



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

PROYECTO TÉCNICO, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

“DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.”

AUTOR: Ingrid Katherine Medina Arias

TUTOR: Ing. M. Sc. Galo Núñez

Ambato- Ecuador

2016

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. M.Sc Galo Núñez certifico que el presente proyecto técnico realizado por la señorita Ingrid Katherine Medina Arias, egresado de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil; se ha desarrollado bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito realizado bajo el tema “DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Noviembre del 2016

Ing. M.Sc. Galo Núñez

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Ingrid Katherine Medina Arias, portador de la cédula de ciudadanía N°1600464059, egresada de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, certifico por medio del presente, que el Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero Civil con el tema:

“DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA” , es de mi completa autoría.

Ingrid Katherine Medina Arias

AUTOR

APROBACIÓN PROFESORES CALIFICADORES

Los suscritos profesores calificadores, una vez revisado aprueban el Proyecto Técnico, sobre el tema: “DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.” de la Srta. Ingrid Katherine Medina Arias, de la carrera de Ingeniería Civil, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por el Centro de Estudios de Pregrado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Mg. Alex Frías
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Mg. Dilon Moya
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Proyecto Técnico o parte de él, 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 fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste Proyecto Técnico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Noviembre del 2016

Autor

Ingrid Katherine Medina Arias

1600464059

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido día a día crecer como ser humano, por darme la fuerza, la inteligencia y la capacidad de superar obstáculos del diario vivir. A ti madre mía por tu paciencia y fortaleza, por darme valores de fe, constancia por todo el apoyo que me has brindado, por ser mi impulso para salir adelante y nunca darme por vencida hasta llegar a la meta propuesta.

A ti papa por ser el motor, el eje de mi hermosa familia, por tu trabajo, por tu ejemplo de caminar siempre altivos, fuertes y vencedores.

A la vida le dedico al principio de mi ser a ese 14 de Mayo, donde, por primera vez vi la luz, esa luz de vida que hasta hoy mantengo aprendiendo cada día, etapa tras etapa sin cansancio sin miedos.

AGRADECIMIENTO

A mi primera maestra por haberme dedicado el tiempo necesario para trazar mi primera meta, sobrevivir fuera de ella. A esa maestra con cualidades natas de amor, sabiduría, paciencia de lucha y tenacidad.

A ella que me enseñó primero a pronunciar e interpretar para luego plasmarlo en un papel mis primeras letras, mis primeros números; gracias Mamá.

A mis hermanos por ser mi ejemplo, mis compañeros, amigos y líderes los cuales fueron el ejemplo a seguir. Gracias por ser únicos y verdaderos, Jessica y Stalin.

A mi esposo Edgar y mi hijo Sebastián mi pequeña familia por brindarme todo su cariño, amor, y ser mi fortalece para seguir adelante.

Al Ingeniero Galo Núñez, por su digna labor, por su infinita paciencia y profesionalidad, por la guía y dedicación para la realización de este proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Carrera de Ingeniería Civil donde están las personas que entregan día a día sus conocimientos y firmeza, logrando así obtener calidad de seres humanos, profesionales dignos para servir a una patria por honestidad, conocimiento y dignidad.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO.....	III
APROBACIÓN PROFESORES CALIFICADORES.....	IV
DERECHOS DE AUTOR.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.....	VIII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1. TEMA DEL TRABAJO:.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN:.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL:.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	2
CAPÍTULO II.....	4
FUNDAMENTACIÓN.....	4
2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS.....	4
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	5
2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2.3.1. INTRODUCCIÓN.....	11
2.3.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	11
2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.....	12
2.3.4. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	13
2.3.5 PARÁMETROS DE DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO.....	17
2.3.6. UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA RED.....	19
2.3.7. PERÍODO DE DISEÑO(N):.....	20
2.3.8. POBLACIÓN DE DISEÑO.....	21

2.3.9. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	22
2.3.10. DEMANDA FUTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	24
2.3.11. CAUDALES	27
2.3.11.1. CAUDALES DE DISEÑO	27
2.3.11.2. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO	28
2.3.11.3. CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO	28
2.3.11.4. CAUDAL DE INFILTRACIÓN (QI).....	30
2.3.11.5. CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS (QE)	31
2.3.12. DISEÑO HIDRÁULICO	31
2.3.12.1 CRITERIOS DE DISEÑO	32
2.3.13. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	36
2.3.13.1 PROCESOS DE TRATAMIENTO	37
2.3.13.2. NORMAS DE CALIDAD PARA DESCARGAS DE AGUAS SERVIDAS	37
2.3.14. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	38
2.3.14.1. CAUDAL DE DISEÑO.....	38
2.3.14.2. OBRAS DE LLEGADA	38
2.3.14.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR	39
2.3.14.3. TRATAMIENTO PRIMARIO	46
2.3.14.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO	54
2.3.15. DISIPADORES DE ENERGÍA.....	57
2.3.15.1. BASES PARA LA UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	57
2.3.15.2. CANAL DE APROXIMACIÓN	58
2.3.15.5. ANÁLISIS EN CADA BANDEJA.....	58
2.3.15.4. ANÁLISIS DEL FLUJO EN LA CÁMARA DE SALIDA	59
2.3.15.7. DIMENSIONAMIENTO GEOMÉTRICO.....	59
2.3.15.8. DIMENSIONAMIENTO EN ELEVACIÓN DEL POZO DE BANDEJAS	60
2.3.16. ESTABILIZACIÓN DEL TALUD	68
2.3.16.2 CONSIDERACIONES GENERALES	68
2.3.16.3 CAUSAS DE LA INESTABILIDAD.....	69
2.3.16.4 MÉTODOS ANALÍTICOS DE CÁLCULO	70

2.3.16.4 RECUBRIMIENTO CON GEOMEMBRANA EN LOS TALUDES	71
2.3.16.5 GEOMANTA DE FIBRA DE COCO-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	72
CAPÍTULO III	75
DISEÑO DEL PROYECTO	75
3.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	75
3.2. CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO	76
3.2.1. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	76
3.2.1.1. PERÍODO DE DISEÑO	76
3.2.1.2. POBLACIÓN DE DISEÑO	76
3.2.1.3. DENSIDAD POBLACIONAL	79
3.2.1.4. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	80
3.2.1.5. CAUDALES	82
3.2.1.6. DISEÑO HIDRÁULICO	85
3.2.2. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	97
3.2.2.1. TRATAMIENTO PRIMARIO	104
3.2.2.2. TRATAMIENTO SECUNDARIO	112
3.2.3. DIMENSIONAMIENTO DEL DISIPADOR POZO DE BANDEJAS	115
DIMENSIONAMIENTO EN ELEVACIÓN DEL POZO DE BANDEJAS.....	116
2.3.15.9. CÁMARA DISIPADORA AL PIE.....	117
3.2.4 ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD DE LA PLATAFORMA PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	128
3.2.4.1 MÉTODOS ANALÍTICOS DE CÁLCULO	128
2.3.16.5 GEOMANTA DE FIBRA DE COCO-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	131
2.3.16.5.3 DETALLES DE DISEÑO	133
3.2.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA	135
3.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	145
3.4. MEDIDAS AMBIENTALES	228
3.5. PRESUPUESTO	254
3.6. CRONOGRAMA VALORADO DEL TRABAJO.....	256

3.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	258
CAPÍTULO IV	266
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	266
4.1. CONCLUSIONES	266
4.2. RECOMENDACIONES	267
MATERIAL DE REFERENCIA	256
BIBLIOGRAFÍA	256
ANEXOS	258
ANEXO A. GLOSARIO TÉCNICO.	258
ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO.	259
ANEXO C. REGISTRO TOPOGRÁFICO.	261
ANEXO D.....	268
PLANOS DEL PROYECTO.	268

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-01: INFORMACIÓN GENERAL DE LA TUBERÍA DE ACERO	14
TABLA II- 02: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTES DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS.	19
TABLA II-03: DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE POSOS DE REVISIÓN.....	20
TABLA II-04: VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN ALCANTARILLADO	21
TABLA II-05: CENSO POBLACIONAL 2001; 2010.....	21
TABLA II-06: PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR.....	23
TABLA II-07 DOTACIONES DE AGUA SEGÚN EL NIVEL DE INGRESO	25
TABLA II-08: DOTACIÓN MEDIA (LT/HAB/DÍA)-POBLACIÓN	26
TABLA II-09: CAUDALES DE INFILTRACIÓN.....	30
TABLA II-10: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO	32
TABLA II-11: NORMAS DE DESCARGA A CUERPOS RECEPTORES	37
TABLA II-12: FACTOR DE TIPO DE BARRAS	42
TABLA II-13: MATERIAL CRIBADO SEGÚN ABERTURAS DE CRIBAS.....	43
TABLA II-14: RENDIMIENTO ESPERADO	47

TABLA II-15: TIEMPO REQUERIDO PARA LA DIGESTIÓN DE LODOS	54
TABLA II-16: CONSTANTE K Y DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LAS BANDEJAS	60
TABLA II-17: VALORES MÍNIMOS PARA LAS DIMENSIONES DE LA GEOMETRÍA DE LA BANDEJA	60
TABLA III-01: DATOS DE LAS ÁREAS, NÚMERO DE VIVIENDAS Y PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR.	78
TABLA III-02: CAUDALES SANITARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO	93
TABLA III-03: PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO	95
TABLA III-04: CRITERIOS PARA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	232
TABLA III-05: MATRIZ DE LEOPOL.....	233
TABLA III-06: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	239

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN II-1: COMPONENTES DE LOS POZOS DE VISITA	15
IMAGEN II-2: DESCARGADOR POZO DE BANDEJA REJILLA	58
IMAGEN II-3: DEFINICIONES GEOMÉTRICAS DEL ESCALON.....	65
IMAGEN III-1. TOPOGRAFÍA, BARRIO NUEVO MILEMIUM.....	75
IMAGEN III-2. INGRESO A LA VENTANA DE CÁLCULOS DE HCANALES (TUBO LLENO).....	89
IMAGEN III-3: CÁLCULO DEL CAUDAL SECCIÓN CIRCULAR EN HCANALES (TUBO LLENO)	89
IMAGEN III-4. INGRESO A LA VENTANA DE CÁLCULOS DE H CANALES (TUBO P. LLENO).....	90
IMAGEN III-5. CÁLCULO DEL TIRANTE SECCIÓN CIRCULAR EN HCANALES (TUBO P. LLENO)	91
IMAGEN III-6. CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD	128
IMAGEN III-7. ÁNGULOS DE INCLINACIÓN DEL TALUD	128

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO II-1: VARIABLES GEOMÉTRICAS DE LAS BANDEJAS.....	59
GRÁFICO II-2: VARIABLES DE LA GEOMETRÍA EN ELEVACIÓN.	61
GRÁFICO II-3 CORTE VERTICAL DE LA CÁMARA DE DISIPACIÓN.	62
GRÁFICO II- 4 ÁBACO DE DISEÑO PARA EL POZO DE BANDEJAS	62
GRÁFICO II- 5 FUERZAS ACTUANTES EN EL BLOQUE POR EL MÉTODO BISHOP... ..	71
GRÁFICO III-01. ESQUEMA GENERAL DEL POZO EN BANDEJAS.....	115

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ACTUAL.....	269
PLANO 2: PLATAFORMA PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	270
PLANO 3: ÁREAS DE APORTACIÓN	271
PLANO 4: UBICACIÓN DE POZOS Y LONGITUDES.....	272
PLANO 5: TRAZADO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	273
PLANO 6: TRAZADO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	274
PLANO 7: PERFILES LONGITUDINALES	275
PLANO 8: PERFILES LONGITUDINALES	276
PLANO 9: PERFILES LONGITUDINALES	277
PLANO 11: DISIPADOR DE ENERGÍA	279
PLANO 12: IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	280
PLANO 13: DETALLES DE LA FOSA SÉPTICA Y DESARENADOR	281
PLANO 14: DETALLES Y CORTES DEL FILTRO BIOLÓGICO Y EECHO DE SECADO DE LODOS	282
PLANO 15: DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	283
PLANO 16: ARMADO ESTRUCTURAL DE LA CASETA DE VIGILANCIA .	284
PLANO 17: DETALLES CONSTRUCTIVOS	285

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.”

El sector del barrio Nuevo Milemium, en la actualidad no cuentan con alcantarillado sanitario, por lo que es indispensable el diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario, incluido un disipador de energía por las características topográficas del sector, y su respectiva planta de tratamiento, por tal motivo es necesario la evacuación de las aguas residuales del sector, las cuales se deben enmarcar en la normativa vigente y cumplir con las exigencias y parámetros óptimos de diseño.

Se realizó topografía, estudios y cálculos hidráulicos, conjuntamente se identificaron los posibles impactos ambientales que se puedan generar en la etapa de construcción, determinando su viabilidad dentro del área de influencia, analizando los factores químicos y biológicos, para poder dar un tratamiento adecuado que permita mitigar la contaminación del agua, mejorando las condiciones de vida para los moradores del sector.

Finalmente en este proyecto se realizó un análisis de precios unitarios con su respectivo cronograma valorado de trabajo y el presupuesto, dando así a conocer el costo y el tiempo para la realización del diseño.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA DEL TRABAJO:

Diseño del alcantarillado sanitario, con un disipador de energía y su planta de tratamiento de aguas residuales, para los habitantes del barrio Nuevo Milemium ubicado en la vía Shell-Madre Tierra, en el Cantón Mera, Provincia de Pastaza.

1.2. JUSTIFICACIÓN:

La disponibilidad y calidad de agua potable, junto a un adecuado saneamiento, juegan un rol clave en la calidad de vida de la población. El suficiente y adecuado suministro de estos servicios básicos es una de las principales preocupaciones de todos los países del mundo, ya que la ausencia o insuficiencia afecta de forma importante la salud de su población, y por ende al desarrollo económico y social y nivel de bienestar general.

[1]

El presente proyecto cuenta con el apoyo del Lic. Gustavo Silva, Alcalde del Cantón Mera, en coordinación con el departamento de Obras públicas del Gobierno autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mera (GADMM), ya que dentro de los estatutos y actas emitidas en el periodo de mandato del Alcalde proponen la implementación de un sistema de alcantarillado que beneficie a los habitantes del barrio Nuevo Milemium.

Mera es un cantón que cuenta con una riqueza intercultural, biodiversidad, atractivos turísticos, riqueza mineral y un potencial humano como eje del desarrollo, pero también requiere una atención y solución a las necesidades básicas y prioritarias de la

parte urbana y rural. Las áreas de asentamientos más antiguas cuentan con el sistema de alcantarillado combinado, mientras que las zonas de reciente creación poseen sistemas separados. [2]

Conforme se ha evidenciado con visitas realizadas al barrio Nuevo Milemium, existe un inadecuado manejo de las aguas residuales las cuales son evacuadas a pozos sépticos que no se encuentra en buenas condiciones, causando malos olores y afectando la salud de los habitantes de este sector. Por ello se ha visto necesario la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario.

Debido a la topografía del sector que presenta pendientes pronunciadas, se ha visto necesario la construcción de un dissipador de energía, así como también una planta de tratamiento de aguas residuales apropiada, aplicando las normas vigentes necesarias para el proyecto.

Por consiguiente el desarrollo de este proyecto se facilitará al GADMM (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mera) con la finalidad de que se realice la construcción del alcantarillado sanitario, con un dissipador de energía y su planta de tratamiento de aguas residuales, ubicado en la vía Shell-Madre Tierra, en el cantón Mera, provincia de Pastaza, brindando una mejor calidad de vida a los moradores del sector Nuevo Milemium.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL:

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario con un dissipador de energía y su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales para los habitantes del barrio Nuevo Milemium, Cantón Mera, Provincia de Pastaza.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

-Identificar los posibles impactos ambientales que se pueda generar en la etapa de construcción.

- Analizar los factores ambientales determinando su viabilidad dentro del área de influencia del proyecto.
- Establecer las bases y criterios para el diseño hidráulico del descargador a Vórtice para salvar grandes pendientes.
- Realizar un análisis de costos enfocado a la inversión general del proyecto.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS

La investigación se basa en varios proyectos de tesis similares con información de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

- 1. Tesis de grado N°774**, Edgar Rafael Balseca Pinos (2014); “Estudio del sistema de alcantarillado sanitario y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del sector Cañabana-Yacuray de la parroquia Izamba, cantón Ambato, provincia de Tungurahua”

“El sector de Cañabana-Yacuray en la actualidad no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas por lo que es de vital importancia la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario que permita la correcta evacuación y la solución a los problemas que generan las aguas servidas producidas por las actividades de sus habitantes”.

“La contaminación del aire, agua, suelo y por ende de los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivos y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades hídricas como el cólera, disentería y otras, por lo que estas aguas necesitan ser tratadas para asegurar la no proliferación de estos agentes patógenos”.

- 2. Tesis de grado N°782**, Nelson Eugenio Jacho Cerna(2014); “Sistema de alcantarillado sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores de

la comunidad Pilligsilli de la parroquia Poaló del Cantón Latacunga provincia de Cotopaxi”

“Al implementar un sistema de alcantarillado de aguas servidas los habitantes evacuaran las aguas de una mejor manera, con esto se mejorara su calidad de vida y se reducirá en un porcentaje la contaminación del ambiente”.

“El diseño y construcción del alcantarillado es de gran importancia en la comunidad, puesto que este tiene la importante tarea de recolectar y conducir las aguas negras para su adecuada evacuación”.

3. Tesis de grado N°613, Gladys Gardenia Velasco Alarcón (2011); “El manejo de las aguas residuales y su influencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan parroquia la matrizcantón Tisaleo provincia de Tungurahua.”

“La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, se coopera con la salud de los habitantes y con la conservación del medio ambiente del sector”.

“La red de alcantarillado sanitario permitirá que la población goce de productos descontaminados y se elimine el uso de los pozos sépticos”.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

❖ CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Capítulo segundo Derechos del buen vivir

“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.

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.”

“Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.”

“Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.”

“Art. 264.- Establece que los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley, en el numeral 4 manifiesta 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.”

“Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.”

“Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución

debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.”

❖ LEY ORGÁNICA DE SALUD

Ley No. 2006-67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.

CAPÍTULO II

DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

“**Art. 102.-** Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas.”

“**Art. 103.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares. Se prohíbe también su uso en la cría de animales o actividades agropecuarias.”

“Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.”

“**Art. 104.-** Todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tiene la obligación de instalar sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.”

“**Art. 105.-** Las personas naturales o jurídicas propietarias de instalaciones o edificaciones, públicas o privadas, ubicadas en las zonas costeras e insulares, utilizarán

las redes de alcantarillado para eliminar las aguas servidas y residuales producto de las actividades que desarrollen; y, en los casos que inevitablemente requieran eliminarlos en el mar, deberán tratarlos previamente, debiendo contar para el efecto con estudios de impacto ambiental; así como utilizar emisarios submarinos que cumplan con las normas sanitarias y ambientales correspondientes.”

“**Art. 106.-** Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado, acueductos o tuberías, se constituirán obligatoriamente en predios sirvientes, de acuerdo a lo establecido por la ley.”

Capítulo segundo
Biodiversidad y recursos naturales
Sección primera
Naturaleza y ambiente

“**Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.”

“En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.”

“La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.”

“Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.”

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.”

“**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.”

❖ LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004.

Capítulo I, de la prevención y control de la contaminación del aire

“**Art. 1.-** Queda prohibido expeler hacia la atmosfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que perjudiquen la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes de estado o de particulares o constituir una molestia.”

“**Art. 6.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos,

las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.”

❖ **CÓDIGO PENAL DEL ECUADOR**

Publicado en el suplemento del Registro Oficial 180, del lunes 10 de febrero de 2014.

“**Art. 437-B.-** El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido. **Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando: a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes; b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible; c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.”

“**Art. 437-C.-** La pena será de tres a cinco años de prisión, cuando: a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes; b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible; c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.”

❖ **TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE (TULSMA).**

Publicado en el Registro Oficial No.193 – 27 de febrero de 2014

“Reglamenta el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) y establece el Sub Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se estipulan los lineamientos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Así mismo en los Anexos del LIBRO

VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL, se establecen las normas para la prevención y control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelo; y para la preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.”

LIBRO VI, ANEXO 1, “Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.”

LIBRO VI, ANEXO 3, “Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión.”

LIBRO VI, ANEXO 5, “Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones.”

2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1. INTRODUCCIÓN

El sector en estudio, en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo que es indispensable el Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario para el sector Nuevo Milemium, del Cantón Mera, ya que es necesario la evacuación de las aguas residuales que deben disponer con las exigencias y parámetros óptimos para las necesidades, de ahí, se determina la necesidad prioritaria de realizar los respectivos estudios y diseño que cumplan con las Normas de calidad (INEN), de esta manera dar soluciones inmediatas a la problemática sanitaria concerniente a la carencia de un “alcantarillado sanitario con un disipador de energía y su planta de tratamiento”, lo que permitirá asegurar un desarrollo de la población en general en una forma más perceptible y prevenir la propagación de enfermedades procedentes del consumo de agua entubada y tener un justificativo para buscar su respectivo Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario del sector Nuevo Milemium.

2.3.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro

la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales. [3]

2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales. Los sistemas de alcantarillado sanitario han sido ampliamente utilizados, estudiados y estandarizados. Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema, debida en muchos casos a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad poblacional y su estimación futura, mantenimiento inadecuado o nulo. Los sistemas de alcantarillado no convencionales surgen como una respuesta de saneamiento básico de poblaciones de bajos recursos económicos, son sistemas poco flexibles, que requieren de mayor definición y control de en los parámetros de diseño, en especial del caudal, mantenimiento intensivo y, en gran medida, de la cultura en la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que éstos pueden tener. [3]

Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

Alcantarillado separado: Es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia. [3]

a) Alcantarillado sanitario: Sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales. [3]

b) Alcantarillado pluvial: Sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación. [3]

Alcantarillado combinado: Es aquel que conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas de lluvia. [3]

a) Alcantarillado simplificado: un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero

teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento. [3]

- b) Alcantarillado condominiales: Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional. [3]
- c) Alcantarillado sin arrastre de sólidos. Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones. [3]

2.3.4. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Una red de alcantarillado sanitario se compone de varios elementos certificados, tales como de tuberías, conexiones, anillos y obras accesorias: descargas domiciliarias, pozos de visita, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales. [3]

✓ TUBERÍAS

La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales. En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: resistencia mecánica, resistencia estructural del material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua, economía, facilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación. [3]

TABLA II-01: INFORMACIÓN GENERAL DE LA TUBERÍA DE ACERO

Material	Tipo de tubo	Norma aplicable	Diámetros nominal (mm)	Sistema de unión	Longitud total (m)
Acero	Sin costura	NMX_B_177 ASTM A 53/A	60.3 mm a 508mm	Soldadura	14.5 mm máx.
	Con costura recta (longitudinal)	NMX-B-177 NMX-B-184 ISO 3183 (API SL) Grados BX42 hasta X60 ASTM A 53/A Y B AWWA C 200	50 mm a 600 mm	Soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6.15 a 12.30 m
	Costura helicoidal	NMX-B-177 NMX-B-182 ISO 3183 (API 5L) ASTM A 53/A ASTM A 134 AWWA C 200	219 mm a 3048 mm	Soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6 a 13 m

Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario, (pág. 13)

✓ OBRAS ACCESORIAS

Descarga domiciliaria

La descarga domiciliaria o “albañal exterior”, es una tubería que permite el desalojo de las aguas servidas, del registro domiciliario a la atarjea.

El diámetro del albañal en la mayoría de los casos es de 15 cm., siendo éste el mínimo recomendable, sin embargo, esta dimensión puede variar en función de las disposiciones de las autoridades locales. La conexión entre albañal y atarjea debe ser hermética y la tubería de interconexión debe de tener una pendiente mínima del 1%. En caso de que el diámetro del albañal sea de 10 cm., se debe considerar una pendiente de 2%. [3]

Pozos de visita

Los pozos de visita son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de Alcantarillado. [3]

Los componentes esenciales de los pozos de visita pueden ser:

- a) Base, que incluye campanas de entrada de tubería, espigas de salida de tubería, medias cañas, y banqueteta. [3]
- b) Cuerpo, el cual puede ser monolítico o contar con extensiones para alcanzar la profundidad deseada mediante escalones. [3]
- c) Cono de acceso (concéntrico o excéntrico)
- d) Brocal
- e) Tapa

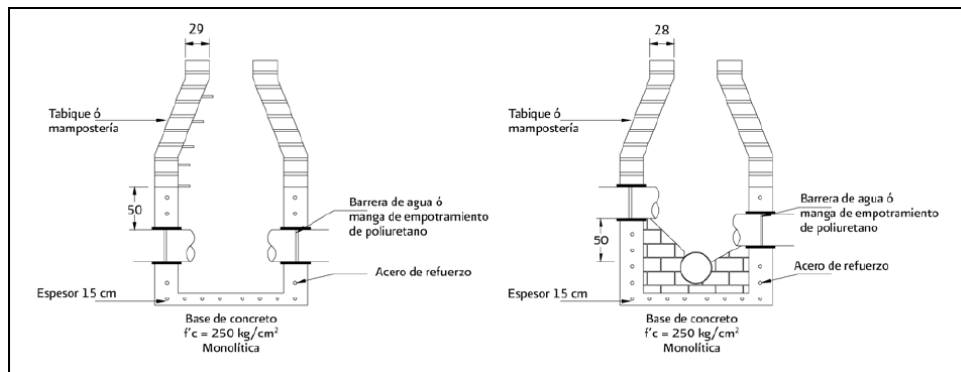


Imagen II-1: Componentes de los pozos de visita

Estructuras de caída

Por razones de carácter topográfico o por tenerse elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías, suele presentarse la necesidad de construir estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel. [3]

Las estructuras de caída que se utilizan son:

- Caídas libres.- Se permiten caídas hasta de 0.50 m dentro del pozo sin la necesidad de utilizar alguna estructura especial. [3]
- Pozos con caída adosada.- Son pozos de visita comunes, a los cuales lateralmente se les construye una estructura que permite la caída en tuberías de 0.20 y 0.25 m de diámetro con un desnivel hasta de 2 m. [3]

- Pozos con caída.- Son pozos constituidos también por una caja y una chimenea, a los cuales en su interior se les construye una pantalla que funciona como deflector del caudal que cae. Se construyen para tuberías de 0.30 a 0.76 m de diámetro y con un desnivel hasta de 1.50 m. [3]

- Estructuras de caída escalonada.- Son estructuras con caída escalonada cuya variación es de 0.50 en 0.50 m hasta llegar a 2.50 m (cinco tramos) como máximo, que están provistas de dos pozos de visita en los extremos, entre los cuales se construye la caída escalonada; en el primer pozo, se localiza la plantilla de entrada de la tubería, mientras que en el segundo pozo se ubica su plantilla de salida. Este tipo de estructuras se emplean en tuberías con diámetros desde 0.90 hasta de 2.50 m. [3]

Sifones invertidos

Cuando se tienen cruces con alguna corriente de agua, depresión del terreno, estructura, tubería o viaductos subterráneos, que se encuentren al mismo nivel en que debe instalarse la tubería, generalmente se utilizan sifones invertidos. [3]

La topografía local puede exigir la ejecución de obras especiales dada la necesidad de superar obstáculos como, quebradas, ríos, canalizaciones de aguas pluviales, aductoras, cruce de túneles subterráneos (metros), cruces con alguna corriente de agua, depresión del terreno, estructura, tubería o viaductos subterráneos, que se encuentren al mismo nivel en que debe instalarse la tubería, generalmente se utilizan sifones invertidos. [3]

Los principales tipos de sifones son los que se indican a continuación.

- a) Ramas oblicuas
- b) Pozo vertical
- c) Ramas verticales
- d) Con cámara de limpieza

2.3.5 PARÁMETROS DE DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO

Los parámetros de Diseño en un sistema de alcantarillado son:

•NORMAS DE DISEÑO REDES A.P. SSA.

Red de tuberías y colectores.

Criterios generales de diseño:

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias que aquél. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo. [4]

Los gastos en cada tramo serán proporcionales a la superficie afluyente en su extremo inferior y a la tasa de escurrimiento calculada. [4]

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. [4]

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable, o sea, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes; y, las tuberías de la red pluvial irán al centro de la calzada. [4]

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, observando las indicaciones del numeral. [4]

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial. [4]

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 mínima de 1%. [4]

La conexión de las descargas domiciliarias en los colectores se hará: mediante una pieza especial que garantice la estanqueidad de la conexión, así como el flujo expedito dentro de la alcantarilla; o a través de ramales laterales. Estos ramales se instalarán en las aceras y receptorán todas las descargas domiciliarias que encuentren a su paso, los ramales laterales descargarán en un pozo de revisión del colector. La conexión de las descargas domiciliarias con los ramales laterales se la hará a través de las cajas domiciliarias o de piezas especiales que permitan las acciones de mantenimiento. El diámetro mínimo de los ramales laterales (red terciaria) será de 150 mm. [4]

La selección del tipo de conexión de la descarga domiciliaria con los colectores, será responsabilidad del proyectista. La selección será el resultado de un análisis técnico-económico, en el que deberán considerarse entre otros los siguientes aspectos: [5]

- Infraestructura existente
- Aspectos urbanísticos (conformación de manzanas, anchos de calles, topografía)
- Materiales de construcción
- Tamaño de los colectores

En el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado sanitario se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) Que la solera de la tubería nunca forme gradas ascendentes, pues éstas son obstrucciones que fomentan la acumulación de sólidos. [5]
- b) Que la gradiente de energía sea continua y descendente. Las pérdidas de carga deberán considerarse en la gradiente de energía. [5]
- c) Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según los cálculos hidráulicos de: posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos,

siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos. [5]

- d) 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. [5]

Las velocidades máximas admisibles en los colectores o las tuberías dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la Tabla II-02.

TABLA II- 02: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO Y COEFICIENTES DE RUGOSIDAD RECOMENDADOS.

Material	Vel. máxima m/s	Coefficiente de rugosidad
Hormigón simple:		
Con uniones de mortero	4	0.013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	3,50 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0.011

Fuente: NORMAS EX – IEOS, Sistemas de Alcantarillado, (Lit. 5.2.1.11)

2.3.6. UBICACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA RED

Los colectores de la red de alcantarillado se localizarán en el lado opuesto de las calles de aquel en el que se encuentran las tuberías del sistema de agua potable. [6]

La red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias. [6]

Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme. [6]

Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de intersección de colectores. [6]

El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm.

La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta. En la Tabla II-03, se presentan los valores de tales distancias máximas.

TABLA II-03: DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE POSOS DE REVISIÓN

Diámetro de la tubería (mm)	Distancia máxima entre pozos (m)
Menor a 350	100
400-800	150

Fuente: NORMA EX_IEOS, Sistemas de Alcantarillado, Octava Parte

2.3.7. PERÍODO DE DISEÑO(n):

Es el lapso de tiempo o intervalo de tiempo en el cual un proyecto de alcantarillado debe funcionar en condiciones óptimas, dependerá de la calidad de materiales de proyección poblacional del desarrollo urbanístico etc.

Se debe estudiar la posibilidad de construcción por etapas de las obras de conducción, redes y estructuras; así como también prever el posible desarrollo del sistema y sus obras principales, por sobre la productividad inicialmente estimada. [4]

TABLA II-04: VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN ALCANTARILLADO.

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 p PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red	30 a 40
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

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

2.3.8. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para obtener la población de diseño es necesario obtener previamente los datos de la población actual.

Un principal parámetro en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad es la determinación del número de habitantes para los que será diseñado el canal. Se debe determinar las demandas futuras de una población para prever en el diseño las exigencias, de las fuentes de abastecimiento, redes de distribución, líneas de conducción y futura extensiones del servicio.

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un principal parámetro en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad.

TABLA II-05: CENSO POBLACIONAL 2001; 2010

Nombre de la Parroquia	2010			2001		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Nacional	7,177,683	7,305,816	14,483,499	6,018,353	6,138,225	12,156,608
Madre Tierra	794	794	1,588	551	531	1,802

Fuente: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV) 2010, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

2.3.9. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

- **MÉTODO LINEAL O ARITMÉTICO**

Supone que la población tiene un comportamiento lineal y por ende, la razón de cambio se supone constante donde se incrementa en la misma cantidad cada unidad de tiempo considerada.

Esta tasa solo es aconsejable para períodos cortos de tiempo (menor de dos años). La fórmula para la tasa de crecimiento bajo el supuesto modelo aritmético es:

$$r = \left(\frac{P_f}{f_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Ecuación II- 1.Tasa de crecimiento, método lineal.

Donde:

r = Tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población calculada al final del período de diseño

Fi = Población actual

T = Período de construcción

- **MÉTODO GEOMÉTRICO**

Esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo, se puede usar para períodos largos.

$$r = \left(\frac{P_f}{P_a} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Ecuación II-2.Tasa de crecimiento, método geométrico.

Donde:

r = Tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población calculada al final del período de diseño

Pa = Población actual

t= Período de construcción

- **MÉTODO EXPONENCIAL**

El modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no cada unidad de tiempo.

-Se obtiene utilizando la siguiente expresión:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_i}\right)}{t}$$

Ecuación II-3. Tasa de crecimiento, método lineal.

Donde:

r = Tasa de crecimiento poblacional

P_f = Población calculada al final del período de diseño

P_i = Población actual

t = Período de construcción

Ln = Constante matemática

POBLACIÓN ACTUAL

Para el presente estudio, el dato de la población actual se lo determinó mediante la utilización del plano Catastral del GAD Municipal del cantón Mera.

Los datos obtenidos han sido tabulados y analizados para su aplicación efectiva en el dimensionamiento de cada una de las unidades componentes del sistema de agua potable.

TABLA II-06: PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR, SEGÚN PROVINCIA

Promedio de Personas por Hogar, según Provincia				
Código	Nombre de la provincia	Total de personas	Total de hogares	Promedio de personas por hogar
16	Pastaza	82,181	19,818	4.15

Fuente: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV) 2010, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

2.3.10. DEMANDA FUTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

2.3.10.1. POBLACIÓN FUTURA:

La población futura de una localidad se estima analizando las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, para hacer predicciones sobre su futuro desarrollo.

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

Ecuación II-4.Población futura.

Donde:

Pf = Población calculada al final del período de diseño

Pi = Población actual

r = Tasa de crecimiento poblacional

t = Período de construcción

2.3.10.2. DENSIDAD POBLACIONAL

Densidad poblacional actual:

$$Dpo = \frac{Pa}{A}$$

Ecuación II-5.Densidad poblacional actual.

Donde:

Dpo = Densidad poblacional actual (Hab/Ha)

Pa = Población actual (Hab)

A = área del proyecto (Ha)

 **Densidad poblacional futura:**

$$D_{pob} = \frac{Pf}{A}$$

Ecuación II-6. Densidad poblacional futura.

Donde:

D_{pob} = Densidad poblacional futura (Hab/Ha)

Pf = Población futura (Hab)

A = Área del proyecto (Ha)

2.3.10.3 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Es el promedio del consumo de agua potable por cada uno de los habitantes, por día. Se expresará en litros por habitante por día (lt/hab/día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, servicios comunales o públicos, administración del sistema, facilidad de drenaje, actividad productiva, calidad de agua y presión del mismo.

Los fundamentos teóricos y tablas serán tomados de la NORMA CO 10.7 – 601 y NORMA CO 10.7 – 602.

TABLA II-07- a. DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO.

Nivel de Servicio	Clima Frio (l/hab*día)	Clima Cálido (l/hab/día)
la	25	30
lb	50	65
lla	60	85
llb	75	100

Fuente: Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural (Tabla 5.3 CO 10.7-602)

TABLA II-07-b. NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.

Nivel	Sistema	Descripción
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario.
	EE	
Ia	AP	Grifos públicos Letrinas sin arrastre de agua
	EE	
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas sin arrastre de agua
	EE	
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa. Letrinas con o sin arrastre de agua.
	EE	
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema de alcantarillado sanitario.
	ERL	
<p>Simbología utilizada:</p> <p>AP: Agua potable EE: Eliminación de excretas ERL: Eliminación de residuos líquidos</p>		

Fuente: Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural (Tabla 5.2 CO 10.7-602)

TABLA II-08: DOTACIONES RECOMENDADAS PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HAB.

Población (Habitantes)	Clima	Dotación media futura (l/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: Tabla V.3 Norma INEN. Quinta Parte. Captación y conducción para proyectos de agua potable

La norma CO 10.7-601 recomienda que para poblaciones menores a 5000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada.

Dotación futura (Df):

$$Df = Da + 1lt/hab/día \times n$$

Ecuación II-7. Dotación futura.

Donde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

n = Período de diseño (en años)

2.3.11. CAUDALES

2.3.11.1. CAUDALES DE DISEÑO

Para la determinación de los caudales de diseño se deberá tomar en cuenta para que se va utilizar ya sea para la cocina, aseo personal, limpieza y adecuado funcionamiento de las instalaciones sanitarias. Este consumo predomina generalmente en el diseño.

El caudal de diseño se obtiene de la suma del caudal máximo horario final del día de mayor consumo de agua potable, más los aportes de caudal de infiltración y caudal de aguas residuales por conexiones erradas.

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Ecuación II-8. Caudales de diseño.

Donde:

Q_d = Caudal de diseño (l/s)

Q_i = Caudal máximo instantáneo (l/s)

Q_{inf} = Caudal de infiltración (l/s)

Q_e = Caudal de conexiones erradas (l/s)

2.3.11.2. CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO

El caudal medio sanitario, es el agua utilizada, que es desechada y conducida a una red de alcantarillado.

En función del área y la aportación, el gasto medio de aguas residuales en cada tramo de la red se calcula con:

$$Q_{md} = \frac{Df \times Pf}{86400}$$

Ecuación II-9. Caudal medio diario

$$Q_{mda} = Q_{md} * C$$

Ecuación II-10. Caudal medio diario sanitario.

Donde:

Q_{md} = Gasto medio diario en l/s

Q_{mda} = Gasto medio de aguas residuales en l/s

Df = Aportación en litros por metro cuadrado al día o litros por hectárea al día

Pf = Área de la zona industrial, comercial o pública

86 400 = Número de segundos al día

C = Coeficiente de retorno

2.3.11.3. CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO

El caudal máximo instantáneo solo produce saturación en horas pico y resulta del producto del caudal domiciliar sanitario (Q_s) y un factor de mayoración (M).

$$Q_i = M * Q_{mda}$$

Ecuación II-11. Caudal instantáneo.

Donde:

Q_i = Caudal máximo instantáneo (l/s)

M = Coeficiente de Punta

Q_{mda} = Caudal medio diario sanitario (l/s)

•**Coefficiente de punta (M)**

Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua, pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

El factor de mayoración podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones:

✓ **COEFICIENTE DE HARMON**

-Este coeficiente es utilizado para zonas Urbanas.

$$2.0 \geq M \leq 3.8$$
$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

Ecuación II-12. Coeficiente M, según Harnon.

Donde:

M = Coeficiente de Harmon o de variación instantánea.

P = Población en miles de habitantes.

✓ **COEFICIENTE DE PÓPEL**

-Este coeficiente es utilizado cuando son grandes ciudades.

Población (miles)	M
<5	2.4-2.00
5-10	2.0-1.85
10-50	1.85-1.60
50-250	1.60-1.33
>250	1.33

COEFICIENTE, SEGÚN POPEL

✓ COEFICIENTE DE BABIT

-Es utilizado en zonas Rurales.

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Ecuación II-13 .Coeficiente M, según Babbit

Donde:

M = Coeficiente de Babbit

p = Población en miles

2.3.11.4. CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Qi)

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas.

El caudal de infiltración se calcula con:

$$Q_{inf} = L * R$$

Ecuación II-14.Caudal de infiltración

Donde:

Q_{inf} = Caudal de infiltración

L = Longitud de la tubería (Km., m.)

R = Coeficiente de infiltración (l/m)

TABLA II-09: CAUDALES DE INFILTRACIÓN

Caudales de infiltración (I) (lt/sg/m)				
TIPO DE UNIÓN	Tubería de H.S.		Tubería PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
Nivel freático bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel freático alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana NB 688. (2007)

2.3.11.5. CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS (Q_e)

Es aquel que se lo rechaza en las viviendas cuando incluimos el caudal pluvial o el caudal de escurrimiento.

El caudal por conexiones erradas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i$$

Ecuación II-15.Caudal de conexiones erradas

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Q_i = Caudal instantáneo (lt/seg)

2.3.12. DISEÑO HIDRÁULICO

✓ DETERMINACIÓN DE LA GRADIENTE HIDRÁULICA

$$S = \frac{C_i - C_t}{L} * 100$$

Ecuación II-16.Gradientes hidráulica

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

C_i = Cota inicial del proyecto (m)

C_f = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del proyecto (m)

✓ VELOCIDAD DE DISEÑO

Velocidad Mínima.- En los sistemas de alcantarillado sanitario se producen obstrucciones por la sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que éstas no cuentan con una velocidad de flujo adecuada en tramos

relativamente planos, es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,45 m/seg en los tramos iniciales. (Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d)

Velocidad Máxima.- Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la Tabla II-10:

Tabla II-10: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO

Material	Material Velocidad Máxima (m/seg)
Hormigón simple:	
Con uniones de mortero	4
Con unión elastomérico	3.5-4
Asbesto Cemento	4,5-5
Plástico (PVC)	4,5

Fuente: Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11)

2.3.12.1 CRITERIOS DE DISEÑO

PENDIENTE MÍNIMA

Será determinada para garantizar la conducción de auto-limpieza desde la etapa inicial del proyecto de acuerdo a las siguientes consideraciones:

$$\frac{Q_{min}}{Q_{11}} \geq (10\% - 15\%)$$

Ecuación II -17. Pendiente mínima.

Donde:

Q_{min} = Caudal de aporte medio diario en la etapa inicial (Sección parcialmente llena).

Q_{11} = Capacidad de la tubería para conducir el caudal de diseño futuro (Sección llena).

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200mm, la pendiente mínima oscila alrededor del 0,4%. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0,5%.

-Fórmula para la determinación de las pendientes mínimas:

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

Ecuación II-18.Pendiente mínima.

Donde:

S_{min} = Pendiente mínima (m/m)

V_{min} = Velocidad mínima

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC

D = Diámetro asumido

PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

La máxima pendiente admisible será para una velocidad final erosiva que va a depender del tipo de tubería.

Cuando la velocidad final sea superior a la velocidad crítica la altura máxima de la lámina líquida admisible debe ser igual a 0.5 del diámetro del colector, asegurando la ventilación en el tramo analizado.

La velocidad final debe ser superior a la velocidad crítica.

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

Ecuación II-19.Pendiente máxima admisible.

Donde:

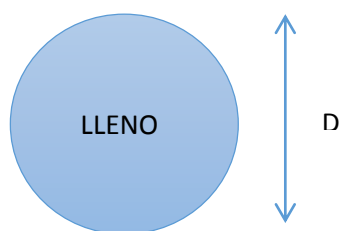
S_{max} = Pendiente máxima (m/m)

V_{max} = Velocidad máxima (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC

D = Diámetro asumido (mm)

PARA CONDUCCIÓN A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA



Radio hidráulico a tubería llena (r)

$$R = \frac{D}{4}$$

Ecuación II-20. Radio hidráulico para sección llena.

Velocidad para conducción a tubería llena

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

Ecuación II-21. Velocidad, fórmula de Manning.

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

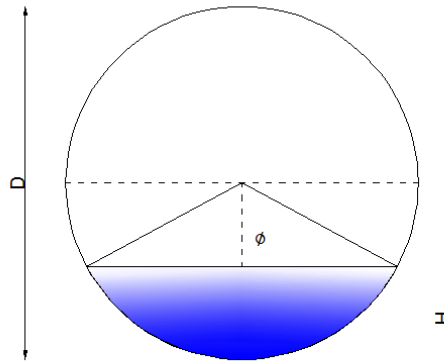
S = Pendiente (m/m)

Caudal a conducción para tubería llena

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

Ecuación II-22. Caudal sección llena.

PARA CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA



Ángulo central θ :

$$\theta^\circ = 2 * \text{arc cos} \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

Ecuación II-23. Ángulo central.

Donde:

θ° = Ángulo theta en grados sexagesimales.

D = Diámetro (mm)

h = Altura (mm)

Radio hidráulico parcialmente lleno

$$R_{PML} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360^\circ \text{sen } \theta}{2\pi\theta^\circ} \right)$$

Ecuación II-24. Radio hidráulico, sección parcialmente llena.

Velocidad para tuberías con sección parcialmente lleno

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

Ecuación II-25. Velocidad, sección parcialmente llena.

Caudal en función de la velocidad

$$Q_{PLL} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,17 * n * (2\pi\theta^\circ)^{\frac{2}{3}}} * (2\pi\theta^\circ - 360^\circ \text{sen}^\circ \theta) (2\pi\theta^\circ \text{sen}^\circ \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación II-26. Caudal, sección parcialmente llena.

TENSIÓN TRACTIVA

Es el resultado de las fuerzas que permite que debido a la gradiente de la tubería la materia orgánica pueda circular.

$$\tau = \rho * g * R * S$$

Ecuación II-27. Tensión Tractiva.

Donde:

τ = Tensión Tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (kg/m³)

g = Gravedad (m/seg²)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

R = Radio Hidráulico (m)

2.3.13. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de aguas residuales es una estructura artificial donde se propicia el desarrollo controlado de un proceso natural que permite reducir a niveles convenientes el contenido de materia orgánica y de sustancias varias de carácter físico-químico y biológico para de esta forma disminuir la contaminación de las aguas residuales domésticas antes de su descarga al medio natural para favorecer, la recuperación y conservación de la calidad de las aguas de las fuentes receptoras.

2.3.13.1 PROCESOS DE TRATAMIENTO

Procesos físicos: Los más frecuentes son la suspensión de material suspendido; la flotación de sustancias que contienen aceites y grasas; la precipitación y/o filtración de material suspendido.

Procesos químicos: Es la floculación y coagulación de material suspendido y disuelto con ayuda de productos químicos.

Procesos biológicos: Es la floculación y coagulación de material suspendido y disuelto mediante acción bioquímica de ciertos microorganismos. Estos procesos pueden llevarse a cabo en presencia de oxígeno disuelto (aerobios); en presencia de oxígeno compuesto (anaeróbicos).

2.3.13.2. NORMAS DE CALIDAD PARA DESCARGAS DE AGUAS SERVIDAS

El Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua, establece una norma para regular la calidad de las aguas a ser descargadas en cursos hídricos, misma que equivale a aplicar tratamiento secundario, es decir, procesos biológicos y de sedimentación. La disposición establece que “Toda descarga a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas” y seguido consta los valores de los requisitos mínimos. [7]

TABLA II-11: NORMAS DE DESCARGA A CUERPOS RECEPTORES

Parámetros	Unidad	Valor máximo permisible
Potencial de Hidrógeno	Ph	5 a 9
Temperatura	°C	Menor a 35
Material flotante		Ausencia
Grasas y aceites		Ausencia
Sólidos suspendidos domésticos o Industriales		Remoción > 80% en carga.
Demanda bioquímica de Oxígeno para desechos domésticos o industriales	DBO5	Remoción > 80% en carga.

Fuente: Libro VI Anexo 1 Normas de calidad Ambiental y descarga de efluentes al recurso agua. (TULSMA)

El vertido final del caudal del alcantarillado sanitario, debe efectuarse previo tratamiento, por lo que el dimensionamiento de la estructura de descarga se hará para el gasto de producción de la planta de tratamiento.

En el presente estudio, el nivel de tratamiento está en función de los siguientes aspectos:

- Usos del agua abajo de la descarga: navegación.
- Protección de la vida acuática: peces y otros animales acuáticos.
- Evitar condiciones indeseables a la vista y olfato.

En este caso, el tratamiento de las aguas residuales del barrio Nuevo Milemium, está orientado fundamentalmente a reducir el contenido de carga orgánica y de coliformes a niveles tales que cumplan con las normas de protección ambiental establecidas del cuerpo receptor.

2.3.14. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

2.3.14.1. CAUDAL DE DISEÑO.

Para el diseño de la planta de tratamiento se utilizara el caudal recolectado en todos los tramos del proyecto.

2.3.14.2. OBRAS DE LLEGADA

Las obras de llegada a la planta de tratamiento son el conjunto de facilidades ubicadas entre el punto de llegada del interceptor y los procesos de tratamiento preliminar. En términos generales dichas obras deben dimensionarse para el caudal máximo instantáneo del interceptor y comprobarse para que no exista septicidad (períodos de retención mayores a 4 h) en condiciones de funcionamiento correspondiente a los caudales mínimos del primer año de operación. [8]

-Cálculo del área hidráulica:

$$A = \frac{Qd}{V}$$

Ecuación II-28.Área hidráulica.

-Cálculo de la altura del canal.

$$A = b * h$$

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

Ecuación II-29.Áltura del canal.

Donde:

A = Área (m^2)

b = Ancho (m)

h = Altura (m)

2.3.14.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR

Las unidades de tratamiento preliminar que se pueden utilizar en el tratamiento de aguas residuales son: cribas medias, desarenadores, desengrasadores, medidor y repartidores de caudal. En estas unidades se evitará al máximo el uso de dispositivos mecanizados como trituradores y desintegradores. [8]

CRIBAS

Las cribas tienen la finalidad de proteger las bombas y otras unidades de la planta contra el atascamiento por sólidos gruesos y material fibroso. Aún en los procesos de pretratamiento y de tratamiento más simples como las lagunas, son indispensables para impedir la obstrucción de vertederos, facilidades de división de flujo y la formación de natas, de modo que deben utilizarse en toda planta de tratamiento. [8]

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.
- ✓ El espaciamiento entre barras varía entre 25 mm y 50 mm.
- ✓ 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).

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. [8]

REJAS

Las rejillas deberán ser formadas por barras de hierro dispuestas verticalmente, instaladas en aberturas o canales por donde el agua circulará, ocupando toda el área de los referidos pasajes de escurrimiento.

-Cálculo del espaciamiento entre rejillas:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1 \right) (s + a) + s$$

Ecuación II-30. Espaciamiento entre rejillas.

Donde:

a = Ancho de los barrotes (mm)

b = Ancho del canal en la zona de la rejilla (mm)

c = Ancho del canal de entrada (mm)

s = Separación entre barrotes (mm)

-Cálculo de la longitud del canal:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta}$$

Ecuación II-31. Longitud del canal.

Donde:

L = Longitud de la rejas (m)

h = Altura de las rejas (m)

θ = Ángulo de inclinación (grados)

-Cálculo del número de barras:

$$n = \frac{b - s}{a - s}$$

Ecuación II-32. Número de barras de la rejilla.

Donde:

n = Número de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm)

b = Ancho del canal en donde se va ubicar la reja (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

-Pérdida de energía

La pérdida de energía a través de la rejilla es función de la forma de las barras y de la altura o energía de velocidad del flujo entre las barras.

Según Kirschmer, la pérdida de energía de una rejilla limpia puede calcularse por la ecuación 33.

$$h_v = \frac{V^2}{2 * g}$$

Ecuación II-33. Pérdida de carga.

Donde:

h_v = Pérdida de carga de la rejilla (m)

V = Velocidad sugerida (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/seg²)

Cálculo del valor de la pérdida de energía:

$$H = \beta \left(\frac{a}{s}\right)^{4/3} * h_v * \text{sen } \theta$$

Ecuación II -34. Pérdida de energía.

Donde:

H = Pérdida de energía (m)

β = Factor de según el tipo de barras.

a = Ancho de los barrotes (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

TABLA II-12: FACTOR DE TIPO DE BARRAS

β	TIPO DE BARRA
2.42	Rectangular con cara recta
1.67	Rectangular con cara recta y semicircular
1.79	Circular

Fuente: Libro de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Tema 28 Pretratamientos)

-Cálculo del volumen de agua diario

$$V_{AD} = Q_d * t$$

Ecuación II-35. Volumen diario de agua.

Donde:

V_{AD} = Volumen de agua diario (m³)

Q_d = Caudal de diseño (m³/sg)

t = Tiempo (seg)

-Cálculo del volumen de material retenido

$$V_{mt} = \alpha * V_{AD}$$

Ecuación II-36. Volumen del material retenido.

TABLA II-13: MATERIAL CRIBADO RETENIDO SEGÚN ABERTURAS DE CRIBAS

Abertura Mm	Cantidad 1/m3
20	0.038
25	0.023
35	0.012
40	0.009

Fuente: Norma Ex –IEOS (Lit. 5.3.3.4)

DESARENADORES

Los desarenadores se deben diseñar para evitar el azolvamiento de los sistemas de conducción y preservar los equipos hidromecánicos de la acción abrasiva de los sedimentos gruesos contenidos en el agua. [8]

El proceso de sedimentación puede reducir de un 20 a un 40% la DBO5 y de un 40 a un 60% los sólidos en suspensión.

La ubicación de desarenadores en tramos intermedios de la conducción, se debe realizar cuando, por condiciones topográficas, no sea posible ubicarlos en las cercanías de la toma, o cuando el desnivel en la toma resulte insuficiente para crear condiciones de velocidades que permitan el lavado de los sedimentos. [8]

La tasa de aplicación puede estar entre 25 m³/(m².h) y 50 m³/(m².h), con un promedio recomendado de 40, basado en el caudal máximo horario húmedo. La relación entre el largo y la altura de agua debe ser como mínimo 25. La altura de agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario. [8]

- Cálculo del volumen del desarenador:

$$V_{des} = Q_d * T_r$$

Ecuación II-37.Volumen del desarenador.

Donde:

V_{des} = Volumen del desarenador (m^3)

Q_d = Caudal de diseño (m^3/sg)

T_r = Tiempo de retención

- Cálculo de la sección hidráulica:

$$A = \frac{Q_d}{V_{flujo}}$$

Ecuación II-38.Sección hidráulica.

Donde:

A = Área hidráulica (m^2)

Q_d = Caudal de diseño (m^3) = 0.00396 (m^3/sg)

V_{flujo} = Velocidad de flujo (m/seg) = 0.1 m/seg

- Cálculo del ancho del desarenador:

$$B = \frac{A}{H_{asum}}$$

Ecuación II-39.Ancho de la cámara.

Donde:

B = Ancho de la cámara (m)

A = Área hidráulica (m^2)

H_{asum} = Altura asumida (m)

-Cálculo del volumen del desarenador:

$$V_{des} = H_{asumida} * B * L$$

Ecuación II-40.Volumen del desarenador

Donde:

V_{des} = Volumen del desarenador (m^3)

$H_{asumida}$ = Altura asumida (m)

B = Ancho de la cámara (m)

L = Longitud del desarenador (m)

EFICIENCIA HIDRÁULICA

-Cálculo del volumen útil del desarenador:

$$V_U = L * H * B$$

Ecuación II-41.Volumen útil del desarenador.

Donde:

V_U = Volumen útil del desarenador (m^3)

L = Longitud total del desarenador (m)

H = Altura total del desarenador (m)

B = Ancho de la cámara (m)

-Cálculo del período de retención:

$$Tr = \frac{Vu}{Q_d}$$

Ecuación II-42.Período de retención.

Donde:

Tr = Periodo de retención (seg)

V_u = Volumen útil del desarenador (m^3)

Q_d = Caudal de diseño (m^3/seg)

Bajo ninguna condición se debe cumplir que:

$$Tr \leq Tr \text{ adoptado}$$

2.3.14.3. TRATAMIENTO PRIMARIO

La finalidad es remover una fracción de los sólidos en suspensión y de la materia orgánica, este es un tratamiento previo al tratamiento secundario.

FOSA SÉPTICA

Es el proceso de tratamiento de las aguas residuales que se utiliza para los residuos domésticos en la que se sedimentan los sólidos y asciende la materia flotante. El líquido aclarado en parte fluye por una salida hacia la siguiente etapa de tratamiento, aquí el líquido se oxida aeróbicamente.

VENTAJAS:

- Permiten, en una sola operación, la retención de la mayor parte de las arenas, grasas y materias sedimentables presentes en las aguas residuales urbanas.
- Fácil construcción.
- Bajos costes de inversión de operación y mantenimiento.
- Sistemas existentes y probados en nuestro medio que han demostrado eficiencia en el tratamiento de aguas residuales.

DESVENTAJAS

- Bajos rendimientos en reducción de carga orgánica y abatimiento de patógenos, por lo que se precisan tratamientos posteriores.
- Generación de malos olores si no se mantienen adecuadamente.

TABLA II-14: RENDIMIENTO ESPERADO

Parámetro	Porcentaje de eliminación
Sólidos de suspensión	50-60
DBO5	20-30
DQO	
N	10-20
P	0-5
Sólidos disueltos	
Coliformes fecales	50-75

Fuente: Normas para estudio y diseño de agua potable y disposición de aguas residuales.

-Cálculo del periodo de retención:

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (Pf * q)$$

Ecuación II-43.Periodo de retención.

Donde:

Pr = Periodo de retención hidráulica (días)

Pf = Población futura (hab)

q = Caudal de diseño de la fosa séptica ($lts/hab / dia$)

Se deberá considerar un tiempo de retención mínimo de 6 horas.

-Cálculo del volumen requerido para la sedimentación:

$$Vs = 10^{-3} * Pf * q * Pr$$

Ecuación II-44.Volumen requerido para la sedimentación.

Donde:

V_s = Volumen para la sedimentación (m^3)

P_f = Población futura (hab)

q = Caudal de diseño de la fosa séptica ($lts/hab / dia$)

P_r = Periodo de retención hidráulica (días)

-Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos:

$$V_d = G * P_f * N * 10^{-3}$$

Ecuación II-45. Volumen de digestión.

Donde:

N = Intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos (años)

G = Cantidad de lodos producidos ($lts/hab / seg$)

P_f = Población futura (hab)

-Cantidad de lodos Producidos

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

🚦 Clima cálido: $G= 40lt/hab/año$

🚦 Clima frío: $G= 50 lt/hab/año$

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir la cantidad suficiente de grasa, que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a valores anteriores se le adicionará el valor de 20lt/hab/año.

Ya que el proyecto se realizara en el oriente, se adoptara el valor de:

$$G = 40 \text{lt/hab/año}$$

El intervalo de operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizara un año: $N = 1$ año.

-Cálculo del volumen de Natas:

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

Ecuación II-46. Volumen de natas.

Donde:

$$V_n = \text{Volumen de natas (m}^3\text{)}$$

El volumen mínimo recomendado es de 0.70 m^3 para cada fosa séptica.

-Cálculo del volumen total:

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

Ecuación II-47. Volumen total.

Donde:

$$V_t = \text{Volumen total (m}^3\text{)}$$

$$V_s = \text{Volumen para la sedimentación (m}^3\text{)}$$

$$V_d = \text{Volumen de almacenamiento de lodos (m}^3\text{)}$$

$$V_n = \text{Volumen de natas (m}^3\text{)}$$

-Cálculo del área de la fosa séptica:

$$A = \frac{V_t}{H}$$

Ecuación II-48. Área de la fosa séptica.

Donde:

$$A = \text{Área de la fosa Séptica (m}^2\text{)}$$

$$V_t = \text{Volumen total (m}^3\text{)}$$

$$H = \text{Altura de la fosa séptica (m)}$$

-Dimensiones de la fosa séptica

$$A = a * L$$

$$A = a * 3a$$

$$A = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}}$$

Donde:

L = Longitud de la fosa Séptica (m)

a = Ancho de la fosa Séptica (m)

A = Área de la fosa Séptica (m^2)

-Cálculo de la profundidad máxima de espuma sumergida:

Se calculará en función del área de la fosa séptica.

$$H_e = \frac{0.70}{A}$$

Ecuación II-49. Profundidad máxima de espuma.

Donde:

H_e = Profundidad máxima de espuma.

A = Área de la fosa Séptica.

-Cálculo de la profundidad libre de espuma sumergida:

Se recomienda un valor mínimo de 10cm.

$H_{es} = 10 \text{ cm}$ (Cortina del dispositivo de salida al tanque séptico)

-Cálculo de la profundidad libre de lodos:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

Ecuación II-50. profundidad libre de lodos.

-Cálculo de la profundidad mínima requerida para la sedimentación.

No se debe considerar un valor menor que 30cm.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Ecuación II-51. Profundidad de sedimentación.

Donde:

H_s = Profundidad de sedimentación (m)

V_s = Volumen para la sedimentación (m³)

A = Área de la fosa Séptica (m²)

-Cálculo de la profundidad de espacio libre:

Se tomara el mayor valor entre la profundidad de espacio libre y la profundidad mínima requerida para la sedimentación.

$$H_I = 0.10 + H_o$$

Ecuación II-52. Profundidad de espacio libre.

Donde:

H_o = Profundidad Libre de lodos (m)

-Cálculo de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos:

$$H_d = \frac{V_d}{A}$$

Ecuación II-53. Profundidad de digestión.

Donde:

Hd = Profundidad de digestión.

Vd = Volumen de digestión.

A = Área superficial del tanque séptico.

-Cálculo de la profundidad Total Efectiva:

$$HET = Hd + Hs + He + HI$$

Ecuación II-54. Profundidad total efectiva.

Donde:

Hd = Profundidad de digestión

Hs = Profundidad de sedimentación

He = Profundidad máxima de espuma

HI = Profundidad de espacio libre

LECHO DE SECADO DE LODOS

-Cálculo de la carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{Pf * Contribucion Per capita}{1000}$$

Ecuación II-55. Carga de sólidos

Donde:

C = Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (Kg de SS/día)

Pf = Población futura (m)

Cpc = Contribución per cápita (gr de SS(hab/día))

Para lugares donde no se cuente con alcantarillado sanitario se tomara un valor de 90grSS (hab/Día).

-Cálculo de la masa de sólidos que conforman los lodos:

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación II-56.Masa de sólidos.

Donde:

Msd = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

Pf = Población futura (m)

Cpc = Contribución per cápita (kg de SS/día)

-Cálculo del volumen diario de lodos digeridos:

$$Vld = \frac{Msd}{Plodo * (\% \text{ solidos}/100)}$$

Ecuación II-57.Volumen diario de lodos digeridos.

Donde:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (kg de SS/día)

Msd = Masa de solidos que conforman los lodos (Kg de SS/dia)

Plodo = Densidad de los lodos (kg/lts)

%solidos = Porcentaje de solidos contenidos en el lodo (varia 8-12%)

-Cálculo del volumen de lodos a extraerse del tanque:

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Ecuación II-58.Volumen de lodos a extraerse del tanque.

Donde:

Vle = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3)

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lts/día)

Td = Tiempo de digestión (días)

TABLA II-15: TIEMPO REQUERIDO PARA LA DIGESTIÓN DE LODOS

Temperatura	Tiempo de digestión
(°C)	(DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, 2005 [9]

-Cálculo del área del lecho de secado

$$Als = \frac{Vl}{Ha}$$

Ecuación II-59. Área del lecho de secado.

Donde:

Als = Área de lecho y secado (m^2)

Vle = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3)

Ha = Profundidad (m)

2.3.14.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO

El tratamiento biológico o secundario se lleva a cabo por la acción de microorganismos que consumen la materia orgánica y la transforman en nuevas células y otras sustancias. Las células deben separarse del agua con el fin de completar el tratamiento. Según la presencia o ausencia de oxígeno difundido en el agua residual se dividen en dos grupos o procesos de activación biológica:

- 1) Procesos anaeróbicos
- 2) Procesos aeróbicos

FILTRO BIOLÓGICO

Emplean reactores en los cuales el agua residual está en contacto con los microorganismos inmovilizados en la superficie.

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

-Cálculo del Caudal:

$$Q_f = 0.524 * Q_d$$

Ecuación II-60.Caudal del filtro biológico.

Donde:

Q_f = Caudal del filtro biológico (lts/seg)

Q_d = Caudal de diseño (lts/seg)

-Cálculo del tiempo de Retención Asumido:

Utilizar un tiempo de retención del 80% del utilizado en la fosa séptica.

$$Tr_{asum} = 0.80 * Pr$$

Ecuación II-61.Tiempo de retención asumido.

-Cálculo del área del filtro biológico

$$A_f = \frac{Q_f}{TAH}$$

Ecuación II-62.Área del filtro biológico.

Donde:

A_f = Área del filtro biológico (m^2)

Q_f = Caudal del filtro Biológico ($m^3/dias$)

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica ($1 - 5 m^3/dias * m^2$)

-Cálculo del diámetro del filtro biológico (circular):

$$D_f = \sqrt{\frac{4 * A_f}{\pi}}$$

Ecuación II-63.Diámetro del filtro biológico.

Donde:

Df = Diámetro del filtro biológico (m)

Af = Área del filtro biológico (m^2)

-Cálculo de la altura:

$$Hf = \frac{Vf}{Af}$$

Ecuación II-64. Altura del filtro biológico.

Donde:

Hf = Altura del filtro biológico (m)

Vf = Volumen del filtro biológico (m^3)

Af = Área del filtro biológico (m^2)

-Cálculo del tiempo de Retención:

$$Tr\ cal = \frac{Vf}{Qf}$$

Ecuación II-65. Tiempo de retención.

Donde:

$Pr\ cal$ = Periodo de retención (horas)

Vf = Volumen del filtro biológico (m^3)

Qf = Caudal del filtro biológico (m^3/seg)

$$Tr\ cal. \geq Tr\ asum.$$

2.3.15. DISIPADORES DE ENERGÍA

2.3.15.1. BASES PARA LA UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

El diseño de estructuras especiales de disipación de energía, en un sistema de alcantarillado, debe realizarse para resolver básicamente tres escenarios:

- Superar desniveles mayores a los 2.00 m.
- Realizar cambios de dirección bruscos en zonas con limitaciones de espacio (falta de disponibilidad de área para desarrollar las curvaturas suaves que se recomiendan para controlar las condiciones del flujo).
- Realizar cambios simultáneos de nivel y dirección.

