



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE
TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA
CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI,
Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS
COMO TRATAMIENTO PRIMARIO.”**

AUTOR: PARRA VÁSQUEZ GISSELA SILVANA

TUTOR: ING. MG. GEOVANNY PAREDES

Ambato-Ecuador

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, ING, MG. GEOVANNY PAREDES, en calidad de Tutor del Proyecto Técnico sobre el tema: “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO” de la Srta. Gissela Silvana Parra Vásquez, egresada de la Carrera de Ingeniería Civil y Mecánica, Certifico que dicho proyecto Técnico de desarrolló bajo mi supervisión y tutoría.

Ambato, Agosto del 2017

.....
Ing. Mg Geovanny Paredes

TUTOR

AUTORIA DEL TRABAJO

Yo, Gissela Silvana Parra Vásquez con C.I 050380007-0 Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Proyecto de Graduación elaborado bajo el Tema: “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO” es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Ambato, Agosto del 2017

.....
Gissela Silvana Parra Vásquez

CC. 050380007-0

DERECHO DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura así como también para consultas y procesos de investigación, según las normas de la institución.

Concedo los Derechos en línea patrimoniales de mi proyecto técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de Autor.

Ambato Agosto 2017

.....

Gissela Silvana Parra Vásquez

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El tribunal de Grado, aprueba el Proyecto Técnico de Graduación, sobre el Tema “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO” elaborado por la señorita Gissela Silvana Parra Vásquez, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil.

Ambato, Septiembre del 2017

Para constancia firman

.....

Ing. Mg. Lenin Maldonado

.....

Ing. Mg. Dilon Moya

DEDICATORIA

Esta tesis está dirigida A MIS PADRES Darwin y Dora por apoyarme a cumplir cada meta que me he propuesto, por la paciencia y el amor infinito que me han brindado día a día, por inspirarme a ser mejor persona y por nunca rendirse en este largo trayecto de mi formación Académica, sé que las palabras faltan para expresarles la gratitud y el amor que les tengo.

A MIS HERMANAS (O) Pauly, Sandy, Mary y Ricky por el apoyo incondicional que he tenido por parte de ustedes, porque cuando había días que decaía ustedes siempre tuvieron las palabras precisas para seguir alentándome, por festejar cada triunfo como si fuera suyo y porque el amor que recibo por parte de ustedes supera cualquier adversidad que pueda tener.

A toda mi familia de manera muy especial a mis abuelitas quienes con su dulzura y cariño siempre me apoyaron y a mi Ángel mi Papito (+) quien me dijo “Nunca seas igual a los demás siempre se mejor”, lo llevo presente siempre.

A MIS AMIGAS, Kathy, Verito, Carlita por el apoyo que cada una me brindo en este trayecto, porque cada palabra que recibí me ayudo a no rendirme y por la amistad que estoy segura nos acompañara muchos años más, de manera especial a mi mejor amiga Doris, porque siempre me motivaste a cumplir mis objetivos y porque cuando más lo necesite estuviste ahí en este largo trayecto.

Son muchas personas a quienes tendría que dedicar este Proyecto quienes me han motivado a culminar este ciclo académico, gracias por siempre estar conmigo apoyándome.

GISSE

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por ser mi motivación mi guía en este largo trayecto, por regalarme la dicha de haber compartido con mis compañeros de clase, y la sabiduría para tomar las decisiones que me han llevado a lograr mis objetivos.

A la facultad de Ingeniería Civil que me dio la oportunidad de poder crecer como persona y como profesional, por abrirme las puertas y dejarme ser parte de esta familia Universitaria.

A mis Amigos (a) con quienes compartí momentos agradables dentro y fuera de la universidad y fueron una parte importante en mi vida por que como dicen quien tiene amigos tiene Familia, muchas gracias a todos.

A mi tutor Ing. Geovanny Paredes por compartirme sus conocimientos, ser mí guía en este Proyecto y depositar su confianza en mí.

De manera muy especial a mi familia quienes siempre se preocuparon por mi formación académica, especialmente a mis padres quienes se esforzaron por verme triunfar e hicieron todo lo que estuvo a su alcance para brindarme el apoyo necesario.

