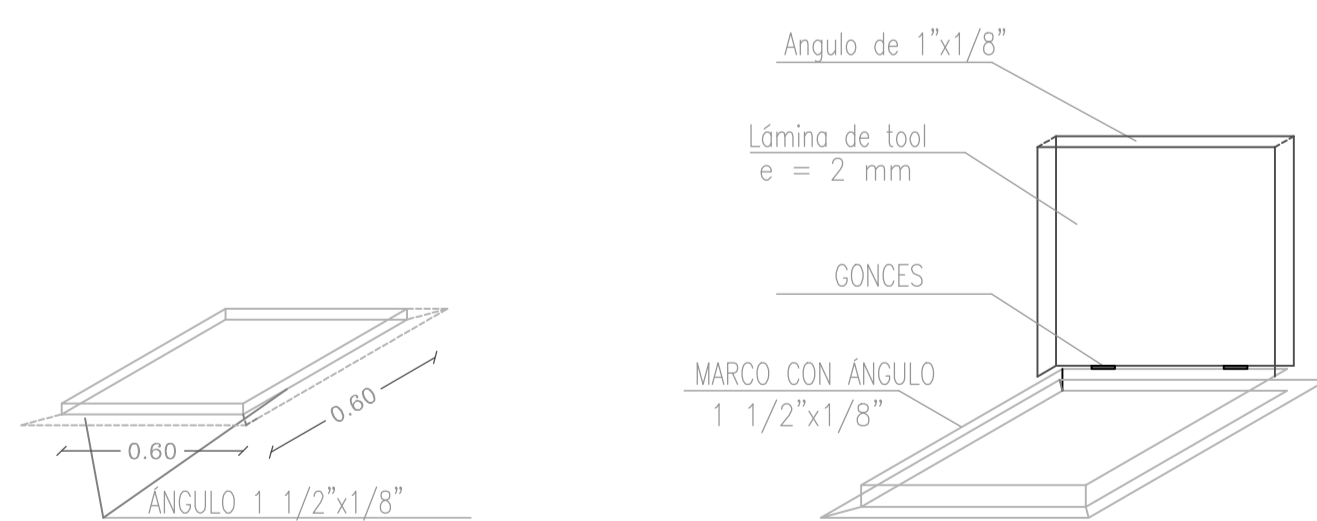
TAPA Y CERCO DE H. F.

CERCO
ESCALA ---- 1:10

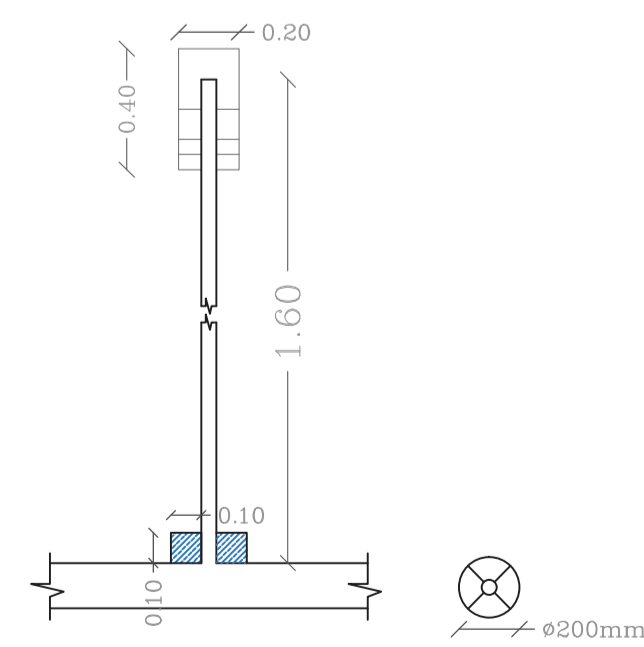
TAPA
ESCALA ---- 1:10



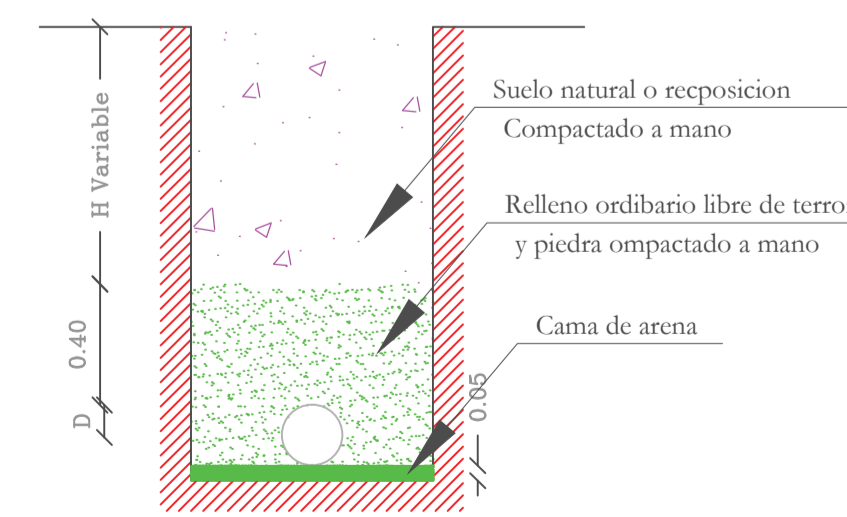
Detalle Escalón
ESCALA -- 1:10



DETALLE TAPA METALICA
ESCALA ----- 1:25



DETALLE DEL
QUEMADOR
ESCALA ----- 1:25



DETALLE DE ZANJA
ESCALA -- 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR SAN ISIDRO NUEVO
DE LA PARROQUIA MULLIQUINDI SANTA ANA, PROVINCIA DE COTOPAXI.

CONTIENE:
DETALLES DE TAPAS, ACOMETIDAS, QUEMADOR, ZANJAS
POZOS DE REVISION

FECHA: ENERO 2017 ESCALA: 1: INDICADAS

LAMINA: 13/13

DISEÑO:

REVISÓ:

MARCO A. BARREROS ORTIZ.

Ing. GALO NUÑEZ