Para decidir el tipo de estructura que conviene implementar es necesario conocer adicionalmente las condiciones de aproximación del flujo en los colectores y las limitaciones de uso de la estructura. [10]

DISEÑO HIDRAÚLICO DEL DESCARGADOR POZO DE BANDEJAS REJILLA

Las bases de diseño son las mismas descritas anteriormente, cambiando únicamente la geometría de las bandejas. Creando de esta manera una solución adicional para el sistema de pozos de bandejas basada en un dissipador de energía tipo rejilla propuesto por la Bureau of Reclamation. [10]

En esta estructura el fluido antes de pasar de nivel se separa en varias partes largas y delgadas debido a la presencia de la rejilla, cae de manera casi vertical aguas abajo donde la disipación se hace por la presencia de un resalto hidráulico.

La longitud de la rejilla es efectiva cuando el fluido ha sido descargado totalmente por los orificios antes de llegar al extremo final. [10]

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

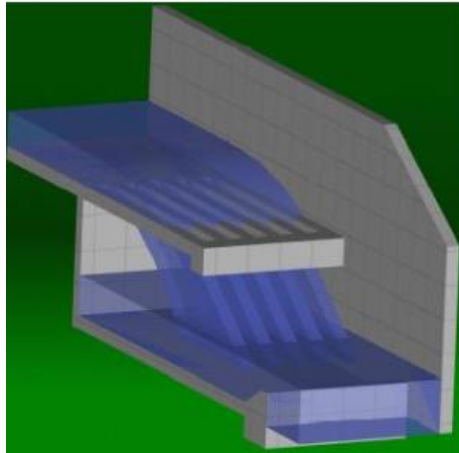


Imagen II-2: Descargador pozo de bandeja rejilla

2.3.15.2. CANAL DE APROXIMACIÓN

El uso del disipador de bandejas está limitado únicamente a una aproximación subcrítica. [10]

Es decir que para flujos rápidos de aproximación se debe prever una estructura de cambio de régimen aguas arriba. Se recomienda que el flujo subcrítico en el canal de aproximación tenga números de Froudes menores a 0.90. [10]

2.3.15.5. ANÁLISIS EN CADA BANDEJA

El efecto de las rejas longitudinales permite evitar ondulaciones en el flujo antes de la caída, donde la lámina vertiente se separa en varios segmentos largos y delgados que caen verticalmente en el estanque ubicado abajo, donde la disipación de energía se hace por turbulencia. [10]

La inclinación dispuesta para cada bandeja ofrece por una parte, la introducción de aire en la estructura y también ayuda a mejorar las condiciones del flujo. Al formarse un colchón de agua, por la presencia de la inclinación en las bandejas, el flujo de caída libre choca contra esta masa de agua, provocando una disminución de

su velocidad y estableciendo un flujo con régimen subcrítico sobre las bandejas. [10]

2.3.15.4. ANÁLISIS DEL FLUJO EN LA CÁMARA DE SALIDA

En caso de caudales mínimos, la cámara de disipación al pie prevé un estrechamiento brusco de la sección transversal antes de la entrega al canal de salida. Para caudales de diseño y máximos, se observa una mezcla con una macroturbulencia media con introducción de aire que permite la disipación de la energía residual. [10]

El dimensionamiento de la cámara al pie persigue los siguientes objetivos:

- ✓ Permitir que el flujo de ingreso al canal de entrada al pie de la estructura sea homogéneo y estable.
- ✓ Ofrecer la posibilidad de inspección de la estructura de cambio de nivel.

Para el cálculo del caudal máximo:

$$Q_{\text{máx}} = 1.5 Q_d$$

Ecuación II-66. Caudal máximo

2.3.15.7. DIMENSIONAMIENTO GEOMÉTRICO

La ecuación general para el dimensionamiento del pozo de bandejas es:

$$L_i = 0.142 * k * Q_d^{\frac{2}{5}}$$

Ecuación II-67. Caudal de diseño

Donde:

Qd = Caudal de diseño

Li = Dimensionamiento del pozo de bandeja

K= Constante de dimensionamiento para Li

TABLA II-16: CONSTANTE K Y DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LAS BANDEJAS

Li	Descripción	K
A	Ancho del pozo (m)	1.00
B	Separación de pared frontal a reja (m)	0.19
C	Largo de la reja	0.260
D	Separación entre la pared lateral y reja	0.05
E	Ancho de la reja	0.046
H	Altura entre bandejas	0.75

Fuente: Ven Te Chow (2004). “Hidráulica de canales abiertos”

A continuación se definen valores mínimos para cada dimensión Li. Estos parámetros aseguran dimensiones constructivas y permiten la operación y mantenimiento de la estructura.

TABLA II-17. VALORES MÍNIMOS PARA LAS DIMENSIONES (LI) DE LA GEOMETRÍA DE LA BANDEJA.

Li	Dimensión mínima (m)
A	3.30
B	0.53
C	1.02
D	0.24
E	0.15
H	1.65

Fuente: Ven Te Chow (2004). “Hidráulica de canales abiertos”

Se propone el uso de un ábaco, para simplificar los cálculos. El ábaco funciona exclusivamente para caudal de diseño, introduciendo en las abscisas dicho valor mientras los datos restantes se reflejan en las ordenadas mostradas en Gráfico II-5. Ábacos de diseño para el pozo de bandejas. [10]

2.3.15.8. DIMENSIONAMIENTO EN ELEVACIÓN DEL POZO DE BANDEJAS

La estructura en elevación consta de varias bandejas, dispuestas transversalmente en la vertical del pozo como se muestra en la fotografía. Se

recomienda que el número de bandejas sea siempre par, para asegurar el vertido posterior en la cámara de disipación al pie. [10]

$$N = \frac{\Delta Z}{H}$$

Ecuación II-68. Número de bandejas

Donde:

N = Número de bandejas.

ΔZ = Desnivel entre colectores.

H = Altura entre bandejas.

Para asegurar una correcta disipación de energía con caudales menores al 20% del caudal de diseño, en cada una de las bandejas se asigna una inclinación en contra pendiente de manera que se generan colchones de agua suficientes para amortiguar la energía en cada salto. La pendiente recomendada es del 5%, en dirección longitudinal a la dirección del flujo. [10]

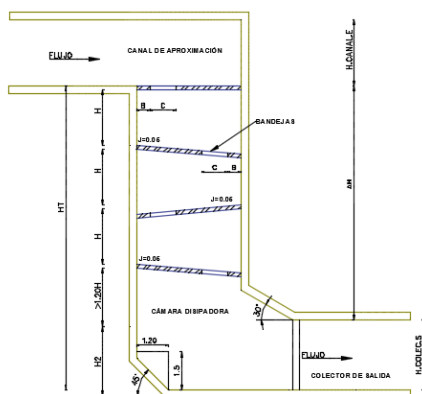


GRÁFICO II-2: VARIABLES DE LA GEOMETRÍA EN ELEVACIÓN.

2.3.15.9. CÁMARA DISIPADORA AL PIE

Para el diseño, se recomienda que la altura mínima de la cámara disipadora sea 1.20 veces la altura de las bandejas.

$$H_{\text{mín cámara}} = 1.20 H$$

Ecuación II-69. Altura mínima de la cámara

Donde:

H= Altura entre bandejas

Se recomienda adicionalmente una altura con pendiente de 45 grados para ajustar la altura total con una H2, de caída del pozo. Por lo tanto la altura total de la cámara de disipación se encuentra en los siguientes rangos: [10]

$$1.20 H < H_t < 2.0 H$$

$$H_t = N * H + 1.2 H$$

$$H_2 = \Delta z - H_t$$

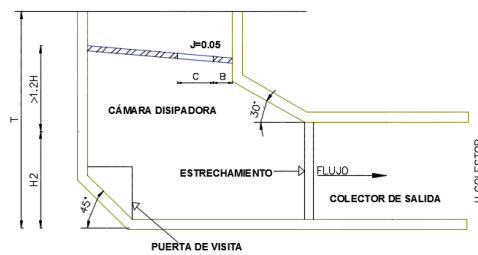


GRÁFICO II-3: CORTE VERTICAL DE LA CÁMARA DE DISIPACIÓN

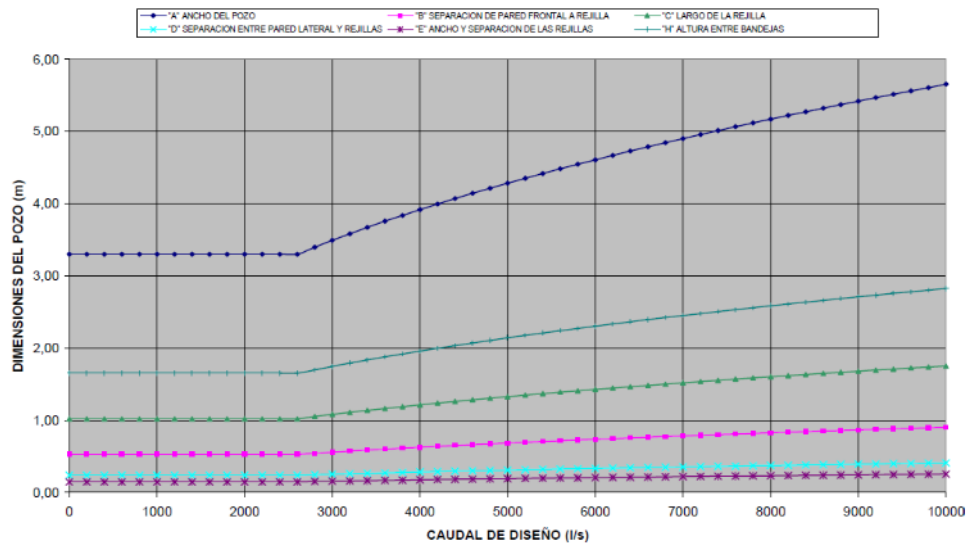


GRÁFICO II-4: ÁBACO DE DISEÑO PARA EL POZO DE BANDEJAS

Fuente. Haro P, Jara M. 2006. Manual básico de diseño de estructuras de cambio de nivel y cambio de dirección con flujo a gravedad. Tesis de grado.

DATOS DE DISEÑO:

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD
Caudal de diseño	Q_d	m/s
Desnivel entre colectores	Δz	m
Ancho del canal de aproximación	b	m

VALORES CALCULADOS:

DENOMINACIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD
Caudal de diseño	Q_d	m ³ /s
Ancho del canal de aproximación	b	m
Desnivel entre colectores	Δz	m
Inclinación de las bandejas	J	%
Caudal Unitario	q	m ³ /ms
Ancho del pozo	A	m
Separación de la pared frontal a rejilla	B	m
Largo de rejilla	C	m
Separación entre pared lateral y rejilla	D	m
Ancho de rejilla	E	m
Altura entre bandejas	H	m
Parámetro de la geometría de la bandeja	Li	-
Altura mínima de cámara disipadora	H _{min}	m
Número de bandejas	N	m
Altura total calculada	H _t	m
Ajuste del desnivel	H ₂	m
Caudal máximo	Q _{máx}	l/s

EXPRESIONES DE CÁLCULO

DESCARGADOR TIPO POZO DE BANDEJA REJILLA						
No	Denominación	Símbolo	Unidad	Expresión	Observación	
Datos de entrada	Caudal de diseño	Qd	m ³ /s		Datos de diseño según el proyecto	
	Ancho del canal de aproximación	b	m			
	Desnivel entre colectores	Δz	m		Valor constante	
	Inclinación de las bandejas	J	%	5%		
	Caudal Unitario	q	m ³ /ms	$Q = \frac{Qd}{b}$	Tener en cuenta la compatibilidad	
Pozo de bandeja	Ancho del pozo	A	m		Valores mínimos para las dimensiones Li	
	Separación de la pared frontal a rejilla	B	m			
	Largo de rejilla	C	m			
	Separación entre pared lateral y rejilla	D	m			
	Ancho de rejilla	E	m			
	Altura entre bandejas	H	m			
		Parámetro de la geometría de la bandeja	Li	-	$Li = 0.142 * k * Qd^{\frac{2}{5}}$	Representa cada parámetro de la geometría de la bandeja
		Límites	-	-	Si (A < Límite ; Límite; $0.142 * k * Qd^{\frac{2}{5}}$	Valor límite de los parámetros
		Altura mínima de cámara disipadora	Hmin	m		
		Número de bandejas	N	m	$N = \frac{\Delta z}{H}$	El número de bandejas debe aproximarse a un número impar
	Altura total calculada	Ht	m	$Ht = N * H + 1,2 H$	1.20 es el valor de altura de la última bandeja (cámara de disipación)	
	Ajuste del desnivel	H2	m	$H2 = \Delta z - Ht$	Valor requerido cuando $Ht < \Delta z$	
Capacidad de la estructura	Caudal máximo	Qmáx	l/s	Qmáx= 1.5 Qd		

Realizado por: Ingrid Katherine Medina

DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL CON FLUJO ESCALONADO

El diseño de la configuración de los canales, con fondo en escalera, corresponde al uso adecuado de las relaciones ampliamente conocidas de la hidráulica unidireccional, considerando la serie de flujos en caída libre desde una grada de pared vertical o de pared con perfil hidrodinámico y cambio de flujo o resalto hidráulico al pie, que puede así mismo ser rechazado o estable. El tipo de flujo entre contrahuellas, que puede ser subcrítico o supercrítico, presenta sobre las huellas de la escalera velocidades medias reducidas, cuyos valores se encuentran por debajo de las máximas admisibles. [11]

2.3.15.2 DISEÑO DEL DISIPADOR DE ENERGÍA

ESCALONES

El fondo de un canal en escalera se define por una serie de gradas que básicamente tienen una huella de longitud “l”, una contrahuella de altura “h”, para una pendiente “ α ” de la superficie que une las esquinas de las gradas o fondo falso del canal. Las esquinas se encuentran separadas entre sí a una distancia igual a “ λ ”. [11]

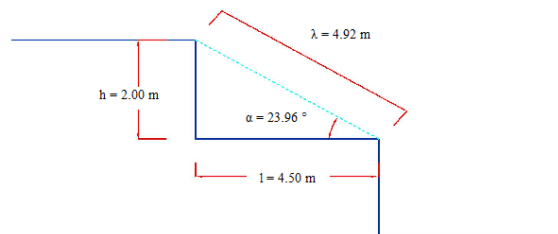


Imagen II-3. Definiciones Geométricas.

- Dimensionamiento del escalón

Asumimos un h/l igual a la pendiente natural del terreno para el cálculo del dimensionamiento de escalones.

$$h = \frac{y_c}{\frac{y_c}{h}}$$

Donde:

h = Altura de grada

y_c/h = Pendiente natural del terreno

-Cálculo del número de contrahuellas

$$\# \text{ de contrahuellas} = \frac{\Delta}{h_{asum}}$$

Donde:

Δ = Diferencia de cotas

h_{asum} = Altura de grada asumida

-Cálculo del número de huellas

$$\# \text{ de huellas} = \# \text{ de contrahuellas} - 1$$

Donde:

$\# \text{ de huellas}$ = Número de huellas

$\# \text{ de contrahuellas}$ = Número de contrahuellas

- Calado en la orilla del escalón

$$y_b = 0.715 * y_c \text{ (Chanson 2002)}$$

Donde:

y_b = Calado en la orilla del escalón

y_c = Calado crítico

-Chequeo final del canal con escalones

El caudal unitario de vertido en relación con la geometría del escalón es un factor que interviene en la disipación de energía en forma interrelacionada con la diferencia de altura del terreno, así en canales de pequeña altura, para grandes caudales con pequeños escalones las pérdidas de energía son similares a las obtenidas en un vertedor convencional (Matos, 1997). [11]

Definido con la siguiente ecuación:

$$\frac{\Delta}{Y_c} < 8$$

Donde:

Δ = Diferencia de cotas

Y_c = Calado crítico

- Calado conjugado menor

Se calcula el tirante al pie del perfil, considerando que se presenta un tirante y_{cm} ; el cálculo de este se puede realizar por medio de la siguiente ecuación:

$$y_{cm} = 0.54h \left(\frac{h}{l}\right)^{1.275} \quad (\text{Chanson 2002})$$

Donde:

y_{cm} = Calado conjugado menor

h = Altura de grada calculada

l = Longitud de la huella calculada

- Energía al Inicio del Disipador

$$E_1 = \frac{2}{3} * y_c + \Delta$$

Donde:

y_c = Calado crítico

Δ = Diferencia de cotas

- Energía Disipada

$$\Delta E = \Delta - y_c$$

Datos:

ΔE = Energía disipada

Δ = Diferencia de cotas

y_c = Calado crítico

- Energía al pie del Disipador

$$E_2 = E_1 - \Delta E$$

Donde:

E_2 = Energía al pie del disipador

E_1 = Energía al inicio del disipador

ΔE = Energía disipada

2.3.16. ESTABILIZACIÓN DEL TALUD

2.3.16.1 INTRODUCCIÓN

La estabilidad del talud está determinada por factores geométricos, como su altura e inclinación; factores geológicos; hidrogeológicos; y geotécnicos. De esta manera, la combinación de los 4 factores anteriores puede determinar la condición de rotura del terreno en algún tipo de superficie, permitiendo el movimiento de la masa contenida en dicha superficie.

Para determinar la estabilidad de una masa de suelo debemos determinar su coeficiente de seguridad al deslizamiento. Al existir un coeficiente de seguridad igual a 1, se produce el deslizamiento del talud. [12]

2.3.16.2 CONSIDERACIONES GENERALES

Son consideradas únicamente las tensiones en una sección vertical única del talud (no se considera el aspecto tridimensional)

Existen métodos que consideran parcial o totalmente las fuerzas entre dovelas (Bishop, Jambu , Spencer).

Existen otros métodos que permiten considerar distintos tipos de superficies de falla (métodos de la cuña, espiral logarítmica, etc).

Los métodos de dovelas simplificados dan coeficientes de seguridad con un intervalo de confianza de $\pm 10\%$ respecto a los parámetros de resistencia supuestos. Es fundamental la elección de los parámetros resistentes.

2.3.16.3 CAUSAS DE LA INESTABILIDAD

Por cambio en las condiciones geométricas o de las acciones actuantes:

- Excavaciones
- Rellenos
- Erosión de la zona inferior (oleaje, arrastre fluvial, etc.)
- Elevación en el nivel freático (por cambios estacionales u otras causas)
- Acciones sísmicas

VALORES DE FACTORES DE SEGURIDAD

Una definición del factor de seguridad contra la falla de un talud, es la del valor resultante de dividir la resistencia al corte disponible del suelo, a lo largo de una superficie crítica de deslizamiento, por la resistencia al corte requerida para mantener el equilibrio (Bishop, 1955)

= 1 Equilibrio

< 1 Seguridad cuestionable

1.25-1.40 Seguridad relativa

=1.50 Satisfactorio para taludes

El factor de seguridad para la superficie de falla, se compone con $F_{s\text{mín}} = 1.5$

$F_s = 1$: Equilibrio, tiende a la falla.

$F_s > 1$ Relativamente estable.

$F_s < 1$ Inestable

2.3.16.4 MÉTODOS ANALÍTICOS DE CÁLCULO

En ingeniería los cálculos buscan estimar el conjunto de fuerzas que actúa sobre la porción de tierra. Si las fuerzas disponibles para resistir el movimiento son mayores que las fuerzas que desequilibran el talud entonces se considerará estable. El factor de seguridad es el cociente entre ambas y tiene que ser mayor que 1 para considerar el talud estable:

MÉTODO DE LAS REBANADAS

El método de las rebanadas es un método para analizar la estabilidad de un talud en dos dimensiones. La masa que se desliza por encima de la fractura se divide en gran número de rebanadas. Las fuerzas actuando en cada rebanada se obtienen de considerar el equilibrio mecánico de cada una.

MÉTODO DE BISHOP

El método modificado (o simplificado) de Bishop es una extensión del método de las rebanadas. En este método se realizan varias suposiciones que permiten hacer cálculos más fáciles:

Las fuerzas en las caras de cada rebanada son horizontales.

Se ha comprobado que este método genera factores de seguridad desviados un pequeño porcentaje de los valores "correctos"

Con este método se toman en cuenta todas las fuerzas actuantes en los bloques. Fue el primero en describir los problemas relacionados con los métodos convencionales.

Las ecuaciones usadas para resolver el problema son:

$$\Sigma F_y=0 \quad \Sigma M_0=0 \quad \text{Criterio de rotura}$$

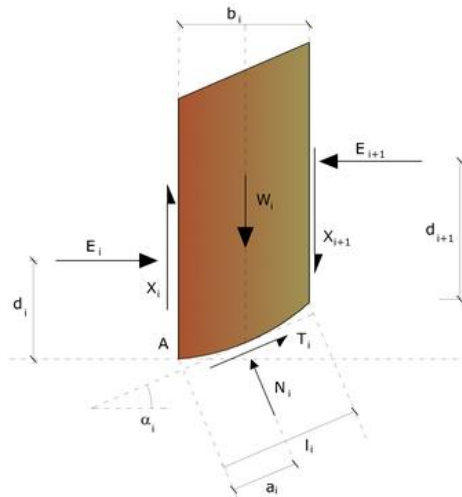


GRÁFICO II-5: FUERZAS ACTUANTES EN EL BLOQUE

$$F = \frac{\sum [c_i \cdot b_i + (W_i - u_i \cdot b_i + \Delta X_i) \cdot \tan \phi_i] \cdot [\sec \alpha_i / (1 + \tan \alpha_i \cdot \tan \phi_i / F)]}{\sum W_i \cdot \sin \alpha_i}$$

Los valores de F y de ΔX que satisfacen esta ecuación dan una solución rigurosa al problema. Como primer aproximación conviene plantear $\Delta X = 0$ e iterar para el cálculo del factor de seguridad. Este procedimiento se conoce como método de Bishop ordinario y los errores con respecto al método completo son de alrededor de un 1 %.

2.3.16.4 RECUBRIMIENTO CON GEOMEMBRANA EN LOS TALUDES

Las geomembranas son utilizadas para la impermeabilización del suelo con el fin de contener líquidos o sólidos, de forma que no se filtren al subsuelo.

Las geomembranas son productos adaptados a la ingeniería civil, delgadas, continuas estancas a los líquidos. Actualmente no se consideran geomembranas los productos con un espesor funcional inferior al milímetro ni los que la estanqueidad está asegurada únicamente por la presencia de un material arcilloso.

2.3.16.5 GEOMANTA DE FIBRA DE COCO-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES



Imagen III-12: Terreno con fibra de coco.

2.3.16.5.1 CARACTERÍSTICAS

La geomanta de fibra de coco es una mezcla de fibras biodegradables completa y debidamente integradas durante su fabricación. Las fibras están reforzadas con una malla de polipropileno reforzada por ambos lados para formar una malla más fuerte y acolchada, con un espesor de 1 cm (2/5''), la geomanta de fibra de coco provee al suelo de una alta protección contra la erosión combinada con una baja tasa de pérdida, la geomanta de fibra de coco se considera también como una geomanta de duración extendida. [11]

La geomanta de fibra de coco, está diseñada para proporcionar protección contra la erosión y para ayudar al establecimiento de la vegetación desde 18 hasta 36 meses, dependiendo del tipo de producto, en aplicaciones como son taludes empinados, canales con flujos de agua substanciales y a lo largo de líneas costeras. Después que la geomanta de fibra de coco se degrada, la vegetación madura estabiliza el suelo permanentemente. [11]



Imagen III-13: Geomanta de fibra de coco.

Hay que tener en consideración que la geomanta de fibra de coco no es un producto mágico que por el simple hecho de colocarlo en el talud garantice que este se va a estabilizar por si solo de manera natural. [11]

Se deben considerar varios aspectos para que se logre dicha estabilización como son los siguientes:

-Sembrar semilla para que la geomanta de fibra de coco le proporcione un clima que simula al que se tendría en un invernadero y esta germine sobre un suelo que además sea fértil ya que si se pretende crear vegetación en suelos estériles o con agregados desfavorables para la vegetación como cal en el caso de las minas es casi imposible que crezca cualquier tipo de planta sobre estos suelos y de mucha consideración. [11]

-Sembrar semillas de plantas que sean endémicas con el clima de la región ya en nuestro país tenemos climas muy diversos, secos, húmedos, templados y hasta de baja temperatura. [11]

2.3.16.5.2 VENTAJAS

- ✓ Impide la erosión por viento a agua.
- ✓ Proporcionan condiciones excelentes para el crecimiento rápido de una vegetación sana.

- ✓ Reduce la sedimentación de canales.
- ✓ Protege las semillas de ser consumidas por animales.
- ✓ Protege la calidad del agua en ríos y arroyos.
- ✓ No requiere mano de obra especializada para su colocación.
- ✓ Instalación del material de manera rápida y sencilla.

2.3.16.5.3 DETALLES DE DISEÑO

TABLA II-17. CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMANTA DE FIBRA DE COCO

GEOMANTA DE COCO	
Geomalla	Polipropileno
Fibra	Coco 100%
Gramaje	300-450gr
Tamaño	2.44mx39.29m = 83.67 m ²

Fuente: Arpimix-geomanta de fibra de coco [11]

Grapa: Las grapas tendrán un ancho de 0.2m y una altura que puede estar en el rango $H \cong 0.60- 1.00$ m para la altura en el caso de este proyecto se diseñará con $H=0.60$ m.

Anclaje: Para la colocación de la geomanta fibra de coco se debe utilizar anclajes cuyas dimensiones pueden estar en el rango $H \cong 0.60- 1.00$ m para la altura en el caso de este proyecto se diseñará con $H=0.60$ m y con un ancho de 0.1m.

Canaleta de recolección: Tendrá un recubrimiento de Hormigón Ciclópeo $e=0.10$ y las dimensiones constructivas serán de 0.23mx0.25m.

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL PROYECTO

3.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

La topografía del Barrio Nuevo Milemium presenta una pendiente, por lo tanto es necesario la construcción de un dissipador de energía, así como también su planta de tratamiento de aguas residuales.

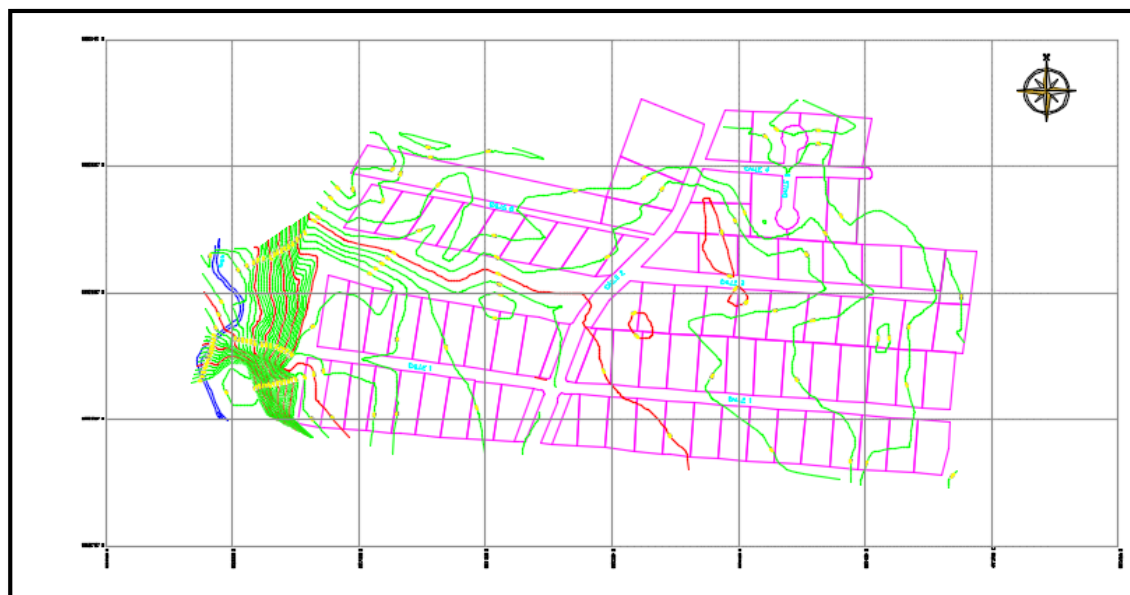


Imagen III-1. Topografía, Barrio Nuevo Milemium.

3.2. CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO

3.2.1. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

3.2.1.1. PERÍODO DE DISEÑO

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario para el barrio Nuevo Milemiun, del Cantón Mera, se ha tomado un periodo de diseño de 25 años utilizando como referencia la siguiente tabla:

TABLA II-04: VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN ALCANTARILLADO.

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 p PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red	30 a 40
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

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

3.2.1.2. POBLACIÓN DE DISEÑO

TABLA II-05: CENSO POBLACIONAL 2001; 2010

Nombre de la Parroquia	2010			2001		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
Nacional	7,177,683	7,305,816	14,483,499	6,018,353	6,138,225	12,156,608
Madre Tierra	794	794	1,588	551	531	1,802

Fuente: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV) 2010, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

✚ **ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL**

Los cálculos se realizarán utilizando como referencia el método geométrico, ya que éste cumple los requerimientos del diseño según la teoría ya mencionada en el capítulo II.

✓ Método geométrico

$$r = \left[\left(\frac{P_f}{P_a} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

Ecuación II-2. Tasa de crecimiento, método geométrico.

Donde:

r = Tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población calculada al final del período de diseño

Pa = Población actual

t = Período de construcción.

Datos:

Pf = 1588 hab

Pa = 1082 hab

t = 2010-2001

t = 9 años

$$r = \left[\left(\frac{1588}{1082} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \right] * 100$$

$$r = 4.36\%$$

✚ **Población actual**

En el barrio Nuevo Milemium en la actualidad existen 46 viviendas según datos obtenidos del conteo poblacional.

Para obtener la población actual tomaremos en cuenta el promedio de personas por hogar según la provincia; Censo de Población y Vivienda (CPV) 2010.

TABLA II-06: PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR, SEGÚN PROVINCIA

Promedio de Personas por Hogar, según Provincia				
Código	Nombre de la provincia	Total de personas	Total de hogares	Promedio de personas por hogar
16	Pastaza	82,181	19,818	4.15

Fuente: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CPV) 2010, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

TABLA III-01: NÚMERO DE VIVIENDAS Y PROMEDIO DE PERSONAS POR HOGAR.

Manzana	Área (hectáreas)	Número de viviendas	Número de personas/vivienda	Población actual
1	1.3977945	9	4.15	37.35
2	1.2438045	10	4.15	41.5
3	1.4134579	14	4.15	58.1
4	1.4093386	20	4.15	83
5	1.1212412	11	4.15	45.65
6	0.7078328	8	4.15	33.2
7	0.8963416	10	4.15	41.5
8	1.2223511	16	4.15	66.4
9	0.4227376	2	4.15	8.3
10	0.8781687	5	4.15	20.75
11	0.9153233	9	4.15	37.35
12	0.5679756	10	4.15	41.5
Población actual=				514.6

$Pa = \# \text{ de viviendas} * \text{Promedio de personas por hogar}$

$Pa = 124 * 4.15$

Pa= 515 hab

Población futura

Como el índice de crecimiento poblacional se determinó con el Método Geométrico, la población futura será calculada con el mismo método.

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

Ecuación II-4. Población futura.

Donde:

Pf = población calculada al final del período de diseño

Pi = Población actual = 515 hab.

r = tasa de crecimiento poblacional = 4,36%

t = período de construcción = 25 años

$$Pf = 515 (1 + 0.0436)^{25}$$

$$Pf_{2041} = 1496.78 \approx 1497 \text{ hab}$$

Se determinó que la población futura para la cual se va a realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario al año 2041 es de 1497 habitantes.

3.2.1.3. DENSIDAD POBLACIONAL

El barrio Nuevo Milemium posee una área de 12,20 Ha, según la topografía del sector y datos brindados por el GAD Municipal del Cantón Mera.

Densidad poblacional actual:

$$Dpo = \frac{Pa}{A}$$

Ecuación II-5. Densidad poblacional actual.

Donde:

Dpo = Densidad poblacional actual (Hab/Ha)

Pa = Población actual (Hab) = 515 hab

A = área del proyecto (Ha) = 12.20 *hec*

$$Dpob = \frac{515 \text{ hab}}{12.20 \text{ Ha}}$$

$$Dpob = 42.2 \approx 43 \text{ hab/hec}$$

Densidad poblacional futura:

$$Dpob = \frac{Pf}{A}$$

Ecuación II-6. Densidad poblacional futura

Donde:

D_{pob} = Densidad poblacional futura (Hab/Ha)

P_f = Población futura (Hab) = 1497 hab

A = Área del proyecto (Ha) = 12.20 *hec*

$$D_{pob} = \frac{1497 \text{ hab}}{12.20 \text{ ha}}$$

$$D_{pob} = 123 \text{ hab/ha}$$

3.2.1.4. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

✓ Dotación de agua potable

La dotación de agua potable para el barrio nuevo Milemium, será de 100 lts/hab/día según lo establecido por la norma CO 10.7-602, TABLAS II-07-a y b. Tomando en cuenta un nivel servicio IIb y un clima Cálido.

TABLA II-07- a. Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos.

Nivel	Sistema	Descripción
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario.
	EE	
Ia	AP	Grifos públicos Letrinas sin arrastre de agua
	EE	
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas sin arrastre de agua
	EE	
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa. Letrinas con o sin arrastre de agua.
	EE	
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema de alcantarillado sanitario.
	ERL	
Simbología utilizada: AP: Agua potable EE: Eliminación de excretas ERL: Eliminación de residuos líquidos		

Fuente: Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural (Tabla 5.2 CO 10.7-602)

TABLA II-07- b. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

Nivel de Servicio	Clima Frio (l/hab*día)	Clima Cálido (l/hab/día)
la	25	30
lb	50	65
lla	60	85
llb	75	100

Fuente: Tabla V.3 Norma INEN. Quinta Parte. Captación y conducción para proyectos de agua potable


Mientras con lo establecido por la norma CO 10.7-601, TABLA II-08. La dotación de agua potable, será de 170 lt/hab/día. Recomendada para poblaciones menores a 5000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada.

TABLA II-08: DOTACIONES RECOMENDADAS PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HAB.

Población (Habitantes)	Clima	Dotación media futura (l/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: Tabla V.3 Norma INEN. Quinta Parte. Captación y conducción para proyectos de agua potable

Considerando que el número de habitantes del proyecto es menor a 1000 se calculara la dotación futura con los datos obtenidos de la norma CO 10.7-602.

 Dotación futura (Df):

$$Df = Da + 1lt/hab/día \times n$$

Ecuación II- 7. Dotación futura.

Donde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual = 100 lt/hab/día

n = período de diseño (en años) = 25 años

$$Df = 100 \text{ lt/hab/día} + 1 \text{ lt/hab/día} \times 25$$

$$Df = 125 \text{ lt/hab/día}$$

Concluyendo, al estar ubicado el proyecto dentro de la zona rural no se puede determinar la dotación por el número de habitantes si no por las condiciones sociales, económicas y geopolíticas que rigen en el sitio. Con este preámbulo se asume la dotación de diseño de **170 lt/hab/día** para cálculos posteriores.

3.2.1.5. CAUDALES

✓ CAUDALES DE DISEÑO

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Ecuación II- 8. Caudales de diseño.

Donde:

Q_d = Caudal de diseño (l/s)

Q_i = Caudal máximo instantáneo (l/s)

Q_{inf} = Caudal de infiltración (l/s)

Q_e = Caudal de conexiones erradas (l/s)

✓ CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO

$$Q_{mda} = Q_{md} * C$$

Ecuación II-10. Caudal medio diario sanitario.

Donde:

Q_{mda} = Caudal medio diario sanitario.

Df = Aportación en litros por metro cuadrado al día o litros por hectárea al día = 170 lt/hab/día

P_f = Población futura = 1497 hab.

86 400 = Son el número de segundos al día.

C = Coeficiente de retorno = 80 %

$$Q_{mda} = \frac{170 \text{ lt/hab/día} \times 1497 \text{ hab.}}{86400} * 0.8$$

$$Q_{mda} = 2.36 \text{ lts/sg}$$

✓ **CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO**

$$Q_i = M * Q_{mda}$$

Ecuación II-11. Caudal instantáneo.

Donde:

Q_i = Caudal instantáneo o máximo horario (l/s)

M= Coeficiente de Punta

Q_{mda} = Caudal medio diario sanitario (l/s) = 2.36 lts/sg

• **Coeficiente de punta (M)**

Se utilizará el método Babbitt, recomendado para poblaciones menores a 1000 habitantes.

➤ **COEFICIENTE DE BABBIT**

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Ecuación II-13 .Coeficiente M, según Babbitt

Donde:

M= Coeficiente de Babbit

p=Población (en miles) = 1497 Hab. = 1.497

$$M = \frac{5}{(1.497 \text{ hab})^{0.2}}$$

$$M = 4.61$$

Como el coeficiente de punta supera los límites, asumiremos el valor máximo:

M= 3.80

$$2.00 \geq M \leq 3.80$$

$$2.00 \geq 4.61 \leq 3.80$$

Cálculo del caudal instantáneo:

$$Q_i = M * Q_{mda}$$

$$Q_i = 3.80 * 2.36 \text{ lts/sg}$$

$$Q_i = 8.97 \text{ lts/sg}$$

✓ **CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Qi)**

$$Q_{inf} = L * R$$

Ecuación II-14.Caudal de infiltración

Donde:

L = Longitud de la tubería por tramo (Km., m.)

R = Coeficiente de infiltración (l/m)

TABLA II-09: CAUDALES DE INFILTRACIÓN

Caudales de infiltración (I) (lt/sg/m)				
TIPO DE UNIÓN	Tubería de H.S.		Tubería PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
Nivel freático bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel freático alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana NB 688. (2007)

El sector Nuevo Milemum presenta un nivel freático alto, por lo que se adopta el valor del caudal de infiltración 0.0005 lt/seg/m.

$$Q_{inf} = 1483,06 * 0.0005 \text{ lt/seg/m.}$$

$$Q_{inf} = 0.741 \text{ lt/seg}$$

✓ **CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS (Q_e)**

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i$$

Ecuación II-15.Caudal de conexiones erradas

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Q_i = Caudal instantáneo = 8.97 lt/seg

$$Q_e = 0.10 * 8.97 \text{ lt/sg}$$

$$Q_e = \mathbf{0.897 \text{ lt/sg}}$$

✓ **CAUDAL DE DISEÑO (Q_d)**

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Ecuación II-8.Caudal de diseño

Donde:

Q_d = Caudal de diseño (l/s)

Q_i = Caudal máximo instantáneo (l/s) = 8.97 lts/ sg.

Q_{inf} = Caudal de infiltración (l/s) = 0.741 lt/sg

Q_e = Caudal de conexiones erradas (l/s) = 0.897 lt/sg

$$Q_d = (8.97 + 0.741 + 0.897) \text{ lt/sg}$$

$$Q_d = \mathbf{10.61 \text{ lt/sg}}$$

3.2.1.6. DISEÑO HIDRÁULICO

✓ **DETERMINACIÓN DE LA GRADIENTE HIDRÁULICA**

Para el tramo Pz1-Pz2

$$S = \frac{C_i - C_f}{L} * 100$$

Ecuación II-16.Gradiante hidráulica

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

Ci = Cota inicial del proyecto (m)

Cf = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del proyecto (m)

$$S = \frac{1012.80\text{m} - 1011.20\text{m}}{89.35 \text{ m}}$$

$$S = 0.0179 \approx 1.79\%$$

✓ VELOCIDAD DE DISEÑO

-Velocidad mínima:

La velocidad mínima de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,45 m/seg en los tramos iniciales. (Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d).

-Velocidad máxima:

Tabla II-10: VELOCIDADES MÁXIMAS A TUBO LLENO

Material	Material Velocidad Máxima (m/seg)
Hormigón simple:	
Con uniones de mortero	4
Con unión elastomérico	3.5-4
Asbesto Cemento	4,5-5
Plástico (PVC)	4,5

Fuente: Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11)

-En este caso la velocidad máxima a utilizarse será de 4,5 m/seg y la velocidad mínima será de 0,6 m/seg. ya que se utilizará una tubería de Plástico (PVC), que tiene un diámetro de 200mm.

✓ DETERMINACIÓN DE LAS PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

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

Ecuación II-18.Pendiente mínima

Donde:

S_{min} = Pendiente mínima (m/m)

V_{min} = Velocidad mínima = 0,6 m/seg

n = Coeficiente de rugosidad de Manning para PVC = 0,011

D = Diámetro asumido interno = 182 mm = 0,182 m

$$S_{min} = \left(\frac{0,6 * 0,01}{0,397 * 0,182^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0,0027 = 0,27 \%$$

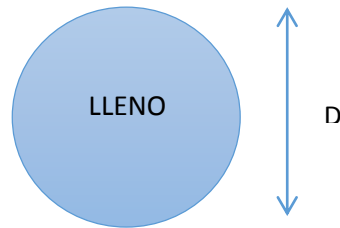
$$S_{max} = \left(\frac{V_{max} * n}{0,397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Ecuación II-19.Pendiente máxima

$$S_{max} = \left(\frac{4,5 * 0,011}{0,397 * 0,182^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0,15 = 15 \%$$

CONDUCCIÓN A TUBERÍA TOTALMENTE LLENA



- Radio hidráulico a tubería llena (R)

$$R = \frac{D}{4}$$

Ecuación II-20. Radio hidráulico para sección llena

$$R = \frac{0,2\text{m}}{4}$$
$$R=0.050\text{m}$$

- Velocidad para conducción a tubería llena

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

Ecuación II-21. Velocidad, formula de Manning.

Donde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0,011} * 0,182^{\frac{2}{3}} * 0,01^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{TLL} = 1.16 \text{ m/sg}$$

- Caudal a conducción para tubería llena

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

Ecuación II-22. Caudal sección llena.

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0,011} * 0,182^{\frac{8}{3}} * 0,01^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{TLL} = 0.0302\text{m}^3/\text{sg} = 3.02 \text{ lt/sg.}$$

✚ Cálculos hidráulicos con el programa H canales:

Imagen III-2. Ingreso a la ventana de cálculos de Hcanales (Tubo lleno).

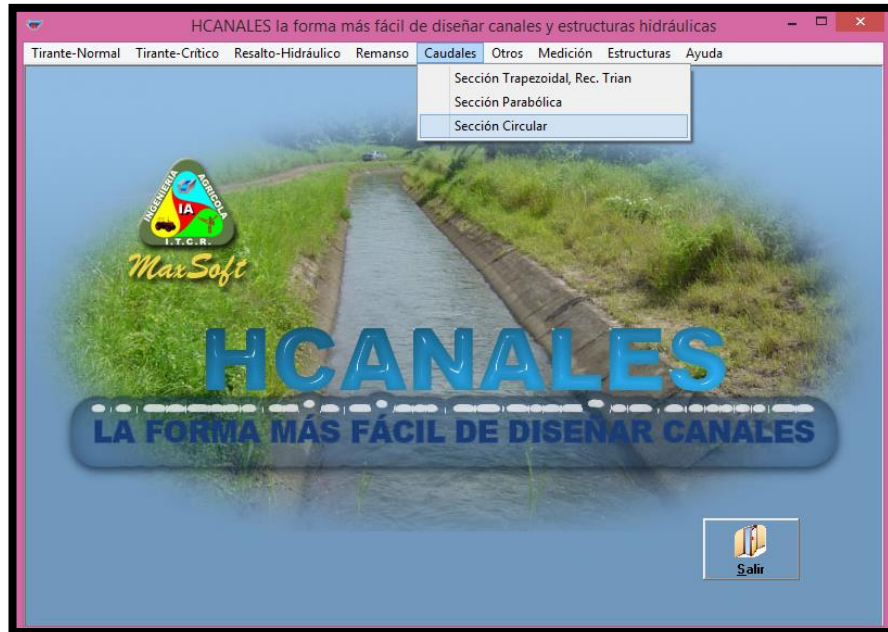
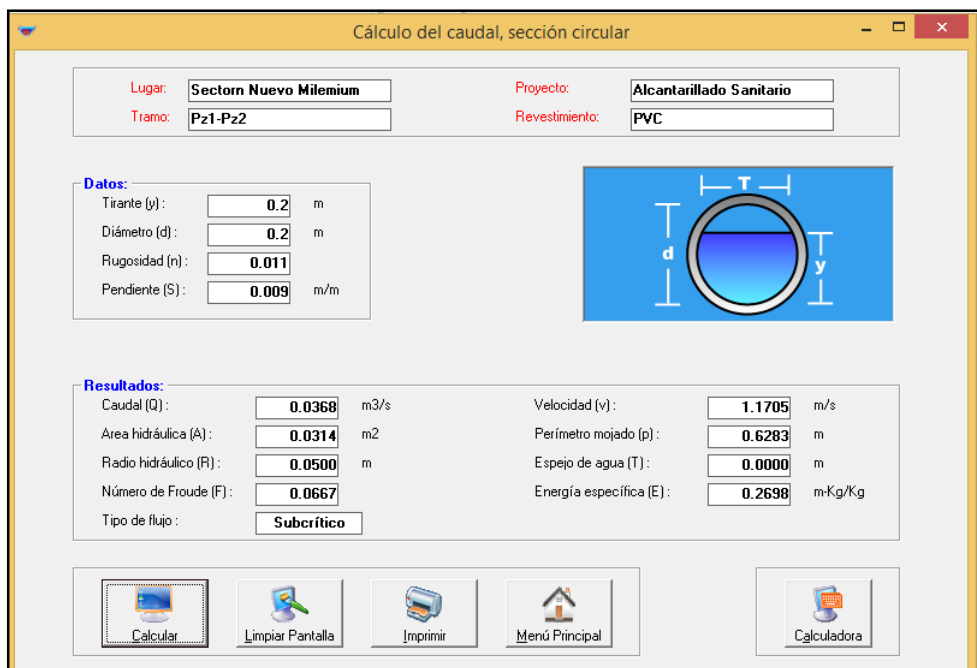
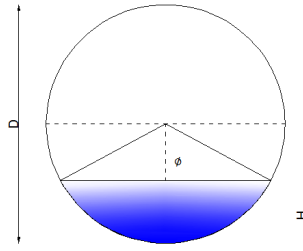


Imagen III-3: Cálculo del caudal sección circular en Hcanales (Tubo lleno)



PARA CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA



✚ Cálculos hidráulicos con el programa H canales:

DATOS (tramo Pz1- Pz2):

$$Q_{PLL} = 0.00081 \text{ m}^3/\text{sg}$$

$$n = 0.011$$

$$S = 0.009 \text{ m/m}$$

$$\text{diametro} = 0.200 \text{ m}$$

Imagen III-4. Ingreso a la ventana de cálculos de H canales (Tubo P. lleno)

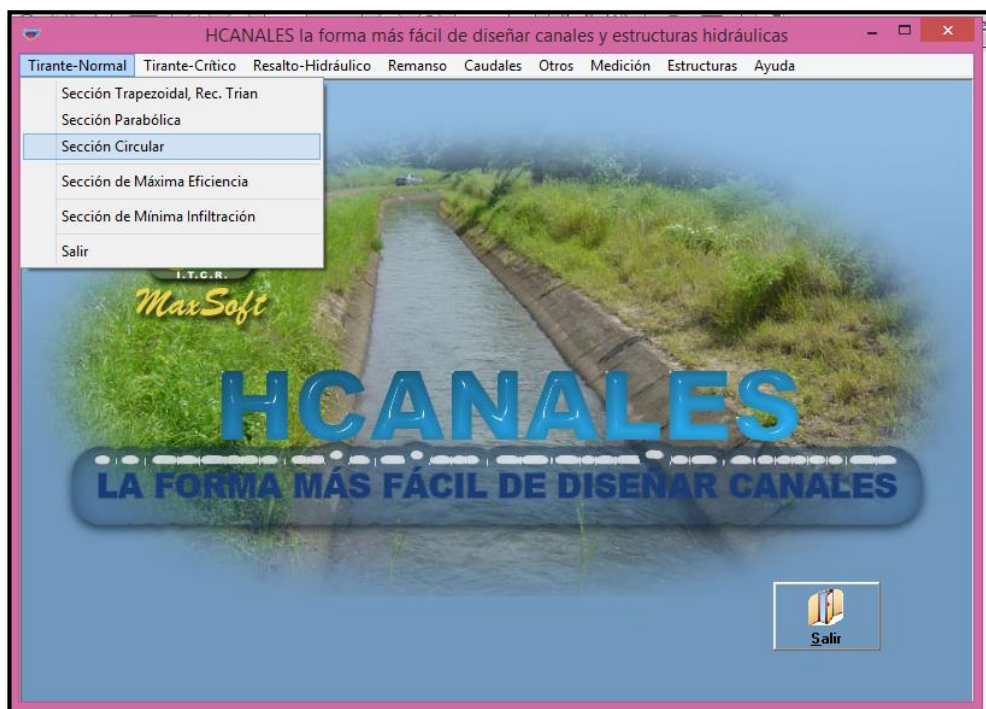
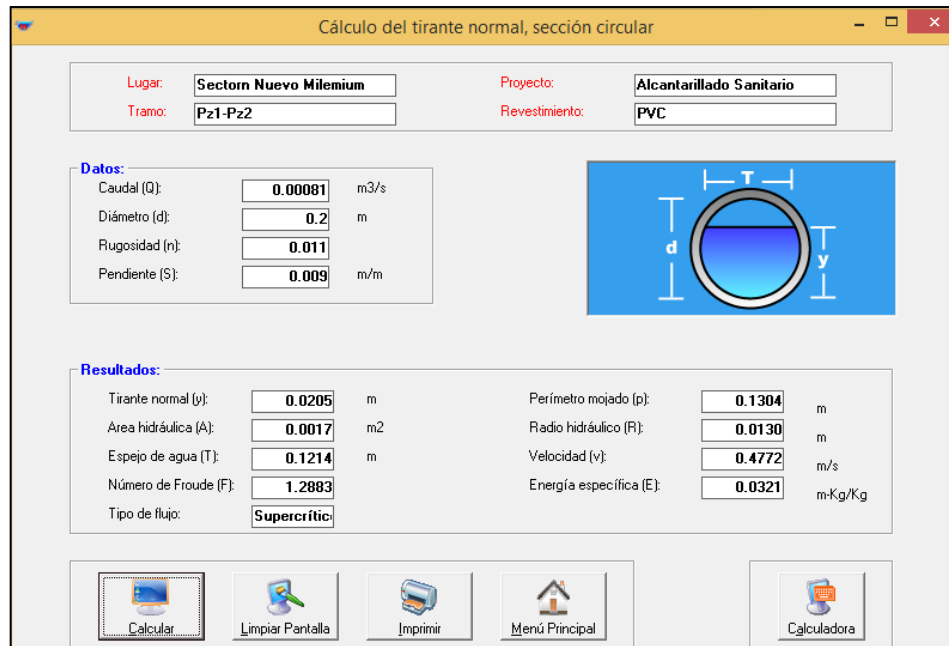


Imagen III-5. Cálculo del tirante sección circular en Hcanales (Tubo P. lleno)



✓ **TENSIÓN TRACTIVA**

-Para el tramo Pz1- PZ2:

$$\tau = \rho * g * R * S$$

Ecuación II-27.Tensión Tractiva.

Donde:

- τ = Tensión Tractiva (Pa)
- ρ = Densidad del agua (1000kg/m³)
- g = Gravedad (9.81m/seg²)
- S = Gradiente hidráulica (m/m)
- R = Radio Hidráulico (m)

$$\tau = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2} * 0.013m * 0.009m/m$$

$$\tau = 1.15 Pa$$

✓ **COMPROBACIONES DE DISEÑO**

$$V < V_{\max}$$

Velocidad a tubo lleno < Velocidad máxima permisible

$$1.17 \text{ m/seg} < 4.5 \text{ m/seg} \quad \textbf{Cumple}$$

$$V \geq V_{\min}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq Velocidad mínima

$$0.48 \text{ m/seg} \geq 0.45 \text{ m/seg} \quad \textbf{Cumple}$$

Tensión tractiva > tensión tractiva mínima

$$1.15 \text{ Pa} > 1 \text{ Pa} \quad \textbf{Cumple}$$

3.2.1.7. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

TABLA III-02: CAUDALES SANITARIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

IDENTIFICACION		DATOS DEL PROYECTO				REFERENCIA DELAGUA POTABLE				ALCANTARILLADO SANITARIO					
TRAMOS	POZOS		L en planta tramo (m)	AREA (Aportación por tramos) Ha	DENSIDAD POBLACIÓN hab/ha	POBLACION ACTUAL	POBLACION FUTURA	Df lt/hab/dia	Qmd (lt/seg)	Qmda (lt/seg)	Qi (lt/seg)	Qinf (lt/seg)	Qe (lt/seg)	Qd (lt/seg)	Q Ac (lt/seg)
	Inicio	Final													
CALLE 1	Pz1	Pz2	89,35	0,95	42,00	40	116	170	0,23	0,18	0,69	0,04	0,07	0,81	0,81
	Pz2	Pz3	89,40	0,87	42,00	37	106	170	0,21	0,17	0,64	0,04	0,06	0,74	0,74
	Pz3	Pz4	44,24	0,38	42,00	16	46	170	0,09	0,07	0,28	0,02	0,03	0,33	0,33
	Pz4	Pz24	77,94	0,45	42,00	19	55	170	0,11	0,09	0,33	0,04	0,03	0,40	0,40
CALLE 2	Pz16	Pz17	31,71	0,22	42,00	9	27	170	0,05	0,04	0,16	0,02	0,02	0,19	0,19
	Pz17	Pz18	33,15	0,19	42,00	8	23	170	0,05	0,04	0,14	0,02	0,01	0,17	0,17
	Pz18	Pz19	36,08	0,15	42,00	6	18	170	0,04	0,03	0,11	0,02	0,01	0,14	0,14
	Pz19	Pz20	11,21	0,12	42,00	5	15	170	0,03	0,02	0,09	0,01	0,01	0,1	0,10
	Pz20	Pz21	36,08	0,18	42,00	8	22	170	0,04	0,03	0,13	0,02	0,01	0,16	0,16
	Pz21	Pz22	30,02	0,25	42,00	11	31	170	0,06	0,05	0,18	0,02	0,02	0,22	0,22
	Pz22	Pz23	26,81	0,20	42,00	8	24	170	0,05	0,04	0,15	0,01	0,01	0,17	0,17
	Pz23	Pz24	52,57	0,20	42,00	8	24	170	0,05	0,04	0,15	0,03	0,01	0,19	0,19



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

CALLE 3	Pz5	Pz6	95.41	0.98		42.00	41	120	170	0.24	0.19	0.72	0.05	0.07	0.83	0.83
	Pz6	Pz7	81.44	0.64		42.00	27	78	170	0.15	0.12	0.47	0.04	0.05	0.55	0.55
	Pz7	Pz21	56.38	0.41		42.00	17	50	170	0.10	0.08	0.30	0.03	0.03	0.36	0.36
CALLE 4	Pz8	Pz9	59.3	0.54		42.00	23	66	170	0.13	0.10	0.39	0.03	0.04	0.46	0.46
	Pz9	Pz10	44.44	0.48		42.00	20	59	170	0.12	0.09	0.35	0.02	0.04	0.41	0.41
	Pz10	Pz17	28.07	0.22		42.00	9	27	170	0.05	0.04	0.16	0.01	0.02	0.19	0.19
CALLE 5	Pz14	Pz9	29.53	0.24		42.00	10	29	170	0.06	0.05	0.18	0.01	0.02	0.21	0.21
	Pz15	Pz9	36.15	0.27		42.00	11	33	170	0.06	0.05	0.20	0.02	0.02	0.23	0.23
CALLE 6	Pz11	Pz12	78.06	0.92		42.00	39	112	170	0.22	0.18	0.67	0.04	0.07	0.78	0.78
	Pz12	Pz13	100	0.99		42.00	42	121	170	0.24	0.19	0.72	0.05	0.07	0.85	0.85
	Pz13	Pz20	66.89	0.22		42.00	9	27	170	0.05	0.04	0.16	0.03	0.02	0.21	0.21
CALLE 1 TR.2	Pz24	Pz25	71.25	0.59		42.00	25	72	170	0.14	0.11	0.43	0.04	0.04	0.51	0.51
	Pz25	Pz26	71.66	0.56		42.00	24	68	170	0.13	0.11	0.41	0.04	0.04	0.49	0.49
	Pz26	Pz27	66.94	0.63		42.00	26	77	170	0.15	0.12	0.46	0.03	0.05	0.54	0.54
SUMA			1488.69	12.29		42.00	516	1500	170	2.95	2.36	8.97	0.74	0.90	10.61	10.61

Realizado por: Ingrid Katherine Medina

TABLA III-03: PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																							
PROYECTO:		DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM																							
REALIZADO POR:		INGRID KATHERINE MEDINA																							
FECHA:																									
		DENSIDAD=	1,000.00 kg/m ³	TIPO DE TUBERÍA=	PVC -NOVALOC	V _{min} =	0.45 m/sg.	V _{máx} =	4.50 m/sg.	COEFICIENTE MANNING (n)=	0.011														
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					TENSIÓN TRÁCTIVA				
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%)	MÍNIMO %	PERMISIBLES MAXIMA %	NOTA	CALCULADO	ASUMIDO	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO h (mm)	NOTA	τ pa	NOTA
CALLE 1	Pz1	89.35	1,014.10	1,012.44	1.66	0.67	0.90	0.5	13.29	SI	47.81	200	36.80	1.17	SI	50.00	0.81	0.48	SI	13.00	20.50	SI	1.15	SI	
	Pz2		1,013.50	1,012.00	1.50																				
	Pz2		1,013.50	1,012.00	1.50																				
	Pz3	89.40	1,013.06	1,011.25	1.81	0.84	0.84	0.5	13.29	SI	46.81	200	35.50	1.14	SI	50.00	0.74	0.46	SI	12.86	20.00	SI	1.06	SI	
	Pz3		1,013.06	1,011.25	1.81																				
	Pz4	44.24	1,012.84	1,010.49	2.35	1.72	1.71	0.5	13.29	SI	30.27	200	50.70	1.61	SI	50.00	0.33	0.45	SI	7.50	11.50	SI	1.26	SI	
	Pz4		1,012.84	1,010.49	2.35																				
	Pz24	77.94	1,012.00	1,008.99	3.01	1.92	1.73	0.5	13.29	SI	32.46	200	51.40	1.64	SI	50.00	0.40	0.46	SI	8.40	13.00	SI	1.43	SI	
CALLE 2	Pz16	31.71	1,014.02	1,010.82	3.20	0.88	1.70	0.5	13.29	SI	24.63	200	95.70	3.04	SI	50.00	0.19	0.60	SI	4.30	6.60	SI	1.50	SI	
	Pz17		1,013.58	1,010.54	3.04																				
	Pz17		1,013.58	1,010.54	3.04																				
	Pz18	33.15	1,012.70	1,009.62	3.08	2.78	0.85	0.5	13.29	SI	26.91	200	101.90	3.24	SI	50.00	0.17	0.60	SI	4.00	6.00	SI	1.50	SI	
	Pz18		1,012.70	1,009.62	3.08																				
	Pz19	24.58	1,012.81	1,009.50	3.31	0.50	1.33	0.5	13.29	SI	23.00	200	123.40	3.92	SI	50.00	0.14	0.64	SI	3.40	5.10	SI	1.80	SI	
	Pz19		1,012.81	1,009.50	3.31																				
	Pz20	11.21	1,012.76	1,009.39	3.37	0.98	0.50	0.5	13.29	SI	24.36	200	129.40	3.80	SI	50.00	0.10	0.61	SI	3.00	4.00	SI	1.50	SI	
	Pz20		1,012.76	1,009.39	3.37																				
	Pz21	36.08	1,012.68	1,009.23	3.45	0.50	1.07	0.5	13.29	SI	25.19	200	103.60	3.30	SI	50.00	0.16	0.60	SI	4.00	6.00	SI	2.30	SI	
	Pz21		1,012.68	1,009.23	3.45																				
	Pz22	30.02	1,012.57	1,009.04	3.53	0.63	0.66	0.5	13.29	SI	31.08	200	89.70	2.86	SI	50.00	0.22	0.60	SI	5.00	7.00	SI	1.10	SI	
	Pz22		1,012.57	1,009.04	3.53																				
	Pz23	26.81	1,012.44	1,009.03	3.41	0.51	0.51	0.5	13.29	SI	29.61	200	109.20	3.48	SI	50.00	0.17	0.63	SI	4.00	6.00	SI	1.70	SI	
	Pz23		1,012.44	1,009.03	3.41																				
	Pz24	52.57	1,012.00	1,008.99	3.01	0.84	0.57	0.5	13.29	SI	30.24	200	96.00	3.06	SI	50.00	0.19	0.60	SI	4.30	7.00	SI	1.20	SI	

3.2.2. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

OBRAS DE LLEGADA

Parámetros de diseño de la planta de tratamiento

Periodo de diseño = 25 años

Población futura = Pf = 1497 habitantes

Dotación futura = Df= 125 lt/hab/día

Caudal máximo de aguas servidas

$$Q_{map} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Donde:

Q_{map} = Caudal medio diario de agua potable (lt/sg)

Pf = Población futura = 1497 habitantes

Df= Dotación futura = 125 lt/hab/día

$$Q_{map} = \frac{1497 * 125}{86400}$$

$$Q_{map} = 2.16 \text{ lt/sg}$$

Caudal de diseño para la planta de tratamiento

$$Q_{dpt} = C * Q_{map}$$

Q_{dpt} = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/sg)

C = coeficiente de retorno (60% - 80 %)

Q_{map} = Caudal medio diario de agua potable (lt/sg)

$$Q_{dpt} = 0.60 * 2.16 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{dpt} = 1.30 \text{ lt/seg}$$

Canal de ingreso

Área del canal

$$A = \frac{Qdpt}{V}$$

Ecuación II-28. Área hidráulica.

$$A = \frac{0.0013 \text{ m}^3 / \text{seg}}{0.45 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.0028 \text{ m}^2$$

Altura del canal

Datos:

$$A = 0.0028 \text{ m}^2$$

$$B = 0.50 \text{ m (Valor impuesto)}$$

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

Ecuación II-29. Altura del canal.

$$h = \frac{0.0028 \text{ m}^2}{0.50 \text{ m}}$$

$$h = 0.0056 \text{ m}$$

Las dimensiones obtenidas son muy pequeñas por lo tanto se optara por utilizar medidas con las cuales se pueda realizar una correcta operación y mantenimiento del mismo.

Datos

$$h = 50\text{cm}$$

$$B = 50\text{cm}$$

$$L = 50\text{cm}$$

TRATAMIENTO PRELIMINAR

 REJAS

-Cálculo del espaciamiento entre rejillas:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right) (s + a) + s$$

Ecuación II-30.Espaciamiento entre rejillas.

Donde:

a = Ancho de los barrotes (mm) = 16mm

b = Ancho del canal en la zona de la rejilla (mm)

c = Ancho del canal de entrada (mm) = 300mm

s = Separación entre barrotes (mm) = 25 mm

$$b = \left(\frac{300 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} - 1\right) (25\text{mm} + 16\text{mm}) + 25\text{mm}$$

$$b = 452 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

-Cálculo de la longitud del canal:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta}$$

Ecuación II-31.Lonitud del canal.

Donde:

L = Longitud de la rejillas (m)

h = Altura de las rejillas (m) = 0.50 m

θ = Angulo de inclinación (grados) = 45° (limpieza manual)

$$L = \frac{0.50 \text{ m}}{\text{sen } 45^\circ}$$

$$L = 0.70 \text{ m}$$

-Cálculo del número de barras:

$$n = \frac{b - s}{a - s}$$

Ecuación II-32.Número de barras de la rejilla.

Donde:

n = Numero de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm) = 10 mm

b = ancho del canal en donde se va ubicar la reja (mm) = 300mm

s = Separación útil entre barrotes (mm) = 25 mm

$$n = \frac{300\text{mm} - 25\text{mm}}{10\text{mm} + 25\text{mm}}$$

$$n = 9 \text{ barras}$$

-Pérdida de energía

$$h_v = \frac{V^2}{2 * g}$$

Ecuación II-33.Pérdida de carga.

Donde:

h_v = Pérdida de carga de la rejilla (m)

V = Velocidad sugerida (m/s) = 0.45 m/seg

g = Aceleración de la gravedad (m/seg²) = 9.81 m/seg

$$h_v = \frac{(0.45\text{m/seg})^2}{2 * (9.81 \text{ m/seg}^2)}$$

$$h_v = 0.01 \text{ m}$$

Cálculo del valor de la pérdida de energía:

$$H = \beta \left(\frac{a}{s}\right)^{4/3} * h_v * \text{sen } \theta$$

Ecuación II -34.Pérdida de energía.

Donde:

H = Perdida de energía (m)

β = Factor de según el tipo de barras = 1.79

a = Ancho de los barrotes (mm) = 0.01 m

s = Separación útil entre barrotes (mm) = 0.025 m

$$H = 1.79 \left(\frac{0.01}{0.025m} \right)^{4/3} * 0.01m * \text{sen } 45$$

$$H = 0.005 m$$

TABLA N°10: FACTOR DE TIPO DE BARRAS

β	TIPO DE BARRA
2.42	Rectangular con cara recta
1.67	Rectangular con cara recta y semicircular
1.79	Circular

Fuente: Libro de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (Tema 28 Pretratamientos)

-Cálculo del volumen de agua diario

$$V_{AD} = Qdpt * t$$

Ecuación II-35. Volumen diario de agua.

Donde:

V_{AD} = Volumen de agua diario (m³)

$Qdpt$ = Caudal de diseño (m³/sg) = 0.0013 (m³/sg)

t = Tiempo (seg) = 86400 (seg)

$$V_{AD} = 0.0013 \frac{m^3}{seg} * 86400 seg$$

$$V_{AD} = 112.32 m^3$$

-Cálculo del volumen de material retenido

$$V_{mt} = \alpha * V_{AD}$$

Ecuación II-36. Volumen del material retenido.

V_{mt} = Volumen de material retenido (m³)

$\alpha = 0.023 \text{ lts/m}^3$ (Abertura 25mm)

$V_{AD} = 112.32 \text{ m}^3$

$$V_{mt} = 0.023 \frac{\text{lts}}{\text{m}^3} * 112.32 \text{ m}^3$$

$$V_{mt} = 2.58 \text{ lts} = 0.00258 \text{ m}^3$$

TRATAMIENTO PRELIMINAR

DESARENADORES

El caudal del desarenador debe ser 2.55 veces el caudal de aguas servidas a ser tratadas.