CAMINA siempre con paso firme mirando hacia ADELANTE, nunca te rindas, algún día echarás la vista atrás y verás que todos los ESFUERZOS merecieron la PENA.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA O CARÁTULA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL TRABAJO	III
DERECHOS DE AUTOR.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VII-XIV
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, PLANOS.....	XIII-XIV
RESUMEN EJECUTIVO.....	XV
EXECUTIVE SUMMARY.....	XVI-XVII
INTRODUCCIÓN.....	XVIII

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1 TEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos:.....	3
CAPÍTULO II	4
FUNDAMENTACIÓN	4
2.1 INVESTIGACIONES PREVIAS.....	4
2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
2.1.2.1 Provincia de Cotopaxi.....	4
2.1.2.2 Cantón Salcedo.....	5
2.1.2.3 Parroquia Cusubamba y Comunidad Compañía Alta.....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	6
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.3.1 Sistema de alcantarillado:	10
2.3.2 Tecnología de alcantarillado aplicable al medio rural.....	10
2.3.2.1 Alcantarillado convencional.....	10
2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES	11
2.3.4 Clasificación de los Sistemas de Alcantarillado.....	13
2.3.5 Componentes de una Red de Alcantarillado	13
2.3.5.1 Tuberías	13
2.3.5.2 Obras accesorias	14
2.3.6 Diámetros mínimos de las Tuberías	16
2.3.7 Coeficiente de Rugosidad.....	16
2.3.7 Criterio de Velocidad	17

2.3.7.1 Velocidad mínima permisible.....	17
2.3.7.1 Velocidad máxima permisible.....	17
2.3.8 Pendientes mínimas (S) – (0/00)	18
2.3.9 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	18
2.3.1 Etapas del tratamiento	20
2.3.10 Tecnologías existentes para el tratamiento de aguas servidas.....	21
2.3.10.1 Humedales artificiales.	21
2.3.10.2 Funciones de los humedales artificiales.....	22
2.3.11 Tipos de humedales artificiales	23
2.3.11.1 Sistema de agua superficial libre (SASL)	23
2.3.11.2 Sistemas de flujo bajo la superficie (SFBS)	23
2.3.11.3 Plantas acuáticas en el tratamiento de aguas residuales.....	24
2.3.12 El Carrizo utilizado para funcionalidad de aguas residuales.....	24
CAPITULO III.....	27
3.1 Estudios	27
3.1.1 Estudios Climatológicos.....	27
3.1.2 Estudios Topográficos.....	27
3.2 Parámetros de diseño.....	28
3.2.1 Periodo de Diseño.....	28
3.2.2. Crecimiento Poblacional (R)	29
3.2.3. Población Actual	34
3.2.3. Densidad Poblacional (Dpob).....	35
3.2.4. Dotación Actual (Da)	36
3.2.5. Dotación Futura (Df)	36
3.3 Caudales de Diseño	37
3.3.1 Caudal medio diario (Qmd)	37
3.3.2 Coeficiente de retorno C.....	38
3.3.3 Caudal Sanitario (Qs)	38
3.3.4 Caudal Instantáneo (Qi)	38
3.3.4 Caudal Extraordinario (Qext)	40

3.3.5 Caudal Sanitario Doméstico Total.....	42
3.3.6 Caudales de Diseño.....	42
3.4 Diseño Hidráulico.....	48
3.4.1 Fórmulas para el diseño.....	48
3.4.1.1 Caudal mínimo de diseño.....	48
3.4.1.2 Pendiente mínima y máxima.....	48
3.4.1.2.1 Pendiente mínima.....	48
3.4.1.2.2 Pendiente máxima.....	49
3.4.1.3 Cálculo de la Pendiente.....	50
3.4.1.3 Condición de caudal totalmente lleno.....	50
3.4.1.4 Condición de caudal parcialmente lleno.....	51
3.4.1.5 Coeficiente de rugosidad de Manning.....	53
3.4.1.6 Tensión Tractiva.....	53
3.4.1.6 Relaciones hidráulicas.....	54
3.4.1.6 Calculo del tramo del p8-p9.....	56
3.5 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	68
3.5.1 Parámetros para diseño de la planta de tratamiento.....	70
3.5.2 Dimensionamiento del canal de Entrada.....	70
3.5.3 Tratamiento preliminar.....	71
3.5.3.1 Rejilla.....	72
3.5.3.2 Desarenador.....	77
3.5.4 Tratamiento primario.....	80
3.5.4.1 Fosa Séptica.....	80
3.5.4.2 Lecho de Secados de Lodos.....	85
3.5.5 Tratamiento Secundario.....	89
3.5.5.1 Humedales Artificiales.....	89
3.5.6 Características del agua residual cruda sin analizar.....	96
3.5.7.1 Resultados del prototipo.....	98
3.5.8 Cálculo de la Eficiencia del humedal.....	101
3.6 PLANOS.....	102