-Cálculo del caudal del desarenador:

$$Q_{des} = Q_{dpt} * 2.55$$

$$Q_{des} = 1.30 \text{ lt/sg} * 2.55$$

$$Q_{des} = 3.315 \text{ lt/sg}$$

-Cálculo del volumen del desarenador:

$$V_{des} = Q_{dpt} * T_r$$

Ecuación II-37.Volumen del desarenador.

Donde:

V_{des} = Volumen del desarenador (m³)

Q_{des} = Caudal de diseño del desarenador (m³/sg) = 0.003315 (m³/sg)

T_r = Tiempo de retención = 60 seg.

$$V_{des} = 0.003315 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} * 60 \text{ seg}$$

$$V_{des} = 0.199 \text{ m}^3$$

-Cálculo de la sección hidráulica:

$$A = \frac{Q_{des}}{V_{flujo}}$$

Ecuación II-38.Sección hidráulica.

Donde:

A = Área hidráulica (m^2)

Q_{des} = Caudal de diseño del desarenador (m^3) = 0.003315 (m^3/seg)

V_{flujo} = Velocidad de flujo (m/seg) = 0.1 m/seg

$$A = \frac{0.003315 \text{ m}^3/seg}{0.1 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.03315 \text{ m}^2$$

Por lo tanto el ancho de la cámara será:

$$B = \frac{A}{H_{asum}}$$

Ecuación II-39. Ancho de la cámara.

Donde:

B = Ancho de la cámara (m)

A = Área hidráulica (m^2) = 0.03315 m^2

H_{asum} = Altura asumida (m) = 0.30 m

$$B = \frac{0.03315 \text{ m}^2}{0.30 \text{ m}}$$

$$B = 0.11 \text{ m}$$

Como el valor calculado es muy pequeño se diseñará con $B = 0.6 \text{ m}$ por razones de mantenimiento y seguridad. (Norma)

-Cálculo de la longitud del desarenador:

$$L = K * H_{util} * \frac{v}{w}$$

Ecuación II-40. Volumen del desarenador

Donde:

L = Longitud del desarenador (m)

H_{util} = Altura útil (m) = 1.50 m

k = Coeficiente de seguridad (m) = 1.30 (1.20-1.50)

V = Velocidad de flujo (m/sg) = 0.10 m/sg

W = Velocidad de sedimentación de las partículas de 3cm (m/sg) = 0.0869 m/sg

$$L = 1.30 * 1.50 * \frac{0.10 \text{ m/sg}}{0.0869 \text{ m/sg}}$$

$$L = 2.24 \text{ m} \approx 2.30 \text{ m}$$

Las dimensiones del desarenador son las siguientes:

L= 2.30m

B=0.60m

H=0.30m

3.2.2.1. TRATAMIENTO PRIMARIO

-Cálculo del periodo de retención:

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (Pf * q)$$

Ecuación II-43.Periodo de retención.

Donde:

Pr = Periodo de retención hidráulica (días)

Pf = Población futura (hab) = 1497 hab.

q = Caudal de diseño de la fosa séptica (lts/hab /dia)

$$q = C * Df$$

$$q = 0.8 * 170 \text{ lt/hab/día}$$

$$q = 136 \text{ lt/hab/día}$$

Se deberá considerar un tiempo de retención mínimo de 6 horas.

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \text{Log} (1497 \text{ hab} * 136 \text{ lts/hab/dia})$$

$$Pr = 0.09 \text{ dias}$$

Pr mín.= 6h=0.25dias= 21600seg

Ya que el periodo de retención es bajo se tomara el valor mínimo el cual es de 0.25 días que equivale a 6 horas.

$$Pr = 0.25 \text{ dias}$$

-Cálculo del volumen requerido para la sedimentación:

$$V_s = 10^{-3} * P_f * q * P_r$$

Ecuación II-44. Volumen requerido para la sedimentación.

Donde:

V_s = Volumen para la sedimentación (m^3)

P_f = Población futura (hab) = 1497 hab.

q = Caudal de diseño de la fosa séptica ($lts/hab / dia$) = 136 $lts/hab / dia$

P_r = Periodo de retención hidráulica (días) = 0.25 días

$$V_s = 10^{-3} * 1497 * 136 * 0.25$$

$$V_s = 50.89 m^3$$

-Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos:

$$V_d = G * P_f * N * 10^{-3}$$

Ecuación II-45. Volumen de digestión.

Donde:

N = Intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos (años) = 1 año

G = Cantidad de lodos producidos ($lts/hab / seg$) = 40 $lts/hab / dia$

P_f = Población futura (hab) = 1497 (hab)

Ya que el proyecto en estudio se realizara en el oriente en donde el clima es cálido, se adoptara el valor de:

$G = 40 lt/hab/año$

$$V_d = 40 * 1497 * 1 * 10^{-3}$$

$$V_d = 59.88 m^3$$

-Cálculo del volumen de Natas:

$$V_n = 0.70 m^3$$

Ecuación II-46. Volumen de natas.

Donde:

V_n = Volumen de natas (m^3)

El volumen de natas mínimo recomendado es de 0.70 m^3 .

-Cálculo del volumen total:

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

Ecuación II-47.Volumen total.

Donde:

V_t = Volumen total (m^3)

V_s = Volumen para la sedimentación (m^3) = 50.89 m^3

V_d = Volumen de almacenamiento de lodos (m^3) = 59.88 m^3

V_n = Volumen de natas (m^3) = 0.70 m^3

$$V_t = (50.89 + 59.82 + 0.70) \text{ m}^3$$

$$V_t = 111.41 \text{ m}^3$$

-Cálculo del área de la fosa séptica:

$$A = \frac{V_t}{H}$$

Ecuación II-48.Área de la fosa séptica.

Dónde:

A = Área de la fosa Séptica (m^2)

V_t = Volumen total (m^3) = 111.41 m^3

H = Altura asumida de la fosa séptica = 1.7 (sugerido 1.2-1.7) m

$$A = \frac{111.41 \text{ m}^3}{1.70 \text{ m}}$$

$$A = 65.54 \text{ m}^2$$

-Dimensiones de la fosa séptica

Ancho

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{65.54 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 5.72 \text{ m} \cong 5.80 \text{ m}$$

Largo

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 5.80 \text{ m}$$

$$L = 11.60 \text{ m}$$

-Cálculo de la profundidad máxima de espuma sumergida:

Se calculará en función del área de la fosa séptica.

$$He = \frac{0.70}{A}$$

Ecuación II-49. Profundidad máxima de espuma.

Donde:

He= Profundidad máxima de espuma (m)

A = Área de la fosa Séptica (m^2) = 65.54 m^2

$$He = \frac{0.70 \text{ m}^3}{65.54 \text{ m}^2}$$

$$He = 0.01 \text{ m}$$

-Cálculo de la profundidad libre de espuma sumergida:

Se recomienda un valor mínimo de 10 cm.

Hes = 10 cm (Cortina del dispositivo de salida al tanque séptico)

-Cálculo de la profundidad libre de lodos:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

Ecuación II-50. profundidad libre de lodos.

$$H_o = 0.82 - 0.26 * 65.54 \text{ m}^2$$
$$H_o = -16.2 \text{ m}$$

Debido a que tenemos una altura pequeña se adoptara el valor el valor mínimo que es:

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

-Cálculo de la profundidad mínima requerida para la sedimentación.

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Ecuación II-51. Profundidad de sedimentación.

Donde:

H_s = Profundidad de sedimentación (m)

V_s = Volumen para la sedimentación (m^3) = 50.89 m^3

A = Área de la fosa Séptica (m^2) = 65.54 m^2

$$H_s = \frac{50.89 \text{ m}^3}{65.54 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.776 \approx 0.78 \text{ m}$$

En ningún caso la profundidad de sedimentación será <30cm

-Cálculo de la profundidad de espacio libre:

$$H_I = 0.10 + H_o$$

Ecuación II-52. Profundidad de espacio libre.

Donde:

H_o = Profundidad Libre de lodos (m) = 0.30 m

$$H_I = 0.10 + 0.30$$

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

-Cálculo de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos:

$$Hd = \frac{Vd}{A}$$

Ecuación II-53. Profundidad de digestión.

Donde:

Hd = Profundidad de digestión.

Vd = Volumen de digestión = 59.88 m^3

A = Área superficial del tanque séptico = 65.54 m^2

$$Hd = \frac{59.88 \text{ m}^3}{65.54 \text{ m}^2}$$

$$Hd = 0.913 \text{ m} \cong 0.92 \text{ m}$$

-Cálculo de la profundidad Total Efectiva:

$$HET = Hd + Hs + He + HI$$

Ecuación II-54. Profundidad total efectiva.

Donde:

Hd = Profundidad de digestión = 0.92 m

Hs = Profundidad de sedimentación = 0.78 m

He = Profundidad máxima de espuma = 0.01 m

HI = Profundidad de espacio libre = 0.40 m

$$HET = (0.92 + 0.78 + 0.01 + 0.40) \text{ m}$$

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

Las dimensiones de la fosa son las siguientes:

L= 11.60 m

B= 5.80 m

H= 2.10 m

LECHO DE SECADO DE LODOS

-Cálculo de la carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{Pf * \text{Contribucion Per capita}}{1000}$$

Ecuación II-55. Carga de sólidos

Donde:

C = Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (Kg de SS/día)

P_f = Población futura (m) = 1497 hab.

C_{pc} = Contribución per cápita (gr de SS(hab/día)) = 90 gr de SS(hab/día)

Para lugares donde no se cuente con alcantarillado sanitario se tomara un valor de 90grSS (hab/Día).

$$C = \frac{1497 \text{ hab} * 90 \text{ gr SS} / \text{hab} * \text{dia}}{1000}$$
$$C = 134.73 \text{ kgSS}/\text{dia}$$

-Cálculo de la masa de sólidos que conforman los lodos:

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación II-56.Masa de sólidos.

Donde:

Msd = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

C = Contribución per cápita (kg de SS/día) = 134.73 lodos (kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 134.73) + (0.5 * 0.3 * 134.73)$$

$$Msd = 43.78 \text{ KgSS}/\text{Dia}$$

-Cálculo del volumen Diario de lodos digeridos:

$$Vld = \frac{Msd}{Plodo * (\% \text{ solidos}/100)}$$

Ecuación II-57.Volumen diario de lodos digeridos.

Donde:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (kg de SS/día)

Msd = Masa de solidos que conforman los lodos (Kg de SS/día) = 38.08 (Kg de SS/día)

$Plodo$ = Densidad de los lodos (kg/lts) = 1.04 (kg/lts)

$\%solidos$ = Porcentaje de solidos contenidos en el lodo (varia 8-12%)= 10 %

$$Vld = \frac{43.79 \text{ Kg de SS/dia}}{1.04 \text{ kg/lts} * (10/100)}$$

$$Vld = 421.05 \text{ lts/dia}$$

-Cálculo del volumen de lodos a extraerse del tanque:

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Ecuación II-58. Volumen de lodos a extraerse del tanque.

Donde:

Vle = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3)

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lts/día) = 421.06 (lts/día)

Td = Tiempo de digestión (días) = 40 días (clima cálido)

$$Vle = \frac{421.06 \frac{\text{lts}}{\text{día}} * 40 \text{ días}}{1000}$$

$$Vle = 16.8 \text{ m}^3$$

-Cálculo del área del lecho de secado

$$Als = \frac{Vle}{Ha}$$

Ecuación II-59. Área del lecho de secado.

Donde:

Als = Área de lecho y secado (m^2)

Vle = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3) = 16.8 m^3

Ha = Profundidad de aplicación, entre 0,20 a 0,40m

$$Als = \frac{16.8 \text{ m}^3}{0.40 \text{ m}}$$

$$Als = 42 \text{ m}^2$$

– **Dimensiones**

El lecho de secado será cuadrado, entonces $B = L$

$$A = B^2$$

Datos:

$$Als = 42 \text{ m}^2$$

$$B = \sqrt{42 \text{ m}^2}$$

$$B = 6.48 \approx 6.50 \text{ m}$$

$$L = 6.48 \approx 6.50 \text{ m}$$

3.2.2.2. TRATAMIENTO SECUNDARIO

FILTRO BIOLÓGICO

Diseño del filtro biológico

-Cálculo del Caudal:

$$Qf = 0.524 * Qdpt$$

Ecuación II-60.Caudal del filtro biológico.

Donde:

Qf = Caudal del filtro biológico (lts/seg)

$Qdpt$ = Caudal de diseño de la planta de tratamiento (lts/seg) = 1.30 lts/seg

$$Qf = 0.524 * 1.30 \text{ lts/seg}$$

$$Qf = 0.68 \text{ lts/seg}$$

-Cálculo del tiempo de Retención Asumido:

Utilizar un tiempo de retención del 80% del utilizado en la fosa séptica.

$$Tr \text{ asum} = 0.80 * Pr$$

Ecuación II-61.Tiempo de retención asumido.

$Pr = 0.25$ Días

La fosa séptica tendrá dos compartimiento por lo que hay que considerar el período de retención doble.

$$Tr\ asum = 0.80 * (2 * 0.25)$$

$$Tr\ asum = 0.40\ Dias$$

-Cálculo del área del filtro biológico

$$Af = \frac{Qf}{TAH}$$

Ecuación II-62. Área del filtro biológico.

Donde:

Af = Área del filtro biológico (m^2)

Qf = Caudal del filtro Biológico ($m^3/dias$) = $0.68\ lts/seg = 58.75\ m^3/dia$

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica ($1 - 5\ m^3/dias * m^2$) = $4.5\ m^3/dias * m^2$

$$Af = \frac{58.75\ m^3 / dia}{4.5\ m^3/dias * m^2}$$

$$Af = 13.06\ m^2$$

-Cálculo del volumen del filtro biológico:

$$Hf = \frac{Vf}{Af}$$

Ecuación II-64. Altura del filtro biológico.

$$Vf = Af * H$$

Dónde:

Vf = Volumen del filtro biológico (m)

Af = Área del filtro biológico (m^2) = $13.06\ m^2$

H = Altura del filtro biológico = $2.50\ m$ (asumido)

Df = Diámetro del filtro biológico = $6.50\ m$ (asumido)

$$V_f = \pi * \left(\frac{6.50^2}{4} \right) * 2.50$$

$$V_f = 82.96 \text{ m}^3$$

-Cálculo del tiempo de retención:

$$T_r = \frac{V_f}{Q_f}$$

Ecuación II-65. Tiempo de retención.

Donde:

T_r = Tiempo de retención calculado (días)

V_f = Volumen del filtro biológico (m^3) = 82.96 m^3

Q_f = Caudal del filtro Biológico ($\text{m}^3/\text{días}$) = $58.75 \text{ m}^3/\text{día}$

$$T_r = \frac{82.96 \text{ m}^3}{58.75 \text{ m}^3/\text{día}}$$

$$T_r = 1.41 \text{ días}$$

$$T_r \geq T_r \text{ asum.}$$

$1.41 \text{ días} > 0.40 \text{ días}$ **CUMPLE**

Las dimensiones del filtro biológico son las siguientes:

$$D_{fb} = 6.50 \text{ m}$$

$$H_{fb} = 2.50 \text{ m}$$

3.2.3. DIMENSIONAMIENTO DEL DISIPADOR POZO DE BANDEJAS

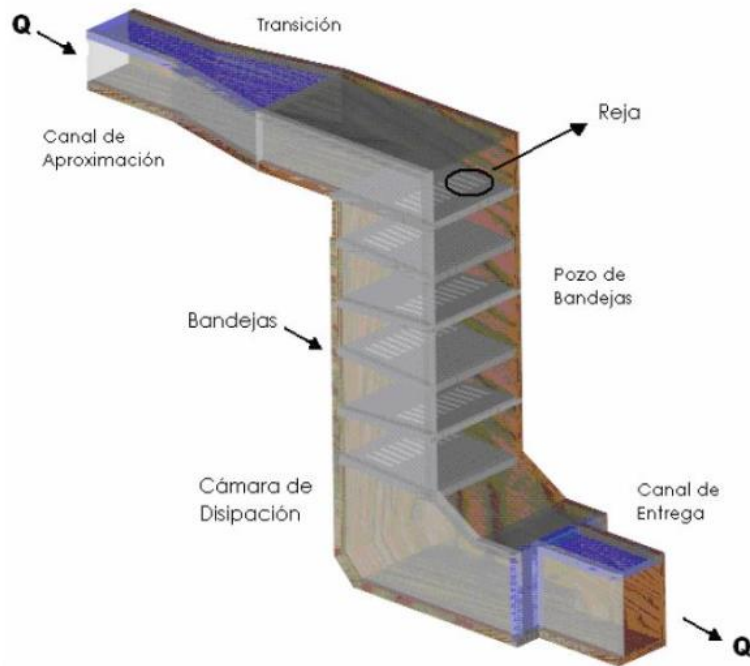


GRÁFICO III-01. ESQUEMA GENERAL DEL POZO EN BANDEJAS

Fuente. . Haro P, Jara M. 2006. Manual básico de diseño de estructuras de cambio de nivel y cambio de dirección con flujo a gravedad. Tesis de grado.

Para iniciar con el dimensionamiento se debe considerar los siguientes datos y el siguiente proceso:

La ecuación general para el dimensionamiento del pozo de bandejas es:

$$L_i = 0.142 * k * Qd^{\frac{2}{5}}$$

Ecuación II-66. Dimensionamiento del pozo de bandeja.

Donde:

L_i = Dimensionamiento del pozo de bandeja

Qd = Caudal de diseño = 10.61 lts/seg = 0.01061 m³/s

K = Constante de dimensionamiento para $L_i = 1.00$

$$L_i = 0.142 * 1.00 * (10.61 \text{ lts/sg})^{\frac{2}{5}}$$

$$L_i = 0,36$$

TABLA II-16: CONSTANTE K Y DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE LAS BANDEJAS

Li	Descripción	K
A	Ancho del pozo (m)	1.00
B	Separación de pared frontal a reja (m)	0.19
C	Largo de la reja	0.260
D	Separación entre la pared lateral y reja	0.05
E	Ancho de la reja	0.046
H	Altura entre bandejas	0.75

Fuente: Ven Te Chow (2004). “Hidráulica de canales abiertos”

TABLA II-17. VALORES MÍNIMOS PARA LAS DIMENSIONES (Li) DE LA GEOMETRÍA DE LA BANDEJA.

Li	Dimensión mínima (m)
A	3.30
B	0.53
C	1.02
D	0.24
E	0.15
H	1.65

Fuente: Ven Te Chow (2004). “Hidráulica de canales abiertos”

Se propone el uso de un ábaco, para simplificar los cálculos. El ábaco funciona exclusivamente para caudal de diseño, introduciendo en las abscisas dicho valor mientras los datos restantes se reflejan en las ordenadas mostradas en Gráfico II-5. Ábacos de diseño para el pozo de bandejas. [10]

DIMENSIONAMIENTO EN ELEVACIÓN DEL POZO DE BANDEJAS

$$N = \frac{\Delta H}{H}$$

Ecuación II-67. Número de bandejas.

Donde:

N = Número de bandejas.

ΔH = Desnivel entre colectores = 4.5m

H = Altura entre bandejas = 1.80m

Para asegurar una correcta disipación de energía con caudales menores al 20% del caudal de diseño, en cada una de las bandejas se asigna una inclinación en contra pendiente de manera que se generan colchones de agua suficientes para amortiguar la energía en cada salto. La pendiente recomendada es del 5%, en dirección longitudinal a la dirección del flujo. [10]

2.3.15.9. CÁMARA DISIPADORA AL PIE

Para el diseño, se recomienda que la altura mínima de la cámara disipadora sea 1.20 veces la altura de las bandejas.

$$H_{min\ cámara} = 1.20 H$$

Ecuación II-68. Altura mínima de la cámara.

Donde:

H= Altura entre bandejas = 1.80m

$$H_{min\ cámara} = 1.20 (1.80m)$$

$$H_{min\ cámara} = 2.16m$$

Se recomienda adicionalmente una altura con pendiente de 45 grados para ajustar la altura total con una H2, de caída del pozo. Por lo tanto la altura total de la cámara de disipación se encuentra en los siguientes rangos: [10]

$$1.20 H < H_t < 2.0 H$$

$$1.20 (1.80m) < 4.40m < 2.0 (1.80m)$$

$$2.16 m < 3.96m < 3.60m \longrightarrow \text{Cumple}$$

-Cálculo de la altura total

$$H_t = N * H + 1.2 H$$

Ecuación II-69. Altura total

$$H_t = 1 * 1.80m + 1.2 (1.80m)$$

$$H_t = 1.80m + 2.16m$$

$$H_t = 3.96m$$

-Cálculo del ajuste de desnivel

$$H2 = \Delta H - Ht$$

Ecuación II-70. Ajuste de desnivel

$$H2 = 4.40m - 3.96m$$

$$H2 = 0.44 m$$

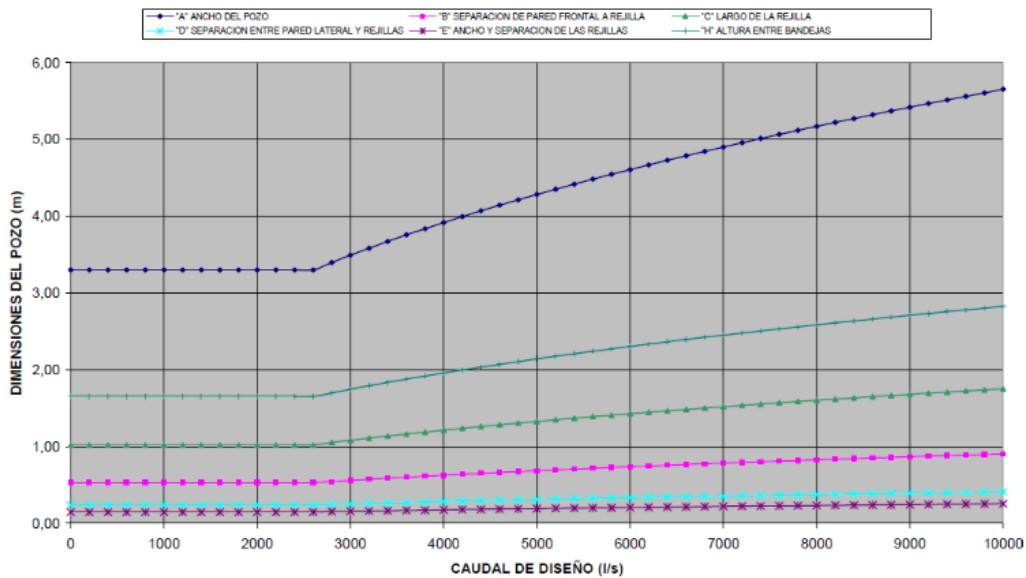


GRÁFICO II-5: ÁBACO DE DISEÑO PARA EL POZO DE BANDEJAS

Fuente. Haro P, Jara M. 2006. Manual básico de diseño de estructuras de cambio de nivel y cambio de dirección con flujo a gravedad. Tesis de grado.

Resultados obtenidos:

A = Ancho del pozo = 2.00m

B = Separación de la pared frontal a la rejilla = 0.53m

C = Largo de rejilla = 1.02m

D = Separación entre la pared lateral y rejilla = 0.28m

E = Ancho de rejilla = 0.15m

H = Altura entre bandejas = 1.80m

DESCARGADOR TIPO POZO DE BANDEJA REJILLA						
No	Denominación	Simbolo	Unidad	Expresión	Diseño	Diseño final
1	Caudal de diseño	Qd	lt/sg		0.01061	10.61
2	Ancho del canal de aproximación	b	m		2	
3	Desnivel entre colectores	ΔH	m		4.4	
4	Inclinación de las bandejas	J	%	5%	0.05	
5	Caudal Unitario	q	m ³ /ms	$Q = \frac{Qd}{b}$	0.00531	
6	Ancho del pozo	A	m		3.40	3.40
7	Separación de la pared frontal a rejilla	B	m		0.53	0.53
8	Largo de rejilla	C	m		1.02	1.02
9	Separación entre pared lateral y rejilla	D	m		0.28	0.28
10	Ancho de rejilla	E	m		0.15	0.15
11	Altura entre bandejas	H	m		2.00	1.80
13	Número de bandejas	N	-	$N = \frac{\Delta H}{H}$	2.44	1
14	Altura total calculada	Ht	m	Ht= N * H + 1,2 H	3.96	
16	Caudal máximo	Qmáx	lt/sg	Qmáx= 1.5 Qd	0.0159	15.92

Realizado por: Ingrid Katherine Medina

	Datos de entrada
	Valores tomados del ábaco de diseño para el pozo de bandejas. (Ajustado a dimensiones constructivas)
	Datos de diseño

CÁLCULO DEL FLUJO ESCALÓN POR ESCALÓN)

DATOS

Caudal de Entrada (Q) =10.61 m³/s

Diferencia de cotas (Δ) =12.00 m

Pendiente del Terreno (i ó h/l) =0.30

Angulo de Inclinación del Terreno (α) =16.70°

Ancho del canal (B) =2.00 m

-Caudal Unitario

$$q_u = \frac{Q}{B}$$

Ecuación II-71. Caudal Unitario

$$q_u = 5.31 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * \text{m}$$

Donde:

q_u = Caudal unitario

Q = Caudal de entrada

B = Ancho del canal

- Calado Crítico

$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{q_u^2}{g}}$$

Ecuación II-72. Calado Crítico

$$Y_c = 1.42\text{m}$$

Donde:

q_u = Caudal unitario

Q = Caudal de entrada

B = Ancho del canal

- Ley de Distribución de Velocidades (Factores)

El rango es $3.5 \leq N \leq 4$ (experimentos realizados por Frizell y Tozzy, (Chanson, 2000. Pag. 73)

$$N_{\text{Coriolis}} = 3.5$$

$$\alpha_{\text{Coriolis}} = 1.14$$

- Relación y_c/h para Flujo Escalón por Escalón

Asumimos un h/l igual a la pendiente natural del terreno para el cálculo de la relación y_c/h

$$\frac{y_c}{h} = \frac{\left(1.43 - \frac{h}{l}\right)^{0.26}}{1.4}$$

Ecuación II-73. Relación y_c/h para Flujo Escalón por Escalón

$$\text{si } 0.1 \leq \frac{h}{l} \leq 1.43 \text{ (Ohtsu \& yasuda)}$$

$$\frac{y_c}{h} = 0.737$$

$$\frac{y_c}{h} = 0.89 - 0.4 \frac{h}{l}; \text{ (Chanson 2002)}$$

$\frac{y_c}{h}$ = Válido para $0.5 \leq h/l \leq 1.70$, se recomienda asumir el valor de la relación y_c/h de Ohtsu & Yasuda.

$$\frac{y_c}{h} = 0.737; \text{ Asumido}$$

- Dimensionamiento del escalón

Asumimos un h/l igual a la pendiente natural del terreno para el cálculo del dimensionamiento de escalones.

$$h = \frac{y_c}{\frac{y_c}{h}}$$

$$h = 1.93m$$

Ecuación II-74. Dimensionamiento del escalón

Datos:

h_{opt} = Altura de grada óptima = 0.43 m

h_{asum} = Altura de grada asumida = 2.00 m

I = Longitud de la huella calculada = 6.67 m

l_{asum} = Longitud de la huella asumida = 7.43 m

h/l = Pendiente de fondo del canal escalonado = 0.269

α_d = Ángulo de inclinación del perfil escalonado = 15.07°

- Dimensionamiento del perfil escalonado de diseño

Δ = Diferencia de cotas = 12 m

i = Pendiente natural del terreno (h/l) = 0.27

$$\# \text{ de contrahuellas} = \frac{\Delta}{h_{\text{asum}}}$$

Ecuación II-75. Número de contrahuellas

$$\# \text{ de contrahuellas} = 6$$

Donde:

Δ = Diferencia de cotas

h_{asum} = Altura de grada asumida

$$\# \text{ de huellas} = \# \text{ de contrahuellas} - 1$$

Ecuación II-76. Número de huellas

$$\# \text{ de huellas} = 5$$

Donde:

$\# \text{ de huellas}$ = Número de huellas

$\# \text{ de contrahuellas}$ = Número de contrahuellas

$$H_d = \# \text{ de contrahuellas} \times h_{\text{asum}}$$

Ecuación II-77. Diferencia de niveles final del canal

$$H_d = 12.00 \text{ m}$$

Donde:

H_d = Diferencia de niveles final del canal

h_{asum} = Altura de grada asumida

$$L_d = \# \text{ de huellas} \times L_{asum}$$

Ecuación II-78. Longitud horizontal final del canal

$$L_d = 31.75m$$

Donde:

L_d = Longitud horizontal final del canal

L_{asum} = Longitud asumida

$$L_r = \sqrt{H_d^2 + L_d^2}$$

Ecuación II-79. Longitud real final del canal

$$L_r = 39.04m$$

Donde:

L_r = Longitud real final del canal

H_d = Diferencia de niveles final del canal

L_d = Longitud horizontal final del canal

- Chequeo de Flujo escalón por escalón

$$\frac{y_c}{h} < 0.89 - 0.4\frac{h}{l}; \text{ (Chanson 2002)}$$

$$\frac{y_c}{h} = 0.710 \quad \text{CUMPLE: Flujo Escalón por escalón}$$

- Calado en la orilla del escalón

$$y_b = 0.715 * y_c \text{ (Chanson 2002)}$$

$$y_b = 1.02 \text{ m}$$

- Longitud de la caída

$$L_c = 4.30h \left(\frac{h}{l}\right)^{0.81} \quad (\text{Chanson 2002})$$

Ecuación II-80. Longitud de la caída

$$L_c = 2.97 \text{ m}$$

- Profundidad del Flujo en el Escalón

$$y_p = h \left(\frac{h}{l}\right)^{0.66} \quad (\text{Chanson 2002})$$

Ecuación II-81. Profundidad del Flujo en el Escalón

$$y_p = 0.84 \text{ m}$$

- Calado conjugado menor

$$y_{cm} = 0.54h \left(\frac{h}{l}\right)^{1.275} \quad (\text{Chanson 2002})$$

Ecuación II-82. Calado conjugado menor

$$y_{cm} = 0.20 \text{ m}$$

- Energía al Inicio del Disipador

$$E_1 = \frac{2}{3} * y_c + \Delta$$

Ecuación II-83. Energía al Inicio del Disipador

$$E_1 = 14.131 \text{ m}$$

Donde:

y_c = Calado crítico

Δ = Diferencia de cotas

- Energía Disipada

$$\Delta E = \Delta - y_c$$

Ecuación II-84. Energía Disipada

$$\Delta E = 10.579 \text{ m}$$

Datos:

ΔE = Energía disipada

Δ = Diferencia de cotas

y_c = Calado crítico

- Energía al pie del Disipador

$$E_2 = E_1 - \Delta E$$

Ecuación II-85. Energía al pie del Disipador

$$E_2 = 3.552 \text{ m}$$

$$\% \Delta E = 74.86\%$$

Donde:

E_2 = Energía al pie del disipador

E_1 = Energía al inicio del disipador

ΔE = Energía disipada

- Altura de pared

$$y_d = 1.60 \text{ m}$$

DETALLE DEL ESCALÓN

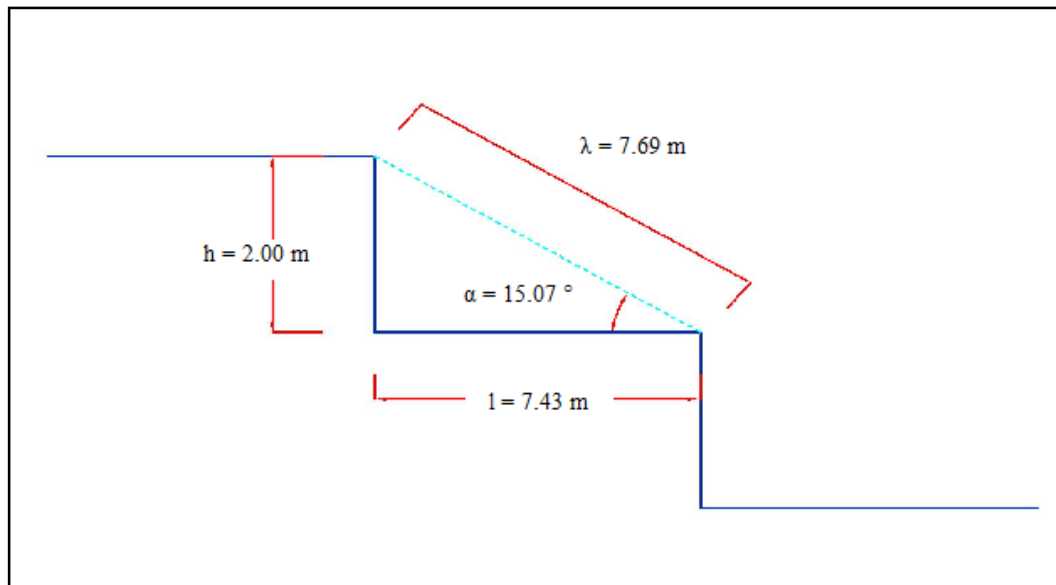
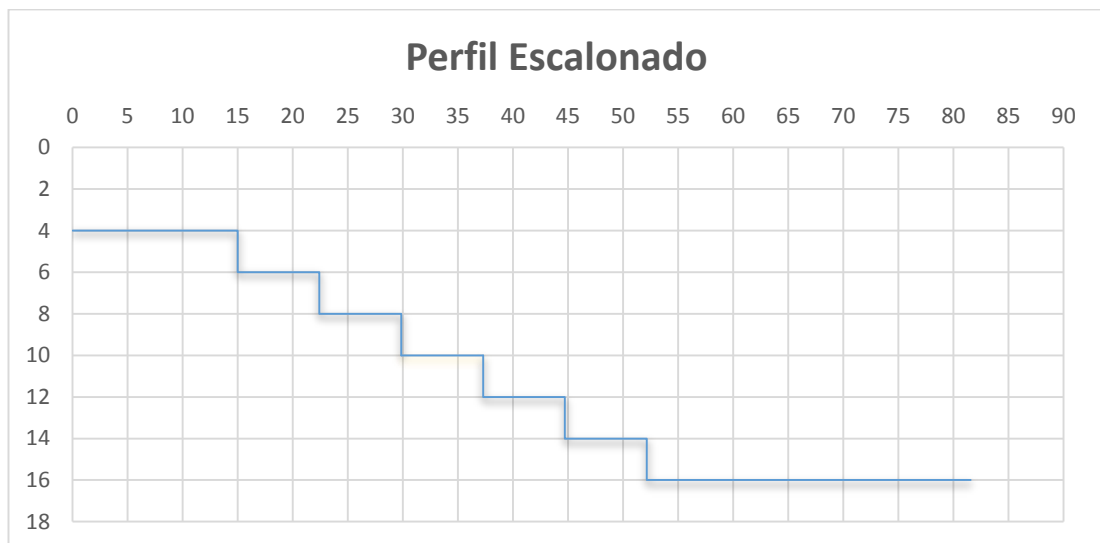


GRÁFICO DEL PERFIL ESCALONADO



Diferencia de Cotas: 12.00 m

Longitud Horizontal del Perfil: 37.15 m

Longitud Real del Perfil: 39.04 m

Inclinación del perfil: 15.07°

Altura del Escalón: 2.00 m

Longitud del Escalón: 7.43 m

Cuadro de Resumen (Flujo Escalón por Escalón)

N°	PRARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	VALOR
DATOS				
1	Caudal de Entrada	Q	m ³ /s	10.61
2	Diferencia de Cotas	Δ	m	12.00
3	Pendiente Natural del Terreno	i		0.30
4	Ancho del Canal	B	m	2.00
CÁLCULOS				
1	Ángulo de inclinación del terreno	α	°	16.70
2	Caudal Unitario	q _u	m ³ /s·m	5.31
3	Calado Crítico	y _c	m	1.42
4	Relación y _c /h (Ohtsu & Yasuda)	y _c /h		0.737
5	Relación y _c /h (Chanson)	y _c /h		No aplicable
6	Relación y _c /h (Asumida)	y _c /h		0.737
7	Altura de grada calculada	h	m	1.93
8	Altura de grada óptima	h _{ópt}	m	0.43
9	Altura de grada Asumida	h _{asum}	m	2.00
10	Longitud de la huella calculada	l	m	6.67
11	Longitud de la huella Asumida	l _{asum}	m	7.43
12	Pendiente del fondo del canal escalonado	h/l		0.27
13	Ángulo de inclinación del perfil escalonado	α_d	°	15.07
14	Número de escalones (contrahuellas)	#contrahuellas		6
15	Diferencia de niveles Final del Canal	H _d	m	12.00
16	Longitud Horizontal Final del Canal	L _d	m	37.15
17	Longitud Real Final del Canal	L _r	m	39.04
18	Chequeo del Flujo Rasante (Chanson)	$y_c/h < 0.89 - 0.4 \cdot h/l$		Flujo Escalón por Escalón
19	Calado en la orilla del escalón	y _b	m	1.02
20	Longitud de caída	L _c	m	2.97
21	Profundidad del flujo en el escalón	y _p	m	0.84
22	Calado Conjugado menor	y _{cm}	m	0.20
23	Energía al inicio del Disipador	E ₁	m	14.13
24	Energía al final del Disipador	E ₂	m	3.55
25	Porcentaje de Energía Disipada	% ΔE	%	75%

3.2.4 ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD DE LA PLATAFORMA PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.2.4.1 MÉTODOS ANALÍTICOS DE CÁLCULO

MÉTODO DE BISHOP

Para el cálculo de la estabilidad del talud se ha utilizado el método de Bishop el cual es una extensión del método de las rebanadas. En este método se realizan varias suposiciones que permiten hacer cálculos más fáciles:

Con este método se toman en cuenta todas las fuerzas actuantes en los bloques. Fue el primero en describir los problemas relacionados con los métodos convencionales.

Para la realización de la estabilidad por el método de Bishop se ha utilizado el programa GEO5 este programa se utiliza para el análisis de estabilidad de taludes (terraplenes, cortes de tierra, estructuras de contención ancladas, muros de suelo reforzado, etc.). La superficie de deslizamiento se considera circular (método Bishop).

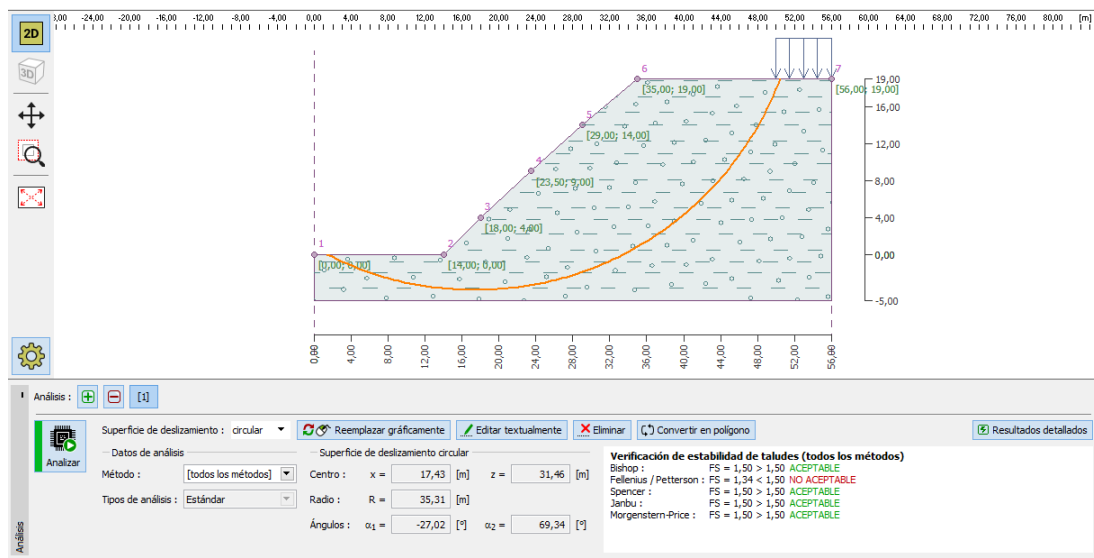


Imagen III-6. Cálculo de la estabilidad del talud por el método de Bishop

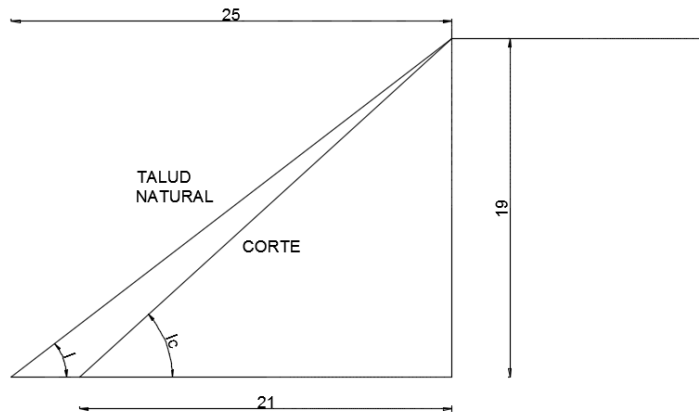


Imagen III-7. Ángulos de inclinación del talud

- Cálculo de ángulo de inclinación del talud natural

$$\tan I = \frac{19m}{25m}$$

$$I = 37.23^\circ$$

- Cálculo de ángulo de inclinación de corte

$$\tan Ic = \frac{19m}{21m}$$

$$Ic = 42.14^\circ$$

ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD

VALORES DE FACTORES DE SEGURIDAD

Una definición del factor de seguridad contra la falla de un talud, es la del valor resultante de dividir la resistencia al corte disponible del suelo, a lo largo de una superficie crítica de deslizamiento, por la resistencia al corte requerida para mantener el equilibrio (Bishop, 1955)

Metodología de verificación: Factores de seguridad (ASD)

SFs=1.50 Satisfactorio para taludes

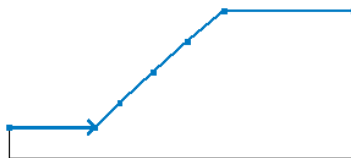
Factores de seguridad							
Situación de diseño permanente							
Factor de seguridad :	SF _s = 1,50 [-]						
Interfaz							
Número	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	14,00	0,00	18,00	4,00
		23,50	9,00	29,00	14,00	35,00	19,00
		56,00	19,00				

Imagen III-8. Factores de seguridad

Datos del suelo:

Arcilla gravosa (CG), consistencia firme.

Peso unitario:	γ	19.50 kN/m ³
Estado de tensión:	Efectivo	
Ángulo de fricción interna:	φ_{ef}	27.00
Cohesión de suelo:	c_{ef}	10.00 kPa
Peso unitario del suelo saturado:	γ_{sat}	19.50 kN/ m3

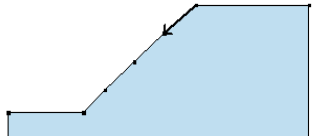
Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

Número	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Arcilla gravosa (CG), consistencia firme		27,00	10,00	19,50

Parámetros de suelo - subpresión

Número	Nombre	Trama	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Arcilla gravosa (CG), consistencia firme		19,50		

Asignación y superficies

Número	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		35,00	19,00	29,00	14,00	Arcilla gravosa (CG), consistencia firme
		23,50	9,00	18,00	4,00	
		14,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	-5,00	56,00	-5,00	
		56,00	19,00			

Sobrecarga

Número	Tipo	Tipo de acción	Ubicación z [m]	Origen x [m]	Longitud l [m]	Ancho b [m]	Pendiente α [°]	Magnitud q ₁ , q ₂ , f, F	unidad
1	Franja	variable	sobre el terreno	x = 50,00	l = 6,00		0,00	5,00	kN/m ²

Sobrecargas

Número	Nombre
1	Boca Calle

Imagen III-10. Asignación y superficie del talud

Resultado de la etapa de construcción

Tipo de agua: Sin presencia de agua.

Superficie de deslizamiento circular:

Superficie de deslizamiento circular					
Datos de la superficie de deslizamiento					
Centro :	x =	17,43 [m]	Ángulos :	$\alpha_1 =$	-27,02 [°]
	z =	31,46 [m]		$\alpha_2 =$	69,34 [°]
Radio :	R =	35,31 [m]			
Análisis de la superficie de deslizamiento sin optimización.					

Verificación de estabilidad de taludes (todos los métodos)

Bishop :

FS = 1,50 > 1,50 **ACEPTABLE**

Imagen III-11. Superficie de deslizamiento circular

2.3.16.5 GEOMANTA DE FIBRA DE COCO-ESTABILIZACIÓN DE TALUDES



Imagen III-12: Terreno con fibra de coco.

2.3.16.5.1 CARACTERÍSTICAS

La geomanta de fibra de coco es una mezcla de fibras biodegradables completa y debidamente integradas durante su fabricación. Las fibras están reforzadas con una malla de polipropileno reforzada por ambos lados para formar una malla más fuerte y acolchada, con un espesor de 1 cm (2/5''), la geomanta de fibra de coco provee al suelo de una alta protección contra la erosión combinada con una baja tasa de pérdida, la geomanta de fibra de coco se considera también como una geomanta de duración extendida. [11]

La geomanta de fibra de coco, está diseñada para proporcionar protección contra la erosión y para ayudar al establecimiento de la vegetación desde 18 hasta 36 meses, dependiendo del tipo de producto, en aplicaciones como son taludes empinados, canales con flujos de agua substanciales y a lo largo de líneas costeras. Después que la geomanta de fibra de coco se degrada, la vegetación madura estabiliza el suelo permanentemente. [11]



Imagen III-13: Geomanta de fibra de coco.

Hay que tener en consideración que la geomanta de fibra de coco no es un producto mágico que por el simple hecho de colocarlo en el talud garantice que este se va a estabilizar por si solo de manera natural. [11]

Se deben considerar varios aspectos para que se logre dicha estabilización como son los siguientes:

-Sembrar semilla para que la geomanta de fibra de coco le proporcione un clima que simula al que se tendría en un invernadero y esta germine sobre un suelo que además sea fértil ya que si se pretende crear vegetación en suelos estériles o con agregados desfavorables para la vegetación como cal en el caso de las minas es casi imposible que crezca cualquier tipo de planta sobre estos suelos y de mucha consideración. [11]

-Sembrar semillas de plantas que sean endémicas con el clima de la región ya en nuestro país tenemos climas muy diversos, secos, húmedos, templados y hasta de baja temperatura. [11]

2.3.16.5.2 VENTAJAS

- ✓ Impide la erosión por viento a agua.
- ✓ Proporcionan condiciones excelentes para el crecimiento rápido de una vegetación sana.
- ✓ Reduce la sedimentación de canales.
- ✓ Protege las semillas de ser consumidas por animales.
- ✓ Protege la calidad del agua en ríos y arroyos.
- ✓ No requiere mano de obra especializada para su colocación.
- ✓ Instalación del material de manera rápida y sencilla.

2.3.16.5.3 DETALLES DE DISEÑO

TABLA II-17. CARACTERÍSTICAS DE LA GEOMANTA DE FIBRA DE COCO

GEOMANTA DE COCO	
Geomalla	Polipropileno
Fibra	Coco 100%
Gramaje	300-450gr
Tamaño	2.44mx39.29m = 83.67 m ²

Fuente: Arpimix-geomanta de fibra de coco [11]

Grapa: Las grapas tendrán un ancho de 0.2m y una altura que puede estar en el rango $H \cong 0.60- 1.00$ m para la altura en el caso de este proyecto se diseñará con $H=0.60$ m.

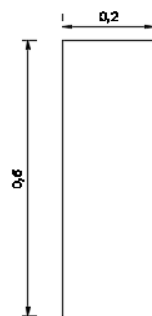


Imagen III-14: Grapa $\varnothing 10$ mm.

Anclaje: Para la colocación de la geomanta fibra de coco se debe utilizar anclajes cuyas dimensiones pueden estar en el rango $H \cong 0.60- 1.00$ m para la altura en el caso de este proyecto se diseñará con $H=0.60$ m y con un ancho de 0.1m.

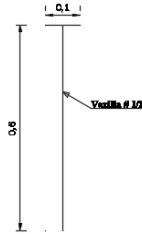


Imagen III-15: Detalle del anclaje.

Canaleta de recolección: Tendrá un recubrimiento de Hormigón Ciclópeo $e=0.10$ y las dimensiones constructivas serán de $0.23\text{m} \times 0.25\text{m}$ como puede observarse en la figura:

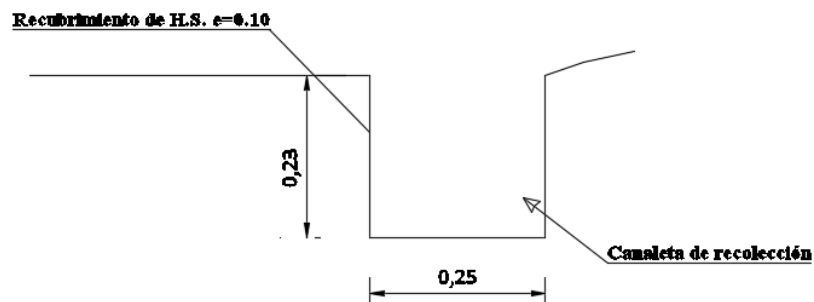


Imagen III-16: Canaleta de recolección

Colocación de la geomanta de coco en el talud

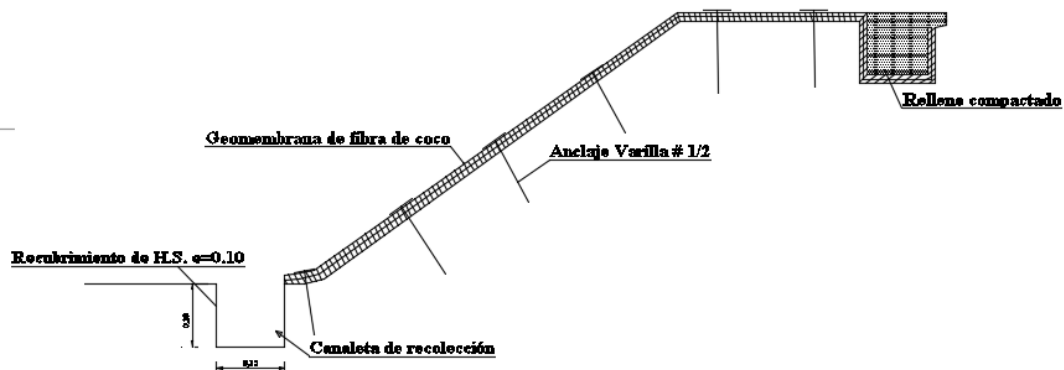


Imagen III-17: Detalles constructivos de la geomanta.

3.2.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA

3.2.5.1. GENERALIDADES

3.2.5.1.1. INVERSIONES

Para implementar un Diseño del Alcantarillado Sanitario, con un disipador de energía y su planta de tratamiento de aguas residuales en el Sector Nuevo Milemium, se necesitan realizar obras, emplazar equipos y más instalaciones, cuyo presupuesto total es US\$ 264.779.62.

3.2.5.1.2 FINANCIAMIENTO

El financiamiento del presente proyecto le corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mera (GADMM) en la parte pertinente a las obras civiles (Captación, Red de alcantarillado sanitario, conducción – distribución - tratamiento en su conjunto), como también los rubros de operación y mantenimiento necesarios para la realización de la obra.

3.2.5.2 COSTOS DE INVERSIÓN

3.2.5.2.1 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Relacionado con el Manual de Operación y Mantenimiento del proyecto, los siguientes son los rubros que cumplen esta importante función de su gestión, de tal forma que sea posible entregar un servicio eficiente de salubridad a los habitantes del sector Nuevo Milemium.

3.2.5.2.2 MANO DE OBRA

Para la administración y el mantenimiento del alcantarillado sanitario del Sector Nuevo Milemium, se requiere de un administrador, un recaudador, un plomero y un

peón quienes serán los operadores del sistema. En el cuadro que sigue se detallan los tiempos de dedicación de cada uno de ellos, su costo unitario y su costo total mensual.

REMUNERACIONES DEL PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	% TIEMPO	V. UNITARIO USD	V. MENSUAL USD
Gastos Administrativos:					
Administrador	Mes	1	10	1,200.00	120.00
Recaudador	Mes	1	15	452.00	67.80
Operadores					
Operador – plomero	Mes	1	100	517.00	517.00
Operador – peón	Mes	1	100	449.24	449.24
				TOTAL	1,154.04

3.2.5.3 DEPRECIACIONES

El presente proyecto, con una inversión de US\$ 264,779.62, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual será de 10,591.18 USD/año, como se detalla a continuación.

3.2.5.3.1 DEPRECIACIÓN ANUAL DEL PROYECTO

ACTIVOS FIJOS	INVERSIÓN USD	VIDA ÚTIL (años)	DEP. ANUAL USD
Mejoramiento Sistema	264,779.62	25	10,591.18

3.2.5.4 COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El costo total anual de operación y mantenimiento del proyecto se incrementará anualmente de acuerdo al crecimiento de la población que va a ser servida (1.5%), como se explica anteriormente, en donde a partir del segundo año de operación del proyecto se atenderá al 100% de la población.

En total, para un funcionamiento eficiente del proyecto se requieren 24,439.66 USD para el primer año de operación, distribuidos de la siguiente forma:

3.2.5.5 COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO PARA SU PRIMER AÑO DE OPERACIÓN

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Mano de obra	1,154.04	13,848.48
Depreciaciones	-	10,591.18
TOTAL COSTOS		24,439.66

Para los años de vida útil del proyecto y aplicando la tasa de crecimiento del 1.5% antes citada, los siguientes son los costos de operación y mantenimiento para cada año:

3.2.5.6 COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO PARA SU PERÍODO DE DISEÑO

PERIODO	AÑOS	GASTO USD
1	2017	24439.66
2	2018	25148.41
3	2019	25877.71
4	2020	26628.17
5	2021	27400.38
6	2022	28195.00
7	2023	29012.65

8	2024	29854.02
9	2025	30719.78
10	2026	31610.66
11	2027	32527.37
12	2028	33470.66
13	2029	34441.31
14	2030	35440.11
15	2031	36467.87
16	2032	37525.44
17	2033	38088.32
18	2034	38659.65
19	2035	39239.54
20	2036	39828.13
21	2037	40425.56
22	2038	41031.94
23	2039	41647.42
24	2040	42272.13
25	2041	42906.21

En este cuadro se puede observar que el Diseño del Alcantarillado Sanitario, con un disipador de energía y su planta de tratamiento de aguas residuales, para los habitantes del barrio Nuevo Milemium ubicado en la vía Shell-Madre Tierra, en el cantón Mera, provincia de Pastaza, para el primer año de operación requiere 24,439.66 USD para cubrir los costos de operación y mantenimiento, del sistema, llegando a requerir 42906.21 USD en el año final de su vida útil.

3.2.5.7 INGRESOS A SER GENERADOS POR EL PROYECTO

Para obtener los ingresos anuales que el proyecto va a generar durante su período de diseño o vida útil, se considerarán:

•Costos anuales de operación y mantenimiento del proyecto, determinados en el numeral anterior.

El costo promedio de 0,10 USD/m³ adoptado para el cálculo, se establece a partir del análisis de consumos mensuales que se obtuvieron de la municipalidad, se han proyectado los valores a recuperar por concepto de pago del servicio, estos se los determina en función del consumo neto del Sistema de Alcantarillado Sanitario, con los siguientes resultados:

INGRESOS A SER GENERADOS POR EL PROYECTO DURANTE SU VIDA ÚTIL

PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN m³	COSTO m³	INGRESO USD
		1497			
1	2017	1539	77561	0.10	7756.14
2	2018	1582	79733	0.10	7973.31
3	2019	1626	81966	0.10	8196.56
4	2020	1672	84261	0.10	8426.06
5	2021	1719	86620	0.10	8661.99
6	2022	1767	89045	0.10	8904.53
7	2023	1816	91539	0.10	9153.86
8	2024	1867	94102	0.10	9410.17
9	2025	1919	96736	0.10	9673.65
10	2026	1973	99445	0.10	9944.51
11	2027	2028	102230	0.10	10222.96
12	2028	2085	105092	0.10	10509.20
13	2029	2144	108035	0.10	10803.46
14	2030	2204	111060	0.10	11105.96
15	2031	2265	114169	0.10	11416.92
16	2032	2329	117366	0.10	11736.60
17	2033	2394	120652	0.10	12065.22

18	2034	2461	124030	0.10	12403.05
19	2035	2530	127503	0.10	12750.33
20	2036	2601	131073	0.10	13107.34
21	2037	2673	134743	0.10	13474.35
22	2038	2748	138516	0.10	13851.63
23	2039	2825	142395	0.10	14239.47
24	2040	2904	146382	0.10	14638.18
25	2041	2986	150480	0.10	15048.05

3.2.5.8 EVALUACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA DEL PROYECTO

3.2.5.8.1 FLUJO DE CAJA FINANCIERO

Desde la visión de la sostenibilidad, se realizó el proceso de evaluación financiera y se elaboró el flujo de caja financiero, tomando en cuenta los siguientes elementos:

-El Período de diseño del proyecto es de 25 años.

-El 73% de los hogares tienen ingresos menores a los requeridos para adquirir la canasta básica y el 27% de los hogares no alcanza a la canasta de pobreza.

-La tarifa a ser cobrada por cada metro cúbico (0,10 dólares), va a permitir cubrir los costos de operación y mantenimiento y recuperar solo el 15% de la inversión total inicial.

-Los costos anuales de operación y mantenimiento, sin la depreciación serán:

FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO

PERIODO	AÑOS	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA
		24439.66		-24439.66
1	2017	0.00	7756.14	7756.14
2	2018	708.75	7973.31	7264.56
3	2019	1438.05	8196.56	6758.51
4	2020	2188.51	8426.06	6237.56
5	2021	2960.72	8661.99	5701.27
6	2022	3755.34	8904.53	5149.19
7	2023	4572.99	9153.86	4580.87
8	2024	5414.36	9410.17	3995.81
9	2025	6280.12	9673.65	3393.53
10	2026	7171.00	9944.51	2773.51
11	2027	8087.71	10222.96	2135.25
12	2028	9031.00	10509.20	1478.20
13	2029	10001.65	10803.46	801.81
14	2030	11000.45	11105.96	105.51
15	2031	12028.21	11416.92	-611.29
16	2032	13085.78	11736.60	-1349.18
17	2033	13648.66	12065.22	-1583.44
18	2034	14219.99	12403.05	-1816.94
19	2035	14799.88	12750.33	-2049.55
20	2036	15388.47	13107.34	-2281.13
21	2037	15985.90	13474.35	-2511.55
22	2038	16592.28	13851.63	-2740.65
23	2039	17207.76	14239.47	-2968.28
24	2040	17832.47	14638.18	-3194.29
25	2041	18466.55	15048.05	-3418.50

3.2.5.9 EVALUACIÓN ECONÓMICA- ANALISIS DE OBRA

3.2.5.9.1 BENEFICIOS CUANTIFICABLES:

Como es normal en este tipo de proyectos, uno de los objetivos primordiales del diseño del alcantarillado sanitario, con un disipador de energía y su planta de tratamiento de aguas residuales, para los habitantes del barrio nuevo Milemium, es el de mejorar las condiciones de salubridad de la población beneficiaria. Debido a la mala calidad de servicio del sistema existente las familias tienen gastos de 10 USD/mes en promedio para solucionar los problemas de salud, específicamente de origen hídrico, debe indicarse que alrededor del 90% de los hogares que consumen el agua en condiciones actuales deben incurrir en gastos de atención médica y medicamentos para aliviar sus enfermedades. Es importante recalcar que con la implementación del proyecto, estos gastos se convertirán en ahorros para cada una de las familias.

AHORROS ECONÓMICOS QUE TENDRÁN LAS FAMILIAS BENEFICIARIAS DEL PROYECTO

PERIODO	AÑOS	# HOGARES	CONSULTA USD.	AHORRO USD
		749		
1	2017	769	10.00	92334.96
2	2018	316	10.00	37968.14
3	2019	325	10.00	39031.24
4	2020	334	10.00	40124.12
5	2021	344	10.00	41247.59
6	2022	353	10.00	42402.53
7	2023	363	10.00	43589.80
8	2024	373	10.00	44810.31
9	2025	384	10.00	46065.00
10	2026	395	10.00	47354.82
11	2027	406	10.00	48680.75
12	2028	417	10.00	50043.82

13	2029	429	10.00	51445.04
14	2030	441	10.00	52885.50
15	2031	453	10.00	54366.30
16	2032	466	10.00	55888.55
17	2033	479	10.00	57453.43
18	2034	492	10.00	59062.13
19	2035	506	10.00	60715.87
20	2036	520	10.00	62415.91
21	2037	535	10.00	64163.56
22	2038	550	10.00	65960.14
23	2039	565	10.00	67807.02
24	2040	581	10.00	69705.62
25	2041	597	10.00	71657.38

3.2.5.9.2 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Se elaboró el flujo de caja económico, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- La vida útil o período de diseño del proyecto es de 25 años.
- Se incluyó la inversión total del proyecto.
- Los ingresos a ser obtenidos durante la vida útil del proyecto, para la tarifa a ser cobrada por cada metro cúbico.
- Los costos anuales de operación y mantenimiento, sin la depreciación.

3.2.5.10 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

- Valor Actual Neto Financiero VAN = 31,883.02 USD.
- Tasa Interna de Retorno financiero TIR (f) = 21.87 %
- Relación Beneficio / Costo financiero B/C(f) = 1.03

3.2.5.9.1 CONCLUSIONES DE LAS EVALUACIONES ECONÓMICA Y FINANCIERA

Los valores obtenidos para los parámetros de evaluación económica y financiera están demostrando que el proyecto de “DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM UBICADO EN LA VIA SHELL-MADRE TIERRA, EN EL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA” es viable, pues generará importantes ahorros económicos a las familias que van tener este servicio, y será sostenible en el tiempo, durante su período de diseño.

3.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

- **PRECIOS UNITARIOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

✓ **ALCANTARILLADO SANITARIO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 83

RUBRO : 1
DETALLE : REPLANTEO

UNIDAD: M

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.012	0.10
NIVEL	1.00	8.00	8.00	0.012	0.10
SUBTOTAL M					0.21

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2	EO C1	1.00	3.82	3.82	0.012	0.05
CADENERO	EO D2	1.00	3.45	3.45	0.012	0.04
PEON	EO E2	1.00	3.41	3.41	0.012	0.04
SUBTOTAL N						0.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.250	0.20	0.05
MADERA, TIRAS (2.1X0.025X0.025)	U	0.100	0.50	0.05
PINTURA ESMALTE	GL	0.002	16.08	0.03
SUBTOTAL O				0.13

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.47
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.59
VALOR UNITARIO	0.59

SON: CERO DOLARES, 59/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 83

RUBRO : 2

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=0.0-2.00 M (EN TIERRA)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	1.00	30.00	30.00	0.066	1.98
SUBTOTAL M					1.99
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.020	0.07
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	3.82	3.82	0.020	0.08
TECNICO ELECROMECANICO DE C EO D2	1.00	3.45	3.45	0.015	0.05
SUBTOTAL N					0.20
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.19
INDIRECTOS (%) 14.00%	0.31
UTILIDAD (%) 10.00%	0.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.72
VALOR UNITARIO	2.72

SON: DOS DOLARES, 72/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 83

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	1.00	30.00	30.00	0.096	2.88
SUBTOTAL M					2.92
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.020	0.07
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	3.82	3.82	0.096	0.37
TECNICO ELECROMECHANICO DE C EO D2	1.00	3.45	3.45	0.096	0.33
SUBTOTAL N					0.77
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.58
VALOR UNITARIO	4.58

SON: CUATRO DOLARES, 58/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 83

RUBRO : 4

UNIDAD: M2

DETALLE : RASANTEO Y PREPARACION ZANJA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.220	0.75
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	0.110	0.38
SUBTOTAL N					1.13
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.19
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.48
VALOR UNITARIO	1.48

SON: UN DOLAR, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 83

RUBRO : 5
DETALLE : ENTIVADO DE ZANJA

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.167	0.58
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.333	1.14
SUBTOTAL N					1.72

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	0.910	1.10	1.00
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.080	4.99	0.40
MADERA, PUNTALES	ML	5.000	0.80	4.00
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.080	2.27	0.18
MADERA, ALFAJIA	U	1.750	1.20	2.10
SUBTOTAL O				7.68

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.49
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.77
VALOR UNITARIO	11.77

SON: ONCE DOLARES, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 83

RUBRO : 6
DETALLE : CAMA DE ARENA

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.39
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	3.00	3.00	0.250	0.75
SUBTOTAL M					1.14
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.286	7.80
SUBTOTAL N					7.80
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	1.050	8.00	8.40	
SUBTOTAL O				8.40	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.34
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.50
VALOR UNITARIO	21.50

SON: VEINTIÚN DOLARES, 50/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 83

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO (EN CAPAS DE 20 CM)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.39
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	3.00	3.00	0.250	0.75
SUBTOTAL M					1.14
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.286	7.80
SUBTOTAL N					7.80
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PETREOS, LASTRE DE RÍO-PT	M3	1.050	25.00	26.25	
SUBTOTAL O				26.25	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	35.19
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	43.64
VALOR UNITARIO	43.64

SON: CUARENTA Y TRES DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 83

RUBRO : 8

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	3.00	3.00	0.286	0.86
SUBTOTAL M					1.00
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.040	0.14
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.750	2.56
SUBTOTAL N					2.70
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.70
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.59
VALOR UNITARIO	4.59

SON: CUATRO DOLARES, 59/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 83

RUBRO : 9

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO A MAQUINA (DIST= 1 KM)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
SUBTOTAL M					0.17
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
SUBTOTAL N					3.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.61
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.48
VALOR UNITARIO	4.48

SON: CUATRO DOLARES, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 83

RUBRO : 10

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVISION HS 210 KG/CM2 H=2.00-4.00 M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.18
MOLDE ENCOFRADO (ARRIENDO)	1.00	2.00	2.00	8.000	16.00
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	4.000	20.00
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	4.000	12.00
SUBTOTAL M					52.18

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	16.000	54.56
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	4.000	13.80
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	4.000	15.28
SUBTOTAL N					83.64

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	16.750	6.90	115.58
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	1.625	8.00	13.00
PETREOS, GRAVA	M3	2.375	38.00	90.25
AGUA	M3	0.500	0.50	0.25
ACERO DE REFUERZO	KG	21.000	1.15	24.15
PELDANO	U	4.000	2.88	11.52
MADERA, ALFAJIA	U	1.500	1.20	1.80
TAPA Y CERCO HF	U	1.000	145.56	145.56
MADERA, TAB.CONTRACH.ENCOFRADO	U	0.200	5.00	1.00
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.200	4.99	5.99
SUBTOTAL O				409.10

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	544.92
INDIRECTOS (%)	14.00% 76.29
UTILIDAD (%)	10.00% 54.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO	675.70
VALOR UNITARIO	675.70

SON: SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 83

RUBRO : 11

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA DE PVC SERIE 6 D=200MM (TRANS.INSTAL Y PRUEB)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.045	0.15
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.045	0.16
SUBTOTAL N					0.31
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO PVC SERIE 6 D= 200MM Y ANILLO DE CAUCHO	ML	1.000	16.43	16.43	
SUBTOTAL O				16.43	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.76
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.79
VALOR UNITARIO	20.79

SON: VEINTE DOLARES, 79/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 83

RUBRO : 12

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería de PVC serie 6 D=160mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.100	0.35
SUBTOTAL N					1.03
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO PVC SERIE 6 D=160MM Y ANILLO DE CAUCHO	M	1.000	9.71	9.71	
SUBTOTAL O				9.71	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.79
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.38
VALOR UNITARIO	13.38

SON: TRECE DOLARES, 38/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 83

RUBRO : 13

UNIDAD: U

DETALLE : SILLA YEE O TEE D=V X160 MM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.150	0.51
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.150	0.52
SUBTOTAL N					1.03
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SILLA YEE O TEE D= V*160 MM	U	1.000	18.28	18.28	
CODO DE PVC 160 MM	U	1.000	20.16	20.16	
SUBTOTAL O				38.44	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	39.52
INDIRECTOS (%) 14.00%	5.53
UTILIDAD (%) 10.00%	3.95
COSTO TOTAL DEL RUBRO	49.00
VALOR UNITARIO	49.00

SON: CUARENTA Y NUEVE DOLARES, 00/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 83

RUBRO : 14

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA DE REVISION (0.60X0.60X1.00 LIBRE/TAPA H.A.)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.89
SUBTOTAL M					0.89

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.600	8.87
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	2.600	8.97
SUBTOTAL N					17.84

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	2.340	6.90	16.15
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.180	8.00	1.44
AGUA	M3	0.056	0.50	0.03
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.070	2.27	0.16
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	5.580	1.35	7.53
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.280	14.00	3.92
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	2.150	1.10	2.37
MADERA, LISTONES DE 3CM*3CM	ML	6.240	1.00	6.24
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.100	4.99	0.50
SUBTOTAL O				38.34

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57.07
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	70.77
VALOR UNITARIO	70.77

OBSERVACIONES: Hierro L=0.8m cada 18cm total 10 varillas d=10mm.

SON: SETENTA DOLARES, 77/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

✓ **PLATAFORMA EN TALUD**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 83

RUBRO : 15

UNIDAD: HA

DETALLE : DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					8.54
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	1.00	30.00	30.00	16.000	480.00
SUBTOTAL M					488.54
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	16.000	54.56
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	3.82	3.82	16.000	61.12
TECNICO ELECTROMECHANICO DE C EO D2	1.00	3.45	3.45	16.000	55.20
SUBTOTAL N					170.88
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		659.42
INDIRECTOS (%)	14.00%	92.32
UTILIDAD (%)	10.00%	65.94
COSTO TOTAL DEL RUBRO		817.68
VALOR UNITARIO		817.68

SON: OCHOCIENTOS DIECISIETE DOLARES, 68/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 83

RUBRO : 16

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.085	0.68
SUBTOTAL M					0.71
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.82	3.82	0.085	0.32
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.085	0.29
SUBTOTAL N					0.61
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.20	0.10	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.050	4.99	0.25	
SUBTOTAL O				0.35	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.67
INDIRECTOS (%)				14.00%	0.23
UTILIDAD (%)				10.00%	0.17
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.07
VALOR UNITARIO					2.07

SON: DOS DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 83

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
VOLQUETA 8 M3	1.00	25.00	25.00	0.065	1.63
SUBTOTAL M					3.15
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.017	0.06
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.82	3.82	0.017	0.06
CHOFER CH C1	1.00	5.00	5.00	0.068	0.34
SUBTOTAL N					0.46
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.61
INDIRECTOS (%) 14.00%	0.51
UTILIDAD (%) 10.00%	0.36
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.48
VALOR UNITARIO	4.48

OBSERVACIONES: R=0.017 480 m3/dia
SON: CUATRO DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 83

RUBRO : 18

UNIDAD: M2

DETALLE : GEOMEMBRANA DE PVC PARA PROTECCION DE TALUD

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.024	0.08
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.006	0.02
SUBTOTAL N					0.10

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
GEOMEMBRANA PVC CONTROL TALUD	M2	1.000	2.15	2.15
SUBTOTAL O				2.15

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.26
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.81
VALOR UNITARIO	2.81

SON: DOS DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

✓ **DISIPADOR DE ENERGÍA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 83

RUBRO : 19

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.085	0.68
SUBTOTAL M					0.71
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.82	3.82	0.085	0.32
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.085	0.29
SUBTOTAL N					0.61
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.20	0.10	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.050	4.99	0.25	
SUBTOTAL O					0.35
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.67
INDIRECTOS (%)	14.00% 0.23
UTILIDAD (%)	10.00% 0.17
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.07
VALOR UNITARIO	2.07

SON: DOS DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 83

RUBRO : 20

UNIDAD: M2

DETALLE : ENTIVADO PARA POZO H=5.00-10.00 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
SUBTOTAL M					0.28

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.333	1.15
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	0.666	4.54
SUBTOTAL N					5.69

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	0.910	1.10	1.00
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.080	4.99	0.40
MADERA, PUNTALES	ML	5.000	0.80	4.00
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.080	2.27	0.18
MADERA, ALFAJIA	U	1.750	1.20	2.10
SUBTOTAL O				7.68

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.65
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.93
VALOR UNITARIO	16.93

SON: DIECISEIS DOLARES, 93/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 83

RUBRO : 21

UNIDAD: KG

DETALLE : HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
CIZALLA MANUAL	1.00	0.20	0.20	0.030	0.01
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.030	0.10
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	0.030	0.20
SUBTOTAL N					0.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	1.050	1.35	1.42	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.010	2.27	0.02	
SUBTOTAL O				1.44	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.77
INDIRECTOS (%)				14.00%	0.25
UTILIDAD (%)				10.00%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.20
VALOR UNITARIO					2.20

SON: DOS DOLARES, 20/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 83

RUBRO : 22

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN EN MURO F'C=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.32
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
ELEVADOR O RAMPA	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
SUBTOTAL M					12.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	3.41	10.23	7.500	76.73
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	7.500	25.88
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					106.43
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	7.000	6.90	48.30	
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.462	8.00	3.70	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.714	14.00	10.00	
AGUA	M3	0.168	0.50	0.08	
MADERA, TABLA DURA CEPILLADA	U	10.000	4.00	40.00	
MADERA, PUNTALES	ML	26.000	0.80	20.80	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.000	4.99	4.99	
MADERA, LISTONES DE 6CM*8CM	ML	18.000	1.50	27.00	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	2.27	0.11	
SUBTOTAL O				154.98	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	273.83
INDIRECTOS (%)	14.00% 38.34
UTILIDAD (%)	10.00% 27.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO	339.55
VALOR UNITARIO	339.55

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE DOLARES, 55/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

✓ **PLANTA DE TRATAMIENTO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 83

RUBRO : 23

UNIDAD: HA

DETALLE : DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					8.54
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	1.00	30.00	30.00	16.000	480.00
SUBTOTAL M					488.54
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	16.000	54.56
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	3.82	3.82	16.000	61.12
TECNICO ELECTROMECHANICO DE C EO D2	1.00	3.45	3.45	16.000	55.20
SUBTOTAL N					170.88
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	659.42
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	817.68
VALOR UNITARIO	817.68

SON: OCHOCIENTOS DIECISIETE DOLARES, 68/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 83

RUBRO : 24

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.085	0.68
SUBTOTAL M					0.71
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.82	3.82	0.085	0.32
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.085	0.29
SUBTOTAL N					0.61
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.20	0.10	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.050	4.99	0.25	
SUBTOTAL O				0.35	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.67
INDIRECTOS (%)				14.00%	0.23
UTILIDAD (%)				10.00%	0.17
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.07
VALOR UNITARIO					2.07

SON: DOS DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 83

RUBRO : 25

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
RETROEXCAVADORA DE ORUGAS	1.00	30.00	30.00	0.096	2.88
SUBTOTAL M					2.92
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.020	0.07
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	3.82	3.82	0.096	0.37
TECNICO ELECROMECHANICO DE C EO D2	1.00	3.45	3.45	0.096	0.33
SUBTOTAL N					0.77
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.69
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.58
VALOR UNITARIO	4.58

SON: CUATRO DOLARES, 58/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 83

RUBRO : 26

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO * CAPAS 20 CM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.39
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	3.00	3.00	0.250	0.75
SUBTOTAL M					1.14
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.286	7.80
SUBTOTAL N					7.80
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PETREOS, MATERIAL DE RELLENO	M3	1.100	8.00	8.80	
AGUA	M3	0.200	0.50	0.10	
SUBTOTAL O				8.90	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.84
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22.12
VALOR UNITARIO	22.12

SON: VEINTE Y DOS DOLARES, 12/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 83

RUBRO : 27

UNIDAD: M3

DETALLE : REPLANTILLO DE H. SIMPLE

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.07
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.700	3.50
SUBTOTAL M					5.57

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	3.000	10.35
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	9.000	30.69
SUBTOTAL N					41.42

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	5.000	6.90	34.50
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.440	8.00	3.52
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.710	14.00	9.94
AGUA	M3	0.110	0.50	0.06
SUBTOTAL O				48.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95.01
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	117.81
VALOR UNITARIO	117.81

SON: CIENTO DIECISIETE DOLARES, 81/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 83

RUBRO : 28

UNIDAD: KG

DETALLE : HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
CIZALLA MANUAL	1.00	0.20	0.20	0.030	0.01
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.030	0.10
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	0.030	0.20
SUBTOTAL N					0.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	1.050	1.35	1.42	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.010	2.27	0.02	
SUBTOTAL O				1.44	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.77
INDIRECTOS (%)				14.00%	0.25
UTILIDAD (%)				10.00%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.20
VALOR UNITARIO					2.20

SON: DOS DOLARES, 20/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 83

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN EN MURO F'C=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO H=3M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.47
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
ELEVADOR O RAMPA	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
SUBTOTAL M					10.57
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	3.41	10.23	5.000	51.15
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	5.000	17.25
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.250	0.96
SUBTOTAL N					69.36
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	7.000	6.90	48.30	
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.462	8.00	3.70	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.714	14.00	10.00	
AGUA	M3	0.168	0.50	0.08	
MADERA, TABLA DURA CEPILLADA	U	10.000	4.00	40.00	
MADERA, PUNTALES	ML	26.000	0.80	20.80	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.000	4.99	4.99	
MADERA, LISTONES DE 6CM*8CM	ML	18.000	1.50	27.00	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	2.27	0.11	
SUBTOTAL O				154.98	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	234.91
INDIRECTOS (%)	14.00% 32.89
UTILIDAD (%)	10.00% 23.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO	291.29
VALOR UNITARIO	291.29

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y UN DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 83

RUBRO : 30

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN EN LOSA F'c=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.32
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
ELEVADOR O RAMPA	1.00	5.00	5.00	0.710	3.55
SUBTOTAL M					12.42

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	3.41	10.23	7.500	76.73
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	7.500	25.88
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					106.43

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	7.000	6.90	48.30
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.462	8.00	3.70
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.714	14.00	10.00
AGUA	M3	0.168	0.50	0.08
MADERA, TABLA DURA CEPILLADA	U	10.000	4.00	40.00
MADERA, PUNTALES	ML	26.000	0.80	20.80
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.000	4.99	4.99
MADERA, LISTONES DE 6CM*8CM	ML	18.000	1.50	27.00
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	2.27	0.11
SUBTOTAL O				154.98

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	273.83
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	339.55
VALOR UNITARIO	339.55

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE DOLARES, 55/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 83

RUBRO : 31

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL (PALETEADO)MORTERO 1:3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.34
SUBTOTAL M					0.34

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.900	3.07
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.900	3.11
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.150	0.57
SUBTOTAL N					6.75

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	0.210	6.90	1.45
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.020	8.00	0.16
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 25 CM	U	0.200	1.50	0.30
MADERA, PUNTALES	ML	0.250	0.80	0.20
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.010	2.27	0.02
SUBTOTAL O				2.13

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.22
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.43
VALOR UNITARIO	11.43

SON: ONCE DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 83

RUBRO : 32

UNIDAD: M2

DETALLE : ALISADO (LECHADA) DE 1 CM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.180	0.61
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.180	0.62
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.060	0.23
SUBTOTAL N					1.46
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND-PT	SACO	0.100	6.90	0.69	
PETREOS, ARENA NEGRA-PT	M3	0.010	8.00	0.08	
SUBTOTAL O				0.77	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.30
INDIRECTOS (%)				14.00%	0.32
UTILIDAD (%)				10.00%	0.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.85
VALOR UNITARIO					2.85

SON: DOS DOLARES, 85/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 83

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE : TAPA DE TOL GALV.2.8 MM MARCO ANG. 25*3 MM

ESPECIFICACIONES: **ANGULO NEGRO 25*3mm PINTADO**

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					0.18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
SUBTOTAL N					3.63

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TAPA TOL GALV. PINTADO	M2	0.800	75.62	60.50
SUBTOTAL O				60.50

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	64.31
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	79.74
VALOR UNITARIO	79.74

OBSERVACIONES: INSTALADO EN OBRA INC. BISAGRAS R=0.5 LA INSTALADA

SON: SETENTA Y NUEVE DOLARES, 74/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 83

RUBRO : 34

UNIDAD: U

DETALLE : AEREADORES DE PVC DE 110MM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.200	0.69
SUBTOTAL N					1.37
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO P.V.C. 4"	U	0.200	12.25	2.45	
CODO P.V.C DE 4" DE 90	U	2.000	13.73	27.46	
POLIPEGA	GLN	0.013	30.50	0.40	
SUBTOTAL O				30.31	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					31.75
INDIRECTOS (%)				14.00%	4.45
UTILIDAD (%)				10.00%	3.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO					39.38
VALOR UNITARIO					39.38

SON: TREINTA Y NUEVE DOLARES, 38/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 83

RUBRO : 35

UNIDAD: U

DETALLE : CODO PVC-P D=110 MM * 90

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.050	0.17
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.050	0.17
SUBTOTAL N					0.34

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CODO PVC D=90 DE 90	U	1.000	7.62	7.62
POLILIMPIA	LT	0.004	25.36	0.10
POLIPEGA	LT	0.002	6.10	0.01
SUBTOTAL O				7.73

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.09
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.03
VALOR UNITARIO	10.03

SON: DIEZ DOLARES, 03/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 83

RUBRO : 36

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC-S D=110 MM (PERFORADA)

ESPECIFICACIONES: PRUEBA DE FUGAS EN SITIO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.024	0.08
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.024	0.08
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.012	0.05
SUBTOTAL N					0.21

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUB. PVC - P D= 90MM 0.80 MPA U/Z	ML	1.000	2.79	2.79
POLIPEGA	LT	0.030	6.10	0.18
POLILIMPIA	LT	0.030	25.36	0.76
AGUA	M3	0.012	0.50	0.01
SUBTOTAL O				3.74

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.96
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.91
VALOR UNITARIO	4.91

OBSERVACIONES: R=0.024

SON: CUATRO DOLARES, 91/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 83

RUBRO : 37

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA CEMENTO D=200 MM

ESPECIFICACIONES: PRUEBA DE FUGAS EN SITIO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.024	0.08
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.024	0.08
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.012	0.05
SUBTOTAL N					0.21

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA DE CEMENTO D=200MM	ML	1.000	4.96	4.96
SUBTOTAL O				4.96

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.18
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.43
VALOR UNITARIO	6.43

OBSERVACIONES: R=0.024

SON: SEIS DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 83

RUBRO : 38

UNIDAD: M3

DETALLE : ARENA GRUESA PARA FILTROS

ESPECIFICACIONES: BIEN GRADUADA Cu=2-3 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30
SUBTOTAL M					0.30

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	1.500	5.12
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.250	0.96
SUBTOTAL N					6.08

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PETREOS, ARENA PARA FILTROS	SACO	1.000	35.00	35.00
SUBTOTAL O				35.00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	41.38
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	51.31
VALOR UNITARIO	51.31

OBSERVACIONES: R=0.50

SON: CINCUENTA Y UN DOLARES, 31/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 83

RUBRO : 39
DETALLE : TRITURADO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.666	2.27
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.333	1.27
SUBTOTAL N					3.54
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TRITURADO 1 "	M3	1.000	14.00	14.00	
SUBTOTAL O				14.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.72
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.97
VALOR UNITARIO	21.97

SON: VEINTIÚN DOLARES, 97/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

✓ **CASETA DE VIGILANCIA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 83

RUBRO : 40

UNIDAD: M2

DETALLE : LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL-PODADO ARBOLES-M.P

ESPECIFICACIONES: **INCLUYE MANTENIMIENTO DE PARTERRES (M.P.)**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.080	0.27
SUBTOTAL N					0.27
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.28
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.35
VALOR UNITARIO	0.35

OBSERVACIONES: R=0.08

SON: CERO DOLARES, 35/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 83

RUBRO : 41

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.010	0.08
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CADENERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.010	0.03
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.82	3.82	0.010	0.04
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.010	0.03
SUBTOTAL N					0.10
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.19
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.24
VALOR UNITARIO	0.24

SON: CERO DOLARES, 24/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 83

RUBRO : 42

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
VOLQUETA 8 M3	1.00	25.00	25.00	0.065	1.63
SUBTOTAL M					3.15
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.017	0.06
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.82	3.82	0.017	0.06
CHOFER CH C1	1.00	5.00	5.00	0.068	0.34
SUBTOTAL N					0.46
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.61
INDIRECTOS (%) 14.00%	0.51
UTILIDAD (%) 10.00%	0.36
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.48
VALOR UNITARIO	4.48

OBSERVACIONES: R=0.017 480 m3/dia
SON: CUATRO DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 83

RUBRO : 43

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (COMPACTADOR)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	10.00	10.00	0.100	1.00
SUBTOTAL M					1.17
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.650	2.22
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.125	0.48
CHOFER CH C1	1.00	5.00	5.00	0.125	0.63
SUBTOTAL N					3.33
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
PETREOS, RELLENO	M3	1.150	8.00	9.20	
AGUA	M3	0.030	0.50	0.02	
SUBTOTAL O					9.22
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.72
INDIRECTOS (%)				14.00%	1.92
UTILIDAD (%)				10.00%	1.37
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17.01
VALOR UNITARIO					17.01

OBSERVACIONES: R=0.50

SON: DIECISIETE DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 83

RUBRO : 44

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=140 kg/cm2 EN REPLANTILLOS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.95
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					5.95

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	3.41	10.23	1.000	10.23
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.45	6.90	1.000	6.90
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.500	1.91
SUBTOTAL N					19.04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	5.600	6.90	38.64
PETREOS, ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.240	0.50	0.12
MADERA DE ENCOFRADO	U	8.000	2.50	20.00
SUBTOTAL O				77.26

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	102.25
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	126.80
VALOR UNITARIO	126.80

OBSERVACIONES: R=1.0 FU=3

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DOLARES, 80/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 83

RUBRO : 45

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=210 kg/cm2 EN PLINTOS INC. ENCOFRADO

ESPECIFICACIONES: ENCOFRADO 2 LADOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.63
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.500	2.50
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	0.500	1.50
SUBTOTAL M					4.63

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	0.800	5.46
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.400	1.53
SUBTOTAL N					12.51

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	6.90	48.30
PETREOS, ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
ACEITE QUEMADO	GLN	0.300	0.50	0.15
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 M	U	7.530	2.00	15.06
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	8.000	0.41	3.28
CLAVOS 2 1/2"	KG	1.500	1.22	1.83
CAÑA DE GUADUA	ML	20.000	0.21	4.20
SUBTOTAL O				91.43

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	108.57
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	134.63
VALOR UNITARIO	134.63

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: CIENTO TREINTA Y CUATRO DOLARES, 63/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 83

RUBRO : 46

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.59
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	2.000	6.00
SUBTOTAL M					18.59

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5.00	3.41	17.05	2.000	34.10
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					51.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	6.90	48.30
PETREOS, ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 M	U	7.530	2.00	15.06
ALFAJIAS 5X5X240 CM	U	3.740	1.00	3.74
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.500	1.22	0.61
SUBTOTAL O				86.32

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	156.63
INDIRECTOS (%)	14.00% 21.93
UTILIDAD (%)	10.00% 15.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO	194.22
VALOR UNITARIO	194.22

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: CIENTO NOVENTA Y CUATRO DOLARES, 22/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 83

RUBRO : 47

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON CICLOPEO CON ENCOFRADO f_c 180 kg/cm²

ESPECIFICACIONES: 60 % HORMIGON SIMPLE Y 40 % PIEDRA BOLA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.40
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.250	6.25
SUBTOTAL M					7.65

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.41	13.64	1.250	17.05
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	1.250	4.31
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	1.250	4.31
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.625	2.39
SUBTOTAL N					28.06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PETREOS, PIEDRA BOLA	M3	0.400	12.00	4.80
CEMENTO PORTLAND	SACO	3.600	6.90	24.84
PETREOS, ARENA	M3	0.390	8.00	3.12
PETREOS, RIPIO	M3	0.570	14.00	7.98
AGUA	M3	0.140	0.50	0.07
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 M	U	10.000	2.00	20.00
ALFAJIAS 5X5X240 CM	U	3.740	1.00	3.74
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.500	1.22	0.61
SUBTOTAL O				65.16

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	100.87
INDIRECTOS (%)	14.00% 14.12
UTILIDAD (%)	10.00% 10.09
COSTO TOTAL DEL RUBRO	125.08
VALOR UNITARIO	125.08

OBSERVACIONES: R=1.5

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DOLARES, 08/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 83

RUBRO : 48

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=210 KG/CM2 EN CADENAS CON ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	1.500	4.50
SUBTOTAL M					13.94

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5.00	3.41	17.05	1.500	25.58
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.750	2.87
SUBTOTAL N					38.81

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	6.90	48.30
PETREOS, ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 M	U	7.530	2.00	15.06
ALFAJIAS 5X5X240 CM	U	3.740	1.00	3.74
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.500	1.22	0.61
SUBTOTAL O				86.32

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	139.07
INDIRECTOS (%)	14.00% 19.47
UTILIDAD (%)	10.00% 13.91
COSTO TOTAL DEL RUBRO	172.45
VALOR UNITARIO	172.45

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: CIENTO SETENTA Y DOS DOLARES, 45/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 83

RUBRO : 49

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=240 kg/cm2 EN VIGAS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.59
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.800	4.00
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	0.800	2.40
SUBTOTAL M					6.99

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.800	2.73
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
SUBTOTAL N					11.77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TABLA DE ENCOFRADO	U	4.440	1.75	7.77
ALFAJIA	U	12.000	1.00	12.00
PINGOS	U	30.000	1.20	36.00
CLAVOS	KG	2.000	1.22	2.44
CEMENTO PORTLAND	KG	350.000	0.14	49.00
ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
ACEITE QUEMADO	GLN	0.770	0.50	0.39
SUBTOTAL O				126.21

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	144.97
INDIRECTOS (%)	14.00% 20.30
UTILIDAD (%)	10.00% 14.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO	179.77
VALOR UNITARIO	179.77

SON: CIENTO SETENTA Y NUEVE DOLARES, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 83

RUBRO : 50

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON EN LOSA CUBIERTA $f_c=240$ kg/cm2 INC. ENC

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.63
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	3.00	3.00	1.000	3.00
Elevador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					13.63

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.800	2.73
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
CARPINTERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.400	1.53
SUBTOTAL N					12.54

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ENCOFRADO LOSA	M2	20.000	2.00	40.00
CEMENTO PORTLAND	KG	380.000	0.14	53.20
ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
SUBTOTAL O				111.84

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	138.01
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	171.13
VALOR UNITARIO	171.13

SON: CIENTO SETENTA Y UN DOLARES, 13/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 83

RUBRO : 51

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.080	0.27
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.040	0.14
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.43

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.15	1.21
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	1.30	0.07
SUBTOTAL O				1.28

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.73
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.14
VALOR UNITARIO	2.14

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DOLARES, 14/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 83

RUBRO : 52

UNIDAD: M2

DETALLE : CONTRAPISO H.S e=10 cm CON MALLA ARMEX SIN SUBBASE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
SUBTOTAL M					1.20

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.100	0.35
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
SUBTOTAL N					3.95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.666	6.90	4.60
PETREOS, ARENA	M3	0.078	8.00	0.62
PETREOS, RIPIO	M3	0.078	14.00	1.09
AGUA	M3	0.025	0.50	0.01
MALLA ARMEX R-106	M2	1.030	1.88	1.94
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.018	1.30	0.02
SUBTOTAL O				8.28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.43
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.65
VALOR UNITARIO	16.65

SON: DIECISEIS DOLARES, 65/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 83

RUBRO : 53

UNIDAD: ML

DETALLE : BORDILLO H.S. 0.14*0.40 fc=180 kg/cm2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.170	0.85
SUBTOTAL M					1.06
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5.00	3.41	17.05	0.170	2.90
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.170	0.59
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	0.085	0.29
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.085	0.32
SUBTOTAL N					4.10
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.420	6.90	2.90	
PETREOS, ARENA	M3	0.046	8.00	0.37	
PETREOS, RIPIO	M3	0.070	14.00	0.98	
AGUA	M3	0.016	0.50	0.01	
ENCOFRADO PARA BORDILLO	ML	1.000	0.52	0.52	
ACEITE QUEMADO	GLN	0.020	0.50	0.01	
SUBTOTAL O					4.79
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.95
INDIRECTOS (%)				14.00%	1.39
UTILIDAD (%)				10.00%	1.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.34
VALOR UNITARIO					12.34

OBSERVACIONES: R=0.17

SON: DOCE DOLARES, 34/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 83

RUBRO : 54

UNIDAD: M2

DETALLE : ACERA H.S. LOSETA 7 cm 180 kg/cm2

ESPECIFICACIONES: **hormigon 8 cm, masillado 2 cm mortero 1:3**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.140	0.70
SUBTOTAL M					0.91

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	3.00	3.41	10.23	0.300	3.07
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.300	1.04
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.014	0.05
SUBTOTAL N					4.16

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.663	6.90	4.57
PETREOS, ARENA	M3	0.074	8.00	0.59
PETREOS, RIPIO	M3	0.076	14.00	1.06
AGUA	M3	0.023	0.50	0.01
TIRAS DE MADERA 7 CM	ML	1.000	0.50	0.50
SUBTOTAL O				6.73

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.80
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.63
VALOR UNITARIO	14.63

OBSERVACIONES: R=0.14

SON: CATORCE DOLARES, 63/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 83

RUBRO : 55

UNIDAD: M2

DETALLE : MAMPOSTERIA BLOQUE LIVIANO e=15 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
SUBTOTAL M					0.26

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.600	2.05
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.600	2.07
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.300	1.15
SUBTOTAL N					5.27

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
BLOQUE POMEZ E=15 CM	U	12.000	0.25	3.00
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.133	6.90	0.92
PETREOS, ARENA	M3	0.022	8.00	0.18
AGUA	M3	0.006	0.50	0.00
SUBTOTAL O				4.10

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.63
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.94
VALOR UNITARIO	11.94

OBSERVACIONES: R=0.60

SON: ONCE DOLARES, 94/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 83

RUBRO : 56

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO HORIZONTAL Y VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3

ESPECIFICACIONES: **PALETEADO**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35
ANDAMIOS METALICOS	1.00	1.00	1.00	1.000	1.00
SUBTOTAL M					1.35

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.600	2.05
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	1.200	4.14
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.200	0.76
SUBTOTAL N					6.95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.114	6.90	0.79
PETREOS, ARENA	M3	0.024	8.00	0.19
AGUA	M3	0.005	0.50	0.00
SUBTOTAL O				0.98

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.28
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.51
VALOR UNITARIO	11.51

SON: ONCE DOLARES, 51/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 83

RUBRO : 57

UNIDAD: M2

DETALLE : ESTUCADO DE PAREDES VERTICAL Y HORIZONTAL

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.266	0.91
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.266	0.92
SUBTOTAL N					1.83
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTUCO PARA PAREDES	GLN	0.033	20.00	0.66	
SUBTOTAL O				0.66	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.58
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.20
VALOR UNITARIO	3.20

SON: TRES DOLARES, 20/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 83

RUBRO : 58

UNIDAD: M2

DETALLE : PINTURA DE CAUCHO SATINADO

ESPECIFICACIONES: ACABADO DOS MANOS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
ANDAMIOS METALICOS	1.00	1.00	1.00	0.330	0.33
SUBTOTAL M					0.48

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.330	1.13
PINTOR EO D2	1.00	3.45	3.45	0.330	1.14
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.165	0.63
SUBTOTAL N					2.90

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PINTURA CAUCHO SATINADO COLOR	GLN	0.040	35.00	1.40
LIJA HIERRO	U	0.200	0.55	0.11
AGUA	M3	0.040	0.50	0.02
BROCHA	U	0.020	4.50	0.09
SUBTOTAL O				1.62

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.00
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.20
VALOR UNITARIO	6.20

OBSERVACIONES: R=0.33

SON: SEIS DOLARES, 20/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 83

RUBRO : 59
DETALLE : PORCELANATO PISO 60X60

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
SUBTOTAL M					0.26

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
SUBTOTAL N					5.16

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PORCELANATO	M2	1.050	40.60	42.63
CEMENTO PORTLAND	KG	5.570	0.14	0.78
AGUA	M3	0.032	0.50	0.02
LITOPON	KG	0.045	0.76	0.03
DISCO DE CORTE	U	0.010	2.98	0.03
SUBTOTAL O				43.49

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	48.91
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	60.65
VALOR UNITARIO	60.65

SON: SESENTA DOLARES, 65/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 83

RUBRO : 60

UNIDAD: U

DETALLE : PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (1.00*2.20)

ESPECIFICACIONES: MADERA COLORADO FINO INC. TAPAMARCO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.96
SUBTOTAL M					0.96

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.800	9.55
CARPINTERO EO D2	1.00	3.45	3.45	2.800	9.66
SUBTOTAL N					19.21

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PUERTA PANELADA 1.0*2.1 M	U	1.000	240.00	240.00
TORNILLOS 2"	U	6.000	0.03	0.18
TACO FISHER	U	6.000	0.02	0.12
CHAPA DE SEGURIDAD	U	1.000	32.00	32.00
CHAPA DE SEGURIDAD	U	1.000	32.00	32.00
SUBTOTAL O				304.30

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	324.47
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	402.35
VALOR UNITARIO	402.35

OBSERVACIONES: LACADA Y COLOCADA EN OBRA
SON: CUATROCIENTOS DOS DOLARES, 35/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 83

RUBRO : 61

UNIDAD: U

DETALLE : PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (0.70*2.20)

ESPECIFICACIONES: MADERA COLORADO FINO INC. TAPAMARCO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.96
SUBTOTAL M					0.96

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.800	9.55
CARPINTERO EO D2	1.00	3.45	3.45	2.800	9.66
SUBTOTAL N					19.21

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PUERTA PANELADA 0.70*2.10 M	U	1.000	210.00	210.00
TORNILLOS 2"	U	6.000	0.03	0.18
TACO FISHER	U	6.000	0.02	0.12
CHAPA DE SEGURIDAD	U	1.000	32.00	32.00
SUBTOTAL O				242.30

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	262.47
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	325.47
VALOR UNITARIO	325.47

OBSERVACIONES: LACADA Y COLOCADA EN OBRA

SON: TRESCIENTOS VEINTE Y CINCO DOLARES, 47/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 83

RUBRO : 62

UNIDAD: PTOS

DETALLE : INSTALACION DE AGUA FRIA PVC 1/2" ROSCABLE FV 1/4 DE VUELTA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.55
SUBTOTAL M					0.55

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	1.600	5.46
SUBTOTAL N					10.98

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA PVC D=1/2PULG	U	3.500	8.95	31.33
CODO PVC 1/2"	U	2.000	0.60	1.20
TEE PVC 1/2"	U	1.000	0.40	0.40
TEFLON	ROLLO	0.200	0.75	0.15
NEPLO	U	1.000	0.94	0.94
GRIFERIA FV 1/4 DE VUELTA	U	1.000	12.00	12.00
SUBTOTAL O				46.02

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57.55
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	71.37
VALOR UNITARIO	71.37

SON: SETENTA Y UN DOLARES, 37/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 83

RUBRO : 63

UNIDAD: U

DETALLE : LLAVES DE PASO 1/2" GRIFERIA FV 1/4 DE VUELTA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.55
SUBTOTAL M					0.55

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
SUBTOTAL N					11.04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA PVC D=1/2PULG	U	0.167	8.95	1.49
CODO PVC 1/2"	U	2.000	0.60	1.20
TEE PVC 1/2"	U	1.000	0.40	0.40
TEFLON	ROLLO	0.200	0.75	0.15
NEPLO	U	1.000	0.94	0.94
GRIFERIA FV 1/4 DE VUELTA	U	1.000	12.00	12.00
SUBTOTAL O				16.18

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.77
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	34.44
VALOR UNITARIO	34.44

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 83

RUBRO : 64

UNIDAD: ML

DETALLE : INSTALACIONES SANITARIAS BALL-BAS 110mm PVC REFORZADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.250	0.85
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.125	0.48
SUBTOTAL N					2.19
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CODO PVC 90X110MM	U	0.300	8.15	2.45	
TUBO PVC 4" REFORZADO	ML	1.000	12.25	12.25	
PEGATUBO	GLN	0.010	42.50	0.43	
SUBTOTAL O				15.13	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.43
INDIRECTOS (%)				14.00%	2.44
UTILIDAD (%)				10.00%	1.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.61
VALOR UNITARIO					21.61

SON: VEINTIÚN DOLARES, 61/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 83

RUBRO : 65

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC D=160 mm DESAGUE

ESPECIFICACIONES: **INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS-TERCIARIAS**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.100	0.34
PLOMERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.100	0.35
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.050	0.19
SUBTOTAL N					0.88

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUB. PVC 160 MM DESAGUE	ML	1.100	9.71	10.68
PEGATUBO	LT	0.060	8.50	0.51
SUBTOTAL O				11.19

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.11
INDIRECTOS (%) 14.00%	1.70
UTILIDAD (%) 10.00%	1.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.02
VALOR UNITARIO	15.02

OBSERVACIONES: R=0.056

SON: QUINCE DOLARES, 02/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 83

RUBRO : 66

UNIDAD: U

DETALLE : LAVAMANOS BLANCO EMPOTRABLES (INC. ACCESORIOS)

ESPECIFICACIONES: MARCA FV, TIPO ANGELINA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.36
SUBTOTAL M					0.36

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					7.23

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
LAVAMANOS EMPOTRABLE INC. ACC.	U	1.000	50.00	50.00
SUBTOTAL O				50.00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57.59
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	71.41
VALOR UNITARIO	71.41

OBSERVACIONES: INC. ACCESORIOS PARA SU COLOCACION

SON: SETENTA Y UN DOLARES, 41/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 83

RUBRO : 67

UNIDAD: U

DETALLE : INODORO BLANCO ONE PIECE HERRAJES/LLAVE ANGULAR FV

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.52
SUBTOTAL M					0.52
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
SUBTOTAL N					10.36
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
INODORO BLANCO ONE PIECE	U	1.000	100.00	100.00	
LLAVE ANGULAR 1/2" 5/8"	U	0.010	16.25	0.16	
CEMENTO PORTLAND	KG	0.030	0.14	0.00	
ARENA	M3	0.030	8.00	0.24	
AGUA	M3	0.002	0.50	0.00	
SUBTOTAL O					100.40
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.28
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	137.99
VALOR UNITARIO	137.99

SON: CIENTO TREINTA Y SIETE DOLARES, 99/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 83

RUBRO : 68

UNIDAD: ML

DETALLE : ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO

ESPECIFICACIONES: 2 FASES Y 1 NEUTRO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
SUBTOTAL M					0.09

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.250	0.85
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
SUBTOTAL N					1.71

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MANGUERA NEGRA 1"	ML	1.000	0.29	0.29
CONDUCTOR SOLIDO AWG # 10	ML	3.000	0.59	1.77
CINTA AISLANTE 20 YARDAS 3 M	U	0.050	3.50	0.18
SUBTOTAL O				2.24

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.04
INDIRECTOS (%) 14.00%	0.57
UTILIDAD (%) 10.00%	0.40
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.01
VALOR UNITARIO	5.01

OBSERVACIONES: DESDE MEDIDOR HASTA TABLERO DE CONTROL R=0.25

SON: CINCO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 83

RUBRO : 69

UNIDAD: U

DETALLE : TABLERO DE CONTROL 4 PUNTOS

ESPECIFICACIONES: EMPOTRADO EN PARED

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.28
SUBTOTAL M					1.28

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	3.670	12.51
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	3.000	10.35
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.670	2.31
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
SUBTOTAL N					25.55

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CAJA TERMICA DE 4 PUNTOS	U	1.000	35.00	35.00
BREAKER 30 AMP	U	4.000	4.29	17.16
TACO FISHER	U	4.000	0.02	0.08
TORNILLOS 2"	U	4.000	0.03	0.12
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.060	6.90	0.41
PETREOS, ARENA	M3	0.020	8.00	0.16
AGUA	M3	0.005	0.50	0.00
SUBTOTAL O				52.93

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	79.76
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	98.91
VALOR UNITARIO	98.91

SON: NOVENTA Y OCHO DOLARES, 91/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 83

RUBRO : 70

UNIDAD: PTO

DETALLE : PUNTO ILUMINACION

ESPECIFICACIONES: **EMPOTRADO**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.22
SUBTOTAL M					1.22

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	2.000	13.64
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					24.36

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CONDUCTOR SOLIDO AWG # 12	ML	14.000	0.52	7.28
MANGUERA NEGRA 1/2"	ML	7.000	0.13	0.91
CAJETIN OCTOGONAL GRANDE	U	1.000	3.50	3.50
CAJETIN RECTANGULAR PROFUNDO	U	1.000	0.34	0.34
INTERUPTOR SIMPLE	U	1.000	3.75	3.75
BOQUILLA PORCELANA	U	1.000	5.25	5.25
CINTA AISLANTE 20 YARDAS 3 M	U	0.100	3.50	0.35
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0.120	1.63	0.20
SUBTOTAL O				21.58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	47.16
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	58.48
VALOR UNITARIO	58.48

OBSERVACIONES: R=2

SON: CINCUENTA Y OCHO DOLARES, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 83

RUBRO : 71

UNIDAD: U

DETALLE : LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRABLE 3x32W

ESPECIFICACIONES: **DE ACUERDO A ESPECIFICACION**

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
SUBTOTAL M					0.17
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.500	1.71
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	0.500	1.73
SUBTOTAL N					3.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
LAMPARA FLUORESCENTE 3*32 W EMPOTRABLE	U	1.000	125.00	125.00	
SUBTOTAL O				125.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	128.61
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	159.48
VALOR UNITARIO	159.48

SON: CIENTO CINCUENTA Y NUEVE DOLARES, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 83

RUBRO : 72

UNIDAD: PTO

DETALLE : PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110 V

ESPECIFICACIONES: **EMPOTRADO**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.88
SUBTOTAL M					0.88

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					17.54

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CONDUCTOR SOLIDO AWG # 12	ML	10.000	0.52	5.20
MANGUERA NEGRA 1/2"	ML	4.000	0.13	0.52
CAJETIN RECTANGULAR PROFUNDO	U	1.000	0.34	0.34
TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO	U	1.000	4.25	4.25
CINTA AISLANTE 20 YARDAS 3 M	U	0.050	3.50	0.18
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0.125	1.63	0.20
SUBTOTAL O				10.69

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	29.11
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	36.10
VALOR UNITARIO	36.10

OBSERVACIONES: R=2

SON: TREINTA Y SEIS DOLARES, 10/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 83

RUBRO : 73

UNIDAD: U

DETALLE : CAJAS REVISION H.S. 0.60x0.60x0.60 CON TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: H.S. $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$, MORTERO 1:3 , FI 8 mm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.70
SUBTOTAL M					0.70

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					14.09

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	1.919	6.90	13.24
PETREOS, ARENA	M3	0.230	8.00	1.84
PETREOS, RIPIO	M3	0.260	14.00	3.64
AGUA	M3	0.080	0.50	0.04
TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.40 M	U	1.340	2.00	2.68
ALFAJIAS 5X5X240 CM	ML	1.000	0.41	0.41
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.100	1.22	0.12
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.100	1.30	0.13
ADITIVO SIKA 1	KG	1.180	0.89	1.05
ACERO DE REFUERZO	KG	2.960	1.15	3.40
ANGULO L50X50X3 MM A36	KG	6.320	1.10	6.95
SUBTOTAL O				33.50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	48.29
INDIRECTOS (%)	14.00% 6.76
UTILIDAD (%)	10.00% 4.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO	59.88
VALOR UNITARIO	59.88

OBSERVACIONES: ZOCALO e=10 cm

SON: CINCUENTA Y NUEVE DOLARES, 88/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 83

RUBRO : 74

UNIDAD: PTOS

DETALLE : INSTALACIONES TELEFONICAS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.55
SUBTOTAL M					0.55

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
ELECTRICISTA EO D2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
SUBTOTAL N					11.04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ALAMBRE DE TELEVISION #22	ML	9.000	0.28	2.52
TUBO PVC CONDUIT LIVIANO 1/2"	ML	9.000	0.45	4.05
CAJETIN RECTANGULAR PROFUNDO	U	1.000	0.34	0.34
CINTA AISLANTE	U	0.070	0.24	0.02
APLIQUE DE TV O TELEFONO	U	1.000	5.05	5.05
SUBTOTAL O				11.98

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23.57
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	29.23
VALOR UNITARIO	29.23

SON: VEINTE Y NUEVE DOLARES, 23/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 83

RUBRO : 75

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA TERMICA 10 BREKERS SQUARE D

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.07
SUBTOTAL M					2.07

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON	EO E2	1.00	3.41	2.000	6.82
AYUDANTE	EO E2	1.00	3.45	4.000	13.80
ELECTRICISTA	EO D2	1.00	3.45	4.000	13.80
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.45	2.000	6.90
SUBTOTAL N					41.32

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CAJA TERMICA 10 PUNTOS	U	1.000	30.00	30.00
BREAKER 30 AMP	U	10.000	4.29	42.90
TACO FISHER	U	10.000	0.02	0.20
TORNILLOS	U	10.000	0.05	0.50
CEMENTO PORTLAND	KG	6.750	0.14	0.95
ARENA	M3	0.040	8.00	0.32
AGUA	M3	0.009	0.50	0.00
SUBTOTAL O				74.87

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	118.26
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	146.65
VALOR UNITARIO	146.65

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DOLARES, 65/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 83

RUBRO : 76

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA TELEFONICA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.36
SUBTOTAL M					0.36

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO ELECTRICO EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
SUBTOTAL N					7.27

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
GABINETE 20*20 BEIGE	U	1.000	18.75	18.75
REGLETA TELEFONICA 10 PARES	U	1.000	10.71	10.71
SUBTOTAL O				29.46

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	37.09
INDIRECTOS (%) 14.00%	5.19
UTILIDAD (%) 10.00%	3.71
COSTO TOTAL DEL RUBRO	45.99
VALOR UNITARIO	45.99

SON: CUARENTA Y CINCO DOLARES, 99/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 83

RUBRO : 77

UNIDAD: M2

DETALLE : VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6MM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.41
SUBTOTAL M					0.41
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
AYUDANTE EO E2	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
INSTALADOR EN GENERAL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.800	2.76
SUBTOTAL N					8.28
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO DE 6MM	M2	1.000	45.00	45.00	
SUBTOTAL O					45.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	53.69
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	66.58
VALOR UNITARIO	66.58

SON: SESENTA Y SEIS DOLARES, 58/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

✓ **CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 83

RUBRO : 78

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	8.00	8.00	0.085	0.68
SUBTOTAL M					0.71
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.82	3.82	0.085	0.32
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	0.085	0.29
SUBTOTAL N					0.61
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.20	0.10	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.050	4.99	0.25	
SUBTOTAL O					0.35
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.67
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.07
VALOR UNITARIO	2.07

SON: DOS DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 83

RUBRO : 79

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
VOLQUETA 8 M3	1.00	25.00	25.00	0.065	1.63
SUBTOTAL M					3.15
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.017	0.06
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	3.82	3.82	0.017	0.06
CHOFER CH C1	1.00	5.00	5.00	0.068	0.34
SUBTOTAL N					0.46
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.61
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.48
VALOR UNITARIO	4.48

OBSERVACIONES: R=0.017 480 m3/dia

SON: CUATRO DOLARES, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 80 DE 83

RUBRO : 80

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON S. fc=210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.59
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
VIBRADOR	1.00	3.00	3.00	2.000	6.00
SUBTOTAL M					18.59

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5.00	3.41	17.05	2.000	34.10
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
ENCOFRADOR EO D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	1.000	3.82
SUBTOTAL N					51.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	6.90	48.30
PETREOS, ARENA	M3	0.650	8.00	5.20
PETREOS, RIPIO	M3	0.950	14.00	13.30
AGUA	M3	0.221	0.50	0.11
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 M	U	7.530	2.00	15.06
ALFAJIAS 5X5X240 CM	U	3.740	1.00	3.74
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.500	1.22	0.61
SUBTOTAL O				86.32

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	156.63
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	194.22
VALOR UNITARIO	194.22

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: CIENTO NOVENTA Y CUATRO DOLARES, 22/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO:ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 83

RUBRO : 81

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBO H.G. POSTE 2" (INCLUYE SUELDA)

ESPECIFICACIONES: **INSTALADO**

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
HERRAMIENTA ELECTRICA MANUAL	1.00	1.25	1.25	0.150	0.19
SOLDADORA ELECTRICA 240 A	1.00	2.50	2.50	0.150	0.38
SUBTOTAL M					0.62

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	0.150	0.51
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	0.150	0.52
SUBTOTAL N					1.03

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. H.G. POSTE 2"	ML	1.050	3.25	3.41
ELECTRODOS 6011	KG	0.120	2.95	0.35
SUBTOTAL O				3.76

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.41
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.71
VALOR UNITARIO	6.71

OBSERVACIONES: R=0.15

SON: SEIS DOLARES, 71/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 83

RUBRO : 82

UNIDAD: ML

DETALLE : ALAMBRADO DE PUAS

ESPECIFICACIONES: 5 FILAS DE ALAMBRE DE PUAS H=1.0 m, 0.5m ENTERRADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.39
SUBTOTAL M					0.39
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	2.00	3.41	6.82	1.000	6.82
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.250	0.96
SUBTOTAL N					7.78
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ALAMBRE DE PUAS	ML	5.000	0.07	0.35	
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0.020	1.63	0.03	
SUBTOTAL O					0.38
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.55
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.61
VALOR UNITARIO	10.61

OBSERVACIONES: POSTES DE 1.5m CADA 3m R=0.5

SON: DIEZ DOLARES, 61/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 83

RUBRO : 83

UNIDAD: M2

DETALLE : PUERTA MALLA GALVAN. VEHICULAR/PEATONAL

ESPECIFICACIONES: TUBO POSTE 2", TRAVES INT 1 1/2", ALDABA, BISAG

EQUIPO <i>DESCRIPCION</i>	CANTIDAD <i>A</i>	TARIFA <i>B</i>	COSTO HORA <i>C=AxB</i>	RENDIMIENTO <i>R</i>	COSTO <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.44
SUBTOTAL M					0.44
MANO DE OBRA <i>DESCRIPCION</i>	CANTIDAD <i>A</i>	JORNAL/HR <i>B</i>	COSTO HORA <i>C=AxB</i>	RENDIMIENTO <i>R</i>	COSTO <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
FIERRERO EO D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.82	3.82	0.500	1.91
SUBTOTAL N					8.77
MATERIALES <i>DESCRIPCION</i>	UNIDAD	CANTIDAD <i>A</i>	PRECIO UNIT. <i>B</i>	COSTO <i>C=AxB</i>	
PUERTA MALLA VEHICULAR/PEATON	M2	1.000	72.00	72.00	
SUBTOTAL O				72.00	
TRANSPORTE <i>DESCRIPCION</i>	UNIDAD	CANTIDAD <i>A</i>	TARIFA <i>B</i>	COSTO <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	81.21
INDIRECTOS (%)	14.00%
UTILIDAD (%)	10.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100.70
VALOR UNITARIO	100.70

OBSERVACIONES: R=1 LA INSTALADA

SON: CIENTOS DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

EGDO. INGRID MEDINA

ELABORADO

3.4. MEDIDAS AMBIENTALES

Evaluación de Impacto Ambiental

Justificación

Los lugares poblados en la actualidad cuentan con el servicio básico de agua potable pero en la mayoría de los casos no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, provocando un impacto ambiental notable en los ríos de sus alrededores.

Previo al diseño del sistema de alcantarillado sanitario se necesita un análisis de población del área de influencia donde consten sus aspectos físicos y socioeconómicos, como los parámetros de orden orográfico, climático y topográfico que inciden en el diseño del sistema, así mismo las condiciones socioeconómicas permiten evaluar las actividades económicas y sociales del área de influencia dándonos a conocer el número de habitantes que se encuentran dentro del periodo de diseño y también las áreas de expansión futura.

El mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario depende fundamentalmente de los volúmenes de los líquidos que serán recolectados y evacuados por el mencionado sistema a lo largo del tiempo establecido; siendo estos crecientes con el tiempo a medida que la ciudad avanza en su desarrollo, aumento de su población y las necesidades de servicio. El criterio que se ha seguido para desarrollar el presente estudio es en base a las Normas de Saneamiento Ambiental. Para realizar el diseño de este sistema, se tomaron en cuenta varios factores tales como: período de diseño, análisis poblacional, áreas de servicio, caudales de diseño, etc., que estén acordes con la realidad de la población.

DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Este tipo de obra es de interés comunitario, al mismo tiempo que genera desarrollo en el área de influencia, también produce impactos al medio ambiente, los cuales deben ser identificados y evaluados, con la finalidad de prevenir, mitigar, minimizar,

compensar y controlar aquellos impactos negativos que existen en el área de intervención, para los cuales se tiene previsto realizar un Estudio de Impacto Ambiental en el que se plantea capítulos de gran importancia, entre ellos está la Línea Base Ambiental, la Evaluación Ambiental, y los Programas Ambientales. Es importante manifestar que el proyecto no afecta reservas forestales, parques nacionales naturales, santuarios de fauna y flora, tampoco existen territorios de designación especial como el de comunidades indígenas, negritudes y distritos de manejo especial.

Los Planes Generales, entre ellos el de contingencia, monitoreo y seguimiento, aseguran que el GADMM (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Mera) maneje un modelo coherente y confiable de organización.

Para el diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario del sector Nuevo Milemium se prevé un Plan de Manejo Ambiental, considerando el marco regulatorio ambiental Ecuatoriano el cual determina los reglamentos y las leyes, según la Nueva Constitución en el TITULO VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera: Naturaleza y Ambiente, Artículo 395 párrafo 1.

Características del Medio Ambiente

Medio Físico

Aire:

El aire es un componente fundamental para la vida y por esta razón es importante indicar que en la zona objeto de estudio no se encontraron fuentes contaminantes, sin embargo si producto de las actividades urbanísticas se genera polvo, se tomarán medidas tendientes a minimizar, se realizará el humedecimiento adecuado de las áreas a intervenir, minimizando así riesgos asociados a la salud por la actividad, así como la maquinaria tendrá su adecuado, control mecánico.

Agua:

En el Sector Nuevo Milemium no existe Aguas subterráneas, acuíferos, ojos de agua, aguas superficiales, y su drenaje en el caso de aguas lluvias es muy bueno.

Es importante manifestar que en referencia al TÍTULO V, DESCENTRALIZACIÓN Y SISTEMA NACIONAL DE COMPETENCIAS, Capítulo IV Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales Artículo 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.-“Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas. Por lo que se concluye que el proyecto en mención cumple con la normativa sin embargo el Gobierno descentralizado Municipal quien deberá cumplir con el los artículos mencionados anteriormente.

Ruido:

No se identificó contaminación acústica

Área de implantación biótica

La Operación del alcantarillado en el sector Nuevo Milemium, se concentra dentro de un área consolidada como zona rural, para efectos de la presente investigación no se ha considerado el levantamiento florístico y faunístico como tal, más bien se ha considerado las especies visualizas a partir de las visitas de campo, sin duda alguna es importante recalcar en este estudio ambiental, el sector cuenta con una enorme diversidad faunística como mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Cobertura Vegetal

La Provincia de Pastaza tiene una cobertura vegetal que va desde bosque primario lugar que todavía no está intervenido por sus habitantes, bosque secundario nativo en transición en donde se evidencia un ecosistema arbóreo, cuya predominancia característica es de árboles medianos, constituyendo formaciones pioneras con

poblaciones arbóreas de tamaño homogéneo y coetáneas también se puede encontrar remanentes de bosque debido al uso del suelo en ciertas zonas ubicadas en las riberas del río.

Flora:

La diversidad florística del Sector Nuevo Milenio se destaca una gran variedad de especies forestales y arbustivas, presentes en áreas protegidas.

Fauna:

La Fauna existente que a continuación se describe se refiere a la zona de influencia directa en donde está asentado el proyecto tales como anfibios y reptiles como son sapos, lagartijas; Aves y Mamíferos.

Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

La evaluación contiene la identificación de impactos ambientales en cada componente por las acciones realizadas, los indicadores ambientales, efectos ambientales y análisis de resultados. En lo que hace referencia a los trabajos de la colocación y mejoramiento del alcantarillado sanitario, se busca prevenir, mitigar, evitar, controlar los efectos de impacto negativos que puedan producirse sobre el medio ambiente, promoviendo la seguridad industrial protegiendo la salud de los empleados y disminuyendo al máximo los posibles riesgos en las áreas donde se efectúan los trabajos.

Para realizar la evaluación de Impactos Ambientales se utilizará la matriz de Leopold, la cual es elaborada con doble entrada en función de la acción causa-efecto, una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto.

Valoración de Impactos Ambientales

La Valoración de impactos ambientales se realiza a través de la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI), a través de la evaluación de la intensidad del impacto, extensión o influencia espacial y duración.

TABLA III-04: CRITERIOS PARA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PARÀMETRO	CRITERIO	ESCALA	VALOR
Intensidad del impacto (I)	Se refiere al grado con el que el impacto altera un determinado elemento del ambiente.	Alto	7-9
		Medio	4-6
		Bajo	1-3
Extensión o influencia espacial (E)	Determina el área geográfica de influencia que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto.	Regional	10
		Local	5
		Puntual	2
Duración (D)	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición. La duración es independiente de la reversibilidad.	(> 10 años) Largo	10
		(5-10 años) Mediano	5
		(0- 5 años) Corto	2

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental definitivo (EIAD), Capítulo IX

TABLA III-05: MATRIZ DE LEOPOLD

		MATRIZ DE LEOPOLD														TOTAL	
		ACTIVIDAD															
		EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS		CONSTRUCCIÓN DE POZOS		COLOCACIÓN DE TUBERIAS		RELLENO DE ZANJAS		CONSTRUCCIÓN DE FILTROS		TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		ELIMINACIÓN DEL MATERIAL SOBRAANTE Y DESECHOS			
		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I
AIRE	GASES	3	2	-1		-4	6	5	6	2	2	4	3	2	2	11	21
	PARTICULAS EN SUSPENCIÓN	-2	2			-4	4	4	4	2	1	3	3	1	1	4	15
	CALIDAD DE AIRE	-3	2	-6	8	-2	1	6	7	5	5	5	6	3	3	8	32
AGUA	SUPERFICIAL	-7	8	-3	3	-1	1	5	5	5	4	6	7	6	6	11	34
	SUBTERRANEA	-1		-1	1	-1	1	4	3	1	1	2	2	-4	5	0	13
SUELO	DEFORESTACIÓN	-9	8	-8	8	-4	3	2	2	4	5	1	1	3	2	-11	29
	PAISAJE	-5	6	-7	6	-2	1	3	3	7	7	3	4	3	3	2	30
	EROSIÓN	-7	5	-6	8	-6	7	3	4	3	2	1	1	1	1	-11	28
	SERVICIOS	6	7	-2	1	6	7	4	5	6	5	4	5	8	7	32	37
	INGRESOS	8	8	-1	1	5	6	5	5	3	4	4	4	4	4	28	32
TOTAL		-17	48	-35	36	-13	37	41	44	38	36	33	36	27	34	74	271

Elaborado por: Ingrid Medina

Interpretación de resultados positivos altos y negativos altos

NEGATIVOS ALTOS: Los resultados obtenidos en la matriz muestran que la magnitud del impacto provocado por la excavación de zanjas y movimiento es negativa y sus efectos son altos ya que al relacionarlos con la deforestación estamos hablando de áreas significativas que se usaran para la construcción de estos caminos lo que conlleva un aumento de contaminación en el proceso de construcción y los daños pueden ser irreversibles por lo tanto es recomendable realizar un estudio previo del área que se verá afectada por la excavación de zanjas.

POSITIVOS ALTOS: La eliminación del material sobrante y desechos relacionado con los servicios obtuvo un puntaje positivo ya que al implementar este sistema en el programa de especies menores estamos disminuyendo el impacto que genera la limpieza del área y así dirigir los residuos de aguas negras hacia una planta de tratamiento de aguas residuales provocando una disminución hacia los ríos que nos rodean.

Plan de Manejo Ambiental

El plan de manejo ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que suministra un conjunto de programas, procedimientos, acciones y medidas destinadas a la prevención, mitigación y control de los impactos negativos que el Alcantarillado causará al entorno, así como la maximización de los impactos positivos.

Objetivos del Plan de Manejo Ambiental

OBJETIVO GENERAL.

El tratamiento de residuos líquidos es esencial para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores, es también determinante la protección de los ecosistemas, que a más de su importancia científica para la humanidad, juegan un importante papel en el desarrollo sostenible en un medio natural sano y no contaminado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados con las actividades.
- Determinar el área de influencia del proyecto, para identificar los posibles impactos ambientales relacionados con la ejecución del proyecto.
- Establecer el Plan de Manejo Ambiental, que permita la aplicación de medidas de prevención, control, compensación, mitigación, rehabilitación de impactos provocados por las actividades tanto de construcción como de operación del proyecto.
- Dar cumplimiento a la Normatividad Ambiental vigente para el desarrollo de este tipo de proyectos, contribuyendo a la conservación de nuestros recursos.
- Mitigar las enfermedades que se susciten dentro del desarrollo del proyecto.

Alcance:

El presente plan de Manejo Ambiental será implementado durante la etapa de Operación, incluyendo los siguientes programas:

1. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos.

Las medidas de mitigación tienen como objetivo disminuir o atenuar los impactos significativos generados por las actividades del proyecto, los que por sus características pueden ser aceptados y enfrentados. El enfoque es de convertir impactos inaceptables en aceptables o de un nivel de impacto de intensidad media volverlo de intensidad baja e incluso llegar hasta su neutralización.

2. Programa de Desechos.

Programa con el cual se realizará al manejo, clasificación, y disposición adecuada de los residuos generados.

3. Programa de Seguridad Salud Ocupacional y Ambiente.

En donde se aplicaran las medidas de control para que las labores sean seguras tanto para el trabajador y su área de influencia.

Es necesario la utilización de equipos de protección personal (EPP) como son: Mascarillas, Cascos, Guantes, Protectores Auditivos con el fin de proteger a los empleados en el lugar de trabajo en caso de tener algún riesgo laboral.

4. Programa de Contingencias y Riesgos.

Este programa nos permitirá tomar medidas y acciones ante eventualidades sean estas naturales o antrópicas.

5. Programa General de Mantenimiento.

Este programa nos permitirá dar mantenimiento continuo de las instalaciones y equipos para la prevención de posibles daños o reparación, para asegurar un adecuado funcionamiento del sistema de alcantarillado.

Plan de mantenimiento para la Red principal

Es necesario una adecuada limpieza para evitar la acumulación de tierra, aceites y grasas en las tuberías las cuales pueden acumularse y causar un colapso del sistema de alcantarillado.

La limpieza de las tuberías produce los siguientes efectos positivos.

- Evita malos olores preservando así un ambiente placentero.
- Preserva su capacidad de flujo, al ser removido materiales como tierra, grasas, aceites.
-

Posibles problemas que pueden presentarse al no realizar una adecuada limpieza:

- Tuberías totalmente tapadas.
- Tuberías parcialmente tapadas.

Soluciones y reparaciones:

- a) Prueba de corrimiento de flujo: Consiste en verter una determinada cantidad de agua en un pozo y verificar que la circulación del agua en el siguiente pozo sea normal. Si es un corrimiento muy lento significa que existe un taponamiento parcial y si el agua no circula es decir que no sale nada es porque existe un taponamiento total.

Solución: Se introduce una guía para localizar el taponamiento y se procede a excavar para descubrir la tubería y sacar los residuos que provocan la obstrucción.

6. Programa de Seguimiento y control.

Nos permitirá que las acciones que se realicen dentro del PMA, sean cumplidas adecuadamente.

7. Programa de Capacitación.

Programa que pretende la enseñanza buscando la toma de conciencia en diversos componentes ambientales buscando la minimización de los impactos conservación del ambiente y precautelar la seguridad laboral con charlas dirigidas.

8. Fase de pre-construcción.

En esta fase se prevé el diseño de los planos arquitectónicos sobre el proyecto y el diseño de las obras civiles complementarias para su ejecución, así como también los diferentes estudios previos a su realización; como son el de factibilidad y el Plan de Manejo Ambiental, respectivo.

9. Fase de construcción y operación.

Etapas en la cual se ejecutan las actividades programadas para el mejoramiento del proyecto en sí, en la cual se establecen los frentes de trabajo y consecuentemente los

aspectos sobre los cuales se podría generar un impacto negativo hacia el medio social o hacia el medio ambiente, siendo el fundamental objetivo del mejoramiento del proyecto la de generar desarrollo y promover el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes del sector.

10. Fase de cierre o abandono.

El Cierre y Abandono es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse, para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la construcción del proyecto del Alcantarillado. El diseño del Plan comprende la adopción de medidas de prevención de impacto y de riesgo, en las etapas de cierre de la construcción de la obra; y deberán ser ejecutadas por el constructor en análisis conjunto con la fiscalización.

Abandono del Proyecto Finalizada su vida Útil

El proyecto está diseñado para una duración de 25 años, es decir para el año 2041, mediante un respectivo análisis técnico se decidirá su duración, mantenimiento y adecuación.

El abandono de las instalaciones podría darse por las siguientes causas:

- Terminación de la vida útil de las instalaciones por deterioro, desgaste y expiración de las tuberías.
- Por acontecimientos naturales que imposibiliten el sistema, y cuyos gastos de reparación sean superiores a los del realizar un nuevo sistema.

Para tomar la decisión del cierre o abandono de las instalaciones se debe considerar la evaluación del sistema de alcantarillado desde el punto de vista hidráulico, ambiental y estructural.

IDENTIFICACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

TABLA III-06: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	Afectación a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a los sitios de implantación del proyecto.	NEGATIVO	PRE - CONSTRUCCIÓN	Se colocará señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.	Número de señalética dispuesta en el área del proyecto	-Registro -Fotográfico	TODOS EL TIEMPO DEL PROYECTO
	Afectación a la salud de los trabajadores, generados por las actividades de replanteo y nivelación del proyecto.			Se dotará EPP y se capacitará en temas de seguridad laboral.	Registro de EPP entregado.		

EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	Afectación al componente suelo, considerando los posibles efectos de erosión, estabilidad y contaminación.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Se colocará puntales o estribos para evitar desmoronamiento del talud.	Nº de puntales o estribos colocados.	-Registro -Fotográfico
	Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.			Se humedecerá el área para disminución de polvo.	Frecuencia de riego en el área de trabajo.	-Registros de riego
	Deterioro del ambiente acústico por el incremento de los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.			Se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores.	Número de unidades provistas de silenciadores.	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.

	Contaminación al suelo por residuos de construcción.			La tierra resultante de la excavación deberá ser colocada a un lado de la zanja para trabajos posteriores.	Metros cúbicos de material excavado	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	
	Afectación a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras.			Se colocará señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.	No de señalética dispuesta en el área del proyecto	-Registro fotográfico	
	Afectación a la salud de los trabajadores, generados por las actividades de construcción del proyecto.			Se colocará pasos peatonales, que permitirán el paso de trabajadores y pobladores de las áreas cercanas a las obras, esto ayudará prevenir accidentes.	No de pasos peatonales colocados	-Registro fotográfico	

CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN Y SUMIDEROS	Afectación al componente suelo, considerando los posibles efectos de erosión, estabilidad y contaminación.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Se colocará puntales o estribos para evitar desmoronamiento del talud.	Nº de puntales o estribos colocados.	-Registro -Fotográfico
	Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.			Se humedecerá el área para disminución de polvo.	Frecuencia de riego en el área de trabajo.	-Registros de riego
	Deterioro del ambiente acústico por el incremento de los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.			Se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores	Número de unidades provistas de silenciadores	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.