3.7 PRECIOS UNITARIOS	103
3.7 MEDIDAS AMBIENTALES.....	195
3.7.1 INTRODUCCIÓN.....	195
3.7.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	195
3.7.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	196
3.7.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	196
3.8 PRESUPUESTO.....	198
3.9 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO	201
3.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	202
CAPÍTULO IV	257
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	257
4.1 CONCLUSIONES.....	257
4.2 RECOMENDACIONES.....	258
MATERIALES DE REFERENCIA.....	259
ANEXOS	264
ANEXO A: FOTOGRAFÍAS.....	264
ANEXO A-1: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR.....	264
ANEXO A-2: MODULACIÓN DEL HUMEDAL ARTIFICIAL	265
ANEXO N° B.- Datos Topográficos.....	269
ANEXO C-1.-ANÁLISIS DE AGUA CRUDA.....	286
ANEXO C-1.-ANÁLISIS DEL POZO DEL PROTOTIPO.....	288
ANEXO C-1.-ANÁLISIS A LOS 3 DIAS DE RETENCIÓN.....	290
ANEXO C-1.-ANÁLISIS A LOS 5 DIAS DE RETENCIÓN.....	292

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.6.7- Coeficiente de rugosidad	17
Tabla 2.3.7.1- Velocidades máximas recomendadas	17

Tabla 2.3.8- Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas.....	18
Tabla 3.1.1- Precipitación anual de la Parroquia Cusubamba	27
Tabla 3.2.1. Periodos de Diseño Recomendados	29
Tabla 3.2.2.a. Crecimiento Poblacional	29
Tabla 3.2.2.b. Tasa de Crecimiento Método Aritmético.....	30
Tabla 3.2.2.c. Tasa de Crecimiento Método Geométrico	31
Tabla 3.2.2.d. Tasa de Crecimiento Método Exponencial	33
Tabla 3.2.3. Población Actual Cusubamba	34
Tabla 3.2.4. Población Actual Cusubamba	36
Tabla 3.3.4.a. Factor de mayoración según Popel.....	40
Tabla 3.3.4.b. Valor de K e función de nivel freático y tipo de tubería.....	41
Tabla 3.3.6. Caudales de la red de Alcantarillado.....	44
Tabla 3.4.1.5. Valor “n “de Manning.....	53
Tabla 3.4.1.6. Caudales de la red de Alcantarillado.....	60
Tabla 3.5.a. Composición de las aguas Residuales Domesticas	68
Tabla 3.5.b. Relación del DBO (5)/DQO.....	69
Tabla 3.5.c. Parámetros analizados del agua sin analizar	69
Tabla 3.5.3.2. Velocidades de Sedimentación	77
Tabla 3.5.4. Volúmenes de Lodo producidos por persona.....	82
Tabla 3.5.4.2. Tiempo requerido para la digestión de lodos	87
Tabla 3.5.5.a. Reducción del DBO como función del tiempo y temperatura	93
Tabla 3.5.5.b. Reducción del DBO como función del tiempo y temperatura	93
Tabla 3.5.6. Características-físicas, químicas y biológicas.....	96
Tabla 3.5.7.a. Parámetros analizados del agua sin tratar	97
Tabla 3.5.7.b. Dimensiones del tanque séptico.....	97
Tabla 3.5.7.c. Dimensiones del Filtro biológico (Humedal).....	97
Tabla 3.5.7.d. Dimensiones del Filtro biológico (Humedal) a escala	98
Tabla 3.5.7.e. Dimensiones del tanque	98
Tabla 3.5.7.a. RESULTADOS DEL PROTOTIPO	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1. Ubicación y Límites de la parroquia Cusubamba	6
Ilustración 2. Tasa de Crecimiento Método Aritmético.....	30
Ilustración 3. Gráfico N° 3- Tasa de Crecimiento Método Geométrico	31
Ilustración 4. Tasa de Crecimiento Método Exponencial	33
Ilustración 5. Relación de parámetros hidráulicos	55
Ilustración 6. Tramo de Tubería del Pozo 8 al Pozo Intermedio 9	56
Ilustración 7. H.Canales Condición Totalmente Lleno	57
Ilustración 8. H.Canales Condición Parcialmente Lleno	58
Ilustración 9. Sección transversal de un sistema de flujo subsuperficial	89
Ilustración 10. Reducción del DBO(5).....	100