	Afectación a la salud de los trabajadores, generados por las actividades de construcción del proyecto.			Se dotara EPP y se capacitara en temas de seguridad laboral.	Registro de EPP entregado	-Registros de riego	
COLOCACIÓN DE TUBERIAS Y RELLENO DE ZANJAS	Mejoramiento de las condiciones al componente suelo, considerando que el relleno de las zanjas mejorará o minimizará los efectos de erosión y estabilidad.	POSITIVO	CONSTRUCCIÓN	Se rellenará las zanjas para mejorar o minimizar los efectos de erosión y estabilidad.	Metros cúbicos de material utilizado para relleno	-Registro fotográfico -Informe del material utilizado para relleno.	
	Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Se humedecerá el área para disminución de polvo.	Frecuencia de riego en el área de trabajo.	-Registros de riego	

	Deterioro del ambiente acústico por el incremento de los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.			Se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores.	Número de unidades provistas de silenciadores	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.	
	Afectación a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción.			Se colocará señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.	No de señalética dispuesta en el área del proyecto	-Registro fotográfico	
	Afectación a la salud de los trabajadores, generados por las actividades de replanteo y nivelación del proyecto.			Se dotara EPP y se capacitara en temas de seguridad laboral.	Registro de Epp entregado	-Registro fotográfico	

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA	Afectación al componente suelo, considerando los posibles efectos de erosión, estabilidad y contaminación.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Se colocará puntales o estribos para evitar desmoronamiento del talud.	Nº de puntales o estribos colocados.	-Registro -Fotográfico
	Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.			Se humedecerá el área para disminución de polvo.	Frecuencia de riego en el área de trabajo.	-Registros de riego
	Deterioro del ambiente acústico por el incremento de los niveles de ruido y vibraciones por			Se verificará que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores	Número de unidades provistas de silenciadores	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.

	uso de maquinaria.						
	Contaminación al suelo por residuos de construcción.			La tierra resultante de la excavación deberá ser colocada a un lado de la zanja para trabajos posteriores.	Metros cúbicos de material excavado	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	
	Afectación a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras.			Se colocará señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.	No de señalética dispuesta en el área del proyecto	-Registro fotográfico	
	Afectación a la salud de los trabajadores, generados por las actividades de construcción del proyecto.			Se dotara EPP y se capacitara en temas de seguridad laboral.	Registro de Epp entregado	-Registro fotográfico	

REPOSICIÓN DE SUELO	Disminución del efecto nocivo hacia la fauna	POSITIVO	CONSTRUCCIÓN	Se realizara un control de las especies endémicas de la zona de afectación.	No de controles realizados.	-Registro fotográfico -Registro de controles	
CONSTRUCCIÓN DE TANQUE SÉPTICO, FUNDICIÓN DE HORMIGÓN Y LOSAS	Afectación a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a los sitios de implantación del proyecto.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Se colocara señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.	No de señalética dispuesta en el área del proyecto.	-Registro fotográfico	
	Disminución de aves en la zona por presencia de ruido.			Se realizará controles en conjunto con el ministerio del ambiente.	No de especies encontradas en la zona.	-Listas de chequeo	
CONSTRUCCIÓN DE FILTROS	Contaminación al suelo por residuos de construcción.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	La tierra resultante de la excavación deberá ser colocada a un lado de la zanja para trabajos posteriores.	Metros cúbicos de material excavado.	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	

	Deterioro del ambiente acústico por el incremento de los niveles de ruido y vibraciones por uso de maquinaria.			Se verificara que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores	Número de unidades provistas de silenciadores	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.	
TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Afectación a la calidad del aire provocado por las emisiones gaseosas de las volquetas, a lo largo del trayecto desde la mina de materiales pétreos y sitio de provisión de los diferentes materiales.	NEGATIVO	CONSTRUCCIÓN	Listas de chequeo de revisiones de maquinaria	No de maquinaria revisada	-Registro fotográfico -Registro de volquetas con silenciadores.	

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	Disminución de los niveles de contaminación de los componentes suelo, agua y aire, al contar con un sistema de alcantarillado que capte y conduzca las aguas residuales hacia su descarga y un futuro proyecto de tratamiento de aguas residuales.	POSITIVO	OPERACIÓN	Realización de encuesta de aceptabilidad de la obra realizada.	Porcentaje de aceptabilidad de la obra	-Registro de encuestas
	Mejora del nivel de calidad de vida de los pobladores al contar con un sistema de saneamiento mejorado y permanente.			Posterior a la vida útil del proyecto se deberá retirar los componentes construidos o instalados en el área, que deberán ser llevados al área de escombros del relleno sanitario.	No de materiales removidos después de su vida útil.	-Registro

	Incremento en el desarrollo local.			Análisis de viabilidad del proyecto	Encuestas a pobladores	-Registro de encuestas	
	Disminución de enfermedades provocadas por la inadecuada disposición de aguas residuales.			Revisión y análisis de factibilidad.	No de pacientes registrados en el subcentro más cercano que tengan relación a enfermedades causadas por el agua.	-Registro de chequeo	
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Disminución de los niveles de contaminación de los componentes suelo, agua y aire, al contar con un sistema de alcantarillado que capte y conduzca las aguas residuales hacia su descarga y un futuro proyecto de tratamiento de aguas residuales.	POSITIVO	OPERACIÓN	Realización de encuesta de aceptabilidad de la obra realizada.	Porcentaje de aceptabilidad de la obra.	-Registro de encuestas	

	Disminución de enfermedades provocadas por la inadecuada disposición de aguas residuales.			Revisión y análisis de factibilidad.	No de pacientes registrados en el subcentro más cercano que tengan relación a enfermedades causadas por el agua.	-Registro de chequeo	
RECUPERACIÓN URBANÍSTICA DEL ÁREA INTERVENIDA	Mejora el paisaje ambiental del sector.	POSITIVO	CIERRE O ABANDONO	Charlas de concientización hacia los pobladores más cercanos al área de afectación.	Registros de asistencia	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	
	Mejora el ambiente para los seres bióticos del sector.			Capacitaciones en coordinación con el MAE	No de capacitaciones registradas	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	
	Mejora del nivel de calidad de vida de los moradores			Campañas de concientización para futuras generaciones.	No de habitantes listas de chequeo	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	

	Disminución de material particulado.			Establecer señalética que evite el flujo vehicular a altas velocidades.	No de material utilizado	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	
	Disminución de ruido en el área intervenida.			Evitar el uso de maquinaria defectuosa.	Control de maquinaria	-Registro fotográfico -Registro de material utilizado.	

MÉTODOS DE MITIGACIÓN

Con la finalidad de contrarrestar los impactos negativos en la etapa de construcción se plantean los siguientes tipos de mitigación:

- Colocar señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.
- Para evitar desmoronamiento del talud colocar puntales o estribos.
- Humedecer el área para disminución de polvo.
- Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores.
- Rellenar las zanjas para mejorar o minimizar los efectos de erosión y estabilidad.
- Colocar señalética en el sector del proyecto de paso restringido y de riesgo de trabajos.
- Realizar un control de las especies endémicas de la zona de afectación.
- La tierra resultante de la excavación deberá ser colocada a un lado de la zanja - para trabajos posteriores.
- Posterior a la vida útil del proyecto se deberá retirar los componentes construidos o instalados en el área, que deberán ser llevados al área de escombros del relleno sanitario.
- Revisión y análisis de factibilidad.
- Organizar charlas de concientización hacia los pobladores más cercanos al área de afectación e informales sobre los inconvenientes que puede causar el mal uso del sistema de alcantarillado.
- Establecer señalética que evite el flujo vehicular a altas velocidades.
- Evitar el uso de maquinaria defectuosa.
- Verificar que la maquinaria se encuentre en buen estado provisto de silenciadores.

3.5. PRESUPUESTO

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO NUEVO MILEMIUM

ELABORADO: EGDO. INGRID MEDINA

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
ALCANTARILLADO SANITARIO					
1	REPLANTEO	M	1,484.00	0.59	875.56
2	EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=0.0-2.00 M (EN TIERRA)	M3	890.40	2.72	2,421.89
3	EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)	M3	1,780.80	4.58	8,156.06
4	RASANTEO Y PREPARACION ZANJA	M2	1,484.00	1.48	2,196.32
5	ENTIVADO DE ZANJA	M2	644.00	11.77	7,579.88
6	CAMA DE ARENA	M3	148.40	21.50	3,190.60
7	RELLENO COMPACTADO (EN CAPAS DE 20 CM)	M3	534.24	43.64	23,314.23
8	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACIÓN)	M3	1,989.20	4.59	9,130.43
9	DESALOJO A MAQUINA (DIST= 1 KM)	M3	375.44	4.48	1,681.97
10	POZOS DE REVISION HS 210 KG/CM2 H=2.00-4.00 M	U	27.00	675.70	18,243.90
11	TUBERÍA DE PVC SERIE 6 D=200MM (TRANS.INSTAL Y PRUEB)	M	1,484.00	20.79	30,852.36
12	Tubería de PVC serie 6 D=160mm (Trans.Instal y prueb)	m	630.00	13.38	8,429.40
13	SILLA YEE O TEE D=V X160 MM	U	105.00	49.00	5,145.00
14	CAJA DE REVISION (0.60X0.60X1.00 LIBRE/TAPA H.A.)	U	105.00	70.77	7,430.85
PLATAFORMA EN TALUD					
15	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	HA	0.06	817.68	49.06
16	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	608.00	2.07	1,258.56
17	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	M3	7,296.00	4.48	32,686.08
18	GEOMEMBRANA DE PVC PARA PROTECCION DE TALUD	M2	608.00	2.81	1,708.48
DISIPADOR DE ENERGIA					
19	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	234.00	2.07	484.38
20	ENTIVADO PARA POZO H=5.00-10.00 M	M2	234.00	16.93	3,961.62
21	HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2	KG	1,995.63	2.20	4,390.39
22	HORMIGÓN EN MURO F'C=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO	M3	92.70	339.55	31,476.29
PLANTA DE TRATAMIENTO					
23	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	HA	0.05	817.68	40.88
24	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	202.55	2.07	419.28
25	EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)	M3	405.10	4.58	1,855.36
26	RELLENO COMPACTADO * CAPAS 20 CM	M3	64.30	22.12	1,422.32
27	REPLANTILLO DE H. SIMPLE	M3	15.18	117.81	1,788.36
28	HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2	KG	2,517.16	2.20	5,537.75
29	HORMIGÓN EN MURO F'C=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO H=3M	M3	20.88	291.29	6,082.14
30	HORMIGÓN EN LOSA F'C=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO	M3	41.28	339.55	14,016.62
31	ENLUCIDO VERTICAL (PALETEADO)MORTERO 1:3	M2	92.19	11.43	1,053.73
32	ALISADO (LECHADA) DE 1 CM	M2	98.67	2.85	281.21
33	TAPA DE TOL GALV.2.8 MM MARCO ANG. 25*3 MM	U	3.00	79.74	239.22
34	AEREADORES DE PVC DE 110MM	U	6.00	39.38	236.28
35	CODO PVC-P D=110 MM * 90	U	6.00	10.03	60.18
36	TUBERIA PVC-S D=110 MM (PERFORADA)	ML	297.00	4.91	1,458.27
37	TUBERIA CEMENTO D=200 MM	ML	297.00	6.43	1,909.71
38	ARENA GRUESA PARA FILTROS	M3	98.00	51.31	5,028.38
39	TRITURADO	M3	56.00	21.97	1,230.32

CASETA DE VIGILANCIA					
40	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL-PODADO ARBOLES-MP	M2	11.40	0.35	3.99
41	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	11.40	0.24	2.74
42	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	M3	7.10	4.48	31.81
43	RELLENO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (COMPACTADOR)	M3	5.12	17.01	87.09
44	HORMIGON S. f'c=140 kg/cm2 EN REPLANTILLOS	M3	0.44	126.80	55.79
45	HORMIGON S. f'c=210 kg/cm2 EN PLINTOS INC. ENCOFRADO	M3	1.42	134.63	191.17
46	HORMIGON S. f'c=210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO	M3	0.51	194.22	99.05
47	HORMIGON CICLOPEO CON ENCOFRADO f'c 180 kg/cm2	M3	3.00	125.08	375.24
48	HORMIGON S. f'c=210 KG/CM2 EN CADENAS CON ENCOFRADO	M3	0.71	172.45	122.44
49	HORMIGON S. f'c=240 kg/cm2 EN VIGAS INC. ENCOFRADO	M3	0.97	179.77	174.38
50	HORMIGON EN LOSA CUBIERTA f'c=240 kg/cm2 INC. ENC	M3	14.12	171.13	2,416.36
51	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2	KG	447.80	2.14	958.29
52	CONTRAPISO H.S e=10 cm CON MALLA ARMEX SIN SUBBASE	M2	9.68	16.65	161.17
53	BORDILLO H.S. 0.14*0.40 f'c=180 kg/cm2	ML	56.00	12.34	691.04
54	ACERA H.S. LOSETA 7 cm 180 kg/cm2	M2	24.00	14.63	351.12
55	MAMPOSTERIA BLOQUE LIVIANO e=15 cm	M2	41.04	11.94	490.02
56	ENLUCIDO HORIZONTAL Y VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3	M2	54.72	11.51	629.83
57	ESTUCADO DE PAREDES VERTICAL Y HORIZONTAL	M2	87.60	3.20	280.32
58	PINTURA DE CAUCHO SATINADO	M2	87.60	6.20	543.12
59	PORCELANATO PISO 60X60	M2	9.68	60.65	587.09
60	PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (1.00*2.20)	U	1.00	402.35	402.35
61	PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (0.70*2.20)	U	1.00	325.47	325.47
62	INSTALACION DE AGUA FRIA PVC 1/2" ROSCABLE FV 1/4 DE VUELTA	PTOS	2.00	71.37	142.74
63	LLAVES DE PASO 1/2" GRIFERIA FV 1/4 DE VUELTA	U	2.00	34.44	68.88
64	INSTALACIONES SANITARIAS BALL-BAS 110mm PVC REFORZADO	ML	11.60	21.61	250.68
65	TUBERIA PVC D=160 mm DESAGUE	ML	24.00	15.02	360.48
66	LAVAMANOS BLANCO EMPOTRABLES (INC. ACCESORIOS)	U	1.00	71.41	71.41
67	INODORO BLANCO ONE PIECE HERRAJES/LLAVE ANGULAR FV	U	1.00	137.99	137.99
68	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO	ML	120.00	5.01	601.20
69	TABLERO DE CONTROL 4 PUNTOS	U	1.00	98.91	98.91
70	PUNTO ILUMINACION	PTO	3.00	58.48	175.44
71	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRABLE 3x32W	U	2.00	159.48	318.96
72	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110 V	PTO	2.00	36.10	72.20
73	CAJAS REVISION H.S. 0.60x0.60x0.60 CON TAPA H.A	U	2.00	59.88	119.76
74	INSTALACIONES TELEFONICAS	PTOS	2.00	29.23	58.46
75	CAJA TERMICA 10 BREKERS SQUARE D	U	1.00	146.65	146.65
76	CAJA TELEFONICA	U	1.00	45.99	45.99
77	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6MM	M2	6.38	66.58	424.78
CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO					
78	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	M2	98.14	2.07	203.15
79	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	M3	49.06	4.48	219.79
80	HORMIGON S. f'c=210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO	M3	3.60	194.22	699.19
81	TUBO H.G. POSTE 2" (INCLUYE SUELDA)	ML	72.00	6.71	483.12
82	ALAMBRADO DE PUAS	ML	282.87	10.61	3,001.25
83	PUERTA MALLA GALVAN. VEHICULAR/PEATONAL	M2	7.70	100.70	775.39
				TOTAL:	264,779.62

SON : DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE DOLARES, 62/100 CENTAVOS
PLAZO TOTAL: 240 DIAS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDO. INGRID MEDINA
ELABORADO

3.6. CRONOGRAMA VALORADO DEL TRABAJO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS					PERIODOS (MESES)					
RUBRO	DESCRIPCION	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	4to MES	5to MES	6to MES
ALCANTARILLADO SANITARIO										
1	REPLANTEO	1,484.00	0.59	875.56	875.56					
2	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.9-2.00 M (EN TIERRA)	890.40	2.72	2,421.89	1,210.94	1,210.95				
3	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)	1,780.80	4.58	8,156.06		8,156.06				
4	RASANTEO Y PREPARACION ZANJA	1,484.00	1.48	2,196.32		1,098.16	1,098.16			
5	ENTIVADO DE ZANJA	644.00	11.77	7,579.88		3,789.94	3,789.94			
6	CAMA DE ARENA	148.40	21.50	3,190.60		3,190.60				
7	RELLENO COMPACTADO (EN CAPAS DE 20 CM)	534.24	43.64	23,314.23				17,485.67	5,828.56	
8	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	1,989.20	4.59	9,130.43			4,565.22	4,565.21		
9	DESALOJO A MAQUINA (DIST= 1 KM)	375.44	4.48	1,681.97	840.98	420.49	420.50			
10	POZOS DE REVISION HS 210 KG/CM2 H=2.00-4.00 M	27.00	675.70	18,243.90		9,121.95	9,121.95			
11	TUBERIA DE PVC SERIE 6 D=200MM (TRANS,INSTAL Y PRUEB)	1,484.00	20.79	30,852.36		15,426.18	15,426.18			
12	Tubería de PVC serie 6 D=160mm (Trans, instal y prueba)	630.00	13.38	8,429.40				8,429.40		
13	SILLA YEE O TEE D=V X160 MM	105.00	49.00	5,145.00				3,858.75	1,286.25	
14	CAJA DE REVISION (0.60X0.60X1.00 LIBRE/TAPA H.A.)	105.00	70.77	7,430.85				7,430.85		
PLATAFORMA EN TALUD										
15	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	0.06	817.68	49.06				49.06		
16	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	608.00	2.07	1,258.56					1,258.56	
17	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	7,296.00	4.48	32,686.08				24,514.56	8,171.52	
18	GEOMEMBRANA DE PVC PARA PROTECCION DE TALUD	608.00	2.81	1,708.48					1,708.48	
DISIPADOR DE ENERGIA										
19	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	234.00	2.07	484.38				484.38		
20	ENTIVADO PARA POZO H=5.00-10.00 M	234.00	16.93	3,961.62				1,980.81	1,980.81	
21	HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2	1,995.63	2.20	4,390.39				2,195.20	2,195.19	
22	HORMIGON EN MURO F'c=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO	92.70	339.55	31,476.29				15,738.14	15,738.15	
PLANTA DE TRATAMIENTO										
23	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	0.05	817.68	40.88			20.44	20.44		
24	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	202.55	2.07	419.28				209.61	104.67	104.62
25	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.0-4.00 M (EN TIERRA)	405.10	4.58	1,855.36			927.68	927.68		
26	RELLENO COMPACTADO * CAPAS 20 CM	64.30	22.12	1,422.32						1,422.32
27	REPLANTILLO DE H. SIMPLE	15.18	117.81	1,788.36						1,788.36
28	HIERRO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2	2,517.16	2.20	5,537.75				2,768.88	2,768.87	
29	HORMIGON EN MURO F'c=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO H=3M	20.88	291.29	6,082.14				3,041.07	3,041.07	
30	HORMIGON EN LOSA F'c=210 KG/CM2 INCLUYE ENCOFRADO	41.28	339.55	14,016.62					14,016.62	
31	ENLUCIDO VERTICAL (PALETEADO)MORTERO 1:3	92.19	11.43	1,053.73					1,053.73	
32	ALISADO (LECHADA) DE 1 CM	98.67	2.85	281.21					281.21	
33	TAPA DE TOL GALV.2.8 MM MARCO ANG. 25*3 MM	3.00	79.74	239.22						239.22
34	AERADORES DE PVC DE 110MM	6.00	39.38	236.28					236.28	
35	CODO PVC-P D=110 MM * 90	6.00	10.03	60.18					60.18	
36	TUBERIA PVC-S D=110 MM (PERFORADA)	297.00	4.91	1,458.27					729.14	729.13
37	TUBERIA CEMENTO D=200 MM	297.00	6.43	1,909.71						1,909.71
38	ARENA GRUESA PARA FILTROS	98.00	51.31	5,028.38						5,028.38
39	TRITURADO	56.00	21.97	1,230.32						1,230.32

CASETA DE VIGILANCIA													
40	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL-PODADO ARBOLES-M.P	11.40	0.35	3.99									
41	REPLANTEO Y NIVELACION	11.40	0.24	2.74									
42	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	7.10	4.48	31.81									
43	RELLENO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO (COMPACTADOR)	5.12	17.01	87.09									
44	HORMIGON S. f _c =140 kg/cm ² EN REPLANTILLOS	0.44	126.80	55.79									
45	HORMIGON S. f _c =210 kg/cm ² EN PLINTOS INC. ENCOFRADO	1.42	134.63	191.17									
46	HORMIGON S. f _c =210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO	0.51	194.22	99.05									
47	HORMIGON CICLOPEO CON ENCOFRADO f'c 180 kg/cm ²	3.00	125.08	375.24									
48	HORMIGON S. f _c =210 KG/CM2 EN CADENAS CON ENCOFRADO	0.71	172.45	122.44									
49	HORMIGON S. f'c=240 kg/cm ² EN VIGAS INC. ENCOFRADO	0.97	179.77	174.38									
50	HORMIGON EN LOSA CUBIERTA f'c=240 kg/cm ² INC. ENC	14.12	171.13	2,416.36									
51	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 kg/cm ²	447.80	2.14	958.29									
52	CONTRAPISO H.S. e=10 cm. CON MALLA ARMEX SIN SUBBASE	9.68	16.65	161.17									
53	BORDILLO H.S. 0.14*0.40 f _c =180 kg/cm ²	56.00	12.34	691.04									
54	ACERA H.S. LOSETA 7 cm 180 kg/cm ²	24.00	14.63	351.12									
55	MAMPOSTERIA BLOQUE LIVIANO e=15 cm	41.04	11.94	490.02									
56	ENLUCIDO HORIZONTAL Y VERTICAL PALETEADO MORTERO 1:3	54.72	11.51	629.83									
57	ESTUCADO DE PAREDES VERTICAL Y HORIZONTAL	87.60	3.20	280.32									
58	PINTURA DE CAUCHO SATINADO	87.60	6.20	543.12									
59	PORCELANATO PISO 60X60	9.68	60.65	587.09									
60	PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (1.00*2.20)	1.00	402.35	402.35									
61	PUERTA PANELADA INCLUYE CHAPA (0.70*2.20)	1.00	325.47	325.47									
62	INSTALACION DE AGUA FRIA PVC 1/2" ROSCABLE FV 1A DE VUELTA	2.00	71.37	142.74									
63	LLAVES DE PASO 1/2" GRIFERIA FV 1/4 DE VUELTA	2.00	34.44	68.88									
64	INSTALACIONES SANITARIAS BALL-BAS 110mm PVC REFORZADO	11.60	21.61	250.68									
65	TUBERIA PVC D=160 mm DESAGUE	24.00	15.02	360.48									
66	LAVAMANOS BLANCO EMPOTRABLES (INC. ACCESORIOS)	1.00	71.41	71.41									
67	INODORO BLANCO ONE PIECE HERRAJES LLAVE ANGULAR FV	1.00	137.99	137.99									
68	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO	120.00	5.01	601.20									
69	TABLERO DE CONTROL 4 PUNTOS	1.00	98.91	98.91									
70	PUNTO ILUMINACION	3.00	58.48	175.44									
71	LUMINARIA FLUORESCENTE EMPOTRABLE 3x32W	2.00	159.48	318.96									
72	PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE 110 V	2.00	36.10	72.20									
73	CAJAS REVISION H.S. 0.60x0.60x0.60 CON TAPA H.A	2.00	59.88	119.76									
74	INSTALACIONES TELEFONICAS	2.00	29.23	58.46									
75	CAJA TERMICA 10 BREKERS SQUARE D	1.00	146.65	146.65									
76	CAJA TELEFONICA	1.00	45.99	45.99									
77	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO 6MM	6.38	66.58	424.78									
GERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO													
78	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS	98.14	2.07	203.15									
79	EXCAVACION SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO	49.06	4.48	219.79									
80	HORMIGON S. f _c =210 KG/CM2 EN COLUMNETAS INC. ENCOFRADO	3.60	194.22	699.19									
81	TUBO H.G. POSTE 2" (INCLUYE SUELDA)	72.00	6.71	483.12									
82	ALAMBRADO DE PUAS	282.87	10.61	3,001.25									
83	PUERTA MALLA GALVAN. VEHICULAR/PEATONAL	7.70	100.70	775.39									
INVERSION MENSUAL				264,779.62	2,927.48	40,672.19	43,191.90	99,694.46	61,406.77	16,886.82			
AVANCE MENSUAL (%)					1.11	15.36	16.31	37.65	23.19	6.38			
INVERSION ACUMULADA					2,927.48	43,599.67	86,791.57	186,486.03	247,892.80	264,779.62			
AVANCE ACUMULADO (%)					1.11	16.47	32.78	70.43	93.62	100.00			
PLAZO TOTAL: 180 DIAS													

3.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

✓ Replanteo y Nivelación.-

Definición:

Replanteo y nivelación es ubicar en el terreno los principales ejes, en base a los datos que constan en los planos respectivos como también las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como un paso previo a la construcción.

Especificaciones:

La primera actividad a realizar en el inicio de la construcción del sistema de alcantarillado lo constituye el replanteo y nivelación del proyecto. Para esto el constructor empleará equipos topográficos tales como niveles y estaciones totales.

Previo al inicio de cualquier actividad, el sitio deberá estar limpio de escombros, maleza y otros materiales orgánicos; la inspección en sitio ayudará a determinar la topografía, el tipo de suelo y más características propias de los elementos a construirse.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión, tales como distancio metro, teodolitos, niveles, cintas métricas y el personal tendrá como mínimo un topógrafo experimentado, un ayudante, porta aparatos y los cadeneros y macheteros necesarios.

Medición y pago:

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

✓ **Excavación de Zanjas y Movimiento de Tierras.-**

Definición:

Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra y otros materiales, para conformar las zanjas según lo que determina el proyecto.

Especificaciones:

Una vez realizado el replanteo del proyecto que definió el trazado definitivo, se procederá a realizar el retiro de la capa de rodadura existente, este material será encaminado como residuo de construcción a su sitio de disposición final.

Posteriormente se realizará la excavación de las zanjas en donde se colocarán los diferentes tramos de tubería.

Esta actividad será desarrollada en base a las especificaciones técnicas definidas para el proyecto.

Los trabajos podrán ejecutarse por métodos mecánicos (maquinaria: excavadora, retroexcavadora, volquetes para desalojo) o manuales dependiendo de la factibilidad y facilidades del terreno de acuerdo con las normas establecidas o indicaciones de fiscalización.

No se permitirá cortes muy profundos y excesivos del nivel indicado, cuando esto suceda deberá rellenarse con material debidamente compactado para evitar hundimiento en la tubería; en lo posible las paredes de la zanja en terrenos estable serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja las paredes podrán tener taludes con soportes o entubamientos y trabajos desde la descarga hacia la cabecera.

En suelos inestables el ancho de zanja a nivel de rasante tendrá un ancho mínimo de 80 cm.

Para instalar tuberías de diámetros de 200 mm, y para mayores diámetros el ancho total mínimo de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50cm, sin embargo debe tomarse en cuenta el tipo de suelo y la profundidad de la excavación.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto, en suelos inestables se sobreexcavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable.

El material removido será restituido con material seleccionado en capas de 15 cm. y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

La excavación de las zanjas no deberá realizarse con presencia de agua, este hecho dificulta el trabajo y pone en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Cuando se realicen las excavaciones, se procederá a dejar pasos peatonales, pudiendo ser estos puentes de madera o metálicos, que permitirán el paso de trabajadores y pobladores de las áreas cercanas a las obras, esto ayudará a prevenir accidentes.

En caso de cruces con caminos, accesos a propiedades se implementarán estos pasos temporales con el fin de no interrumpir el flujo vehicular. Por otro lado esta actividad contempla del mismo modo el movimiento de tierras a ser realizado en las áreas donde se implantarán las estructuras especiales tales como pozos de revisión, sumideros y la estructura de descarga.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso.

Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

Medición y Pago:

La excavación de zanjas se medirá en m³ con aproximación de dos decimales, determinándose los volúmenes en obras según el proyecto.

No se considerará las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes por causas imputables al constructor.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ing. Fiscalizador.

✓ Manipuleo y Desalojo de Material Excavado.-**Definición:**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones:

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado en tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

La capa vegetal removida en forma separada será acumulada y desalojada del lugar. Durante la construcción y hasta que se haga la repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie de la calle o camino, libre de polvo,

lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público. El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe la Fiscalización.

Medición y Pago:

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, 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 tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

✓ Construcción de Pozos de Revisión y Sumideros.-

Definición:

Se entenderá por pozos de revisión a las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

Especificaciones:

En cada cambio de dirección de los tramos de tubería, ya sea este en esquinas o en deflexiones del terreno se deberá construir un pozo de revisión.

La profundidad de los pozos será de entre 1.50 m como mínimo para los de cabecera y 5,5 m en promedio para los pozos de mayor profundidad; adicionalmente se construirán los sumideros y pozos derivadores de caudales según las especificaciones técnicas del diseño definitivo.

Para la construcción de los pozos de revisión, sumideros y pozos de derivación de caudales será necesario el empleo de equipo y maquinaria para realizar excavaciones, así como concreteiras y herramienta menor para la fabricación y fundición de hormigones.

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

Medición y Pago:

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero.

Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades, la construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos.

✓ Colocación de Tuberías y Relleno de Zanjas.-

Definición:

Por relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles de terminados en el proyecto y/o las órdenes del Ing. Fiscalizador, se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

Especificaciones:

La colocación e instalación de tuberías y accesorios deberá ser realizada en base a las especificaciones técnicas del proyecto.

El relleno de zanjas, se realizará una vez que se han instalado las tuberías y haya sido aprobada por la fiscalización de la obra las pruebas hidráulicas de las mismas. Por las condiciones de nuestra zona las uniones entre tubos y accesorios deben ser por medio

de sellos de caucho o elastómeros, se podrá utilizar otro tipo de unión cuando el fiscalizador considere técnicamente necesario, utilizando cemento solvente o adhesivo especial que garantice la hermeticidad de la unión.

Para rellenar las zanjas se utilizará la tierra, producto de la misma excavación, que esta lateralmente a lo largo de la conducción; el relleno será por capas, la primera tendrá un espesor de 30 cm. y se la realizará cuidadosamente con pala y apisonado, luego hasta los 60 cm. se utilizará pisón de mano, finalmente para el resto del relleno se podrá utilizar rodillos o compactadores neumáticos.

El proceso de relleno y compactación debe empezar inmediatamente después de la colocación de la tubería en la zanja, con el fin de protegerla, dejando libre las uniones, cambios de dirección, derivaciones y piezas especiales con la finalidad de detectar posibles filtraciones luego de la prueba de presión.

El relleno deberá ser compactado en capas de 15 a 30 centímetros con materiales o equipos mecánicos que no lesionen la tubería y que cumplan con los requerimientos de compactación especificados.

La Fiscalización aprobará la calidad del material en sitio o de préstamo que será utilizado en todo el proceso de relleno de la zanja.

El grado de compactación del relleno dependerá de la ubicación del tramo, debiéndose alcanzar mayores niveles de compactación en sitios de cruces con caminos o ingresos a propiedades.

Para cuidar la tubería y que esta no tenga ningún daño físico, al realizar el relleno no se dejará caer material directamente sobre las tuberías, así mismo se deberá terminar el relleno del tramo intervenido y no se dejarán tramos de zanja parcialmente rellenos.

No se deberá transitar sobre la tubería hasta que el relleno compactado llegue hasta los 30 cm. sobre la misma.

Los materiales, fruto de la excavación y que resultaren en exceso al finalizar el relleno de las zanjas, deberán ser dispuestos en sitios apropiados y aprobados por la fiscalización del proyecto.

Medición y Pago:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al constructor, no será compactado para fines de estimación y pago.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- En el sector Nuevo Milemium se realizaron los estudios topográficos, hidráulicos y sanitarios y se determinó la necesidad de implementar un sistema de alcantarillado sanitario que permita la correcta evacuación de las aguas residuales y dar solución a los problemas sanitarios producidos por las actividades de sus habitantes.
- El diseño del sistema de alcantarillado sanitario realizado en el presente proyecto cumple con la normativa vigente para este fin y es capaz de satisfacer las solicitudes de caudal, transporte y tratamiento de las aguas residuales del sector Nuevo Milemium.
- La ejecución del presente proyecto mejorará la condición sanitaria y contribuirá con el desarrollo socioeconómico del sector Nuevo Milemium.
- Los habitantes del sector Nuevo Milemium cuentan agua potable, y servicios básicos, a excepción de alcantarillado.
- La adecuada disposición final de las aguas residuales evitará la emanación de malos olores, que generan molestias a los habitantes del sector Nuevo Milemium.
- La implementación de la planta de tratamiento evitará la contaminación del río sin nombre, lugar donde serán destinadas las aguas residuales, una vez hayan sido conducidas y tratadas, reduciendo así la contaminación ambiental.

4.2. RECOMENDACIONES

- En la ejecución del presente proyecto, garantizar un control técnico adecuado para hacer cumplir con las bases de diseño y las normas establecidas para este fin.
- El presente proyecto es ambientalmente viable por lo que se recomienda realizar un control adecuado al momento de la construcción e implementar el plan de manejo dispuesto para este proyecto.
- Una vez concluida la etapa de construcción del presente proyecto se recomienda dar un adecuado mantenimiento al sistema de alcantarillado sanitario para garantizar su correcto funcionamiento dentro de su vida útil.

MATERIAL DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- [1] «Acceso al Agua Potable y Alcantarillado,» [En línea]. Available: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_5.pdf.
- [2] M. F. Guerron. [En línea]. Available: http://vototransparente.gob.ec/apps/elecciones-2014/images/planes_trabajo/PASTAZA/ALCALDES%20MUNICIPALES/PASTAZA/LISTA%2015/LISTAS%2015.pdf. [Último acceso: Noviembre 2013].
- [3] C. N. d. Agua, Manual de agua potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario, México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009.
- [4] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE.*, Quito: INEN, 1992.
- [5] «Documents.mx Sistemas de Alcantarillado,» [En línea]. Available: <http://documents.mx/documents/sistemas-de-alcantarillado.html>. [Último acceso: 15 septiembre 2016].
- [6] INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *CÓDIGO DE PRACTICA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE*, QUITO: INEN, 1997.
- [7] TULSMA, *Normas de calidad Ambiental y descarga de efluentes al recurso agua*, Quito, 2015.
- [8] SECRETARIA DEL AGUA, *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES*, 2014.
- [9] Organización Panamericana de la Salud, «Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental,» 01 01 2005. [En línea]. Available: http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guia/calde/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: 20 01 2015].
- [10] S. Villamarin, "*Manual Básico de diseño de estructuras de disipación de energía hidráulica*", Sangolquí: Tesis, 2013.

- [11] *BASES Y CRITERIOS DE DISEÑO DE CANALES CON FLUJO ESCALONADO Y SUJETOS A AIREACIÓN NOTURAL*, QUITO, 2013.
- [12] Soluciones avanzadas en Ingeniería ARPIMIX, «Geosintéticos ARPIMIX México,» ARPIMIX, 2017. [En línea]. Available: <http://arpimix.com/productos/geomanta-de-fibra-de-coco/>. [Último acceso: 13 junio 2017].
- [13] J. A. Romero Rojas, Tratamiento de aguas residuales, Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2002.

ANEXOS

ANEXO A. GLOSARIO TÉCNICO.

Estructura de descarga: Obra de salida o final del emisor que facilita el vertido de las aguas residuales a un cuerpo receptor.

Tratamiento: Es un método que utiliza mecanismos físicos, químicos y biológicos para la eliminación en las aguas residuales, de materias en suspensión.

Interceptores: Son los conductos que interceptan las aguas negras de los colectores y termina en un emisor o en la planta de tratamiento. En un modelo de interceptores, los colectores se instalan en zonas con curvas de nivel más o menos paralelas y sin grandes desniveles, y se descargan a una tubería de mayor diámetro generalmente paralelo a alguna corriente natural.

Aguas de lluvias: Contienen unas grandes cantidades de sólidos suspendidos, los cuales provienen de la precipitación pluvial y de su efecto de lavado sobre, vías y techos.

Aguas residuales domésticas: Son aquellas procedentes de actividades domésticas diarias. Estas aguas están compuestas habitualmente por materia orgánica biodegradable, especialmente de materia inorgánica y organismos patógenos.

Vida útil: Periodo en el cual los elementos de un sistema operan económicamente bajo las originales condiciones del proyecto aprobado y de su entorno.

Brocal: Conector sobre el que se asienta una tapa, que permite el paso y cierre de un pozo de visita en su parte superior o a nivel de piso, el cual descansa por fuera de la boca de acceso del pozo de visita.

ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO.





ANEXO C. REGISTRO TOPOGRÁFICO.

DATOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			
Coordenadas			
PUNTO	NORTE	ESTE	ALTITUD
T	827090.114	9832378.54	990.391
T	827097.676	9832483.4	998.611
T	827102.638	9832418.47	996.311
T	827102.919	9832351.5	990.377
T	827106.421	9832383.29	990.345
T	827116.024	9832410.92	996.123
T	827116.629	9832481.94	998.33
T	827117.174	9832447.64	998.311
T	827120.962	9832352.96	990.311
T	827121.253	9832395.7	990.451
T	827127.364	9832373.02	990.761
T	827132.052	9832453.44	998.22
T	827134.348	9832393.95	990.311
T	827135.226	9832425.17	999.031
T	827139.787	9832376.04	990.613
T	827143.494	9832402.29	1000.561
T	827144.29	9832487.46	1000.115
T	827146.559	9832380.49	995.481
T	827148.948	9832432.75	1000.411
T	827150.063	9832354.7	990.31
T	827151.565	9832384.08	1000.598
T	827154.428	9832369.82	1000.345
T	827157.551	9832388.65	1005.601
T	827159.585	9832410.15	1005.345
T	827162.42	9832392.59	1010.567
T	827167.523	9832380.98	1005.541
T	827170.451	9832352.25	1009.11
T	827170.796	9832455.48	1006.678
T	827171.22	9832440	1006.221
T	827435.888	9832346.86	1012.211
T	827175.762	9832383.16	1009.23
T	827176.608	9832486.22	1010.567
T	827183.435	9832439.63	1010.311
T	827184.936	9832514.5	1013.011
T	827186.385	9832336.1	1009.122
T	827191.903	9832480.25	1010.015
T	827192.64	9832370.35	1010.201
T	827701.483	9832419.95	1014.541

T	827201.615	9832436.66	1010.712
T	827206.416	9832546.69	1014.985
T	827210.51	9832473.13	1010.21
T	827213.109	9832496.03	1012.981
T	827215.007	9832528.03	1014.631
T	827215.526	9832337.02	1010.001
T	827216.507	9832562.9	1014.879
T	827222.282	9832370.89	1010.1
T	827467.978	9832536.91	1012.933
T	827478.878	9832427.86	1012.99
T	827233.689	9832528.3	1014.133
T	827234.371	9832558.82	1014.871
T	827236.121	9832422.93	1010.561
T	827237.495	9832582.78	1014.377
T	827699.616	9832388.04	1014.381
T	827244.982	9832456.31	1010.32
T	827246.399	9832554.33	1014.867
T	827249.276	9832515.17	1013.877
T	827249.84	9832323.78	1011.023
T	827250.306	9832484.59	1012.66
T	827479.994	9832446.28	1012.6511
T	827256.934	9832361.77	1011.101
T	827483.678	9832487.48	1012.644
T	827263.309	9832557.06	1013.721
T	827264.347	9832423.64	1011.279
T	827266.594	9832511.5	1013.611
T	827269.978	9832453.24	1011.399
T	827271.355	9832464.24	1012
T	827275.993	9832329.17	1011.11
T	827483.142	9832571.54	1013.761
T	827280.061	9832569.07	1014.766
T	827285.57	9832552.16	1013.691
T	827286.018	9832365.14	1011.221
T	827286.951	9832506.87	1013.011
T	827695.304	9832296.88	1014.611
T	827293.32	9832477.97	1013.61
T	827296.041	9832417.31	1011.571
T	827498.418	9832524.78	1012.445
T	827301.497	9832446.39	1011.781
T	827308.071	9832547.25	1013.511
T	827313.964	9832506.6	1013.811
T	827315.806	9832324.68	1011.431
T	827501.274	9832341.89	1012.711
T	827318.579	9832355.37	1011.51

T	827502.317	9832444.79	1012.722
T	827320.368	9832417.49	1011.731
T	827322.153	9832475.11	1012.761
T	827328.607	9832564.15	1014.023
T	827330.465	9832541.48	1013.791
T	827331.804	9832446.59	1011.23
T	827339.644	9832498.17	1013.611
T	827342.189	9832323.62	1011.698
T	827505.057	9832486.8	1012.334
T	827349.491	9832354.57	1011.7911
T	827353.281	9832528.28	1013.515
T	827506.889	9832569	1013.711
T	827355.254	9832323.08	1012.099
T	827356.554	9832542.85	1013.631
T	827356.744	9832460.78	1012.89
T	827361.121	9832407.68	1011.889
T	827366.116	9832495.27	1013.529
T	827368.911	9832350.29	1012.055
T	827513.362	9832424.28	1013.311
T	827372.872	9832438.34	1011.945
T	827682.282	9832433.79	1014.223
T	827524.236	9832537.75	1013.821
T	827667.437	9832419.95	1014.334
T	827382.071	9832530.14	1013.511
T	827671.596	9832498.04	1014.113
T	827391.224	9832552.2	1013.991
T	827394.284	9832323.24	1012.001
T	827396.466	9832352.48	1012.11
T	827681.34	9832473.92	1014.233
T	827398.193	9832488.98	1013.291
T	827399.061	9832455.64	1012.7411
T	827399.265	9832443.1	1012.076
T	827526.657	9832487.47	1012.763
T	827537.342	9832305.21	1012.64
T	827405.492	9832399.25	1012.311
T	827664.168	9832469.89	1013.822
T	827410.875	9832526.21	1013.315
T	827411.029	9832326.52	1012.11
T	827413.56	9832436.43	1012.55
T	827414.453	9832485.14	1013.133
T	827415.135	9832354.28	1012.233
T	827541.006	9832571.4	1013.769
T	827543.187	9832505.4	1014.011
T	827418.556	9832398.71	1012.631

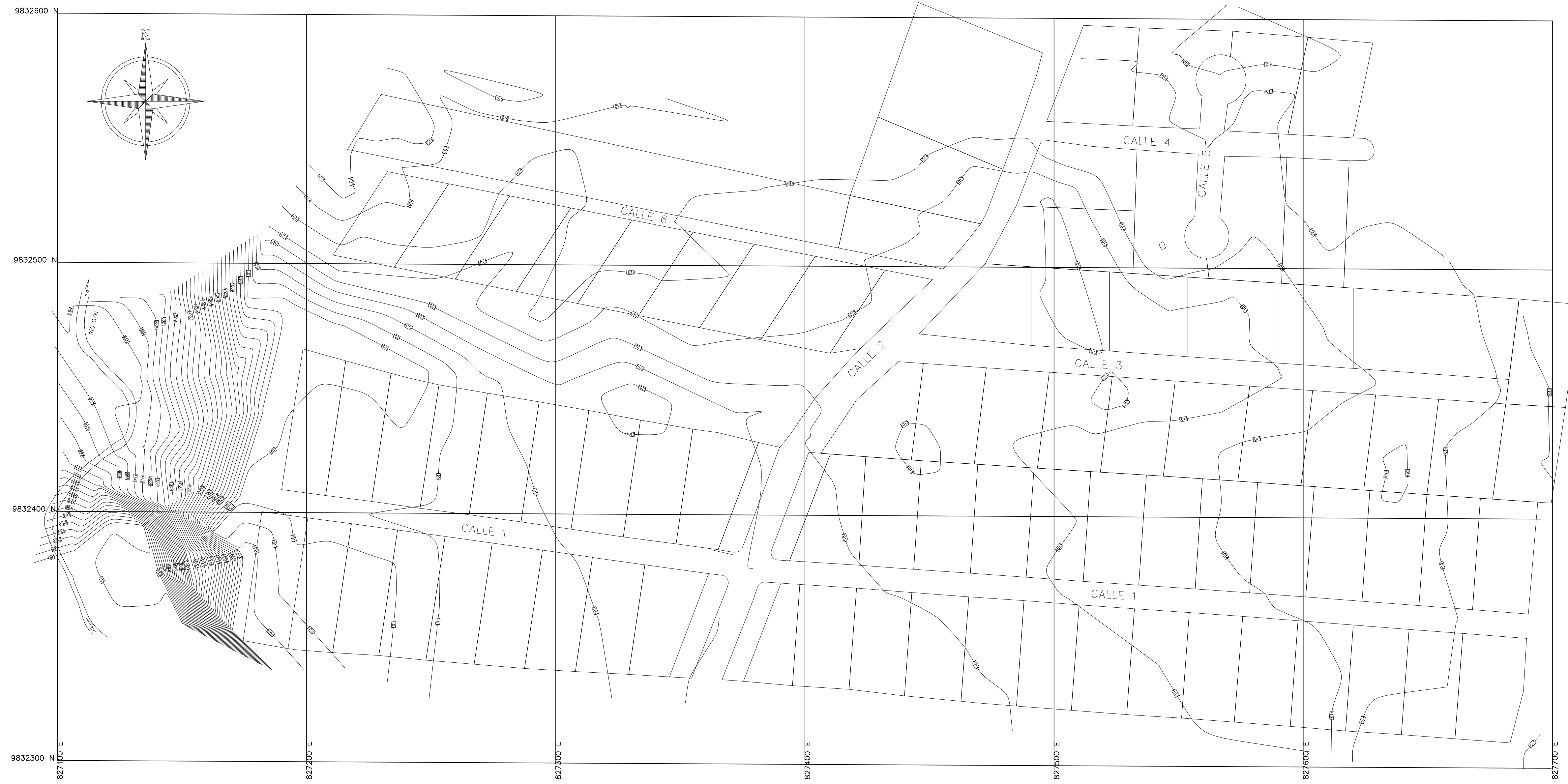
T	827421.675	9832426.3	1012.756
T	827541.876	9832338.49	1013.001
T	827431.389	9832315.18	1012.34
T	827659.828	9832435.53	1013.887
T	827433.346	9832448.83	1012.711
T	827433.955	9832518.69	1013.131
T	827657.809	9832295.36	1014.001
T	827435.992	9832547.63	1013.891
T	827436.136	9832483.37	1012.911
T	827657.951	9832329.4	1014.001
T	827441.557	9832398.31	1012.788
T	827445.518	9832424.5	1012.319
T	827646.324	9832472.98	1013.732
T	827546.379	9832476.88	1012.866
T	827453.341	9832508.83	1012.931
T	827453.967	9832448.96	1012.755
T	827545.285	9832440.9	1012.871
T	827546.928	9832388.9	1013.337
T	827459.913	9832576.45	1013.833
T	827460.183	9832519.42	1012.813
T	827464.603	9832480.9	1012.733
T	827642.656	9832434.19	1013.541
T	827467.154	9832314.5	1012.34
T	827467.442	9832554.34	1013.661
T	827546.944	9832524.17	1013.944
T	827701.333	9832448.67	1014.554
T	827472.746	9832345.35	1012.587
T	827552.866	9832586.51	1014.699
T	827476.467	9832394.29	1012.951
T	827554.422	9832565.37	1014.133
T	827555.04	9832424.46	1013.33
T	827639.193	9832582.2	1014.311
T	827555.495	9832538.02	1013.982
T	827482.319	9832502.93	1012.7991
T	827636.774	9832383.05	1013.671
T	827637.253	9832506.61	1013.823
T	827695.695	9832469.89	1014.671
T	827623.351	9832298.49	1014.211
T	827628.534	9832336.82	1013.91
T	827498.366	9832309.25	1012.65
T	827617.114	9832436.33	1013.667
T	827633.657	9832531.81	1014.271
T	827695.045	9832330.85	1014.33
T	827619.432	9832569.81	1014.311

T	827616.497	9832473.5	1013.677
T	827505.677	9832542.68	1013.788
T	827610.959	9832381.3	1013.711
T	827612.844	9832424.21	1013.831
T	827603.191	9832303.37	1013
T	827510.173	9832395.75	1013.001
T	827604.597	9832331.92	1013.11
T	827522.051	9832443.62	1012.342
T	827605.752	9832522.43	1014.211
T	827584.162	9832585.57	1014.791
T	827580.772	9832422.01	1013.755
T	827525.444	9832574.61	1013.863
T	827581.701	9832566.7	1013.891
T	827589.107	9832475.62	1013.112
T	827665.437	9832384.56	1014.221
T	827578.74	9832524.03	1013.771
T	827591.758	9832438.48	1013.221
T	827542.079	9832534.8	1013.962
T	827569.413	9832337.42	1013.233
T	827580.35	9832502.72	1013.331
T	827570.069	9832603.61	1014.511
T	827569.1	9832481.69	1012.899
T	827643.312	9832551.98	1014.011
T	827566.985	9832311.91	1013.133
T	827575.626	9832389.1	1013.611
T	827639.247	9832413.93	1013.411
T	827566.616	9832439.96	1012.992
T	827603.033	9832567.9	1014.033
EJE	827472.927	9832509.55	1012.771
EJE	827446.143	9832496.47	1012.8761
EJE	827173.553	9832405.95	1010.6022
EJE	827197.881	9832402.52	1010.819
EJE	827563.164	9832549.08	1014.01
EJE	827565.044	9832563.44	1014.221
EJE	827565.407	9832456.2	1012.871
EJE	827223.447	9832541.26	1014.241
EJE	827566.924	9832577.8	1014.566
EJE	827455.701	9832463.9	1012.699
EJE	827439.042	9832372.2	1012.602
EJE	827397.621	9832427.37	1012.4788
EJE	827416.228	9832450.98	1012.599
EJE	827574.892	9832362.12	1013.423
EJE	827423.988	9832500.83	1012.999
EJE	827578.45	9832547.52	1013.798

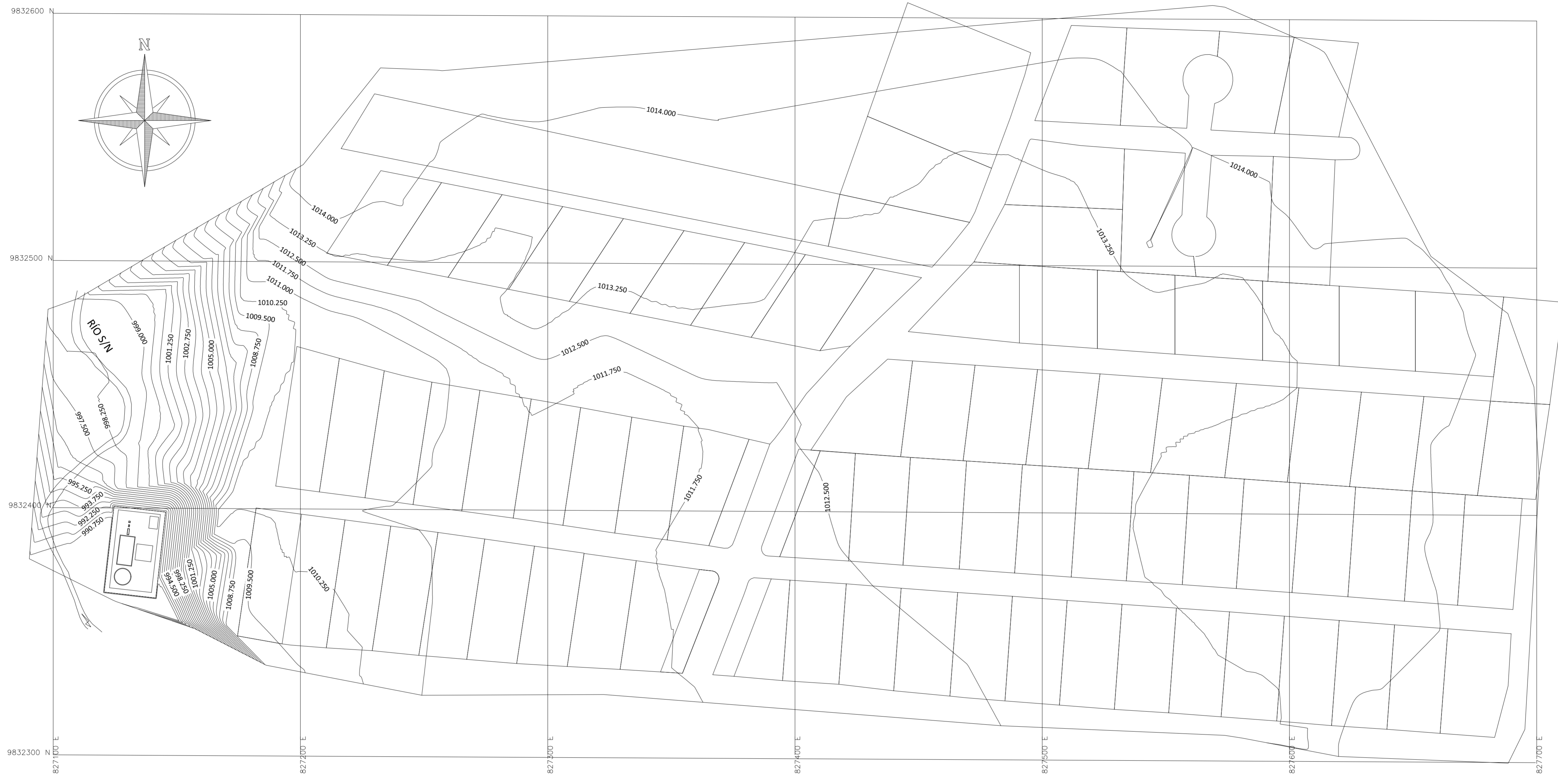
EJE	827400.107	9832374.95	1012.201
EJE	827408.041	9832440.49	1012.531
EJE	827238.903	9832537.85	1013.991
EJE	827354.249	9832380.49	1011.811
EJE	827388.612	9832405.75	1012.033
EJE	827372.494	9832511.08	1013.341
EJE	827589.781	9832454.2	1012.975
EJE	827379	9832377	1012
EJE	827595.896	9832546.62	1014.091
EJE	827562.228	9832528.39	1013.879
EJE	827297.207	9832526.67	1013.221
EJE	827506.019	9832367.16	1013.026
EJE	827605.298	9832359.81	1013.6001
EJE	827506.045	9832551.46	1013.687
EJE	827320.226	9832521.97	1013.621
EJE	827348.026	9832516.41	1013.498
EJE	827614.461	9832546.25	1014.231
EJE	827615.172	9832452.71	1013.311
EJE	827318.138	9832385.58	1011.614
EJE	827487.394	9832542.99	1013.311
EJE	827289.444	9832389.62	1011.423
EJE	827276.45	9832530.51	1013.551
EJE	827259.854	9832393.79	1011.204
EJE	827632.532	9832357.79	1013.833
EJE	827561.293	9832507.7	1013.892
EJE	827479.586	9832523.38	1012.692
EJE	827256.487	9832534.64	1013.722
EJE	827479.154	9832462.07	1012.783
EJE	827552.594	9832549.12	1013.961
EJE	827458.925	9832494.23	1012.7621
EJE	827447.575	9832481.66	1012.6998
EJE	827644.596	9832450.22	1013.661
EJE	827545.061	9832364.28	1013.211
EJE	827432.601	9832466.59	1012.673
EJE	827544.834	9832457.63	1012.789
EJE	827659.138	9832449.72	1013.711
EJE	827417.112	9832373.8	1012.411
EJE	827663.199	9832355.49	1014.011
EJE	827404.92	9832504.75	1013.113
EJE	827538.389	9832549.73	1013.892
EJE	827522.561	9832458.87	1012.519
EJE	827376.589	9832377.27	1012
EJE	827675.2	9832448.56	1013.892
EJE	827376.589	9832377.27	1012

EJE	827524.01	9832550.15	1013.771
EJE	827501.503	9832460.44	1012.593
EJE	827490.619	9832553.08	1013.577
EJE	827484.17	9832532.91	1012.892
EJE	827697.415	9832354.01	1014.231
EJE	827229.304	9832398.09	1011.033
EJE	827471.58	9832369.76	1012.813
EJE	827466.582	9832502.57	1012.821

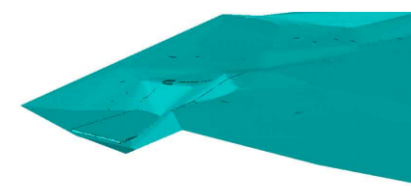
ANEXO D.
PLANOS DEL
PROYECTO.




		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ACTUAL	UBICACIÓN:	PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	ESTUDIO: DEFINITIVO	ESCALA:
EGDO. INGRID MEDINA	ING. GALO NUÑEZ	DIBUJO: IKMA	1:1000
		FECHA: 11/2016	LÁMINA: 1 DE 19



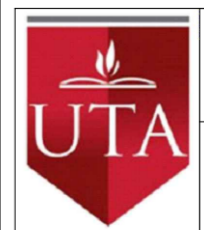
SIMBOLOGÍA

Diseño de la plataforma 

Río S/N 

CUADRO DE CORTE Y RELLENO PARA UBICACION DE LA PTAR

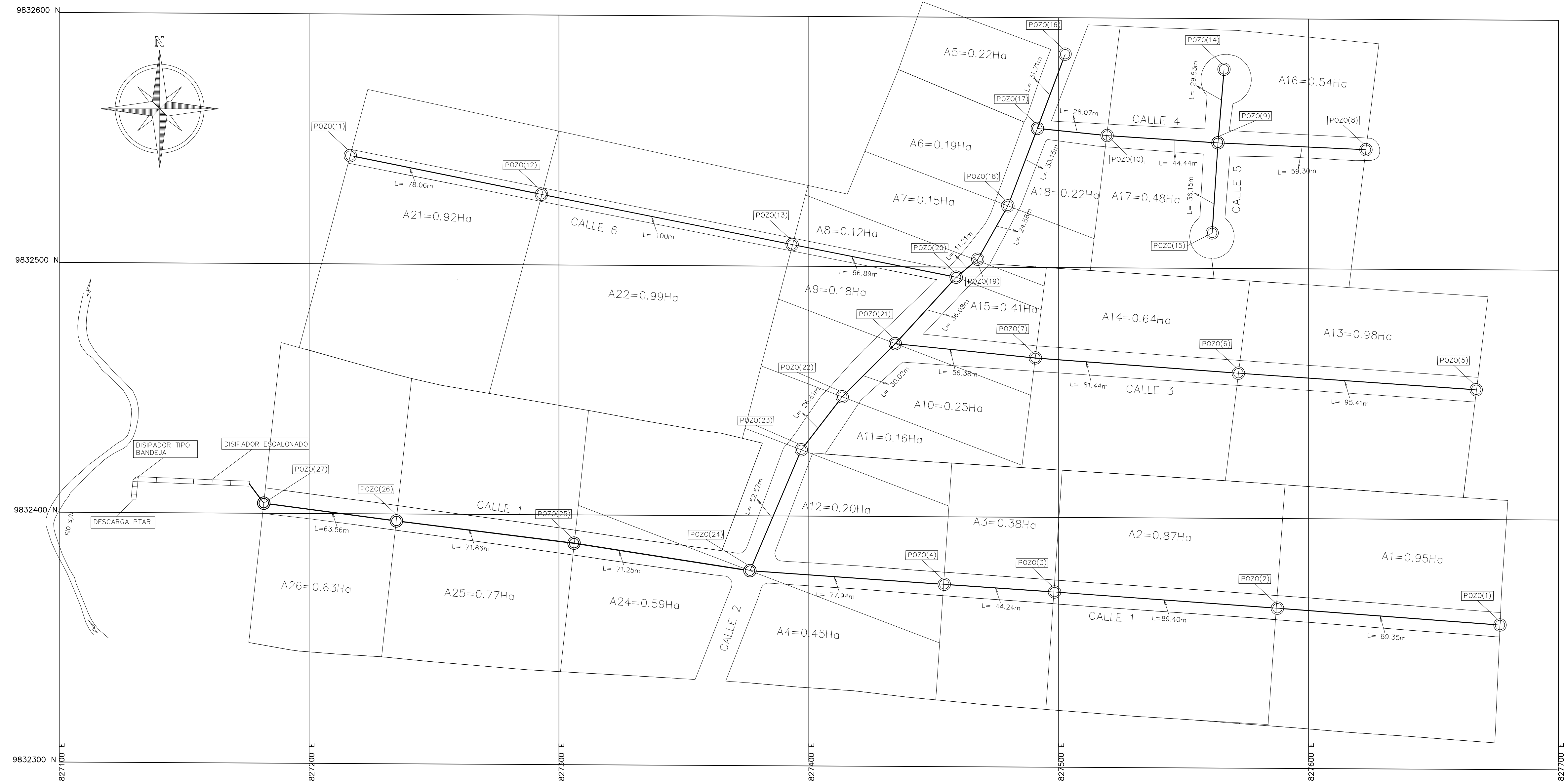
DESCRIPCIÓN	Factor Corte	Factor Relleno	2d Area	CORTE	RELLENO	Neto
VOLUMEN	1.000	1.000	146110.66m ²	3222.40 m ³	210.23 m ³	3012.18 m ³
Total			146110.66m ²	3222.40 m ³	210.23 m ³	3012.18 m ³



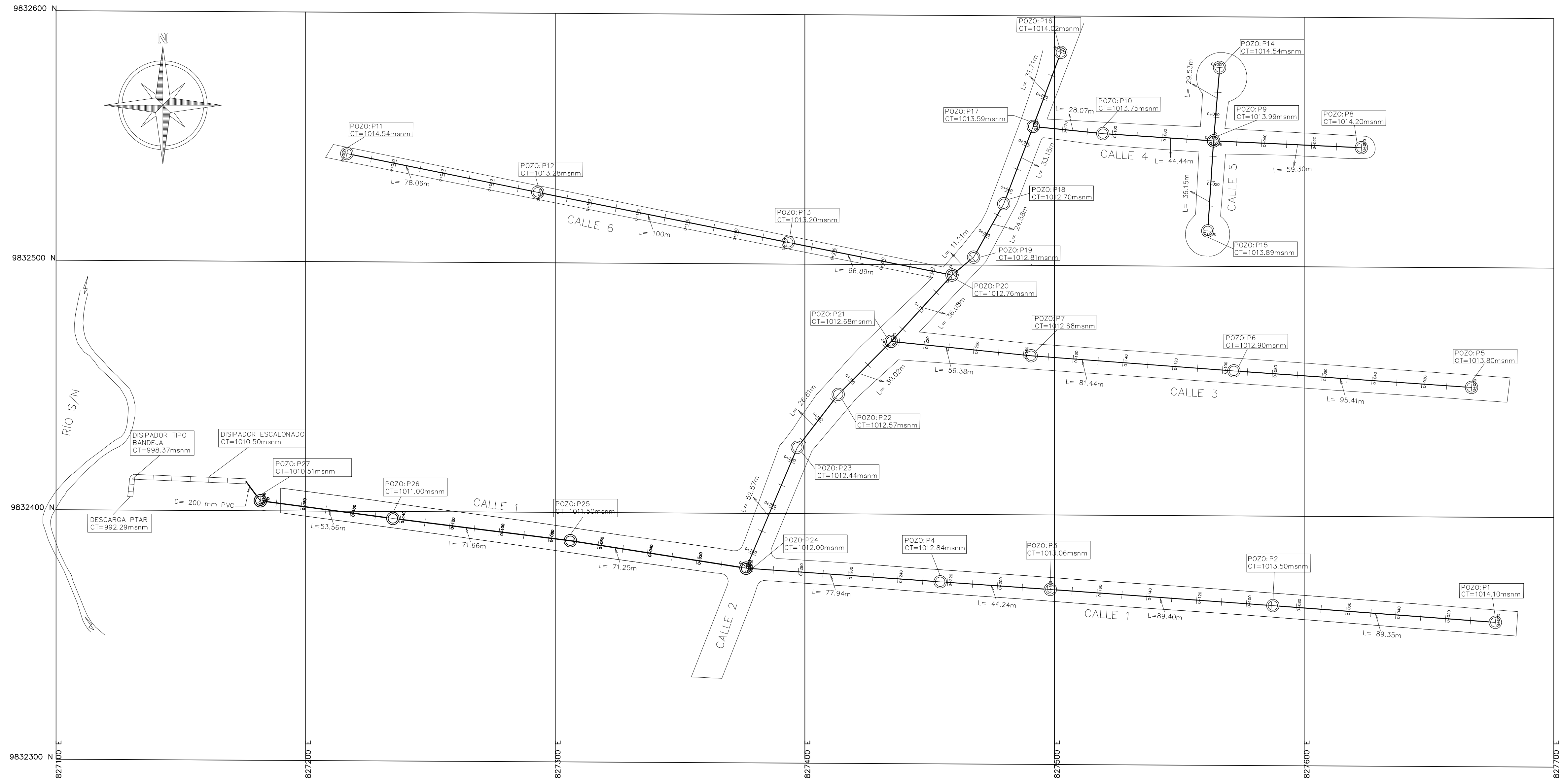
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

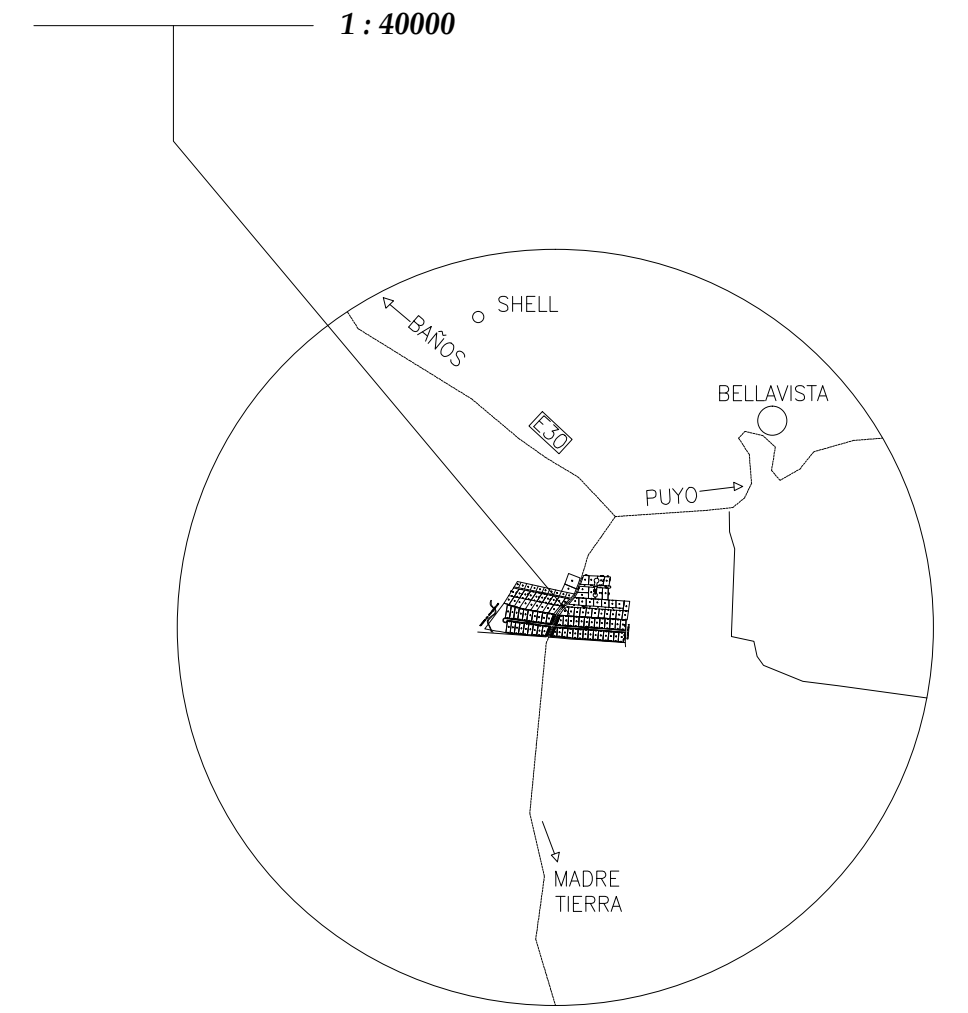
CONTIENE: PLATAFORMA PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA	ESTUDIO: DEFINITIVO DIBUJO: IKMA FECHA: 11/2016
DISEÑADO POR: EGO. INGRID MEDINA	REVISADO POR: ING. GALO NUÑEZ	ESCALA: 1:1000 LÁMINA: 2 DE 19



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
		CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR: EGDO. INGRID MEDINA	REVISADO POR: ING. GALO NÚÑEZ	ESTUDIO: DEFINITIVO DIBUJO: IKMA FECHA: 11/2016	ESCALA: 1:1000 LÁMINA: 3 DE 19



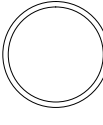
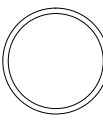


UBICACIÓN GEOGRÁFICA

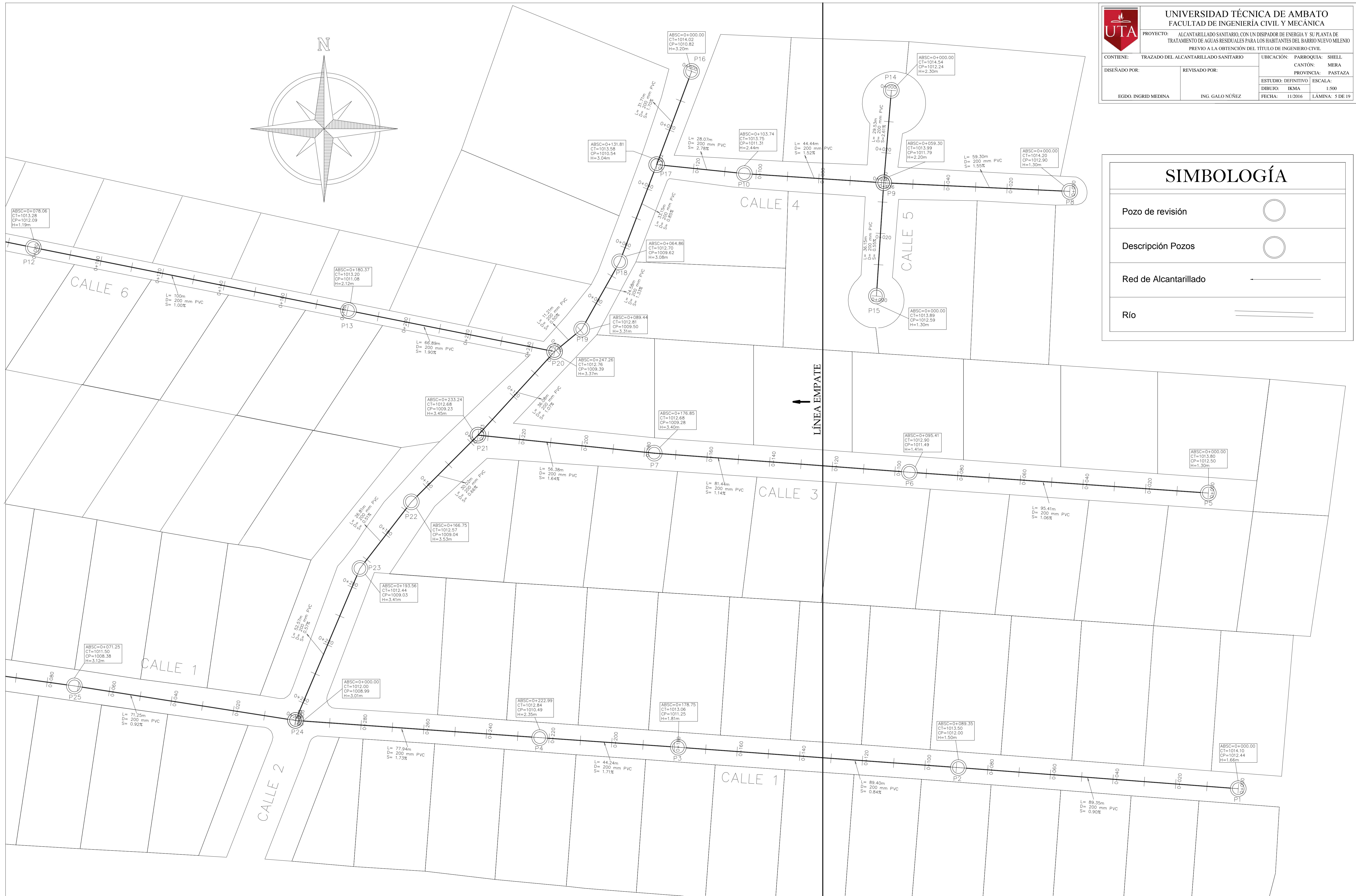


SIMBOLOGÍA	
Descripción Pozos	
Red de Alcantarillado	
Río	

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	UBICACIÓN DE POZOS Y LONGITUDES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	ESTUDIO: DEFINITIVO ESCALA: DIBUJO: IKMA 1:1000 FECHA: 11/2016 LÁMINA: 4 DE 19
EGDO. INGRID MEDINA	ING. GALO NÚÑEZ	

SIMBOLOGÍA

Pozo de revisión	
Descripción Pozos	
Red de Alcantarillado	
Río	





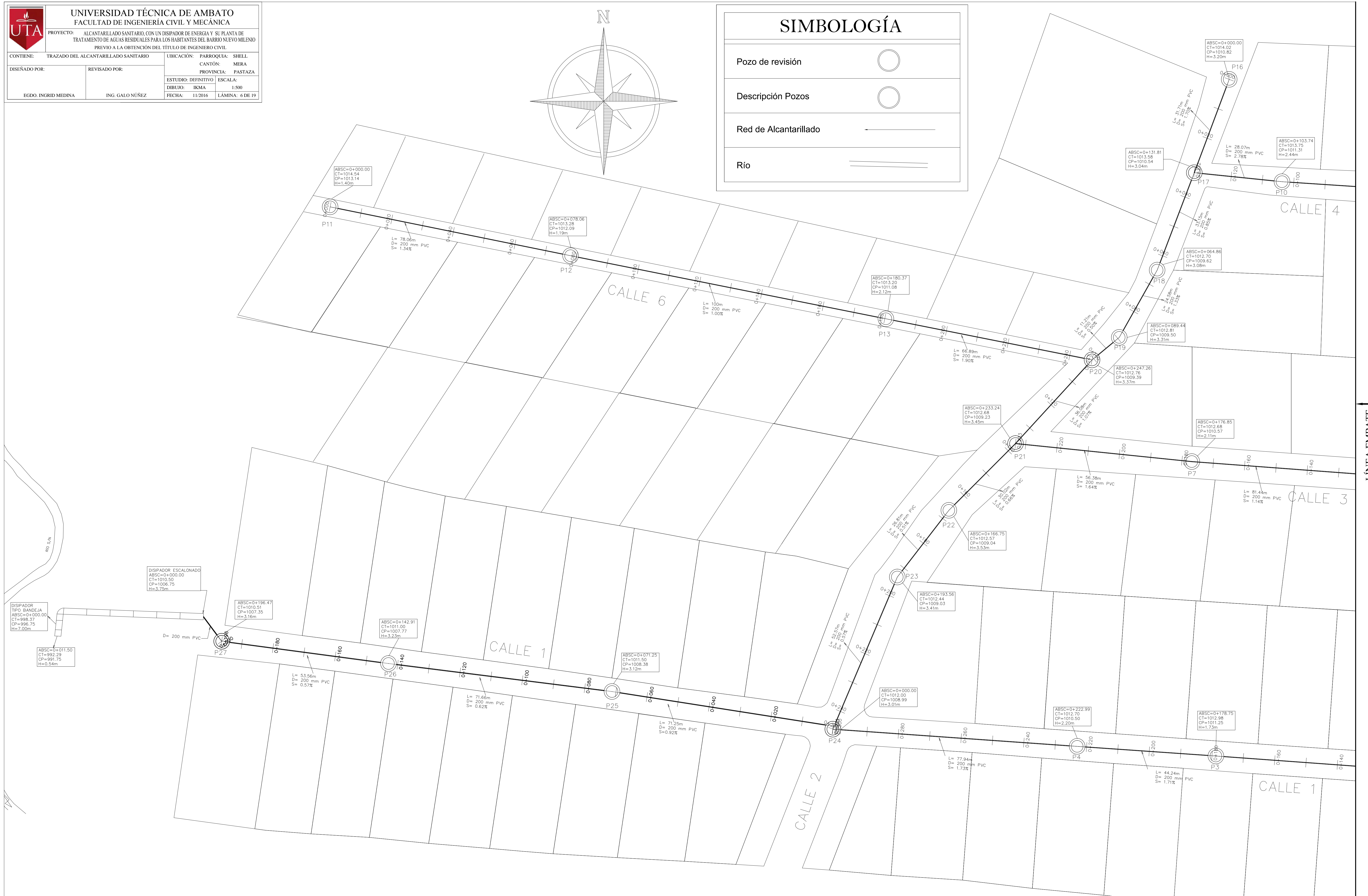
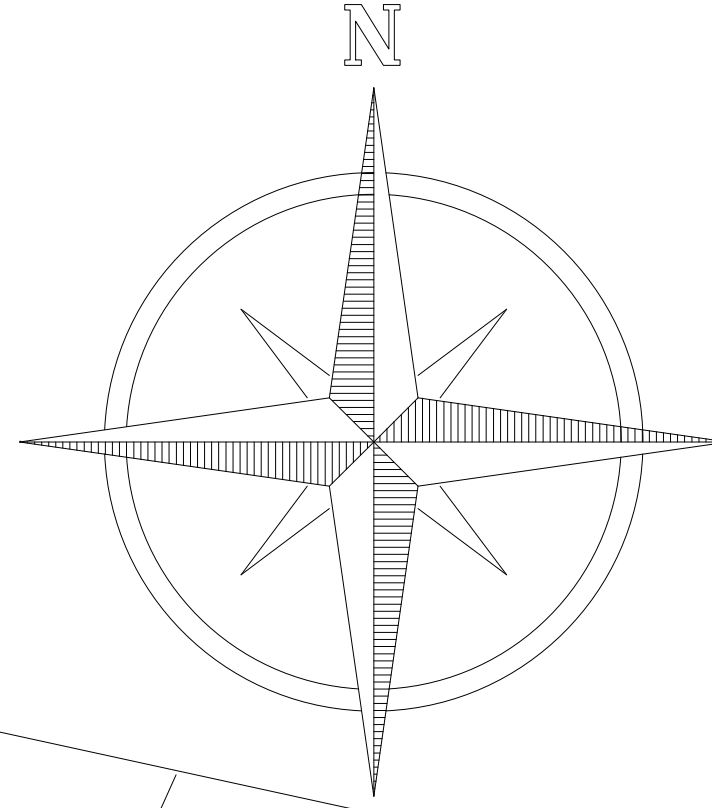
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO CON UN DISPASADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.

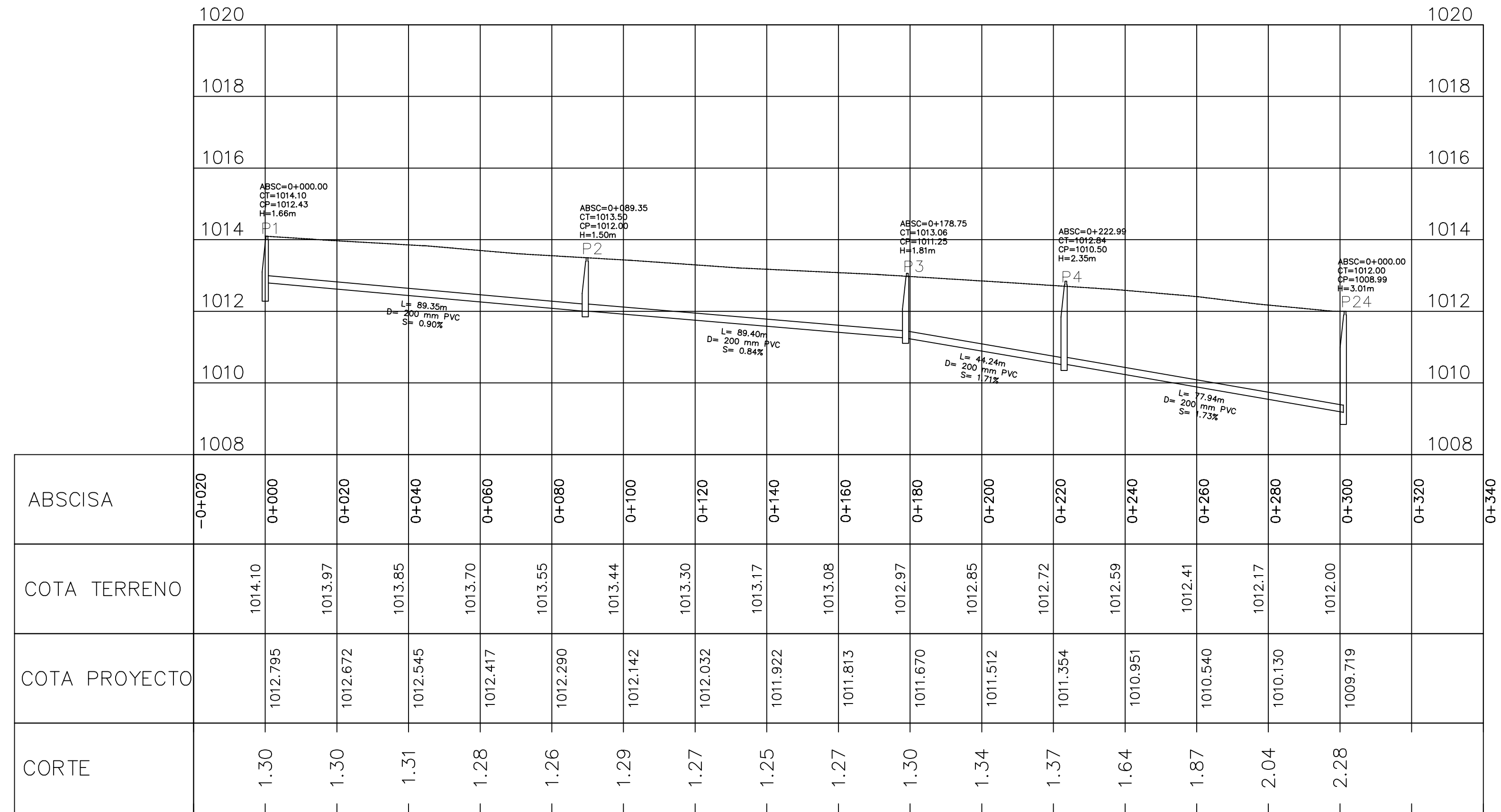
CONTIENE:	TRAZADO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	UBICACIÓN:	PARROQUIA: SHELL
		CANTÓN:	MERA
DISEÑADO POR:	ING. GALO NUÑEZ	PROVINCIA:	PASTAZA
		ESTUDIO:	DEFINITIVO
		ESCALA:	1:500
		DIBUJO:	IKMA
		FECHA:	11/2016
		LÁMINA:	6 DE 19

SIMBOLOGÍA

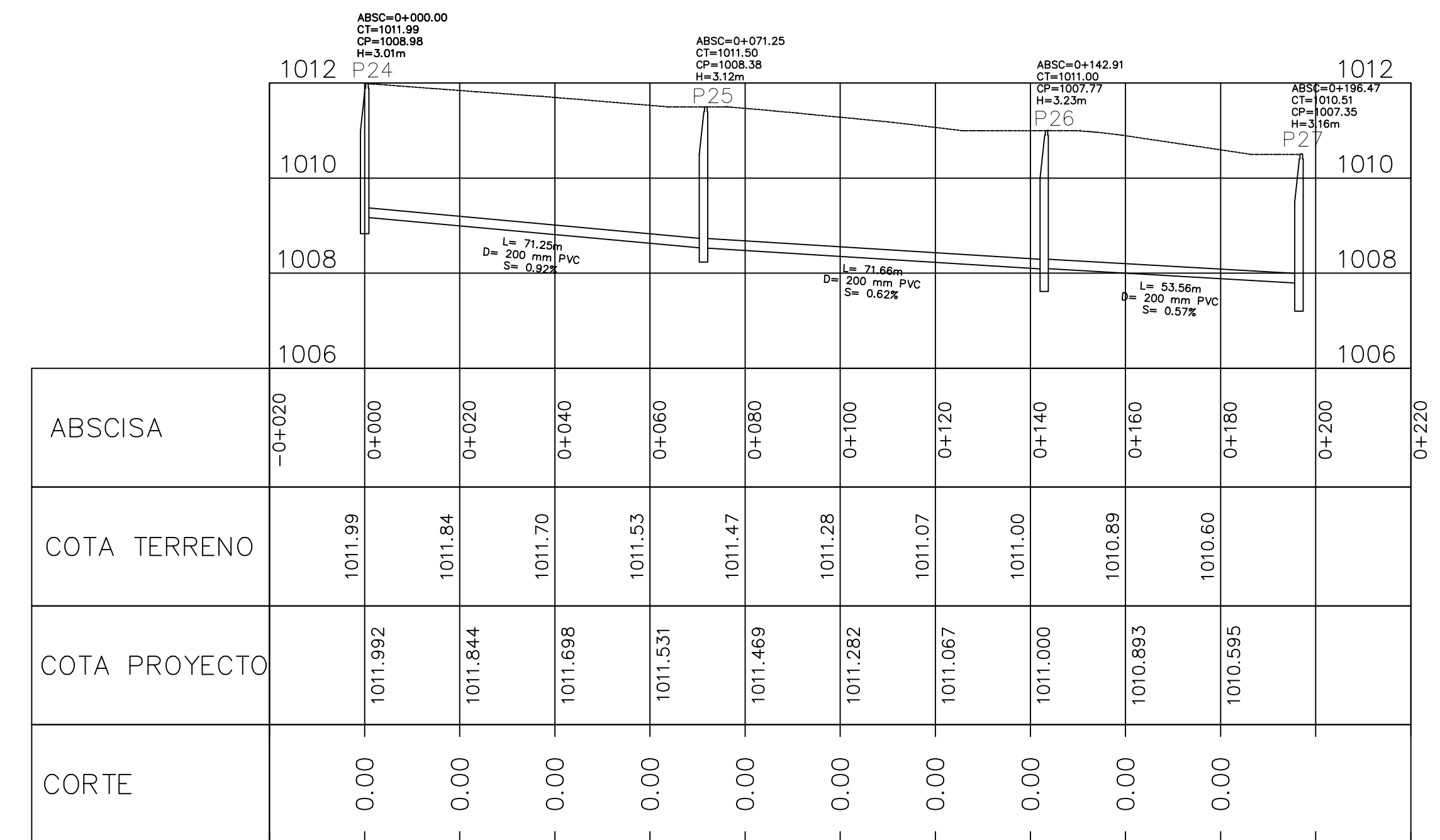
Pozo de revisión	
Descripción Pozos	
Red de Alcantarillado	
Río	



PERFIL CALLE 1

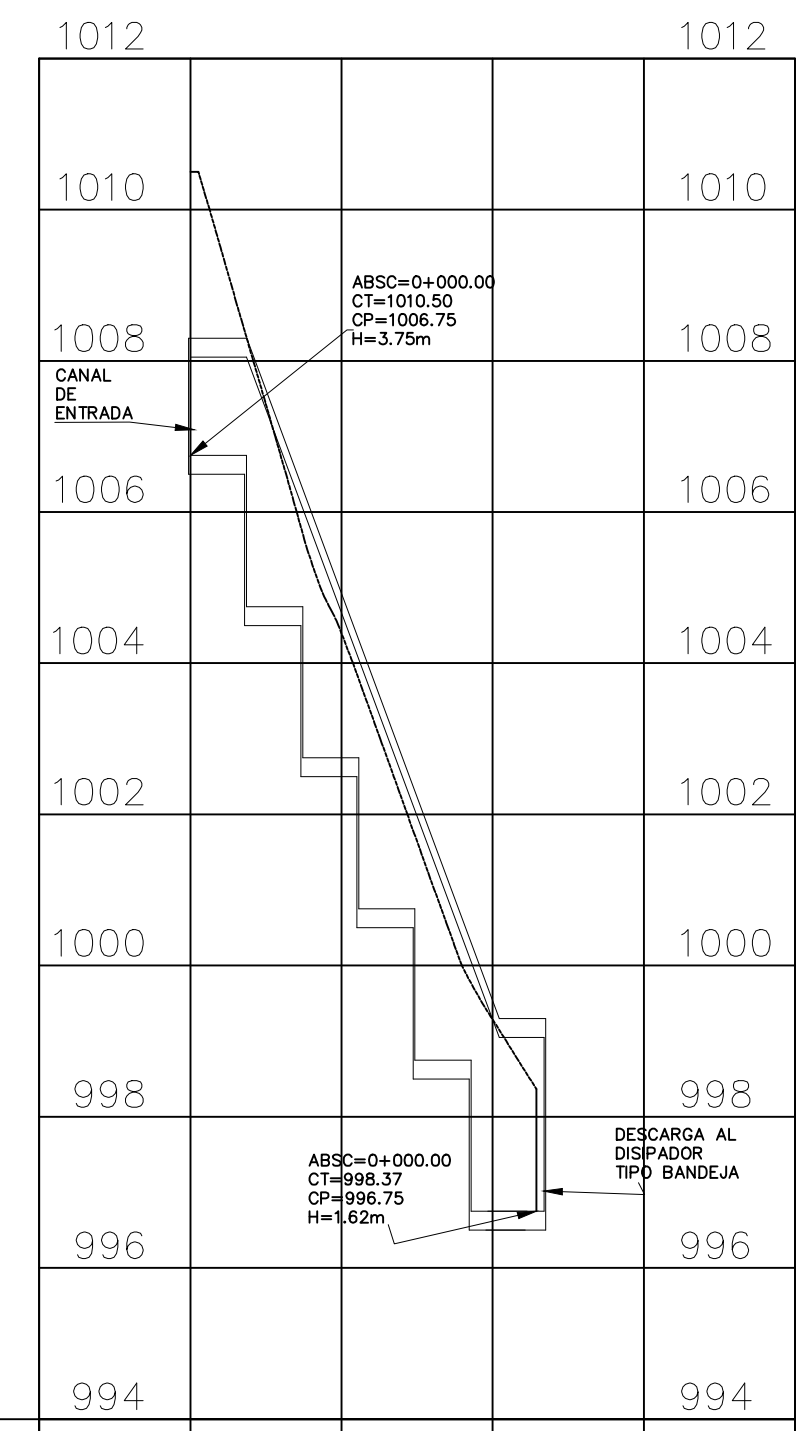


PERFIL CALLE 1 TRAMO 2



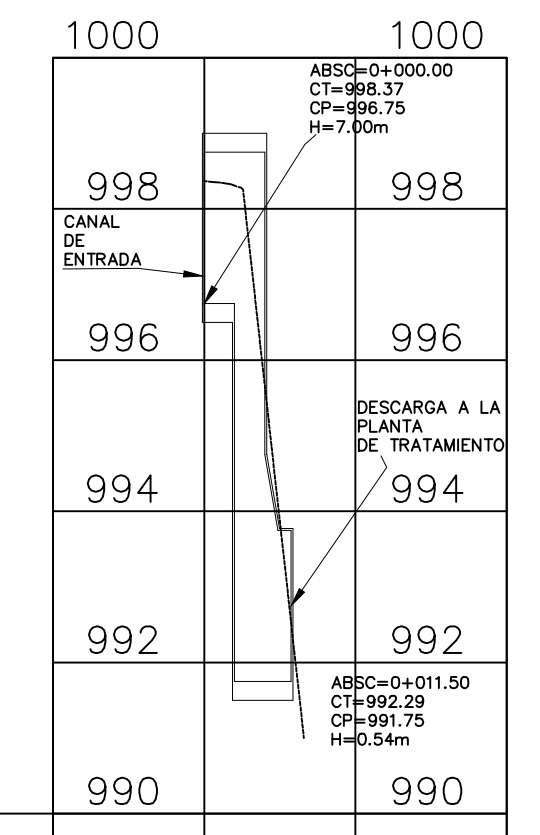
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	PROVINCIA: PASTAZA
ESTUDIO: DEFINITIVO		ESCALA:
DIBUJO: IKMA		1:1000
EGDO. INGRID MEDINA	ING. GALO NUÑEZ	FECHA: 11/2016 LÁMINA: 7 DE 19

PERFIL DISIPADOR ESCALONADO



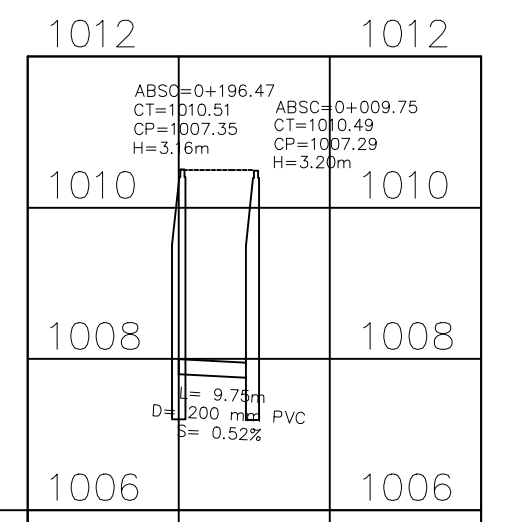
ABSCISA	0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
COTA TERRENO		1010.50	1004.39	999.28		
COTA PROYECTO		1006.750	1002.750	996.750		
CORTE		0.00	0.00	0.00		

PERFIL DISIPADOR TIPO BANDEJA



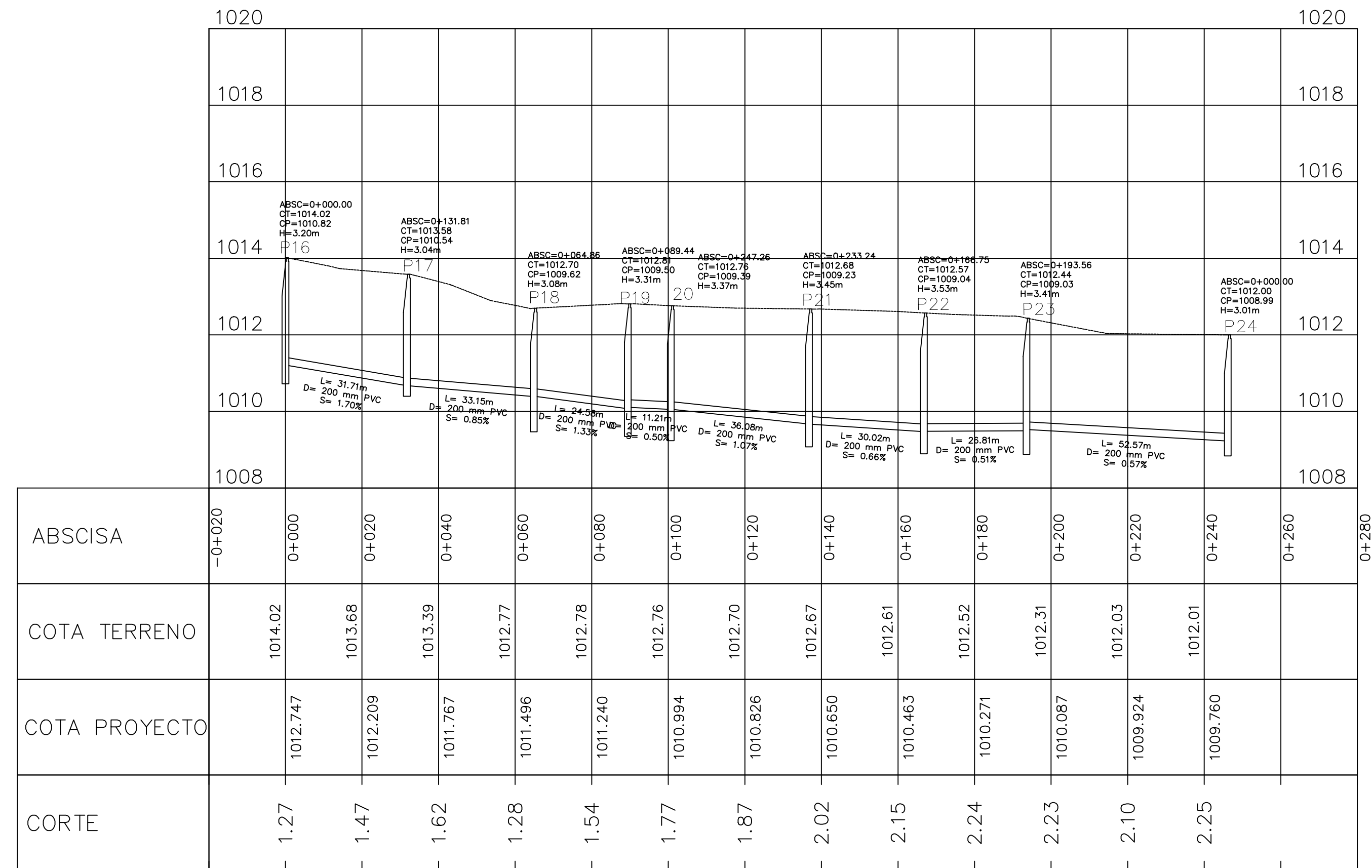
ABSCISA	0+020	0+000	0+020	0+040
COTA TERRENO		998.37		
COTA PROYECTO		996.750		
CORTE		0.00		

PERFIL TUBERIA

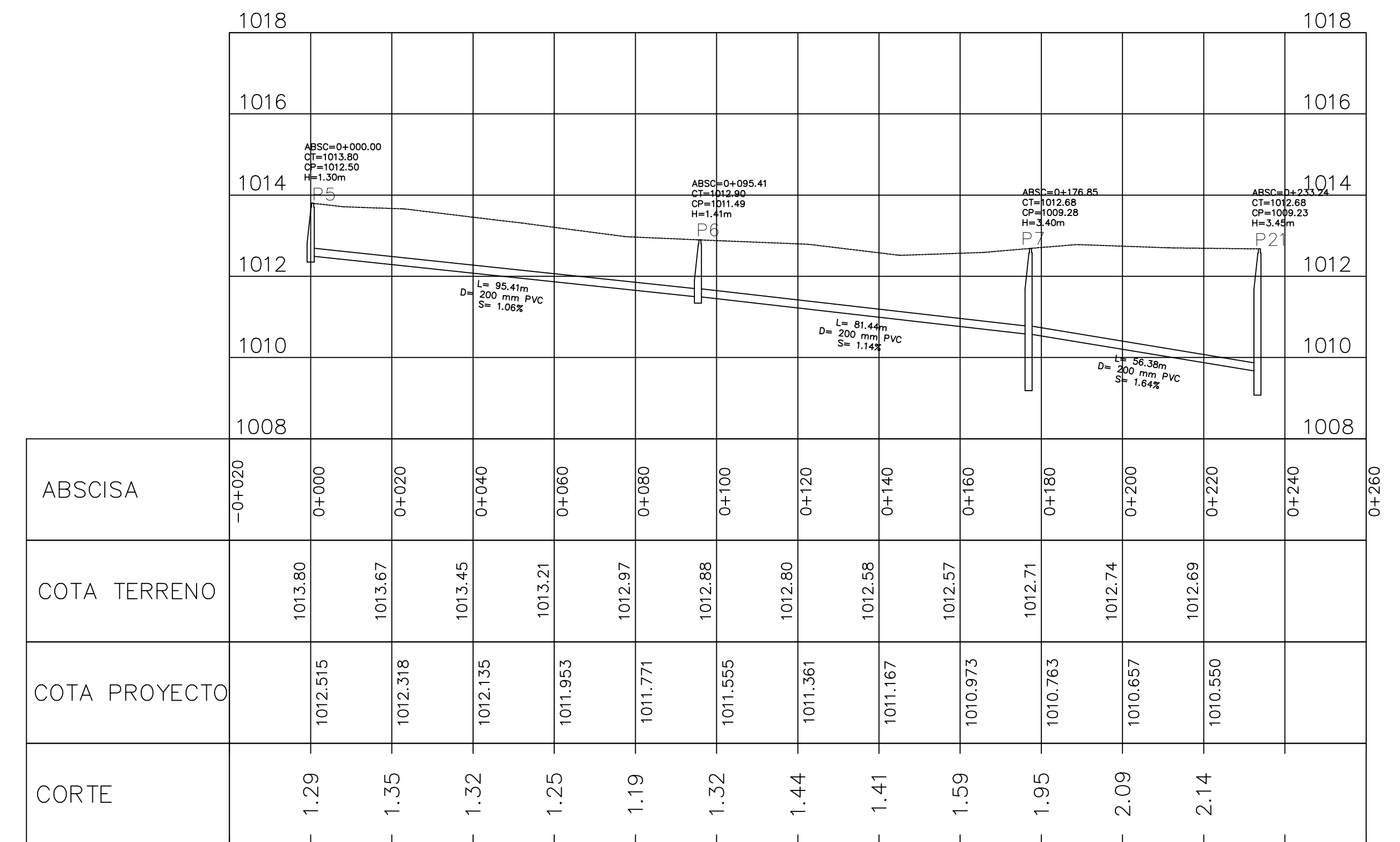


ABSCISA	0+020	0+000	0+020	0+040
COTA TERRENO		1010.50		
COTA PROYECTO		1010.500		
CORTE		0.00		

PERFIL CALLE 2

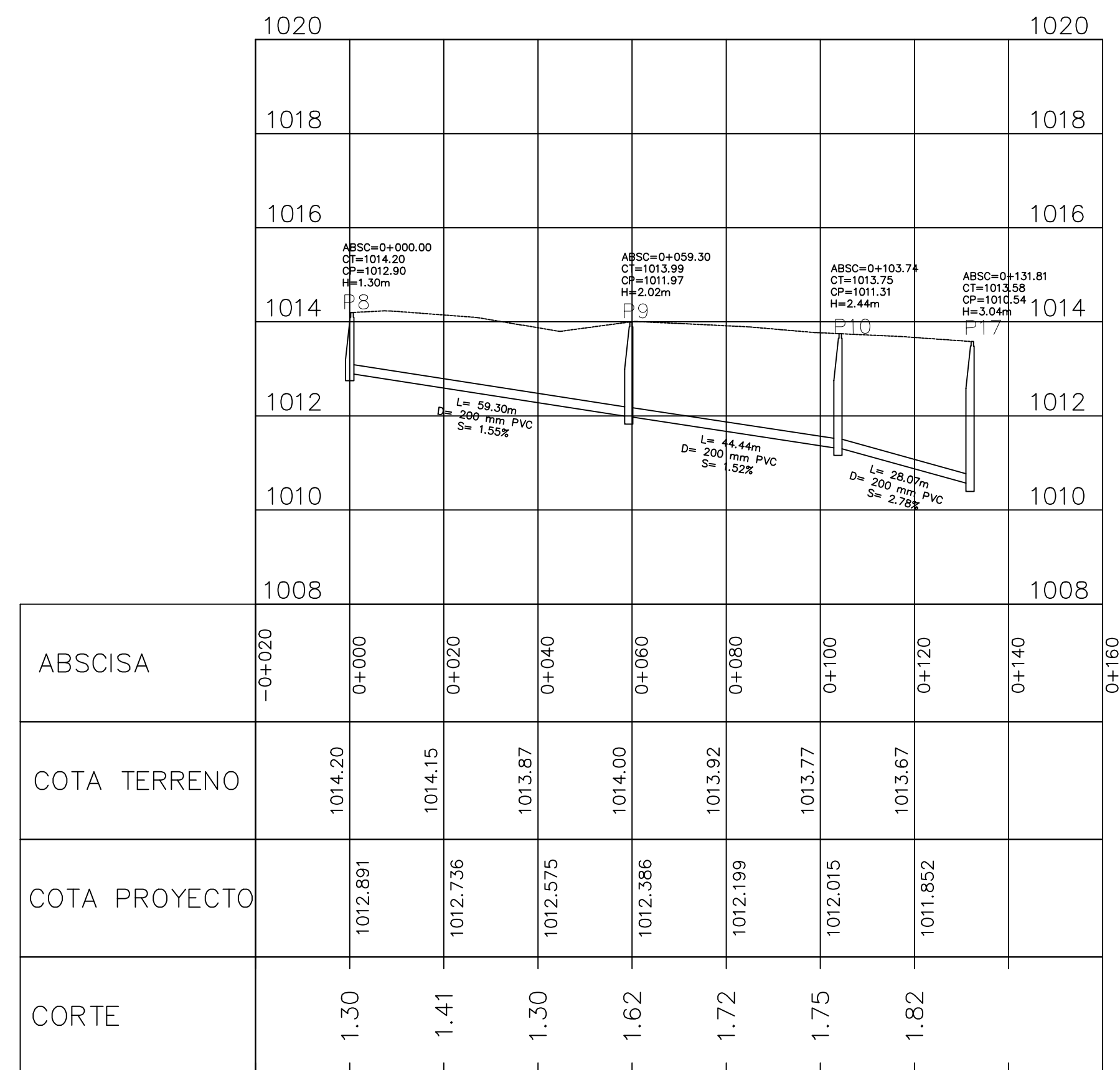


PERFIL CALLE 3

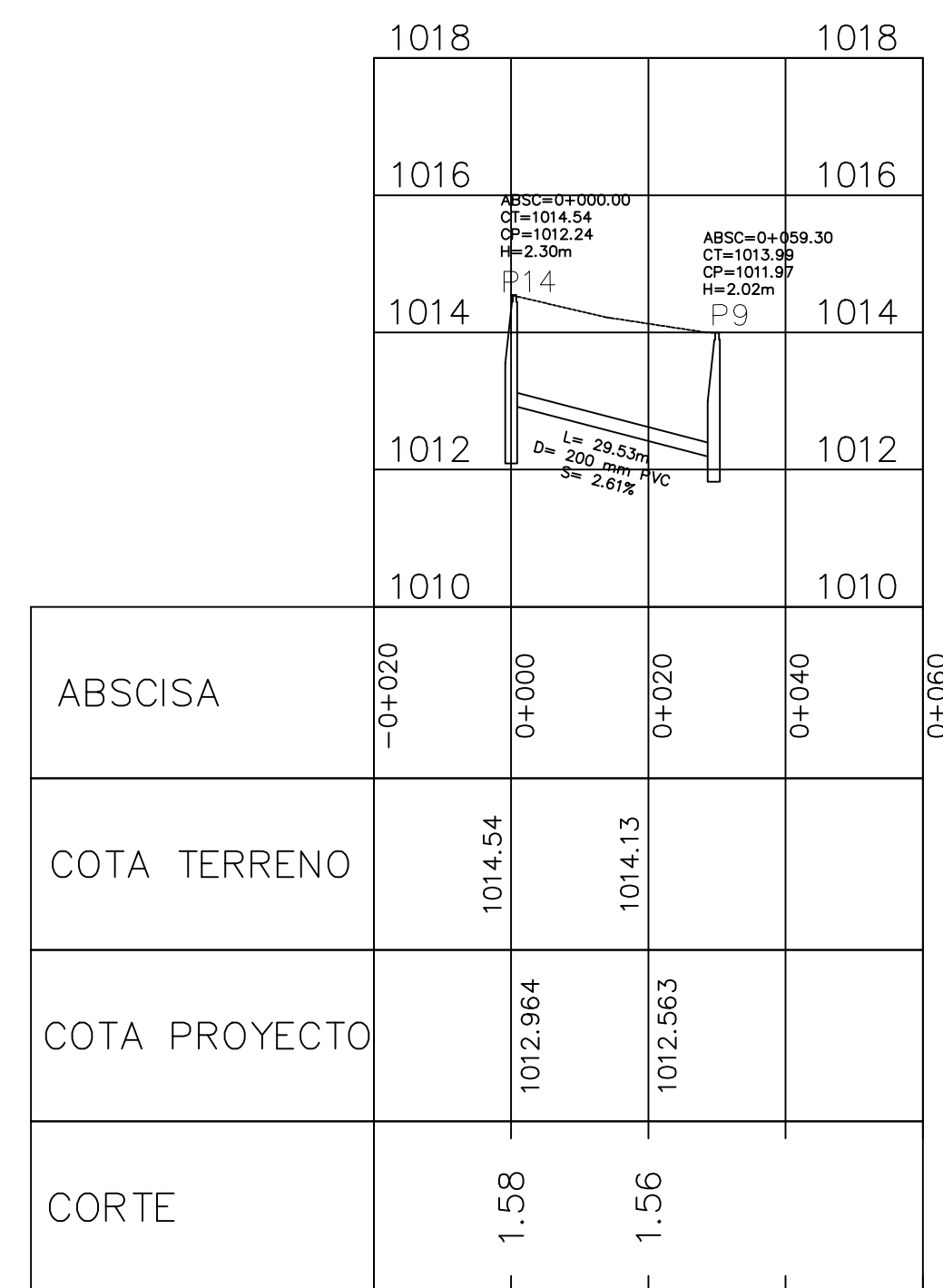


	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA
DISEÑADO POR:	EGDO. INGRID MEDINA	PROVINCIA: PASTAZA
REVISADO POR:	ING. GALO NÚÑEZ	ESTUDIO: DEFINITIVO
		ESCALA: 1:1000
		FECHA: 11/2016
		LÁMINA: 9 DE 19

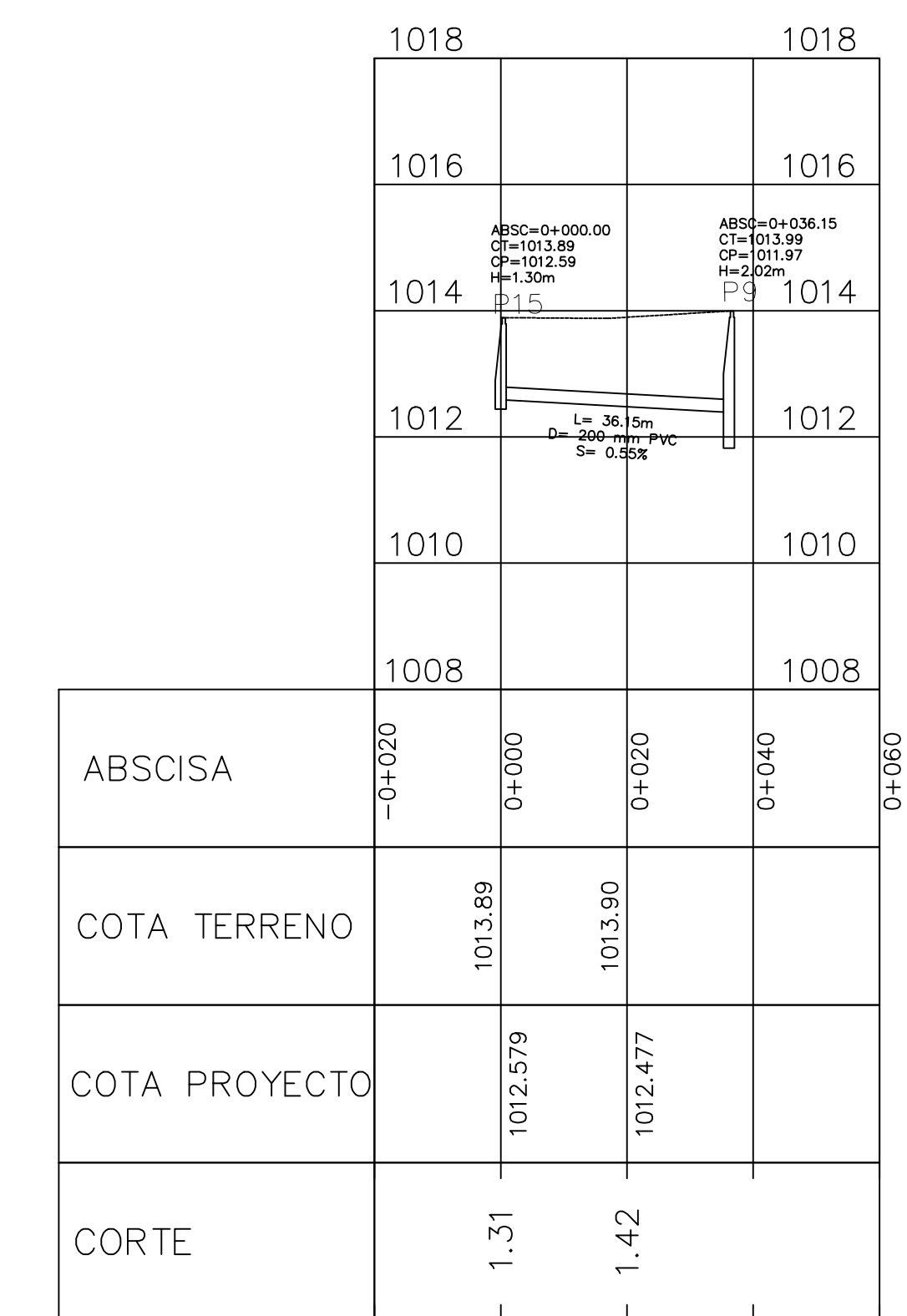
PERFIL CALLE 4



PERFIL CALLE 5

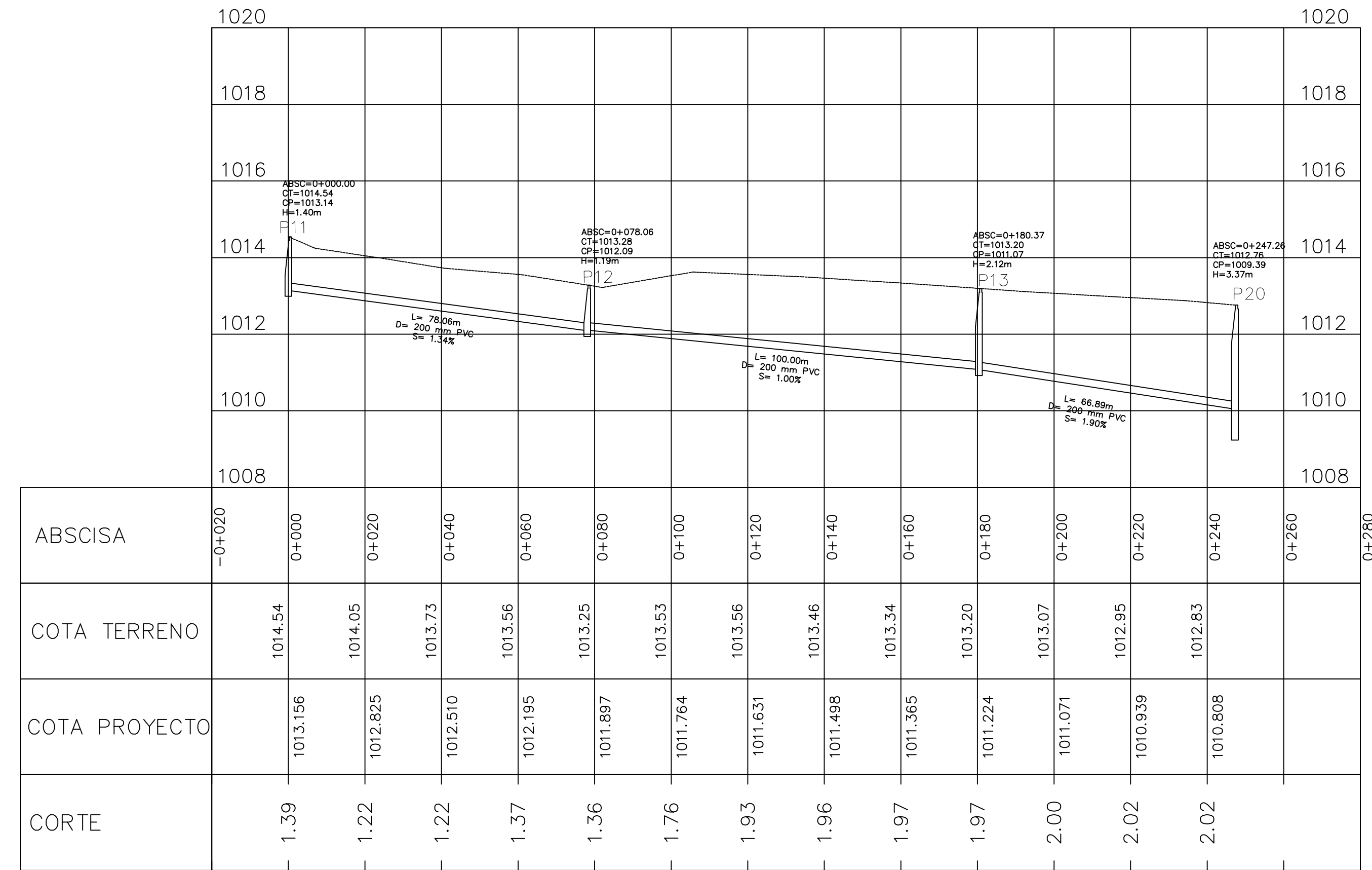


PERFIL CALLE 5 (1)

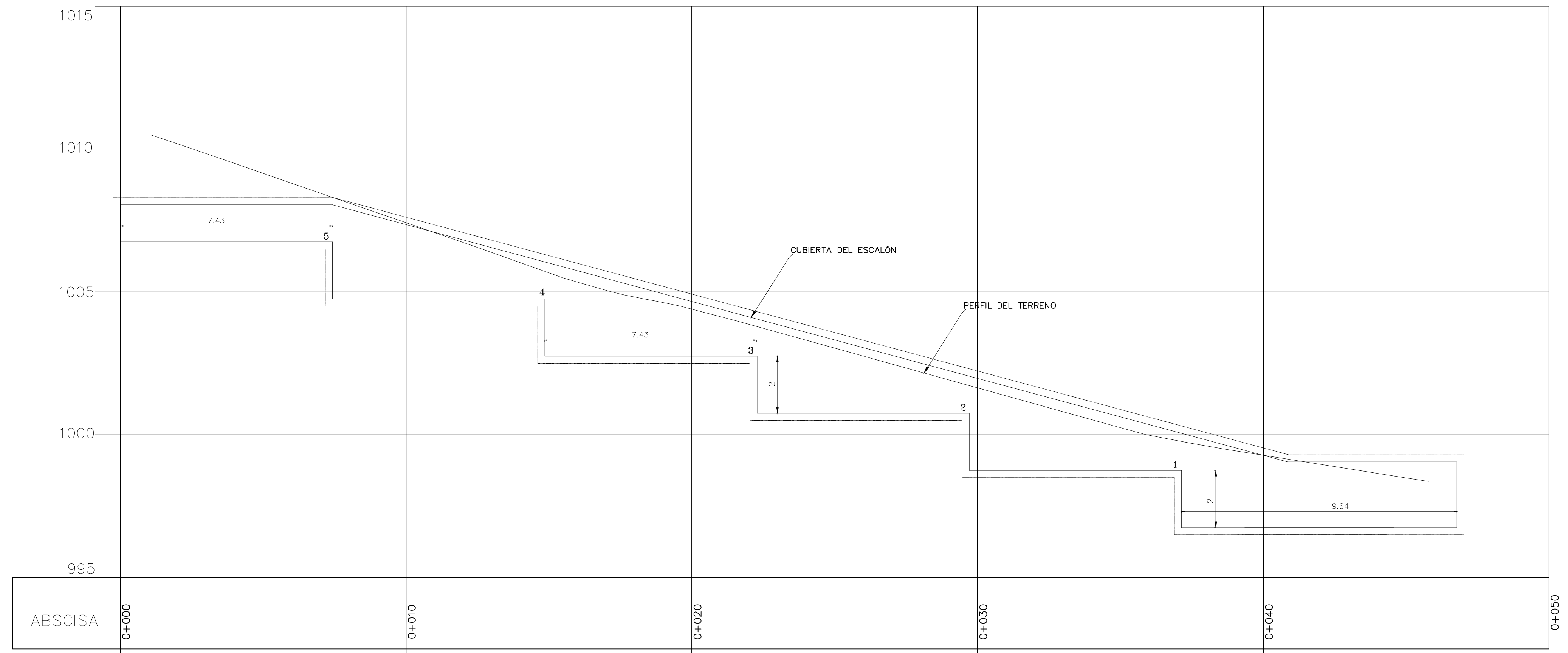


	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL	
DISEÑADO POR: EGO. INGRID MEDINA	REVISADO POR: ING. GALO NUÑEZ	CANTÓN: MERA
		PROVINCIA: PASTAZA
		ESTUDIO: DEFINITIVO
		DIBUJO: IKMA
		ESCALA: 1:1000
		FECHA: 11/2016
		LÁMINA: 10 DE 19

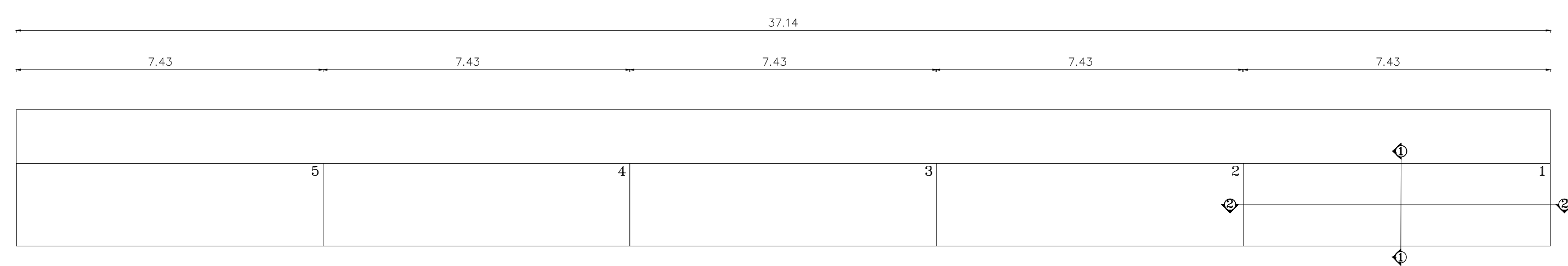
PERFIL CALLE 6



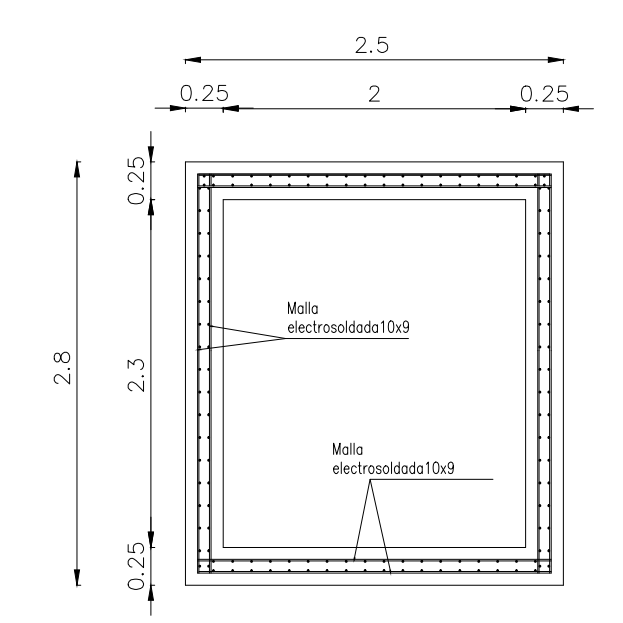
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	PERFILES LONGITUDINALES	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	ESTUDIO: DEFINITIVO DIBUJO: IKMA FECHA: 11/2016
EGDO. INGRID MEDINA	ING. GALO NUÑEZ	ESCALA: 1:1000 LÁMINA: 11 DE 19



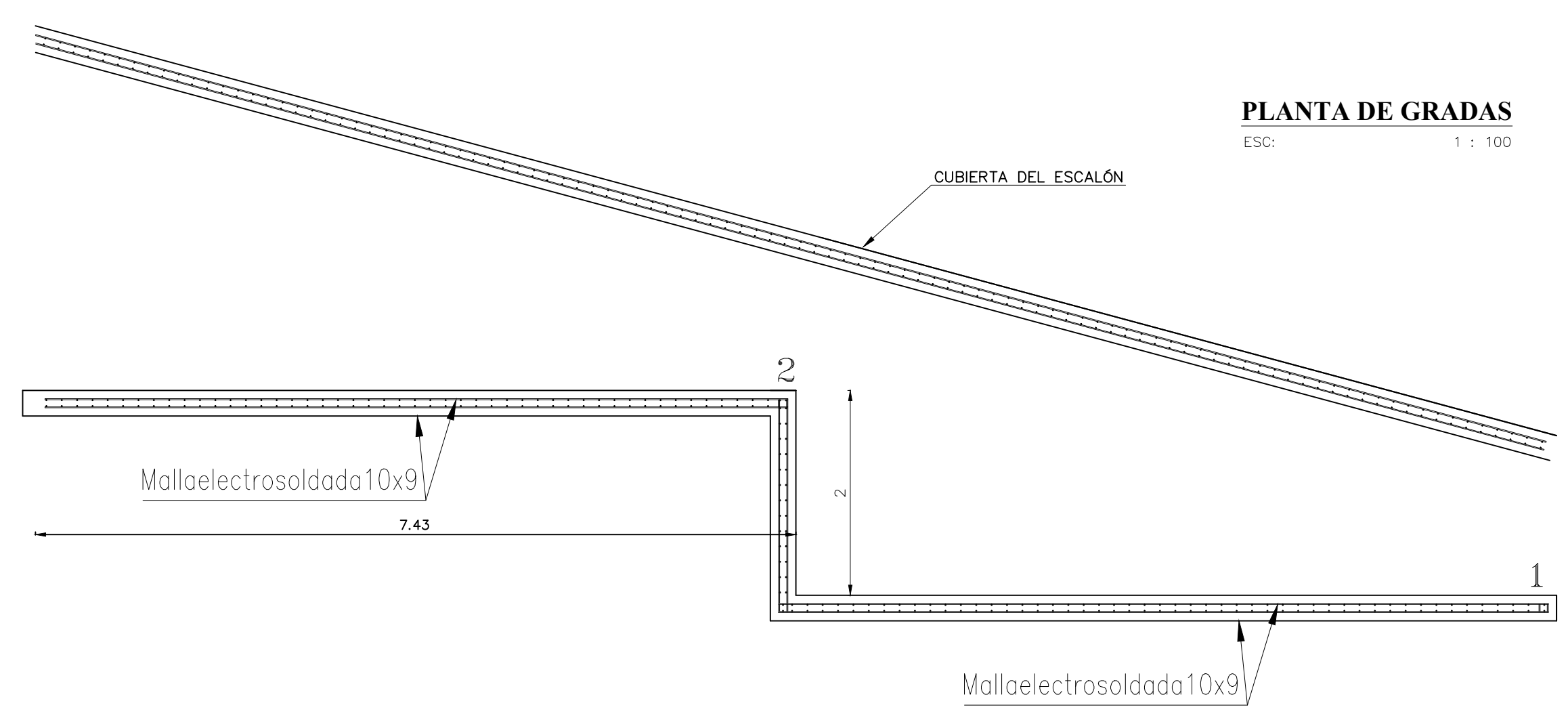
PERFIL ESCALONADO
ESC: 1 : 100



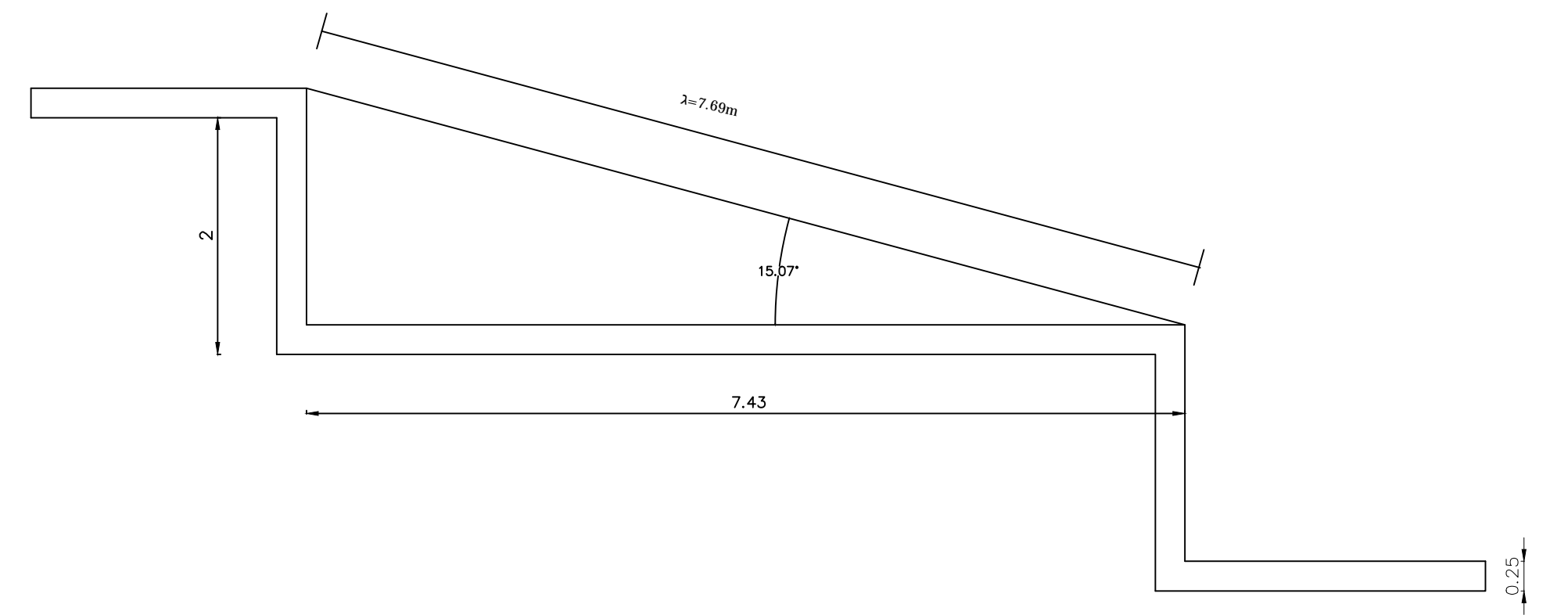
PLANTA DE GRADAS
ESC: 1 : 100



CORTE 2-2
ESC: 1 : 50



CORTE 1-1
ESC: 1 : 50



DETALLE DEL ESCALÓN
ESC: 1 : 50

PLANILLA DE HIERROS										
MARCA	Ø	TIPO	DIMENSIONES					ÁREA DESSARR	ÁREA TOTAL	PESO (Kg)
			a	b	c	d	g			
MALLA ELECTROSOLDADA										
100	10	MALLA	0	0	0	0	0	0.000	196.460	1688.390
FORMAS DE DOBLADOS DEL ACERO ESTRUCTURAL										
RESUMEN DE HIERROS (EL PESO EN Kg)										
ELEMENTO	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	22 mm	25-32	
TOTAL										
RESUMEN DE HORMIGON					TRASLAPES					
ELEMENTO	m ³	ALIVIANAMIENTOS EN LOSA			DIAMETROS		LONG.			
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
TOTAL										