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo técnico como: “DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO.” tiene como finalidad dotar de este servicio a la población del lugar de estudio para con ello mejorar la calidad de vida.

Mediante una investigación de campo, se pudo evaluar y determinar la evacuación de las aguas servidas de este lugar, el cual se determinó que la mayoría de casas evacuan sus aguas servidas hacia fosas sépticas generando así malos olores y contribuyendo a la degeneración de su contorno, es por ellos que se propuso realizar el diseño del alcantarillado sanitario de este sector con tubería de PVC para mejorar la condición sanitaria de la comunidad Compañía Alta e implementando la planta de tratamiento para así poder descargar aguas no muy contaminadas hacia la quebrada de este sector.

Para poder realizar la propuesta la cual es el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento se procedió a realizar un levantamiento topográfico del lugar que será implementado dicho diseño, con el trazado se pudo definir al orientación de la tubería para la red utilizando el programa Civil 3D, para el cálculo hidráulico se utilizó el programa HCANALES, una vez finalizado el diseño del proyecto se procedió a la modulación del prototipo en este caso el humedal de carrizo para verificar si el prototipo ayuda a disminuir la contaminación generada en este sector.

Para finalizar se realizó un presupuesto referencial, un cronograma valorado de trabajo, se elaboró los planos de la red de alcantarillado y planta de tratamiento.

Esta propuesta forma parte a la contribución del GAD Municipal del Cantón Salcedo, con este proyecto serán beneficiados los moradores de la comunidad de Compañía Alta, mediante este proyecto se generará una partida presupuestaria ejecución del proyecto.

EXECUTIVE SUMMARY

The technical work entitled: "DESIGN OF THE SEWAGE NETWORK AND TREATMENT PLANT OF THE NEIGHBORHOOD "COMPAÑIA ALTO" OF THE CUSUBAMBA PARISH OF CANTON SALCEDO OF THE PROVINCE OF COTOPAXI, AND DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF BIOFILTRO OF CARRIZOS AS PRIMARY TREATMENT "Has the purpose to provide of this service to the population of the study place in order to improve the people quality's life

Through the use of field research, it was possible to evaluate and determine the evacuation of the waste water from this place, the study determined that the majority of houses evacuate their wastewater to septic tanks, generating bad smells and contributing to the degeneration of their contour. It's for that reason that I propose carry out the design of a sanitary sewerage from this place, using a PVC piping system, to improve the sanitary condition from Compañía Alta community , it will also be implemented a treatment plant in order to be able to discharge not very polluted waters towards the ravine of this sector

In order to carry out the proposal and given the need to design the hydraulic system which contains the sewerage system and the treatment plant, a topographic design was realized from the place of study. Using the software civil 3d and through the respective topographic design, it could define the orientation of the piping for the network. To realize the hydraulic calculation it was necessary the use of HCANALES software, once finalized the design of the project I had to proceeded to the modulation of the prototype, in this case determine the moisture of reed to verify if the prototype helps to decrease the pollution generated.

Finally, a reference budget, a valued work schedule, and the plans of the sewerage network and treatment plant were made and designed one by one.

This proposal is a contribution from the Municipal GAD from Salcedo city that will also benefit the residents from Compañía Alta community, through this project will generate a budget line.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto técnico se debe a la necesidad de aprovechar todos los recursos existentes en la comunidad de Compañía Alta de la Parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo, las aguas servidas de este sector mayormente son evacuadas a pozos sépticos y algunas casas evacuan a la quebrada llegando así a un mal manejo de dichas aguas y a la contaminación del sector.

Con lo descrito anteriormente, en este proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes, diseñado apropiadamente y adecuada a las necesidades de la comunidad, el sistema de Alcantarillado y la planta de tratamiento, pretende mejorar la calidad medio-ambiental debido a que se implementó un humedal que a más de dar un buen aspecto físico, evita la contaminación directa de los recursos del medio ambiente.

El siguiente proyecto contiene el diseño de la red de alcantarillado y planta de tratamiento, diseñado y guiado con normas técnicas, cumpliendo parámetros de saneamiento ambiental, en base a la Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones menores a 1000 habitantes y especificaciones técnicas, que mejorarán significativamente las condiciones sanitarias y la preservación del medio ambiente de la comunidad de Compañía Alta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL BARRIO COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, Y ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BIOFILTRO DE CARRIZOS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El alcantarillado sanitario tiene el fin de transportar las aguas residuales generadas por las actividades humanas, mayoritariamente domésticas. Sin embargo, a este sistema pueden entrar aguas residuales provenientes de otras actividades como las comerciales, industriales y algunas no controladas como las infiltraciones que se generan en los suelos. [1]

Los sistemas convencionales de alcantarillado son el método más popular para la recolección y conducción de las aguas residuales. Está constituido por redes colectoras que son construidas, generalmente, en la parte central de calles y avenidas las cuales son instaladas en pendiente, lo que permite que se establezca un flujo por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento. [2]

Existen sistemas que evacuan las aguas residuales y las aguas lluvia los cuales son los colectores, que se conectan a pozos y se instalan a excavaciones de una determinada

profundidad en la vía pública. Estas aguas están compuestas por contribución de la aguas de uso doméstico, industrial, comercial e institucional, lo cual hace que en su cuantificación se incluyan consideraciones pertinentes a los caudales de diseño del sistema de acueducto. [3]

En el Ecuador existen varios tipos de plantas de tratamiento, sin embargo existen nuevas propuestas de tratamiento de aguas residuales como son los humedales, que ofrecen una serie de servicios beneficiosos para las personas, la sociedad y la economía en general, llamados servicios ecosistémico, relacionados estrechamente con la seguridad alimentaria, seguridad laboral(mantenimiento de la pesca, calidad del suelo para la agricultura), recreación y turismo, valores culturales y espirituales, uno de ellos es el biofiltro de carrizo que ya ha sido explorado como una opción valido para el tratamiento de aguas residuales, [4]

Al estudiar las aguas contaminadas del canal Latacunga-Salcedo-Ambato manifiesta que están causando una serie de efectos negativos en los cultivos ya que se contaminan los productos y luego van a los consumidores provocando diferentes tipos de patologías, por ello es menester utilizar tecnologías simples y económicas pero con gran impacto, los humedales de carrizo muestran gran importancia ya que debido a su bajo costo es de gran impacto ambiental ya que el biofiltro reduce la contaminación del sector y ayuda a la industria agrícola y ganadera del sector en estudio. [5]

1.2 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Diseñar de la red de alcantarillado y planta de tratamiento del barrio Compañía alta de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi, y elaboración de un prototipo de biofiltro de carrizos como tratamiento primario.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Determinar las características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales del sector de estudio para verificar el grado de contaminación y diseñar apropiadamente la planta de tratamiento.
- Evaluar la reducción de agua contaminada mediante el uso del Humedal de Carrizo
- Verificar la efectividad de un Biofiltro tipo humedal con carrizos en el Barrio Compañía Alta mediante la construcción de un prototipo funcional.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN

2.1 INVESTIGACIONES PREVIAS

En el Barrio Compañía Alta de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi, Se ha visto la necesidad de realizar estudios que determinen la viabilidad de un alcantarillado sanitario para dicho sector, ya que debido a la inexistencia de este servicio básico los moradores del barrio han optado por un pozo séptico, acarreando a esto un grave problema de salubridad por los olores emitidos de los pozos y el problema se ha ido agravando debido a que el crecimiento poblacional ha sido muy notorio en este sector.

El G.A.D Municipal del cantón Salcedo, ha visto la necesidad de realizar un estudio detallado del problema existente en el barrio Compañía Alta, con la finalidad de evacuar las aguas servidas de una mejor manera, y conducirlo hasta una planta de tratamiento con su respectiva descarga.