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL HORMIGON ARMADO

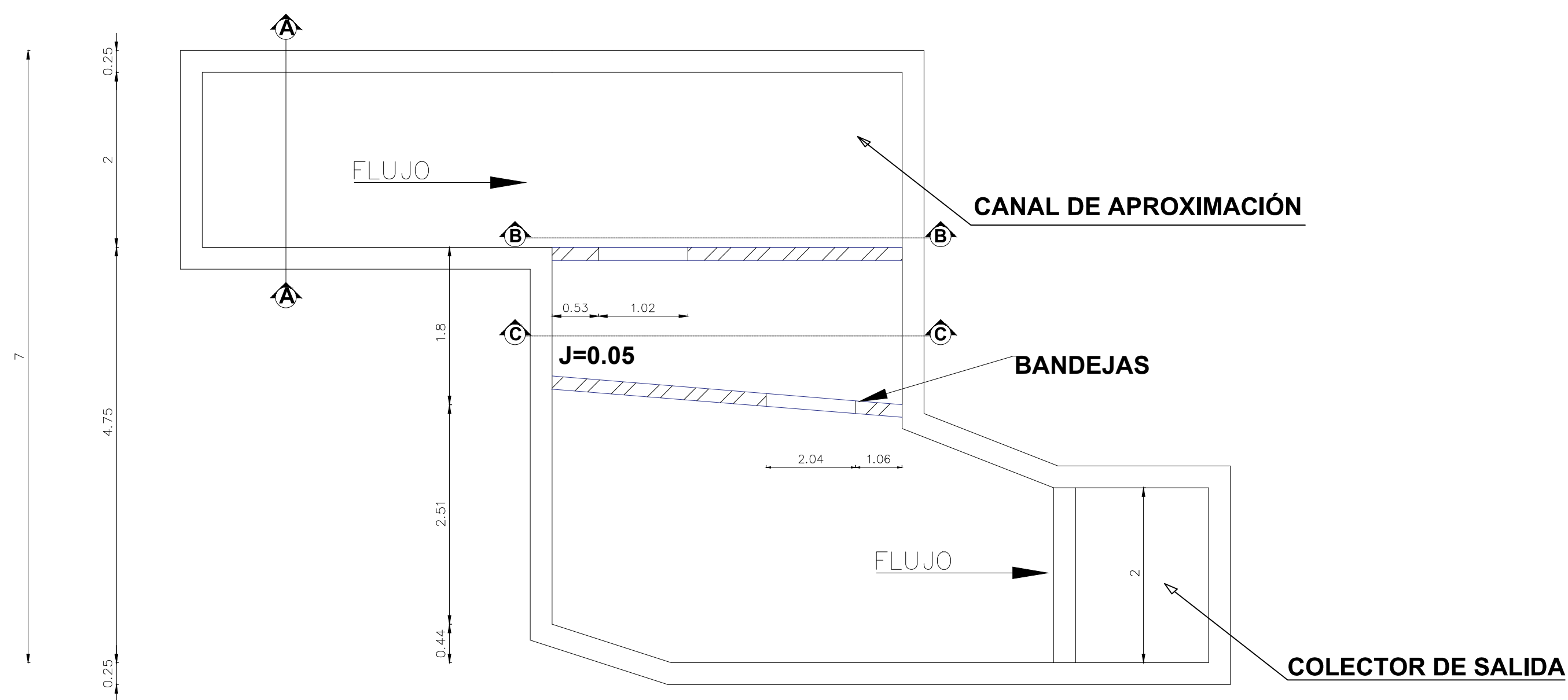
- EL HORMIGON DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD F_{cd} = 210 kg/cm²
- EL ACERO DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA TENSION F_{td} = 4200 kg/cm²
- EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION

SELLOS:

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGIA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	CANAL CON FLUJO ESCALONADO	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR:	REVISADO POR:	ESTUDIO: DEFINITIVO ESCALA: DIBUJO: IKMA INDICADAS FECHA: 11/2016 LÁMINA: 12 DE 19
EGDO. INGRID MEDINA	ING. GALO NÚÑEZ	

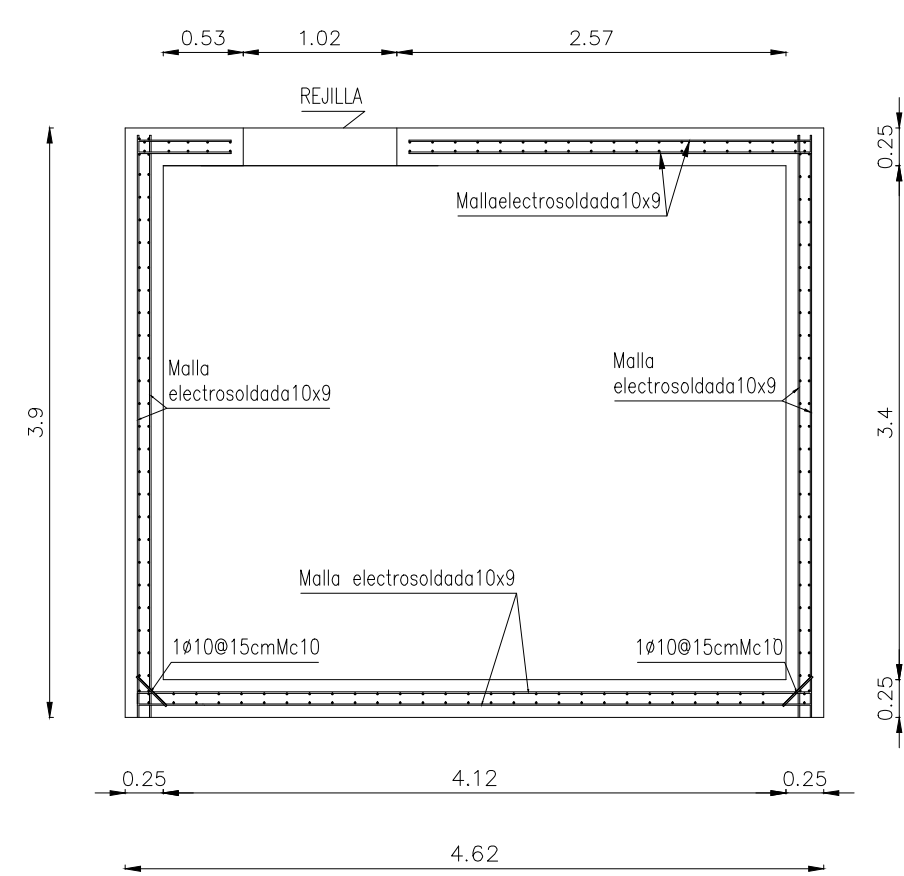
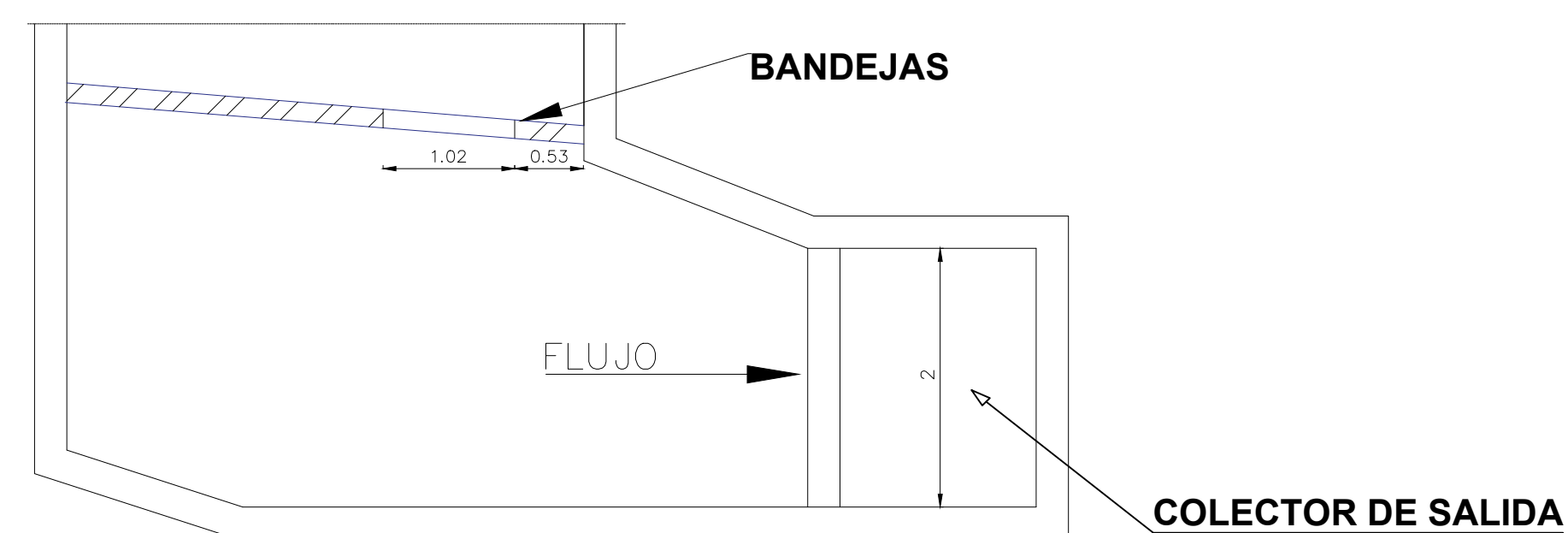
DIMENSIONAMIENTO DEL DISIPADOR

ESC: 1 : 50



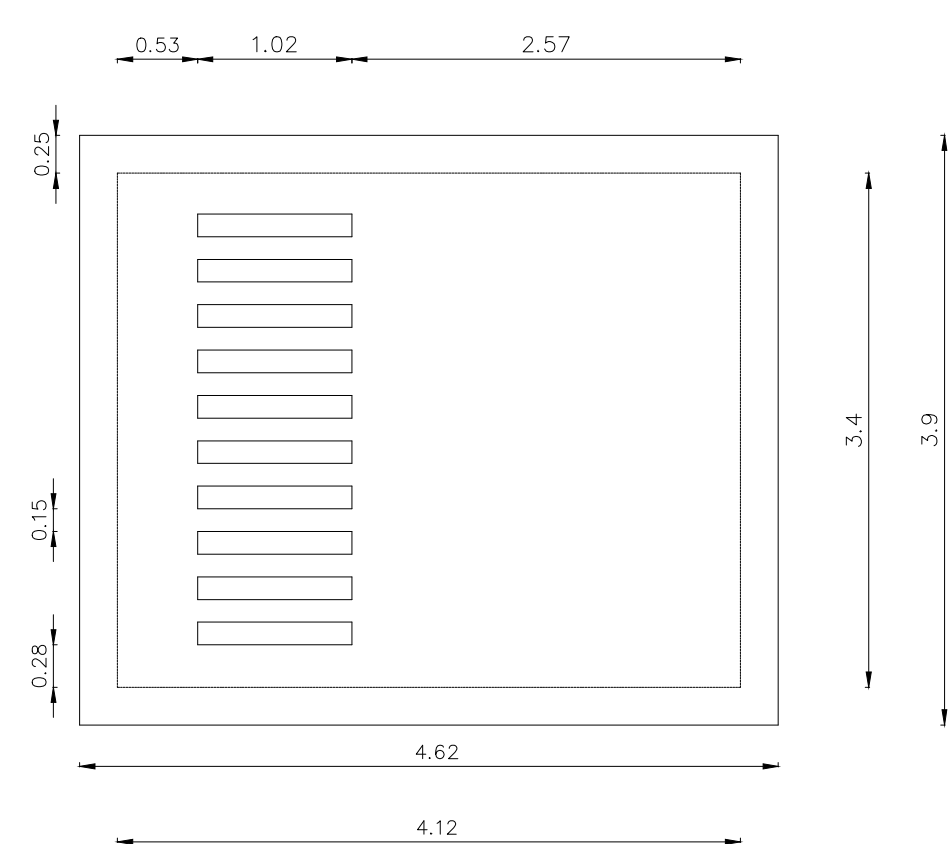
CORTE VERTICAL DE LA CÁMARA DE DISIPACIÓN

ESC: 1 : 50



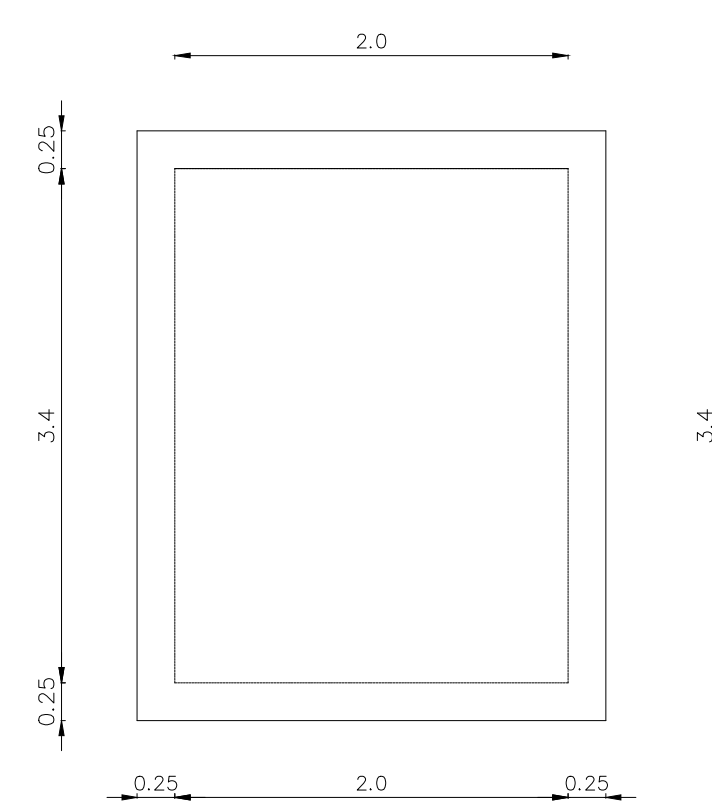
ARMADO B-B

ESC: 1 : 50



GEOMETRÍA B-B

ESC: 1 : 50



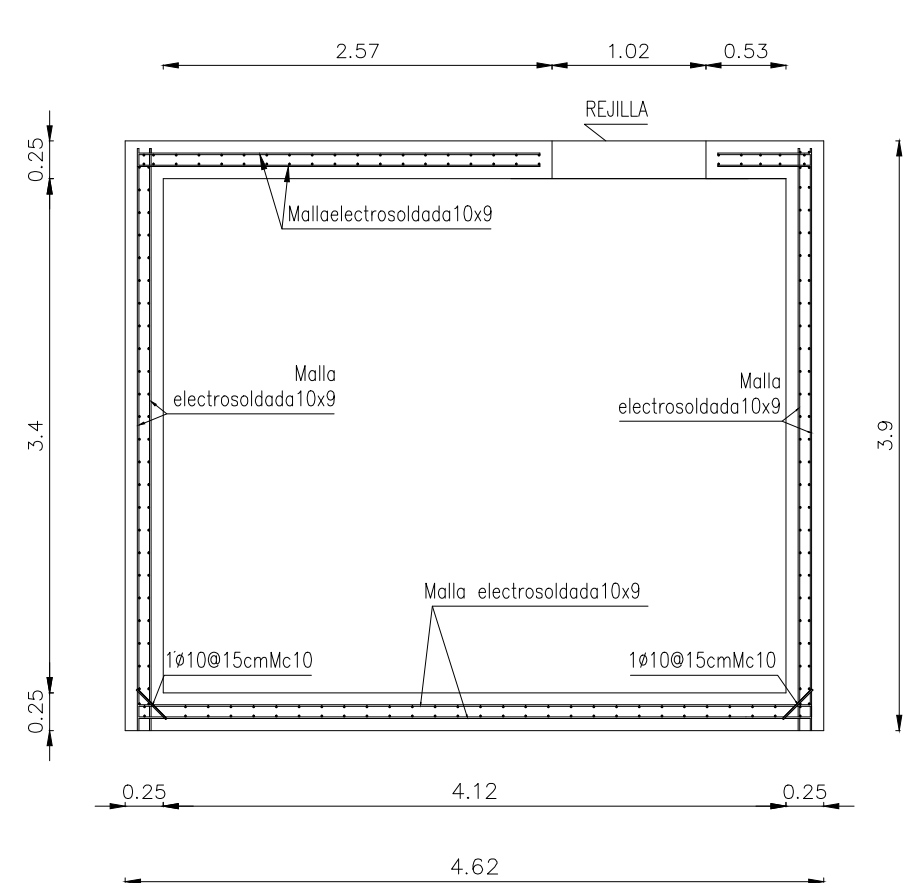
GEOMETRÍA A-A

ESC: 1 : 50



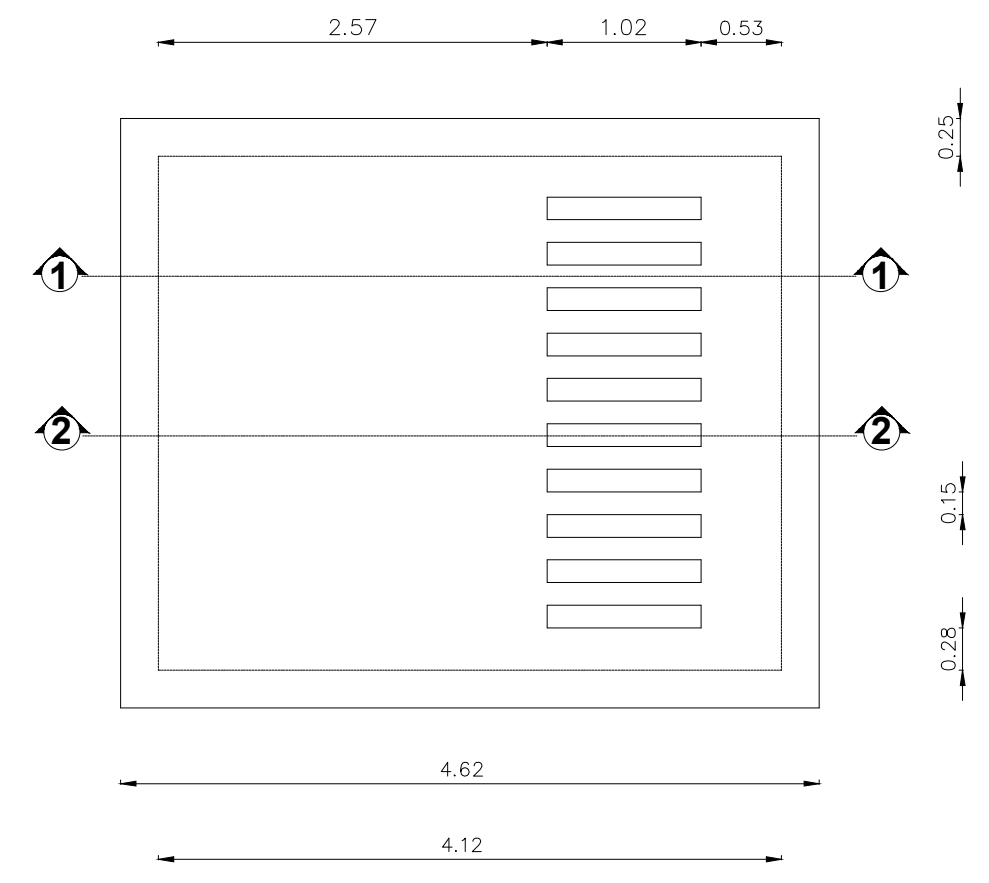
CORTE D-D

ESC: 1 : 50



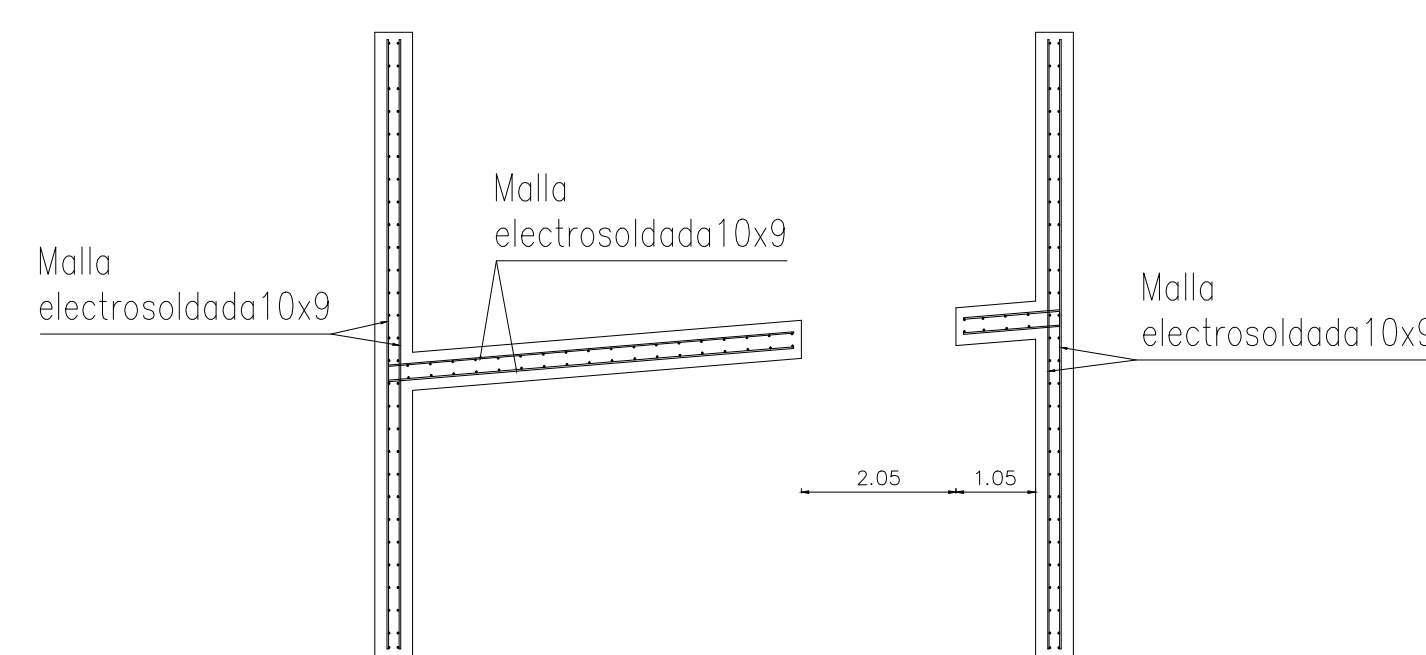
ARMADO C-C

ESC: 1 : 50



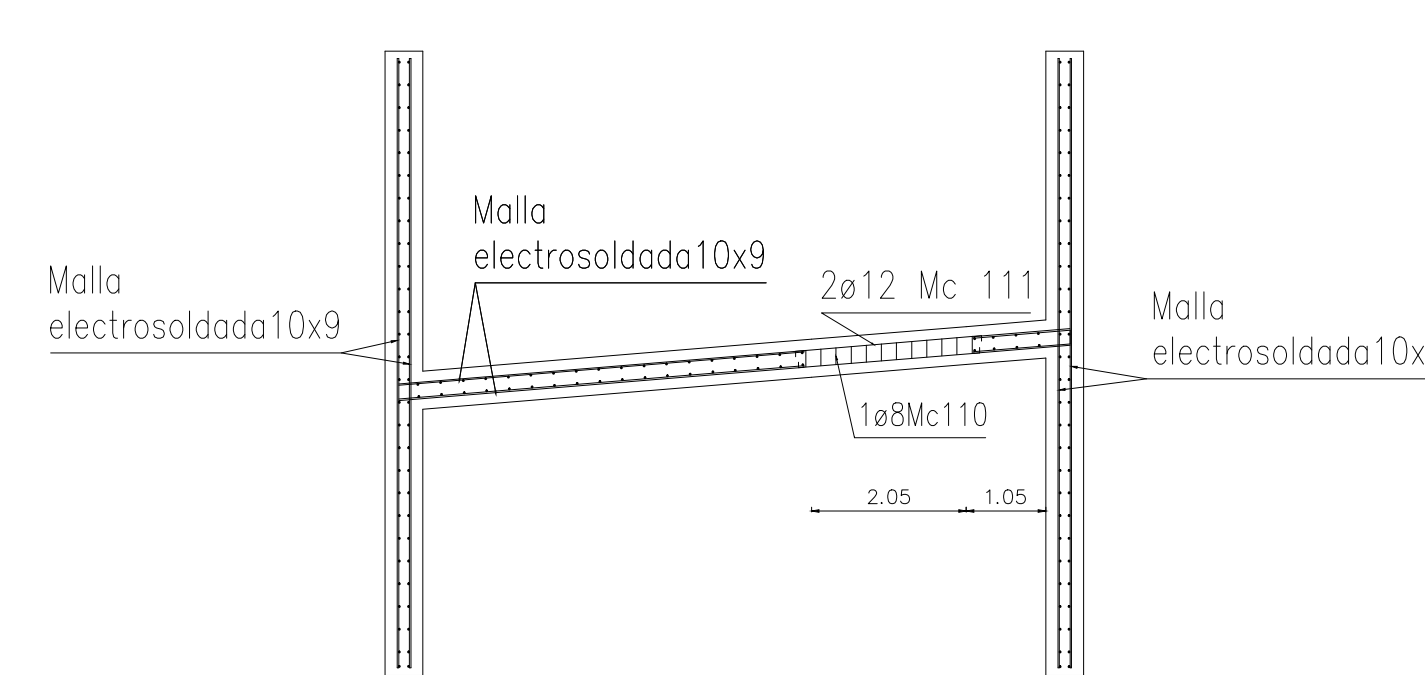
GEOMETRÍA C-C

ESC: 1 : 50



CORTE 1-1

ESC: 1 : 50



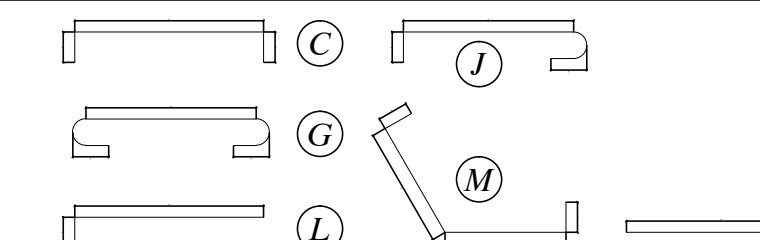
CORTE 2-2

ESC: 1 : 50

PLANILLA DE HIERROS

MARCA	Ø	TIPO	DIMENSIONES					ÁREA DESSARR.	ÁREA TOTAL	PESO (Kg)
			a	b	c	d	g			
MALLA ELECTROSOLDADA										
100	10	MALLA	0	0	0	0	0	0.000	81.560	704.430
DIMENSIONES										
MARCA	Ø	TIPO	a	b	c	d	g	Long. Corte	Nº	Long. Total
ARMADURA										
110	8	I	1.120	0	0	0	0	1.120	96	107.520
111	12	C	12.030	0	0	0	.30	12.330	96	1183.680

FORMAS DE DOBLADOS DEL ACERO ESTRUCTURAL



RESUMEN DE HIERROS (EL PESO EN Kg)

ELEMENTO	DIAMETRO	8 mm	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	mm
ARMADURA		107.52		1183.68				
TOTAL		107.52		1183.68				

RESUMEN DE HORMIGON

ELEMENTO	m³	TRASLAPES		
		DIAMETROS EN LOSA	mm	LONG.
ARMADURA	0.50	10	3.8	
		12	1.2	
		14	5.8	
		16	6.8	
		18	3.4	
		20	3.4	
		22	7.8	
TOTAL	12.16	25-32	1-1 1/4	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL HORMIGON ARMADO

- EL HORMIGON DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD F_{cd} = 210 kg/cm²
- EL ACERO DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENCIA S_y = 4200 kg/cm²
- EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION

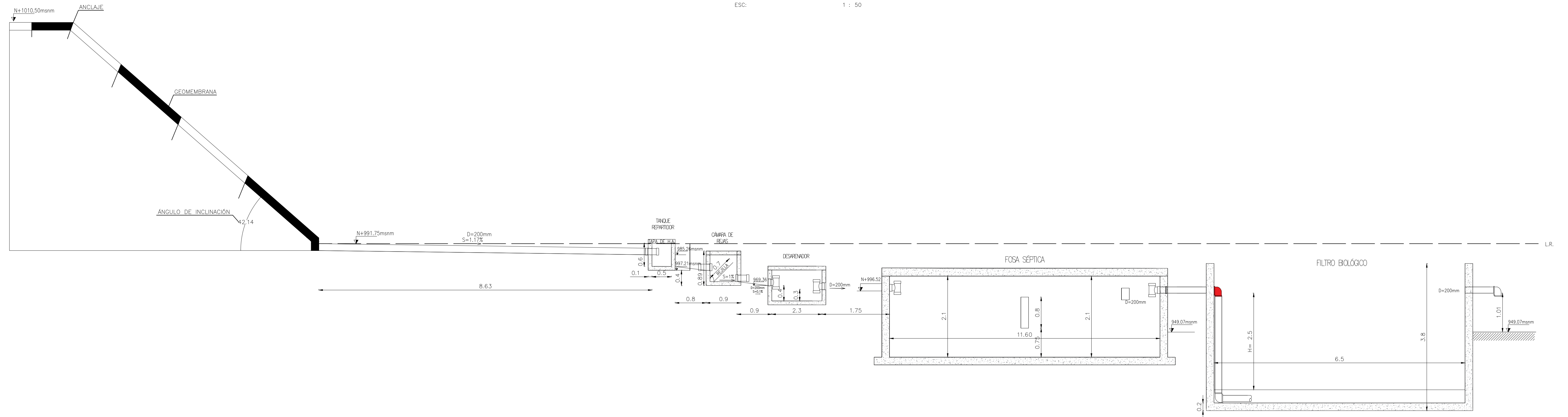
SELLOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE: DISIPADOR POZO DE BANDEJA UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL
 CANTÓN: MERA
 DISEÑADO POR: REVISADO POR: PROVINIA: PASTAZA
 ESTUDIO: DEFINITIVO ESCALA:
 DIBUJO: IKMA INDICADAS
 EGO. INGRID MEDINA ING. GALO NUÑEZ FECHA: 11/2016 LÁMINA: 13 DE 19

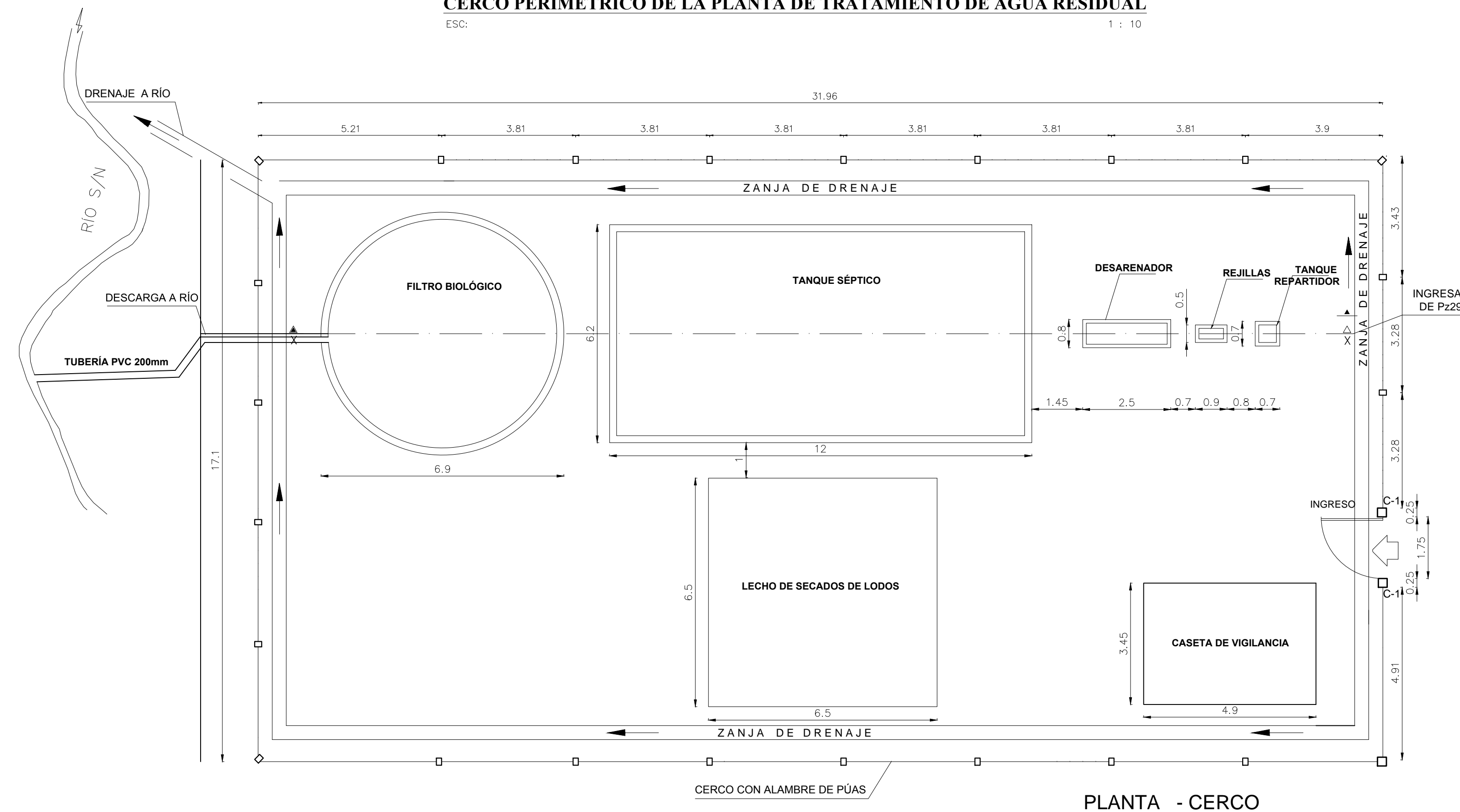
ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO CORTE X-X

ESC: 1 : 50



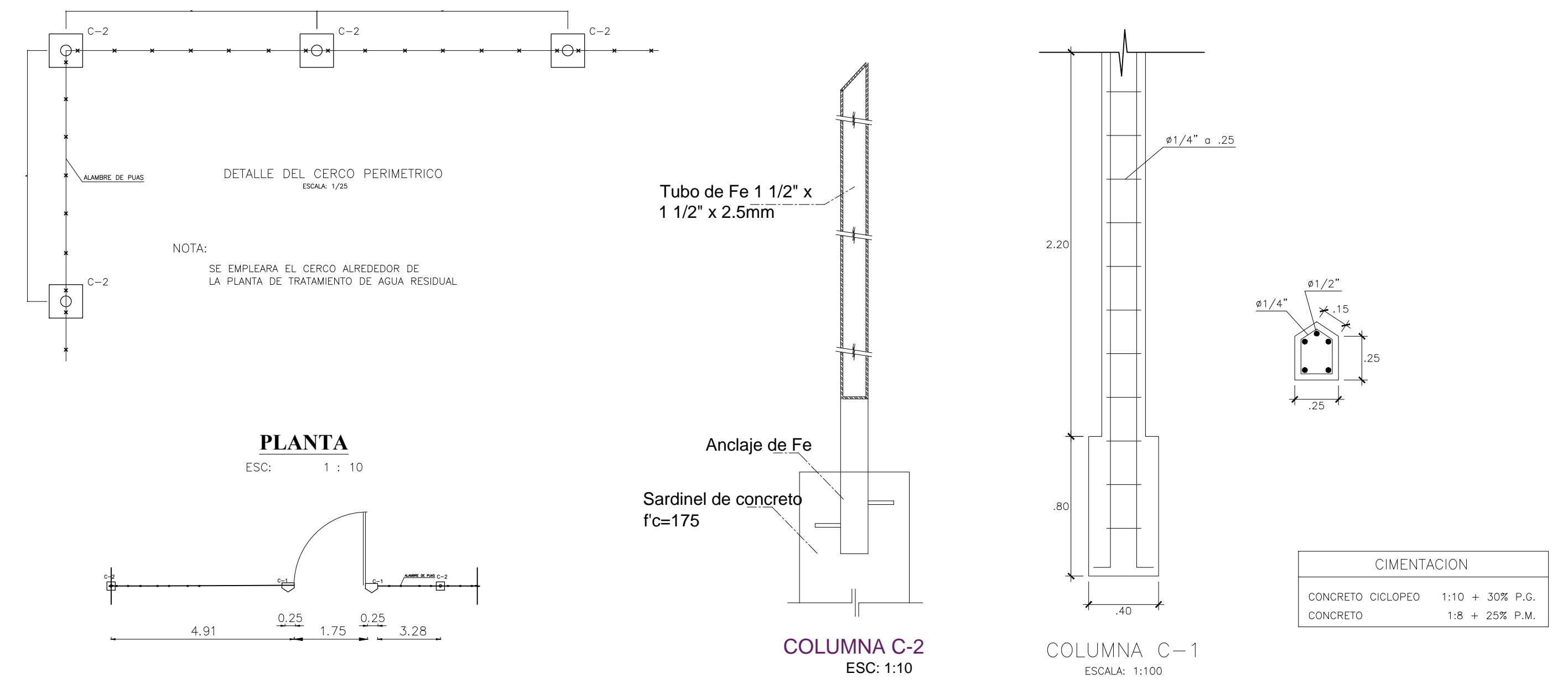
CERCO PERIMÉTRICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

ESC: 1 : 10



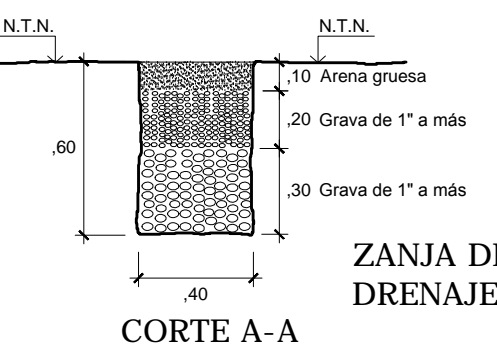
PLANTA - CERCO

DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



PLANTA

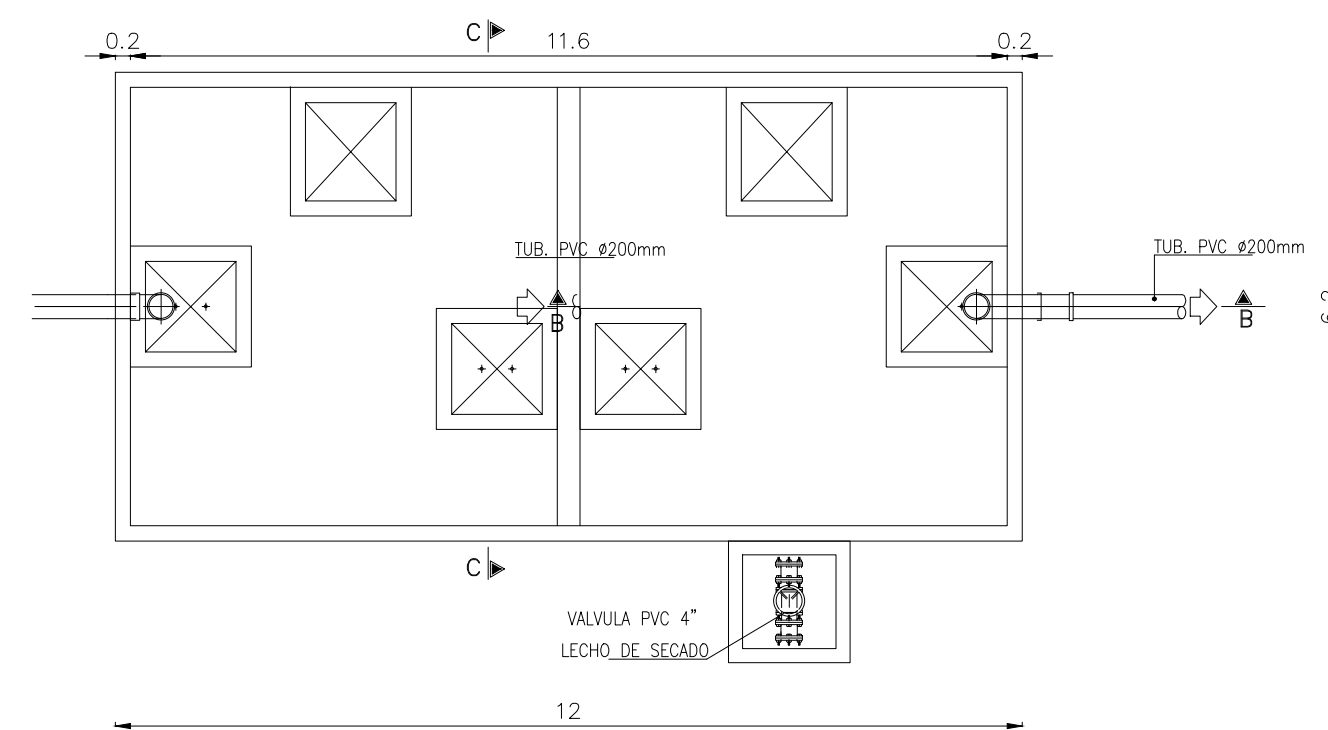
ESC: 1 : 10



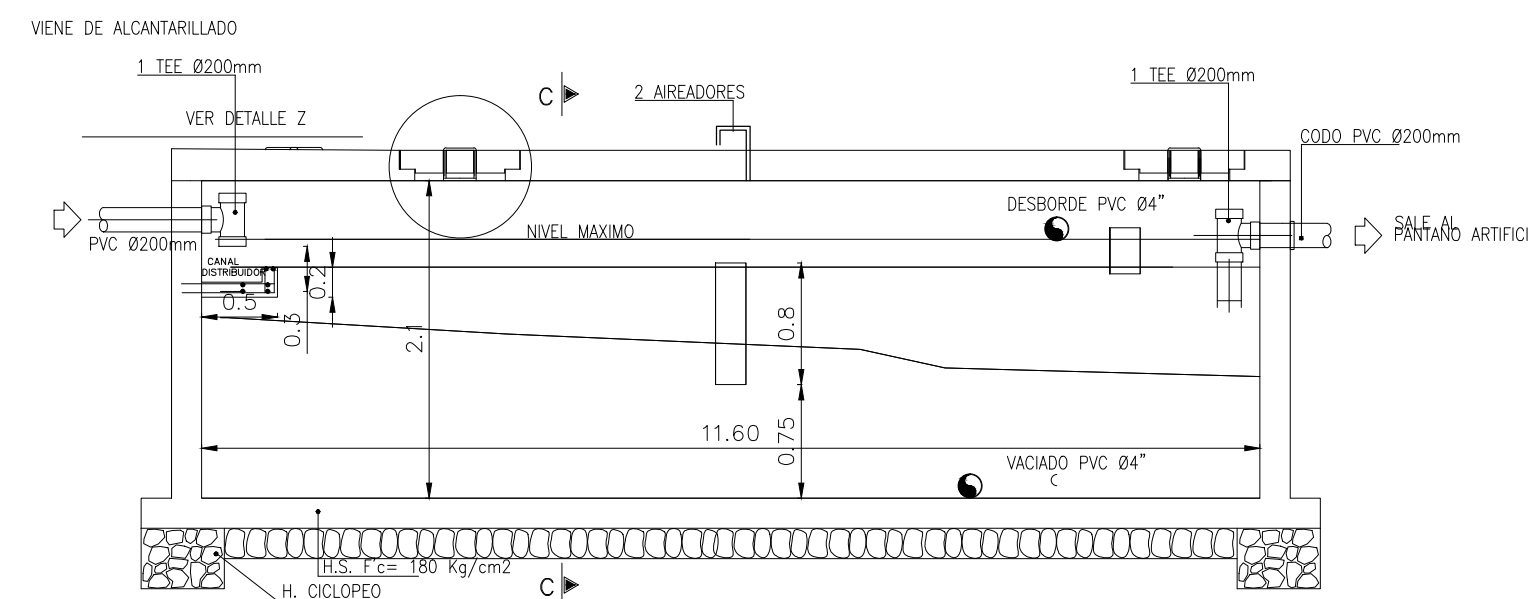
CORTE A-A

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISPENSADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL	
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CORTES Y DETALLES DE PTAR	DISEÑADO POR:	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHEL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA	ESTUDIO: DEFINITIVO DIBUJO: IKMA FECHA: 11/2016
EGDO. INGRID MEDINA	REVISADO POR: ING. GALO NÚÑEZ	ESCALA: INDICADAS LÁMINA: 15 DE 19	CIMENTACION CONCRETO CICLOPEO 1:10 + 30% P.G. CONCRETO 1:8 + 25% P.M.

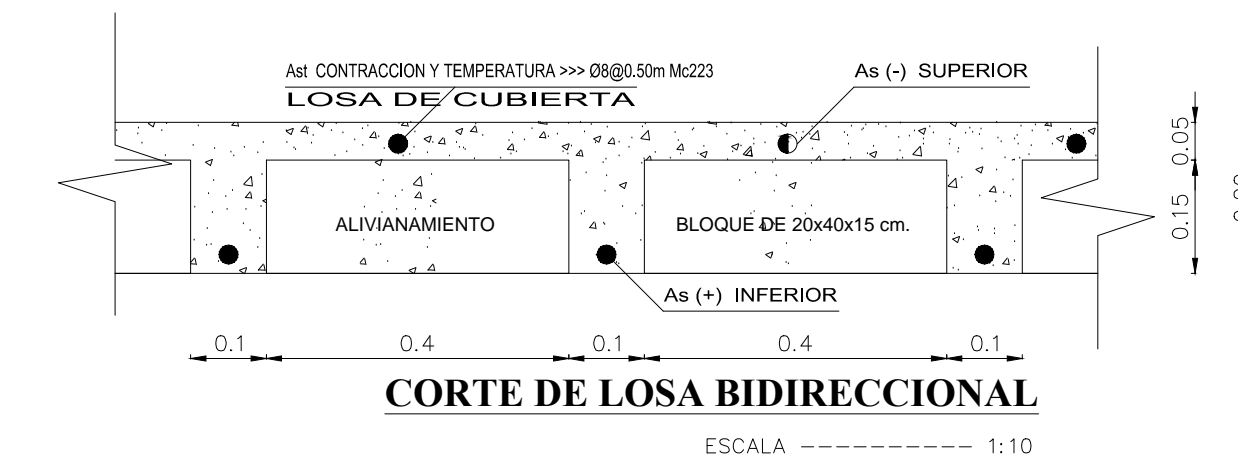
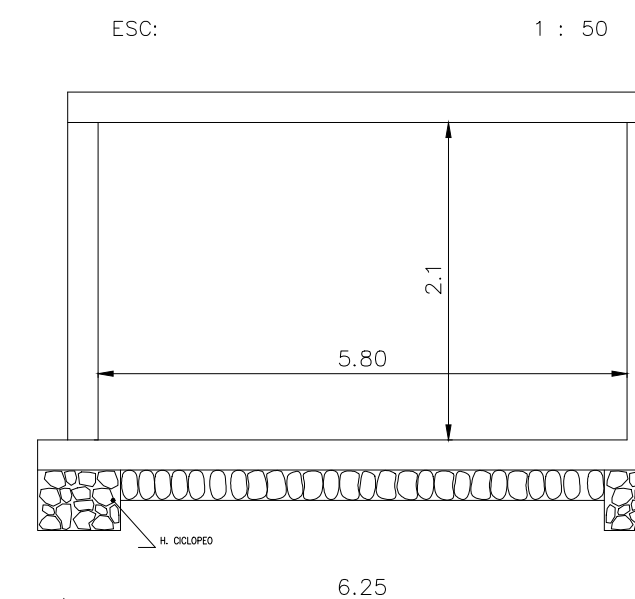
FOSA SÉPTICA
ESC: 1 : 100



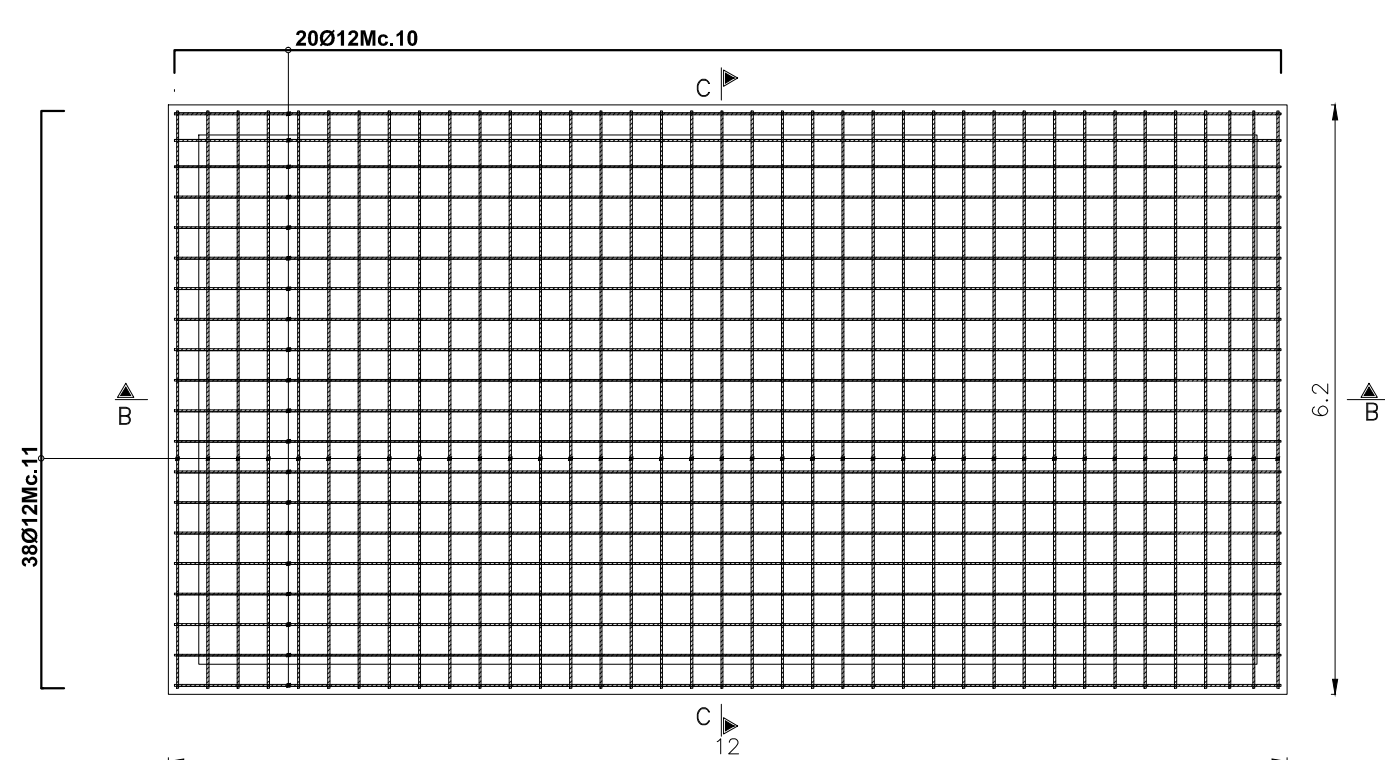
FOSA SÉPTICA CORTE B-B
ESC: 1 : 50



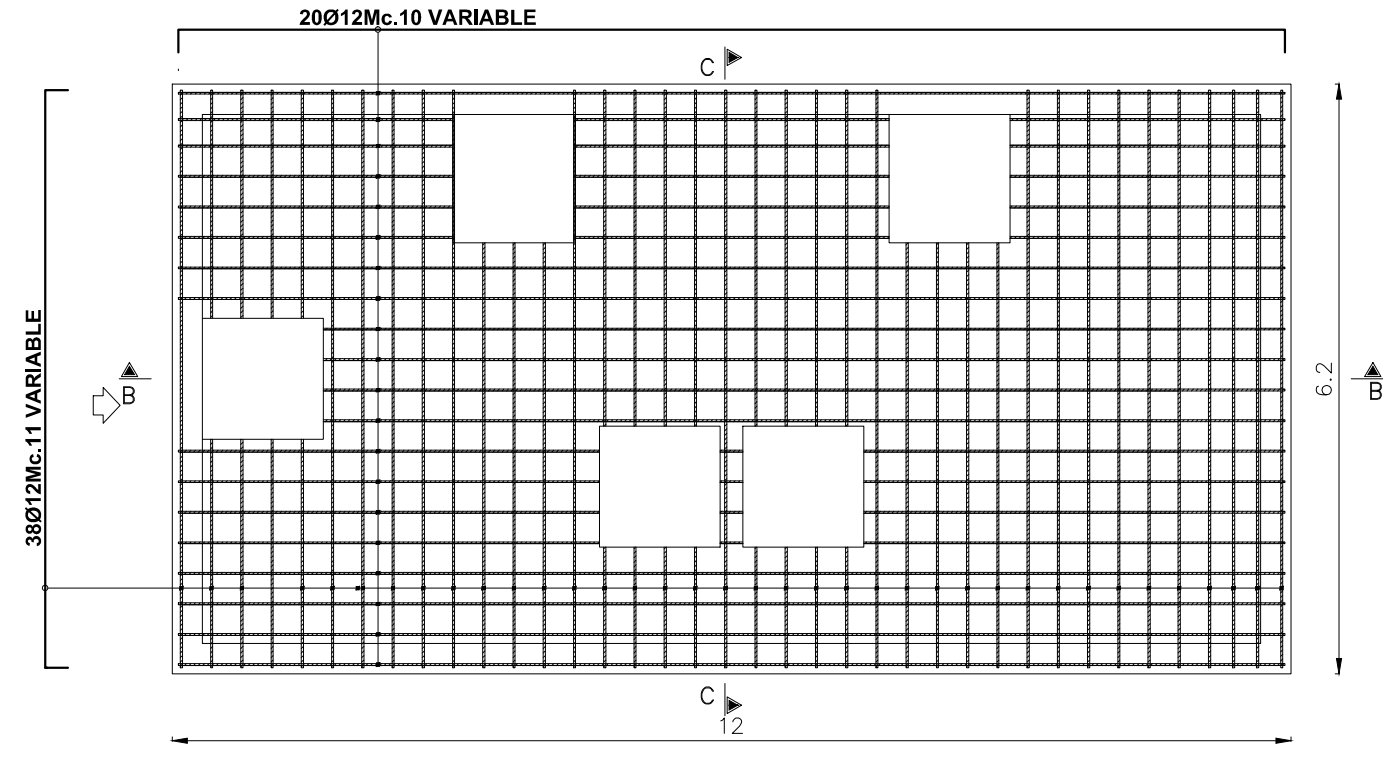
FOSA SÉPTICA CORTE C-C
ESC: 1 : 50



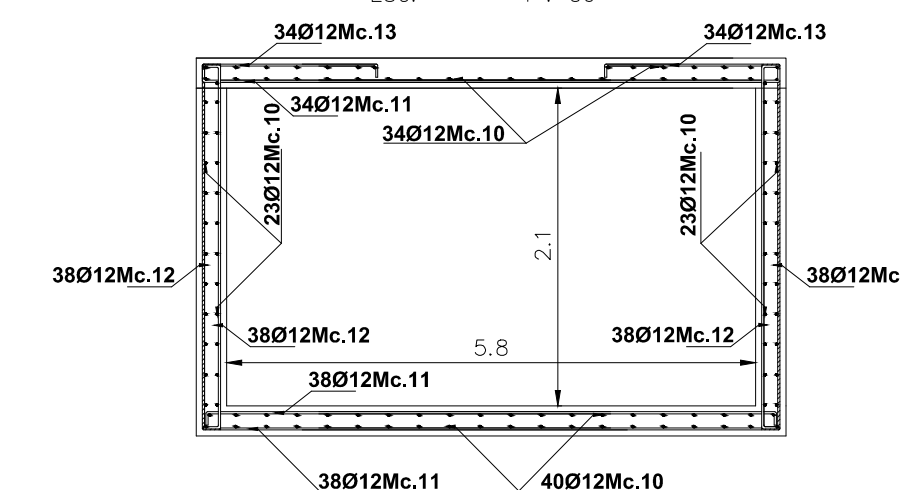
ARMADO PISO DE LA FOSA SÉPTICA
ESC: 1 : 50



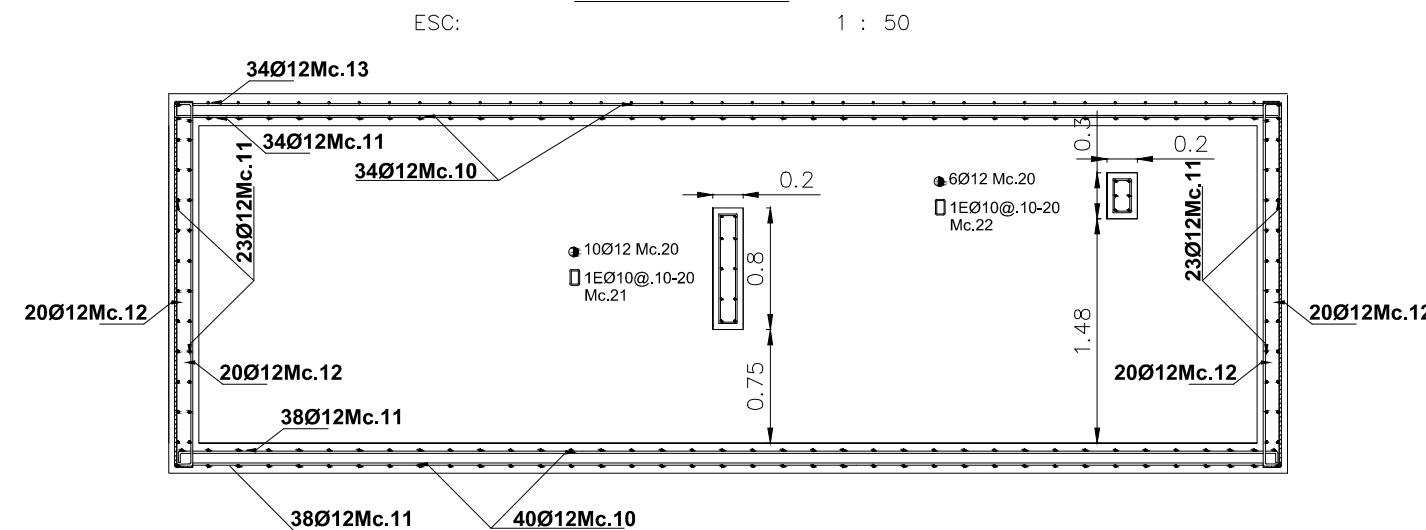
ARMADO LOSA DE LA FOSA SÉPTICA
ESC: 1 : 50



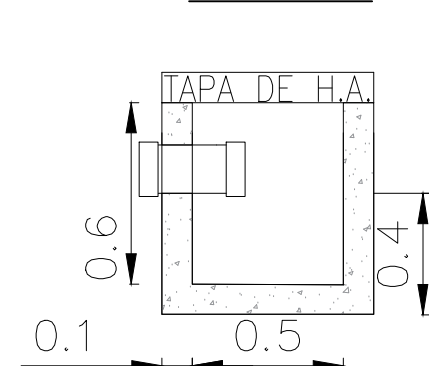
FOSA SÉPTICA CORTE C-C
ESC: 1 : 50



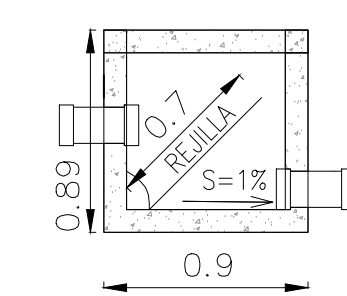
FOSA SÉPTICA CORTE B-B
ESC: 1 : 50



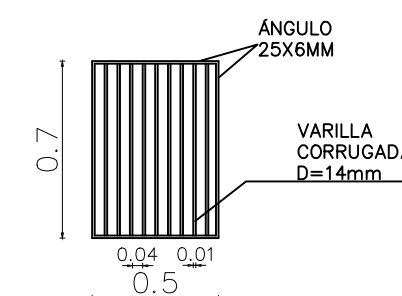
TANQUE REPARTIDOR



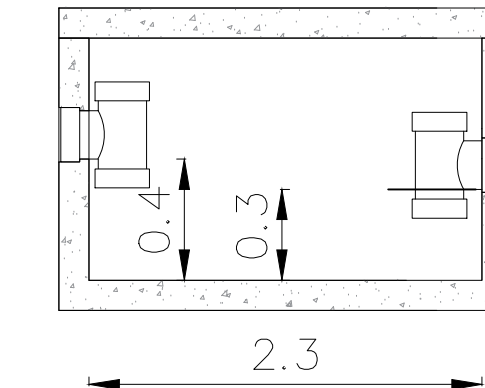
CÁMARA DE REJAS



DETALLE DE LA REJILLA



DESARENADOR



PLANILLA DE HIERROS											
Mc	Tipo	Ø	Nº	Dimensiones					Long.Des.	Long. Tot.	Obs.
				a	b	c	d	g			
FOSA SÉPTICA											
10	C	12	120	12.00				2 x 0.15	12.30	1476.00	
11	C	12	160	6.20				2 x 0.15	6.50	1040.00	
12	C	12	232	2.10				2 x 0.15	2.40	556.80	
13	C	12	68	1.20				2 x 0.15	1.50	102.00	
20	C	12	16	3.50				2 x 0.15	3.80	60.80	
21	O	10	24		2 x 0.72	2 x 0.12		2 x 0.10	1.88	45.12	
22	O	10	24		2 x 0.22	2 x 0.12		2 x 0.10	0.88	21.12	

RESUMEN						
Fy=4200 kg/cm ²						
Ø(mm)	8	10	12	14	16	
W(kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	
N. Varilla (12m)	0	205	2692	0	0	
#	0	17	224	0	0	
PESO	kg	0.00	126.76	2390.41	0.00	0.00
	qq	0.00	2.79	52.70	0.00	0.00
		2517.16				
		55.49				

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 1- ESQUEZO UNITARIO A LA DIMENSION REAL (1:1) = 1:100.
 - 2- ESQUEZO UNITARIO A LA DIMENSION REAL (1:1) = 1:100.
 - 3- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ESTIMADO EN 10 T/m² PARTICULAR QUE ES OBLIGACION DEL DIRECTOR TECNICO VERIFICAR EN OBRA.
 - 4- EL RECURSIVO DEBEN SERAN CHEQUEADAS EN OBRA.
 - 5- CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION ESTRUCTURAL SERA REALIZADA PREVIA AUBORIZACION DEL CALCULISTA.
 - 6- LAS DIMENSIONES SERAN CHEQUEADAS EN OBRA.
 - 7- PARA UNIR HIERROS SE LO HARÁ CON 30 VECES SU DIAMETRO.

OBSERVACIONES:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGIA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL.