2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.2.1 Provincia de Cotopaxi

La Provincia de Cotopaxi está localizada al centro-norte del Callejón Interandino de la República del Ecuador. Está encerrada al norte por el nudo de Tiopullo y al sur por el Nudo Igualata, ocupando la hoya del Patate.

Limita:

- AL NORTE con la Provincia de Pichincha

- AL SUR con la Provincia de Tungurahua y la Provincia de Bolívar
- AL ESTE con la Provincia del Napo
- AL OESTE con la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y la Provincia de Los Ríos [6]

2.1.2.2 Cantón Salcedo

El Cantón Salcedo se encuentra ubicado en el corazón del país al sur oriente de la Provincia de Cotopaxi, tiene la forma más o menos rectangular que se extiende desde la cima de la Cordillera Central hasta la cima de la Cordillera Occidental de los Andes.

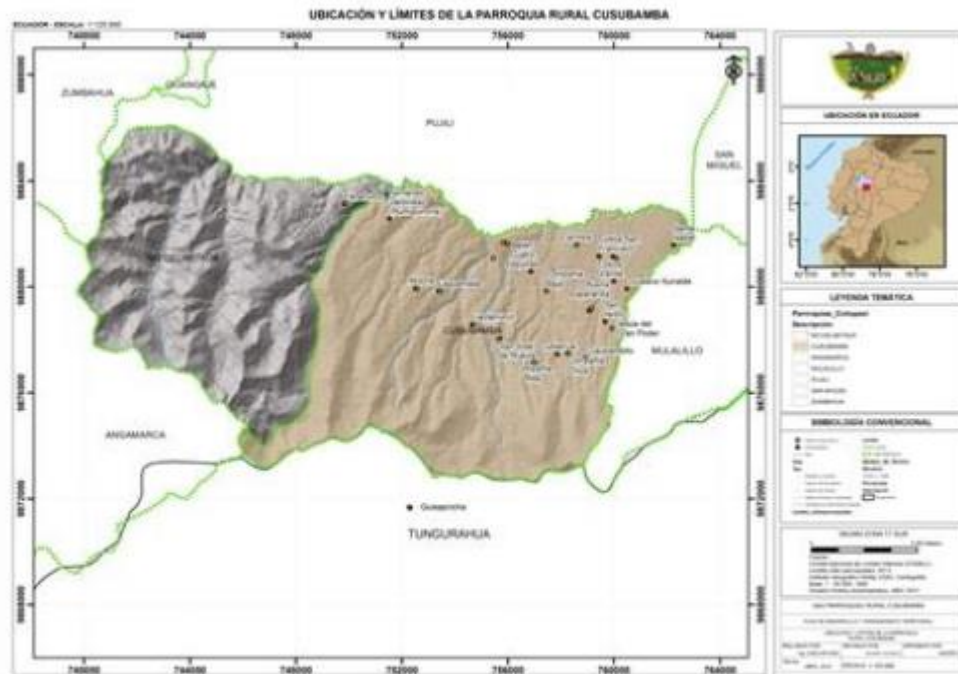
Límites:

- Al norte: los cantones de Pujilí y Latacunga, con su parroquia Belisario Quevedo (Provincia de Cotopaxi).
- Al sur: los cantones de Ambato y Píllaro (Provincia del Tungurahua).
- Al este: la Cordillera Central de los Andes (Provincia de Napo).
- Al oeste: el cantón Pujilí con su parroquia de Angamarca (Provincia de Cotopaxi). [7]

2.1.2.3 Parroquia Cusubamba y Comunidad Compañía Alta

La parroquia de Cusubamba ocupa todo el sector occidental del cantón Salcedo y la parte Sur – occidental de la provincia de Cotopaxi; se encuentra entre las coordenadas UTM WGS 84 (755974,20 E y 9881621,30 N). Localizada a 110 Km al sur de Quito. Se extiende desde la margen derecha del río Nagsiche hasta los páramos de la provincia de Tungurahua, en las estribaciones internas de la cordillera occidental de los andes ecuatorianos a 32 Km, de la cabecera provincial en dirección Sur-Oeste. Teniendo como centinela al anciano Josefo. [8]

Ilustración 1. Ubicación y Límites de la parroquia Cusubamba



FUENTE: COMITÉ NACIONAL DE LÍMITES INTERNOS (CONALI), LÍMITES INTERNOS, 2013
ELABORADO POR: ET SAT

Fuente: Comité Nacional de Límites Internos (CONALI), Límites Internos, 2013

Elaborado por: ET SAT

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Este proyecto se sustentó en la constitución de la republica del ecuador del 2008 del Cuarto capítulo.