CONTIENE: FOSA SÉPTICA - DESARENADOR
DETALLES-CORTES

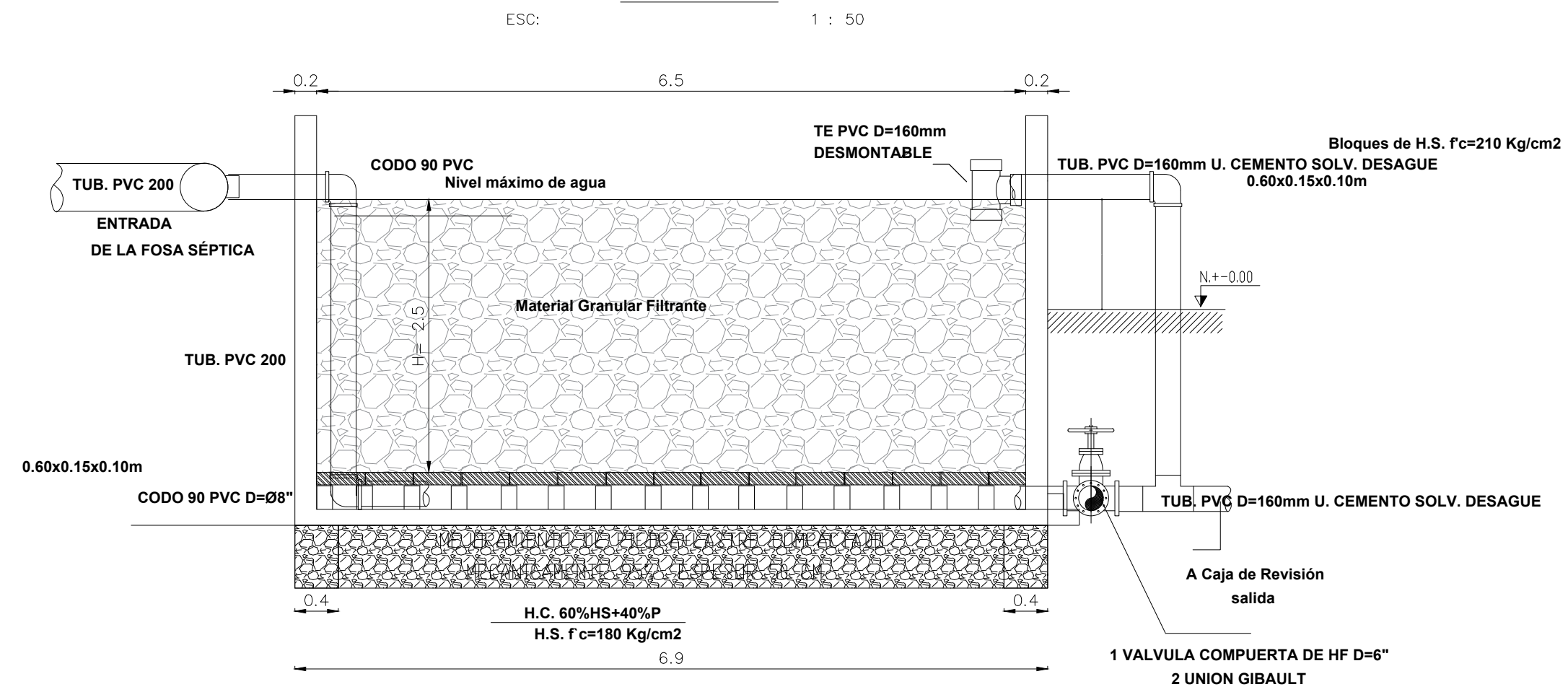
UBICACION: PARROQUIA: SHELL
CANTÓN: MERA
PROVINCIA: PASTAZA

ESTUDIO: DEFINITIVO
DIBUJO: IKMA
FECHA: 11/2016

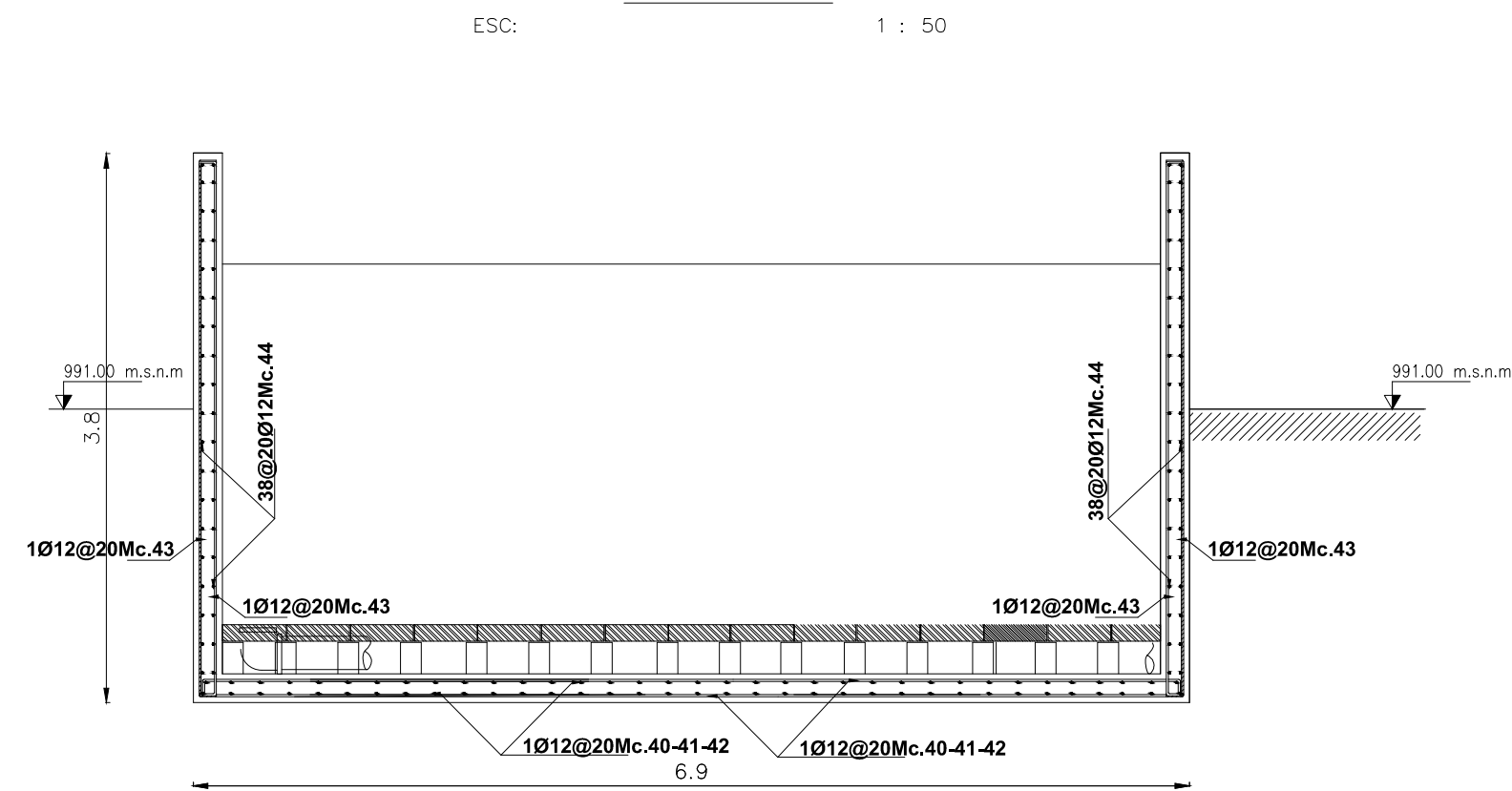
ESCALA: INDICADAS
LÁMINA: 16 DE 19

EGDO. INGRID MEDINA
ING. GALO NUÑEZ

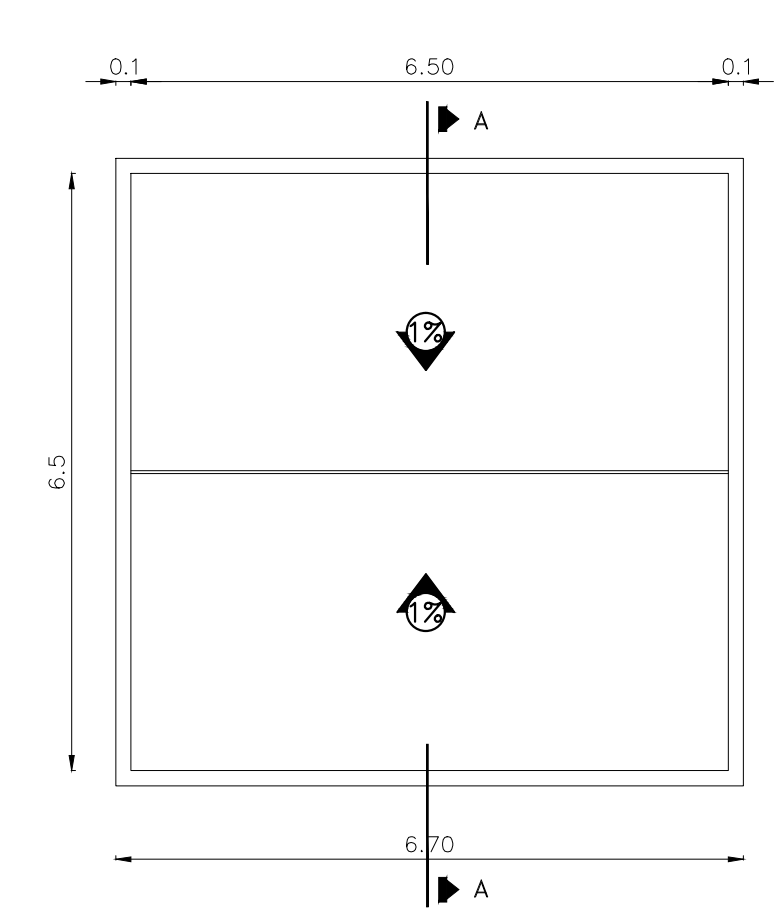
FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE
CORTE D-D



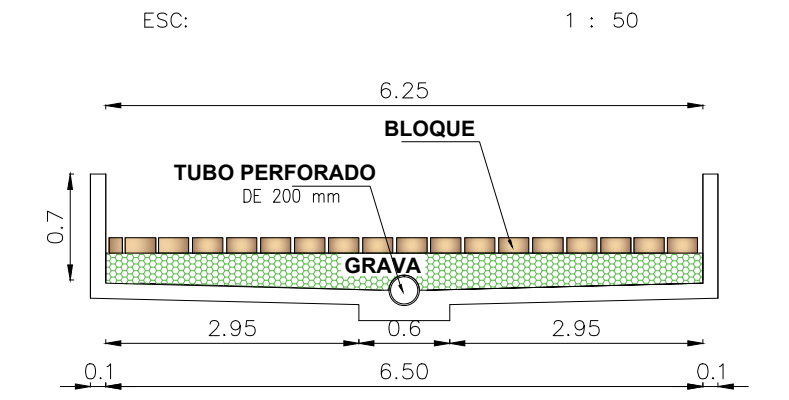
FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE
CORTE D-D



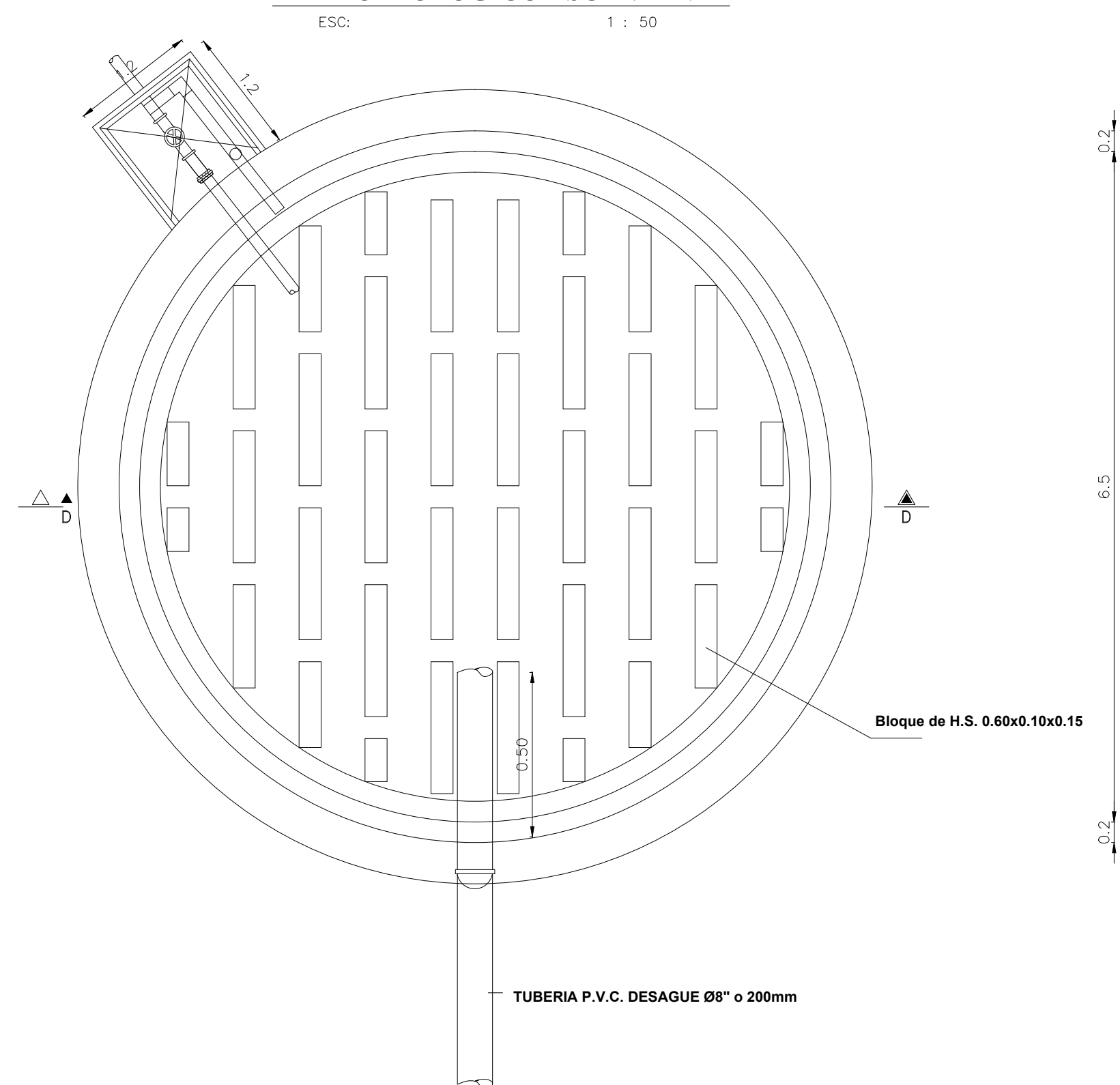
LECHO DE SECADOS DE LODOS
CORTE A-A



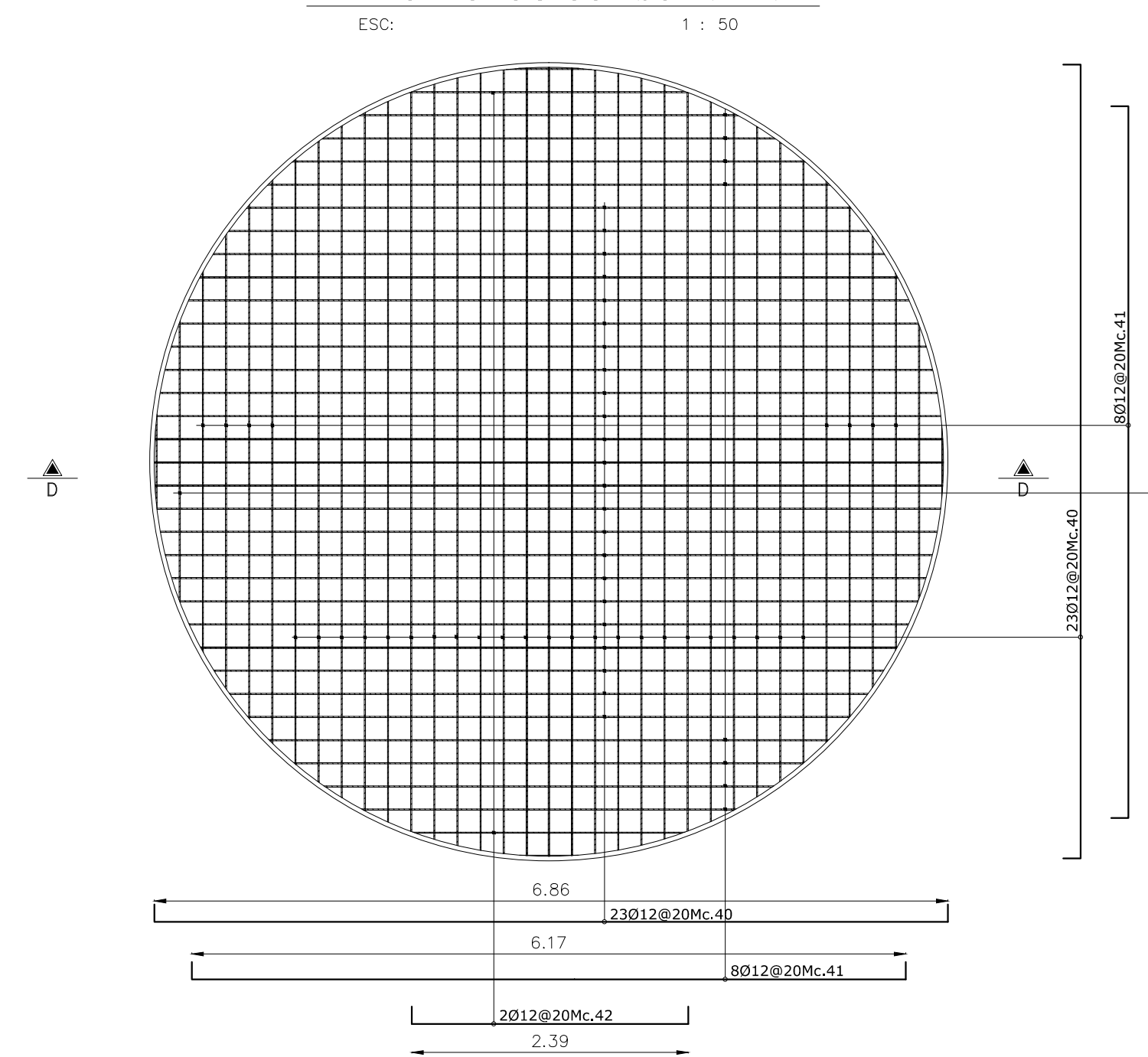
LECHO DE SECADOS DE LODOS
CORTE A-A



FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE



FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE



Mc	Tipo	Ø	N°	Dimensiones					Long.Des.	Long. Tot.	Obs.
				a	b	c	d	g			
LECHO DE SECADO											
30	Z	12	44	2.85				2 x 0.10	3.05	134.20	
31	C	12	22	0.60				2 x 0.10	0.80	17.60	
32	C	10	32	6.70				2 x 0.10	6.90	220.80	
FILTRO BIOLÓGICO											
40	C	12	92	6.85				2 x 0.15	7.15	657.80	
41	C	12	32	6.15				2 x 0.15	6.45	206.40	
42	C	12	8	2.40				2 x 0.15	2.70	21.60	
43	C	12	218	3.80				1 x 0.15	3.95	861.10	
44	C	12	38	21.60			1.00	2 x 0.15	22.90	870.20	

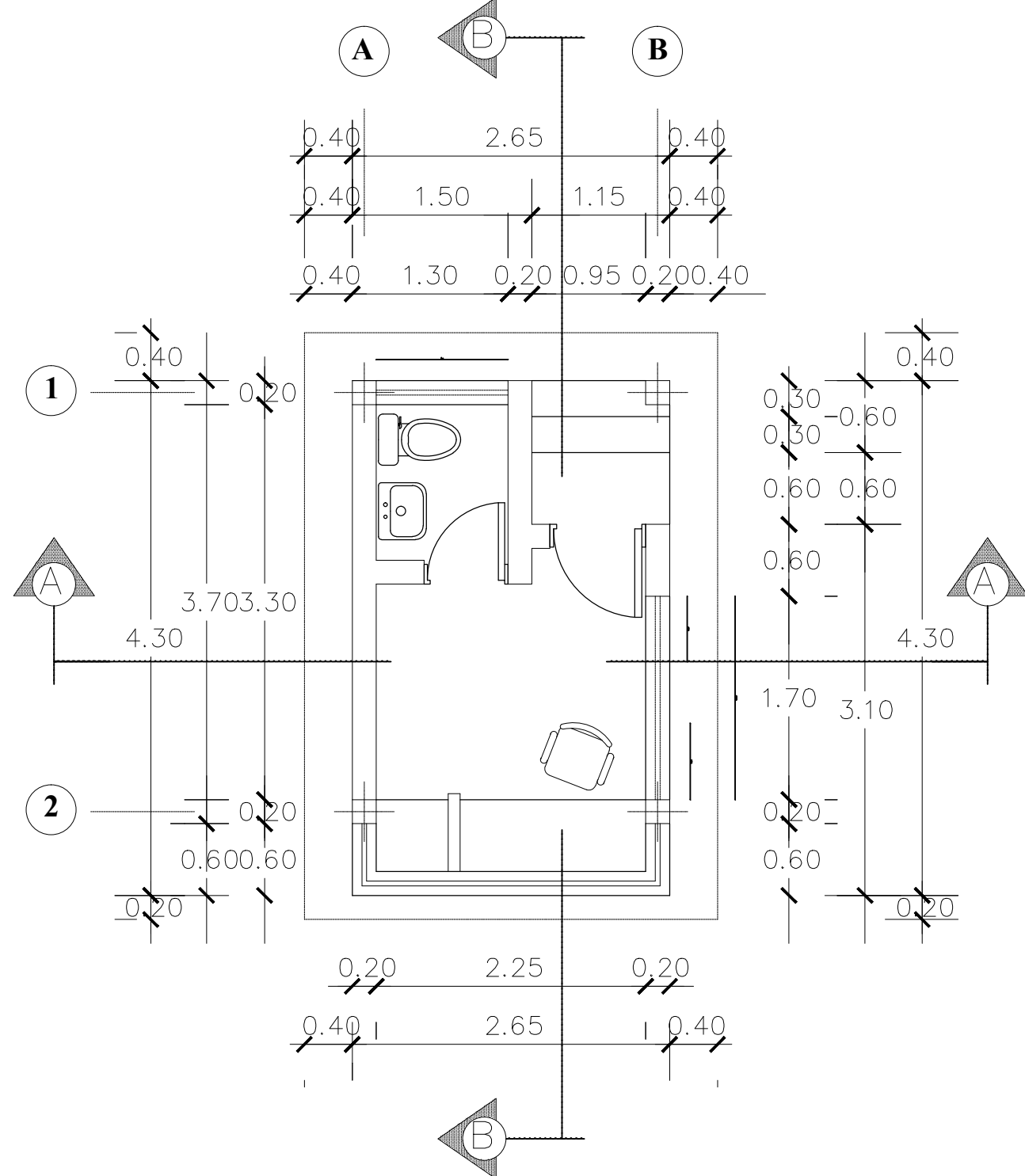
RESUMEN						
Fy=4200 kg/cm2						
Ø(mm)	8	10	12	14	16	
W (kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	
N - Varrilla (12m)	0	205	2692	0	0	
#	0	17	224	0	0	
PESO	kg	0.00	126.76	2390.41	0.00	0.00
	qq	0.00	2.79	52.70	0.00	0.00

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- ESFUERZO UNITARIO A LA FLECCIÓN DEL ACERO (fy) = 4200 kg/cm2
 - ESFUERZO UNITARIO A LA COMPRESIÓN DEL HIERRO (fc) = 210 kg/cm2
 - LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SECCION HA ESTIMADO EN 17 T/m2 PARTICULAR QUE ES OBLIGACION DEL DIRECTOR TECNICO Y VERIFICAR EN OBRA.
 - EL RECUBRIMIENTO MINIMO 3 cm.
 - CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION ESTRUCTURAL SERA REALIZADA PREVIA AUBORIZACION DEL CAUCALISTA
 - LAS DIMENSIONES SERAN CHEQUEADAS EN OBRA
 - PARA UNIR HIERROS SE USARA UN VICTISUS DIAMETRO

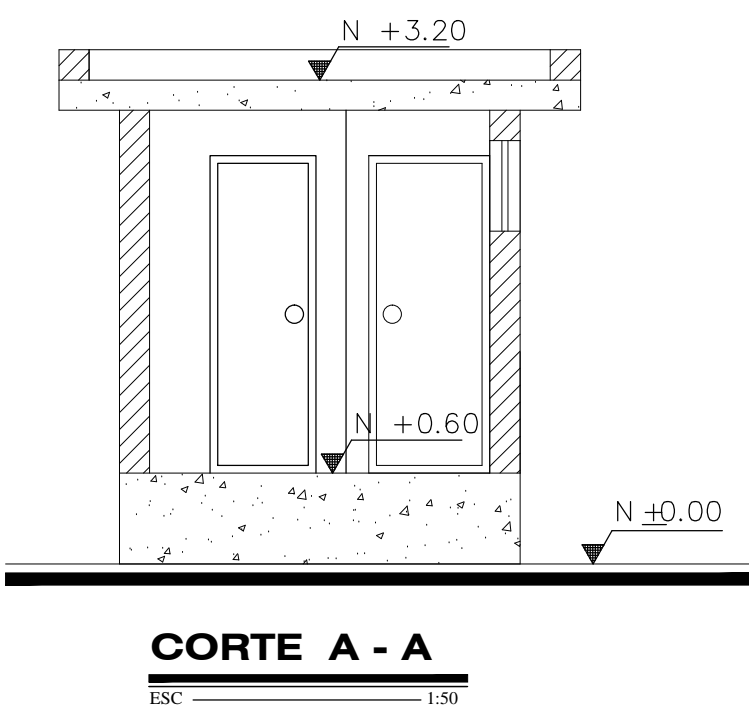
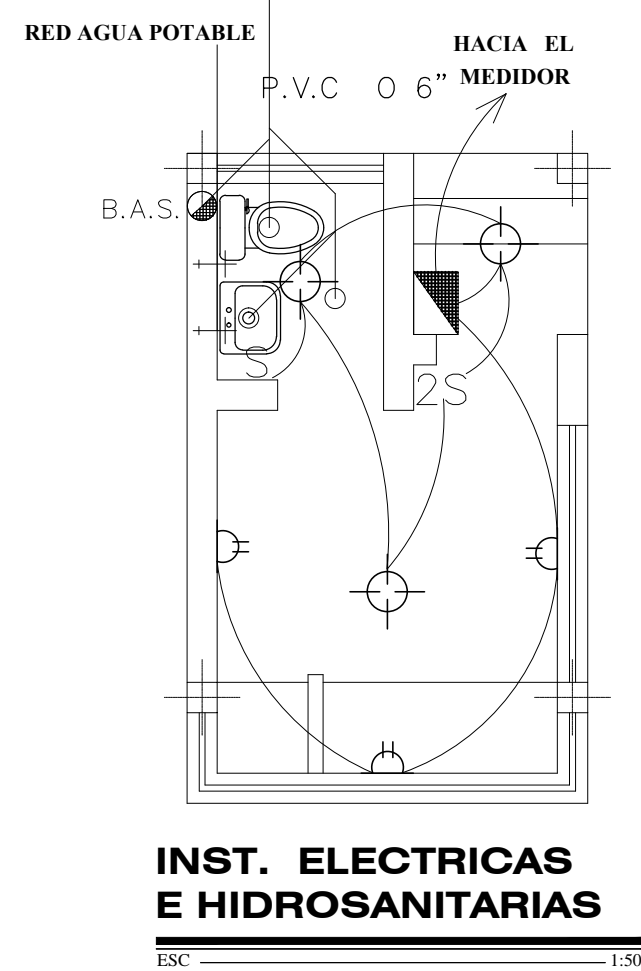
OBSERVACIONES:

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
	PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGIA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL	
CONTIENE: FILTRO BIOLÓGICO LECHO DE SECADO DE LODOS	DISEÑADO POR: EGO. INGRID MEDINA	UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINIA: PASTAZA
REVISADO POR:	ING. GALO NÚÑEZ	ESTUDIO: DEFINITIVO DIBUJO: IKMA ESCALA: INDICADAS FECHA: 11/2016 LÁMINA: 17 DE 19

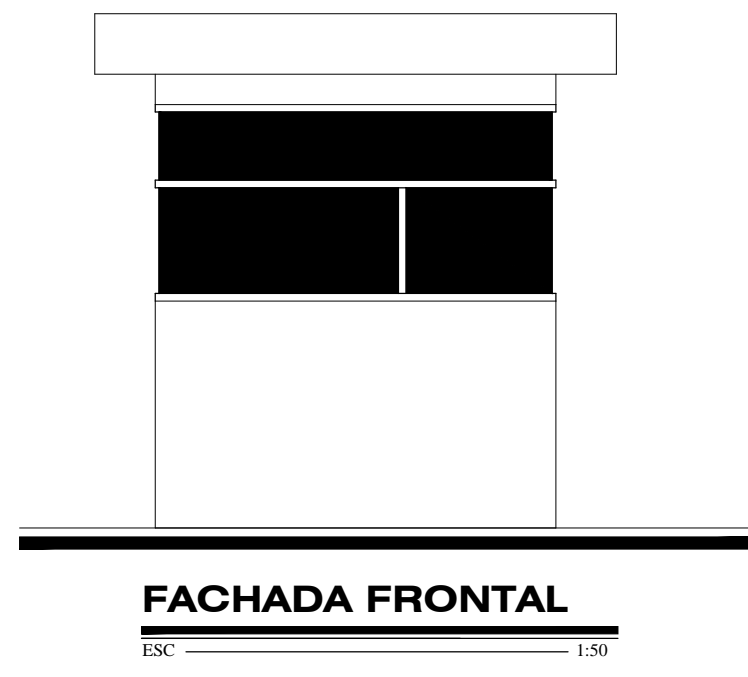
PLANTA BAJA
ESC: 1 : 10



A LA RED DE ALCANTARILLADO



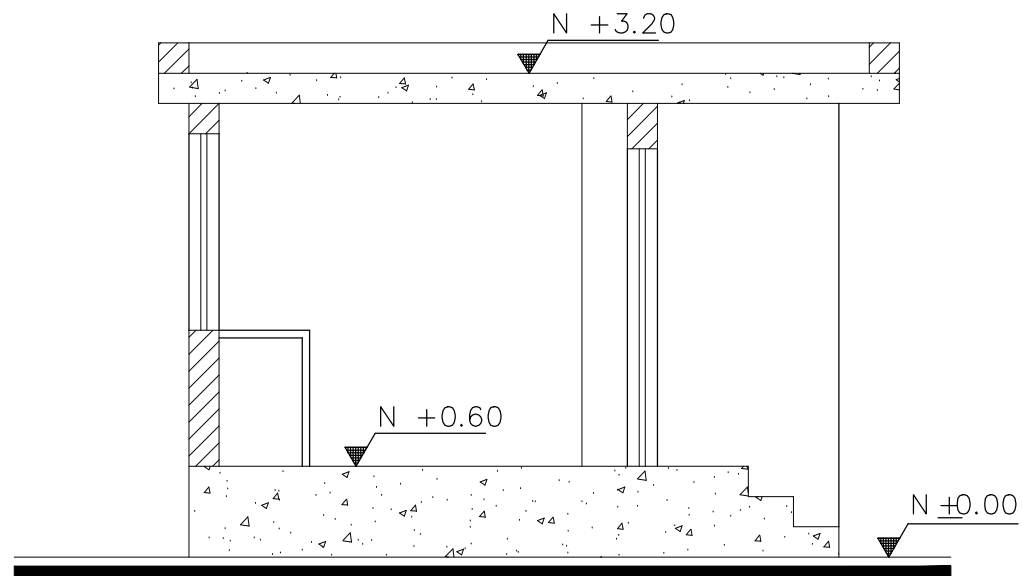
CORTE A - A
ESC: 1:50



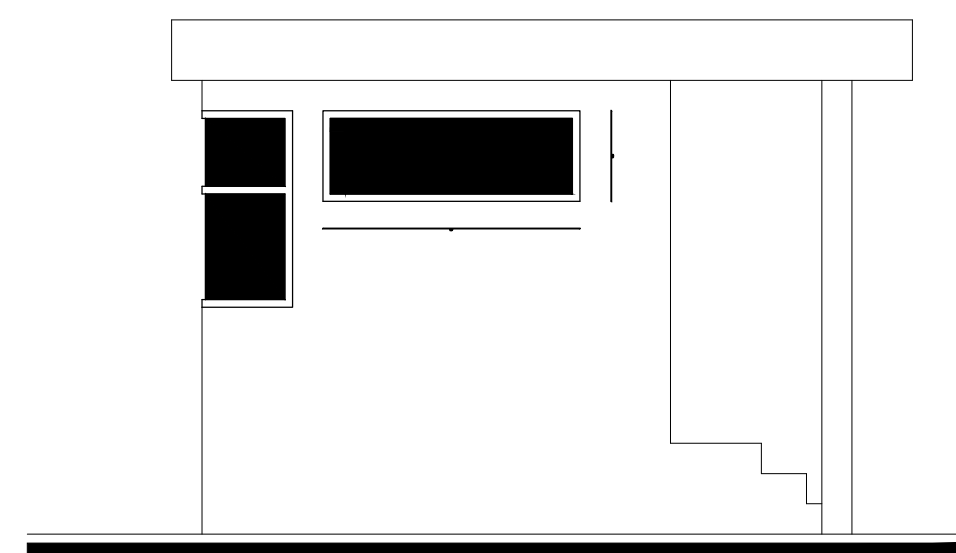
FACHADA FRONTAL
ESC: 1:50



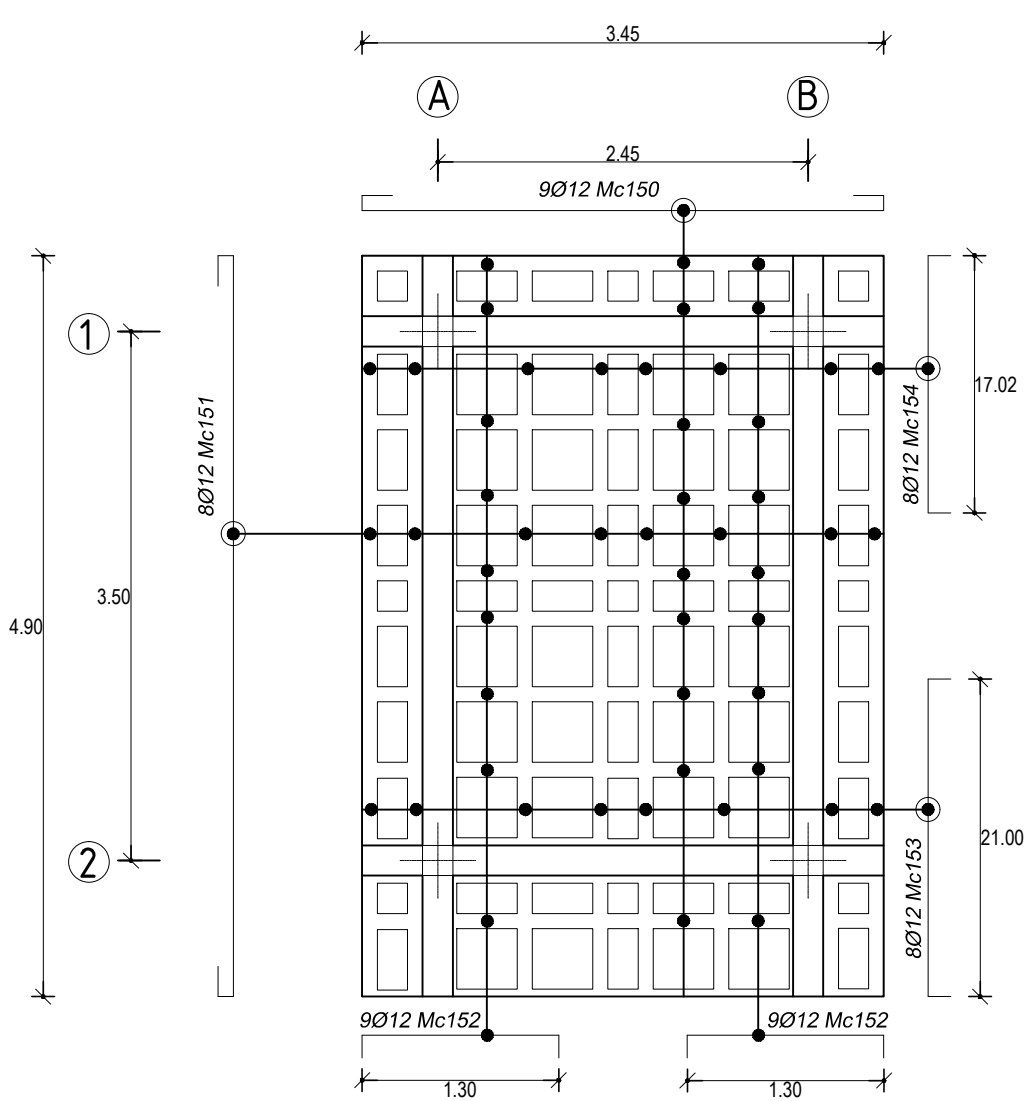
FACHADA POSTERIOR
ESC: 1:50



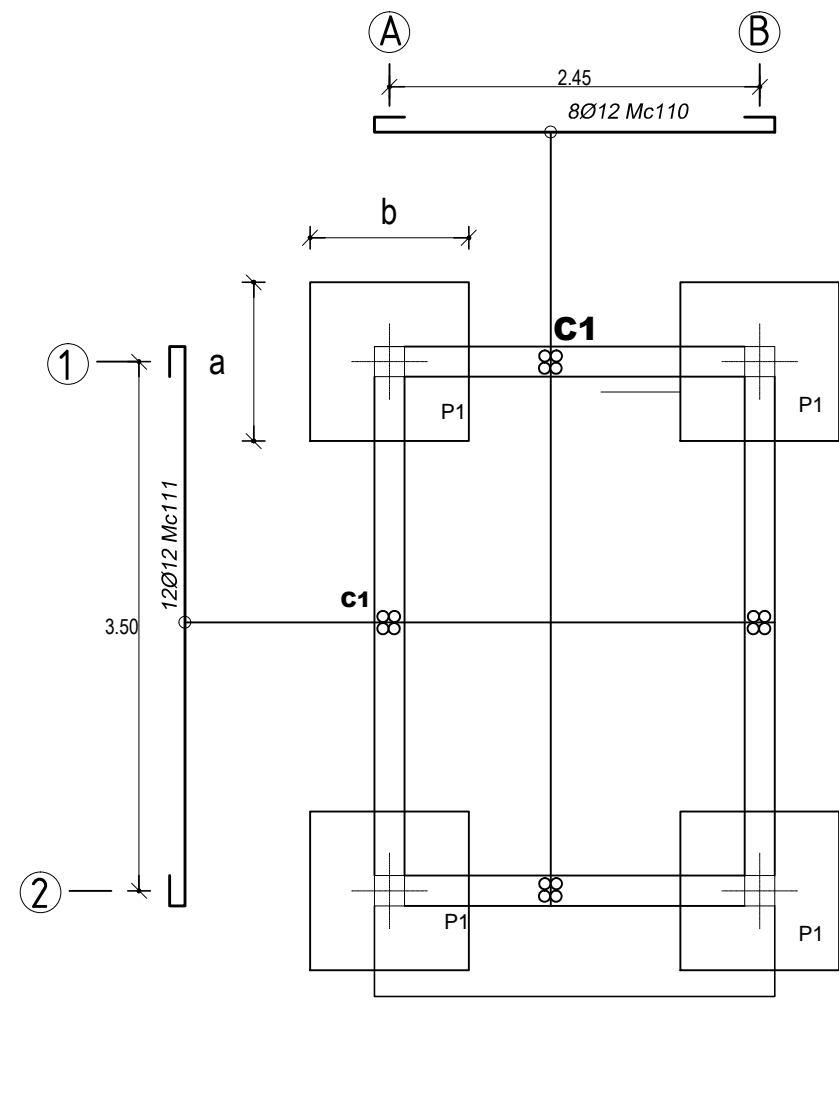
CORTE B - B
ESC: 1:50



FACHADA LATERAL
ESC: 1:50

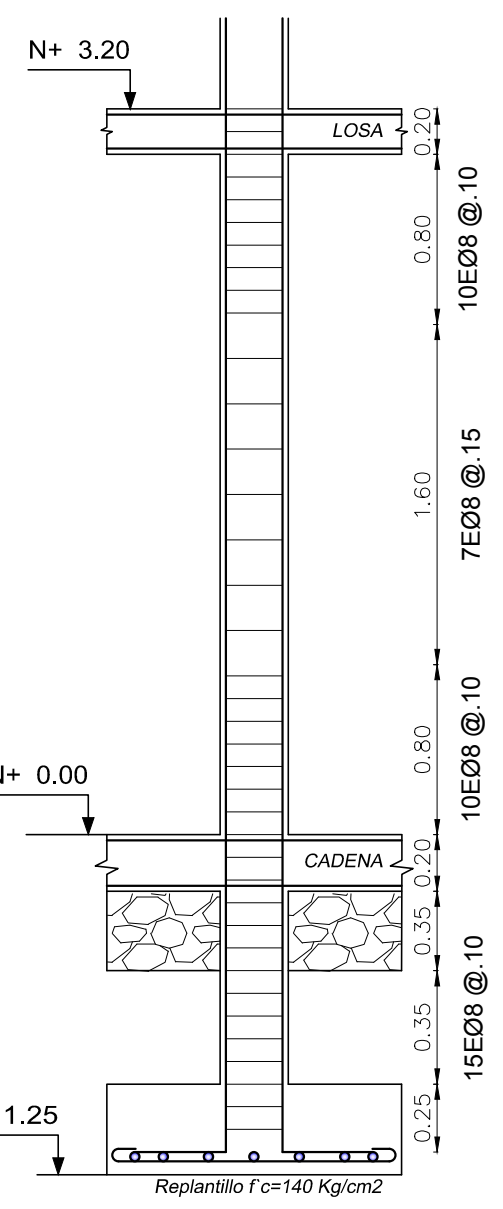
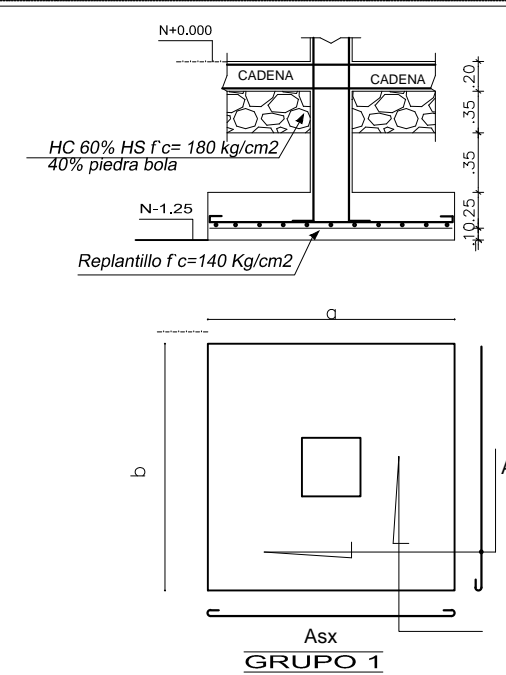


PLANTA DE CIMENTACIÓN
Escala: 1:20

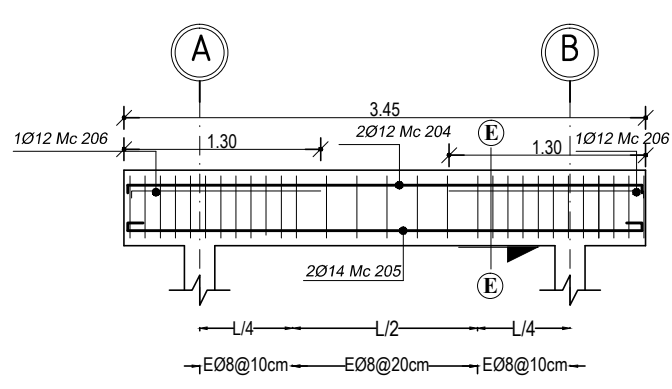


PLANTA DE CIMENTACIÓN
Escala: 1:20

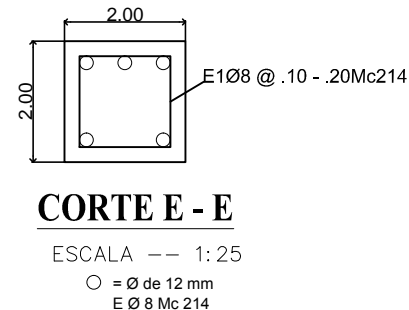
CUADRO DE PLINTOS							
UBICACIÓN	N°	GRUPO	DIMENSIONES (m.)			ARMADURAS	OBSERVACIONES
			a	b	H		
(A1,A2)	2	G1	1.05	1.05	0.25	(5)Ø12 @ 23 Mc100 (5)Ø12 @ 23 Mc100	Asy
(B1,B2)	2	G1	1.05	1.05	0.25	(5)Ø12 @ 23 Mc100 (5)Ø12 @ 23 Mc100	Asy



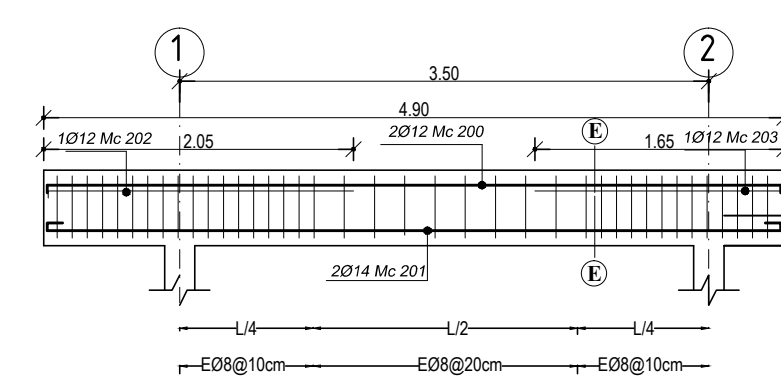
DISTRIBUCION ESTRIBOS COLUMNAS
Escala: 1:25



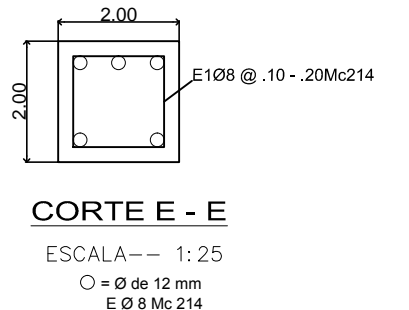
ARMADO DE VIGA EJE 1-2 TIPO
ESCALA HORIZONTAL: 1:50
ESCALA VERTICAL: 1:20



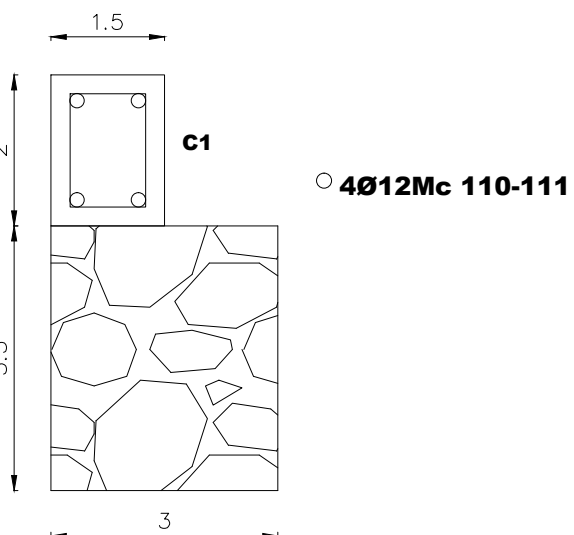
CORTE E - E
ESCALA: 1:25
Ø = Ø de 12 mm
E Ø8 Mc214



ARMADO DE VIGA EJE A-B TIPO
ESCALA HORIZONTAL: 1:50
ESCALA VERTICAL: 1:20

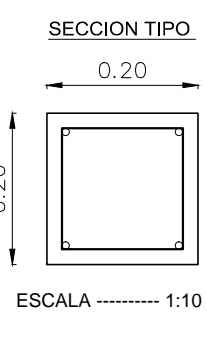


CORTE E - E
ESCALA: 1:25
Ø = Ø de 12 mm
E Ø8 Mc214



ARMADO DE CADENA
Escala: 1:10

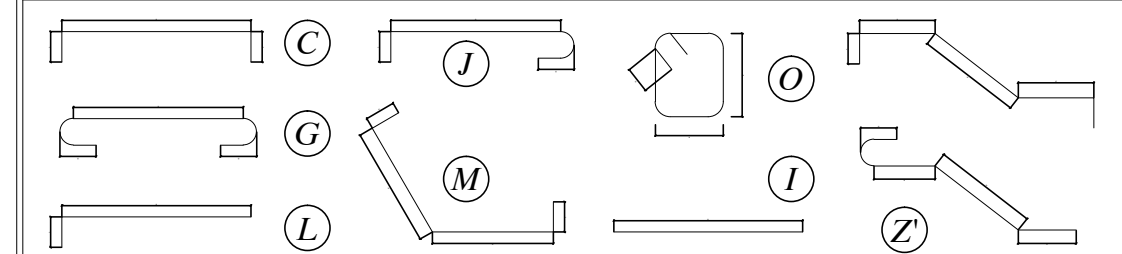
CUADRO DE COLUMNAS							
UBICACION	N°	DEL NIVEL	DIMENSIONES (m.)			ARMADURAS	HERRO TRANSVER.
			a	b	H		
A1-A2 B1-B2	4	-1.25	3.20	0.20	3.20	4Ø12 Mc120 (198) EØ8 Mc122	



PLANILLA DE HIERROS

MARCA	Ø	TIPO	DIMENSIONES					Long. Corte	No.	Long. Total
			a	b	c	d	g			
REPLANTILLO										
100	12	G	1.05	0	0	0	30	1.350	40	54.000
101	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
ARMADURA EN CADENAS										
110	12	G	2.45	0	0	0	30	2.750	8	22.000
111	12	G	3.50	0	0	0	30	3.800	8	30.400
115	Ø	Ø	0.20	0.20	0	0	10	0.500	60	30.000
COLUMNAS										
120	12	L	4.45	0	0	0	0	4.850	16	77.600
121	Ø	Ø	0	0	0	0	0	1.500	0	0.000
122	Ø	Ø	0.20	0.20	0	0	0.10	0.500	168	84.000
123	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
ARMADURA DE LOSAS										
150	12	G	2.45	0	0	0	30	2.750	9	24.750
151	12	G	4.90	0	0	0	30	5.200	8	41.600
152	12	C	1.30	0	0	0	0	1.500	18	27.000
153	12	C	2.10	0	0	0	0	2.300	8	18.400
154	12	C	1.70	0	0	0	0	1.900	8	15.200
155	12	C	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
ARMADURA EN VIGAS										
200	12	C	4.90	0	20	0	0	5.100	4	20.400
201	12	G	4.90	0	0	0	0.30	5.200	4	20.800
202	12	C	2.05	0	20	0	0	2.250	2	4.500
203	12	C	1.65	0	20	0	0	1.850	2	3.700
204	12	C	3.45	0	20	0	0	3.650	4	14.600
205	12	G	3.45	0	0	0	0.30	3.750	4	15.000
206	12	C	1.30	0	0.20	0	0	1.500	4	6.000
207	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
208	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
209	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
210	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
211	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
212	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
213	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000
214	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	150	135.000
215	Ø	Ø	0	0	0	0	0	0.000	0	0.000

FORMAS DE DOBLADOS DEL ACERO ESTRUCTURAL



RESUMEN DE HIERROS (EL PESO EN Kg)

ELEMENTO	DIAMETRO	8	10	12	14	16	18	20	22	25
PLINTOS				48.00						
CADENAS			11.70	47.00						
COLUMNAS			32.78	68.28						
GRADAS										
LOSAS				112.00						
VIGAS			52.67	74.90						
OTROS										
TOTAL			98.00	349.8						

RESUMEN DE HORMIGON

ELEMENTO	m³	ALIVANAMIENTOS EN LOSA		RECURRIMEN. MINIMO		
		DIAMETROS	LONG.			
PLINTOS	1.1025	68 UNID.	10	38	40	PLINTOS
CADENAS	0.50	12	1.2	50		CADENAS
COLUMNAS	0.72	ZOCALO (H.C.)	14	58	55	COLUMNAS
GRADAS	2.38	m²	18	68	68	GRADAS
LOSAS	0.70		125	34	75	LOSAS
VIGAS	0.70		20	34	80	VIGAS
REPLANTILLO	0.44		22	78	90	
TOTAL	12.16		25-32	1-1/4	100	

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL HORMIGON ARMADO

- EL HORMIGON DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD f'c=210kg/cm²
- EL ACERO DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLECCION f'y=420kg/cm²
- EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS DEL CODIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCION

SELLOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

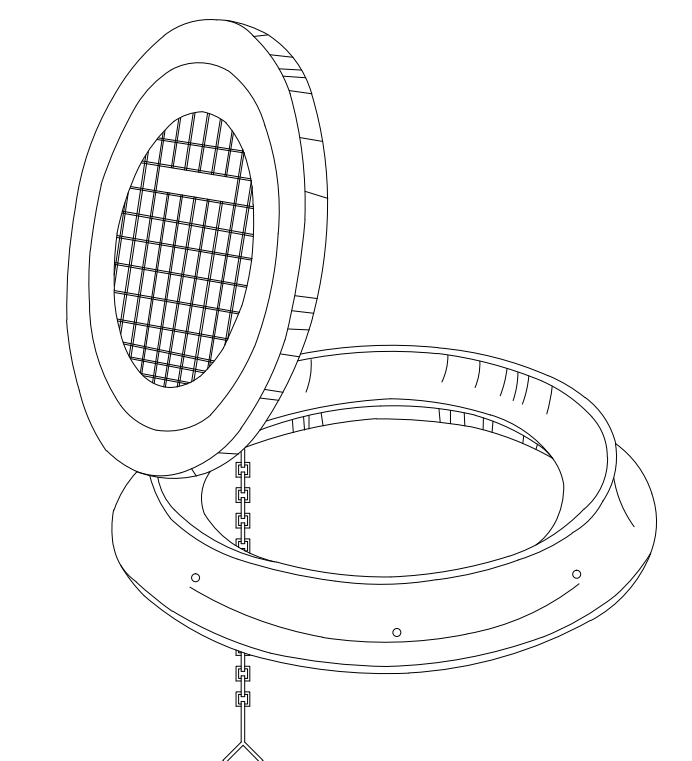
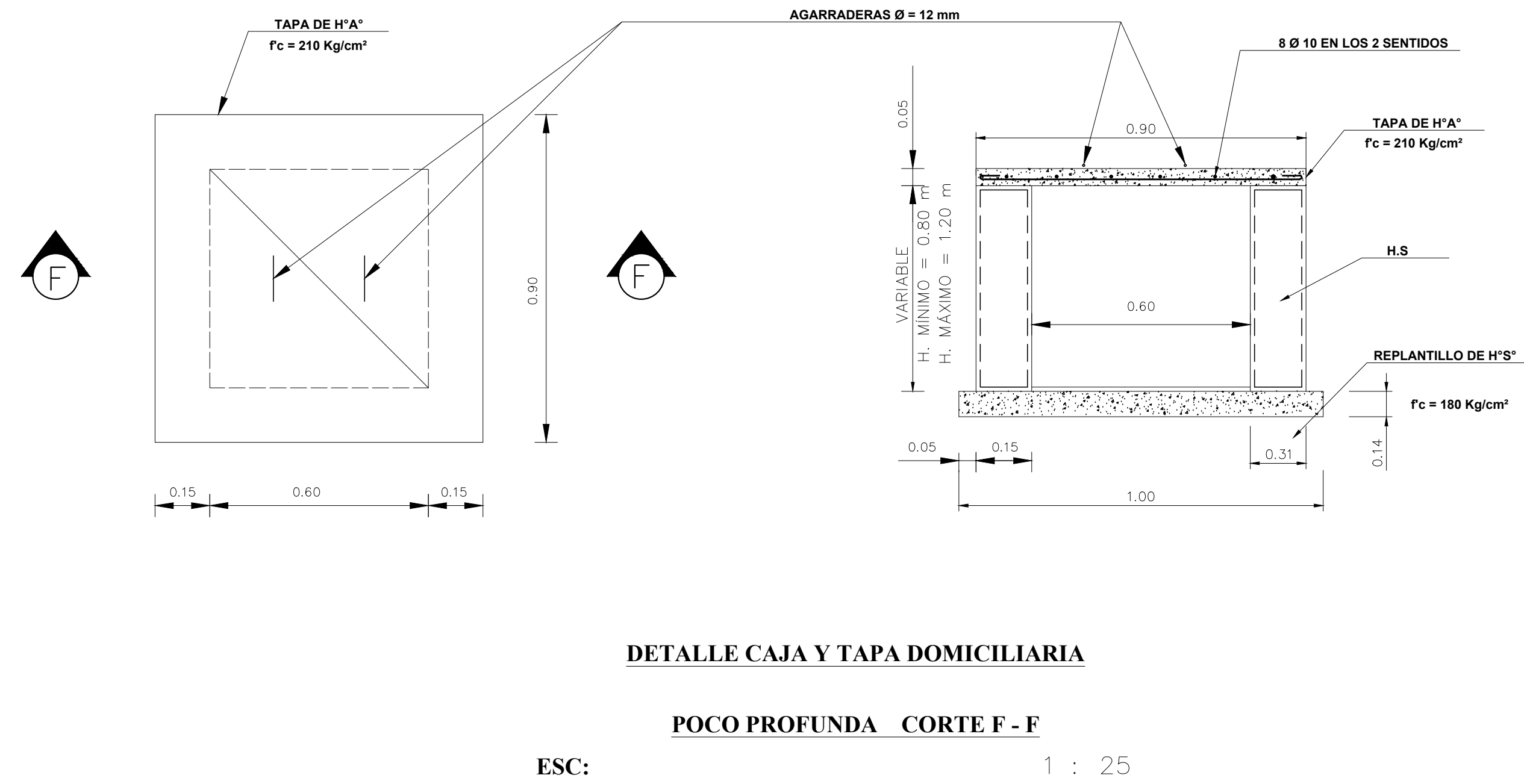
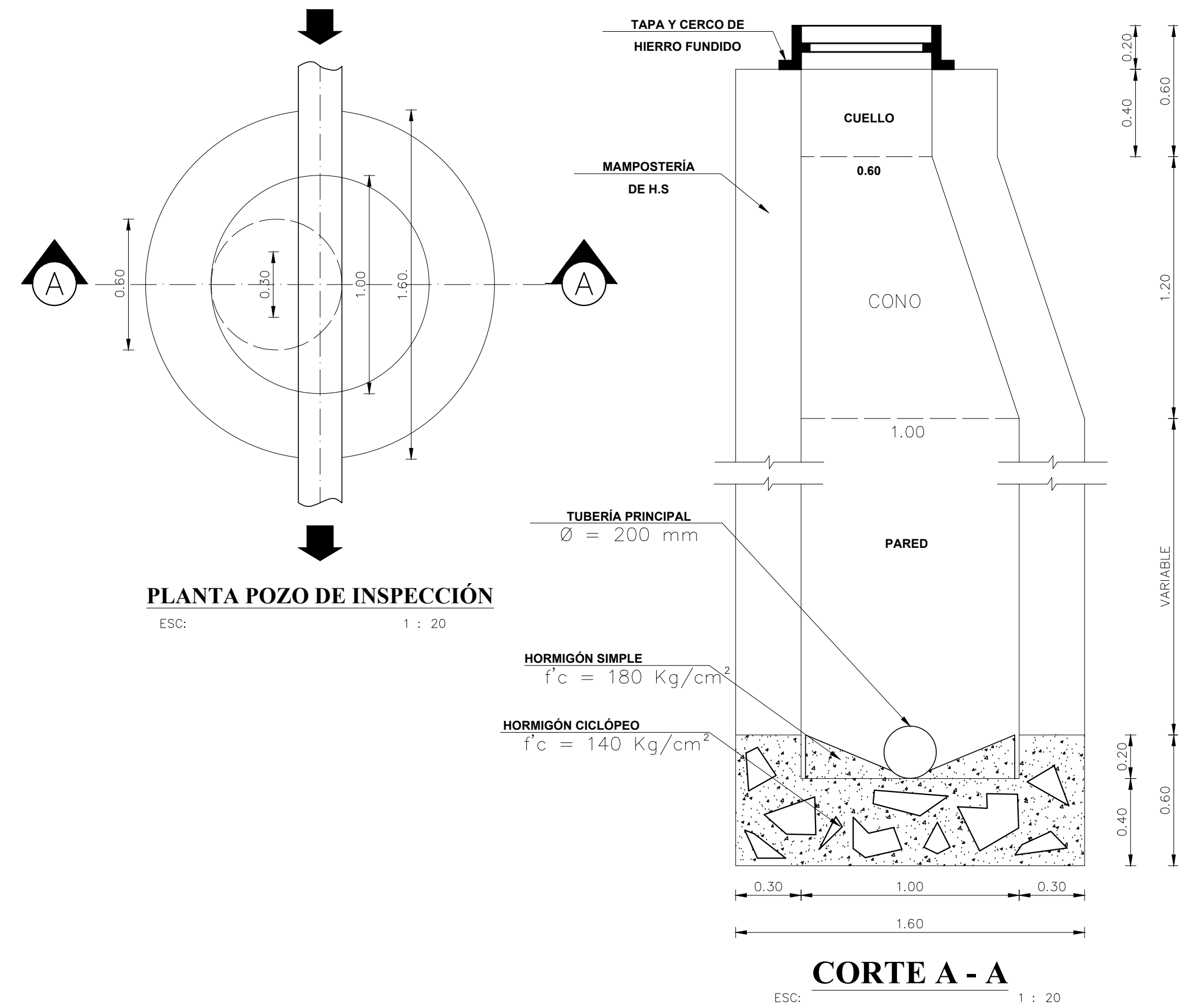
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE: CASETA DE VIGILANCIA
DISEÑADO POR: EGDO. INGRID MEDINA
REVISADO POR: ING. GALO NÚÑEZ

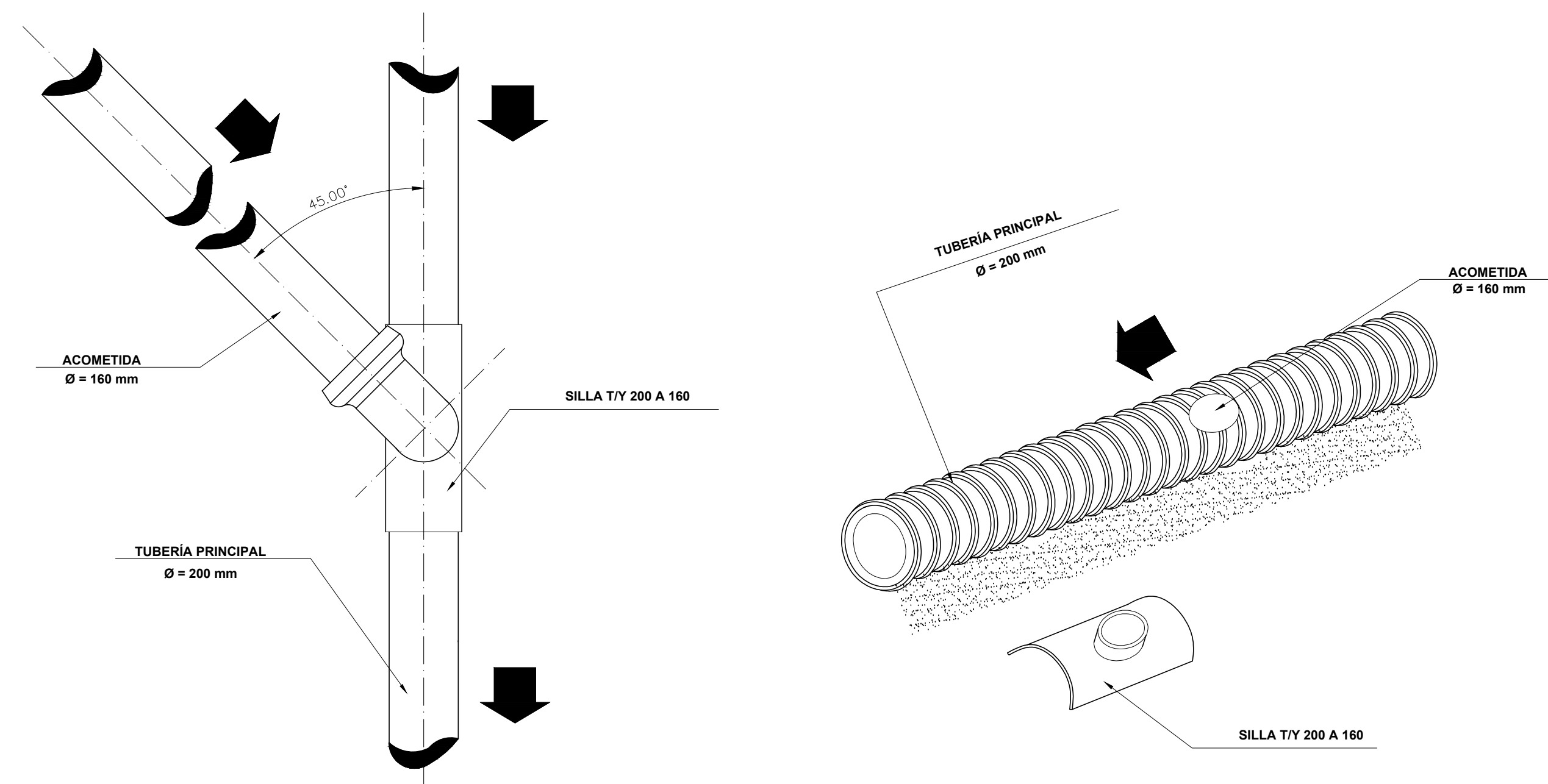
UBICACIÓN: PARROQUIA: SHELL
CANTÓN: MERA
PROVINCIA: PASTAZA

ESTUDIO: DEFINITIVO
DIBUJO: IKMA
FECHA: 11/2016

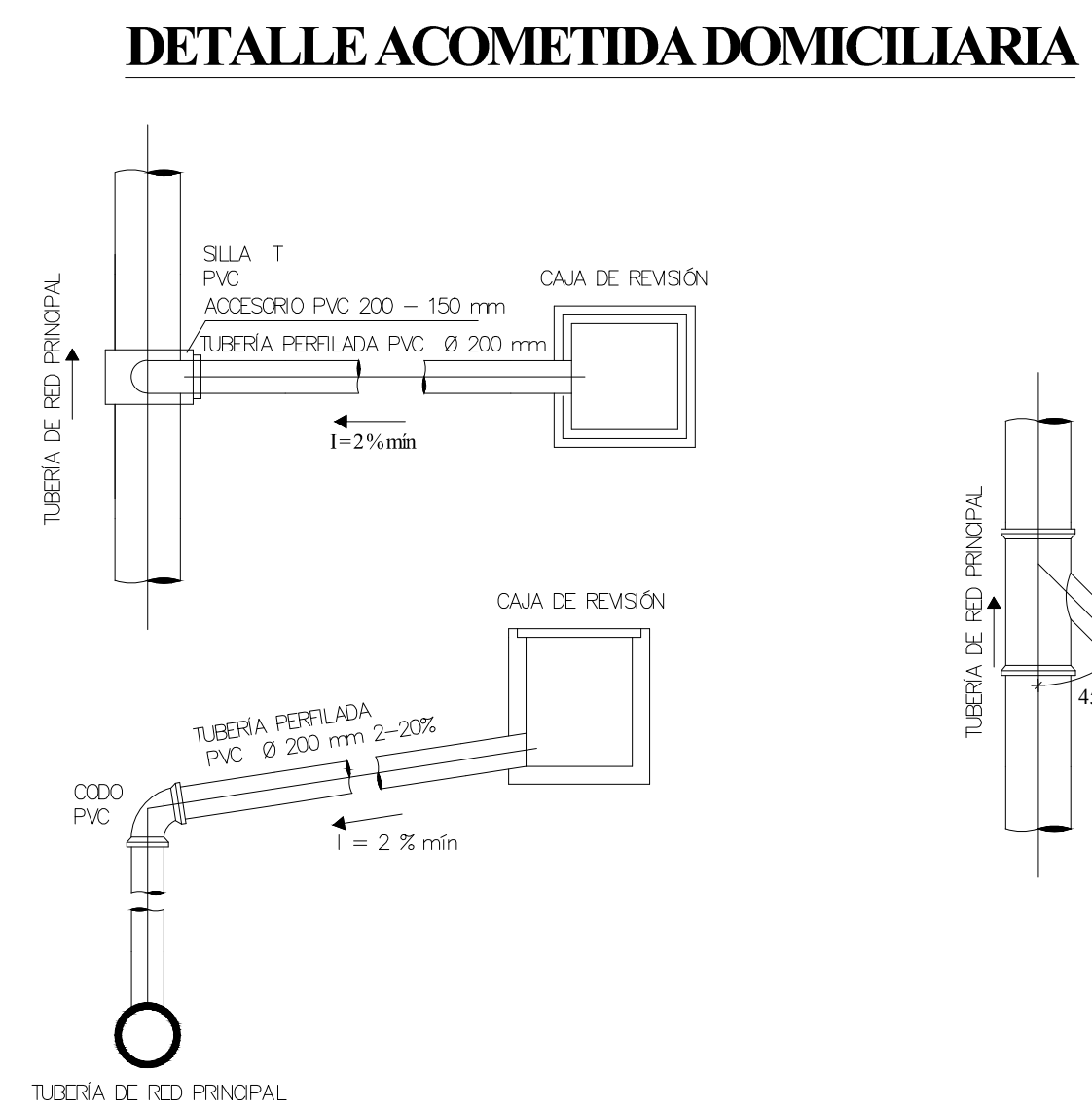
ESCALA: INDICADAS
LÁMINA: 18 DE 19



VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCO
SIN ESCALA



PLANTA Y CORTE TIPO DE CONEXIÓN
DOMICILIARIA NORMAL Y PROFUNDA



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
		PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO, CON UN DISIPADOR DE ENERGÍA Y SU PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO NUEVO MILENIO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.	
CONTIENE:	DETALLES CONSTRUCTIVOS.	UBICACIÓN:	PARROQUIA: SHELL CANTÓN: MERA PROVINCIA: PASTAZA
DISEÑADO POR:	EGDO. INGRID MEDINA	REVISADO POR:	ING. GALO NUÑEZ
DIBUJO:	IKMA	ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	11/2016	LÁMINA:	19 DE 19