- Normas de diseño para sistemas de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. [9]

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

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. [10]

En lo que se refiere a aguas servidas en el Código de la salud en los Art. 101, Art. 103.

Artículo 101.- Vigilancia de la calidad del agua cruda y residual.- Las entidades encargadas para la regulación y control de la calidad del agua y ambiente, respectivamente, en el ámbito de sus competencias, ejercerán el control y vigilancia para salvaguardar la calidad del agua cruda, sus fuentes, sistemas de abastecimiento y de descarga de aguas residuales, de acuerdo a la normativa emitida para tal efecto.

La administración, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de consumo humano, así como de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas residuales son competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, con las comunidades, para lo cual se regirán a la normativa vigente. La autoridad Ambiental Nacional o las entidades ambientales competentes, conforme la normativa ambiental aplicable emitirá el permiso correspondiente para la descarga de aguas residuales tratadas.”

Artículo 103.- Gestión de excretas y aguas servidas.- Las viviendas, establecimientos educativos, de salud, industriales, comerciales, de servicios y edificaciones en general, utilizarán las redes de alcantarillado y los sistemas públicos de tratamiento para la disposición final de excretas y aguas servidas producto de las actividades que desarrollen. En los casos en los que no existan redes públicas de alcantarillado y sistemas de tratamiento de excretas y aguas servidas, deberán obtener el permiso correspondiente y tratar sus descargas con conformidad a la normativa vigente. El estado promoverá soluciones de saneamiento ecológico.

Se prohíbe el uso de excretas y aguas servidas sin tratamiento en la cría de animales o actividades agropecuarias.

El incumplimiento a lo dispuesto en este artículo será considerado infracción grave. [11]

También en la **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental** (D.S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999). En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas 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 contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”.

Art. 8.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art. 9.- Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley. [12]

LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

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

Artículo 4.- Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:

- a) La integración de todas las aguas, sean estas, superficiales, subterráneas o atmosféricas, en el ciclo hidrológico con los ecosistemas.
- b) El agua, como recurso natural debe ser conservada y protegida mediante una gestión sostenible y sustentable, que garantice su permanencia y calidad.

- c) El agua, como bien de dominio público, es inalienable, imprescriptible e inembargable.
- d) El agua es patrimonio nacional y estratégico al servicio de las necesidades de las y los ciudadanos y elemento esencial para la soberanía alimentaria; en consecuencia, está prohibido cualquier tipo de propiedad privada sobre el agua.
- e) El acceso al agua es un derecho humano.
- f) El Estado garantiza el acceso equitativo al agua.
- g) El Estado garantiza la gestión integral, integrada y participativa del agua; y,
- h) La gestión del agua es pública o comunitaria.

Libro VI Anexo 1 numeral 4.2 sobre criterios generales para la descarga de efluentes del Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS)

4.2.1.9 Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.

4.2.1.10 Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos¹⁵ sólidos semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

“3.2. Criterios generales de descarga de efluentes.”

- Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.
- Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.
- Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor. [13]

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1 Sistema de alcantarillado: Conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales.

2.3.2 Tecnología de alcantarillado aplicable al medio rural

2.3.2.1 Alcantarillado convencional

Los sistemas convencionales de alcantarillado son el método más popular para la recolección y conducción de las aguas residuales. Está constituido por redes colectoras que son construidas, generalmente, en la parte central de calles y avenidas e instaladas en pendiente, permitiendo que se establezca un flujo por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento.

Otro componente de este sistema son las conexiones domiciliarias que se conecta con la red de desagüe de las viviendas, con la finalidad de transportar las aguas residuales desde ellas a las alcantarillas más cercanas.

El componente complementario más importante son los buzones de inspección, que se ubican principalmente en la intersección de colectores, en el comienzo de todo colector y en los tramos rectos de colectores a una distancia hasta de 250 m. La principal función de estas cámaras es la limpieza de los colectores para evitar su obstrucción.

Los colectores son generalmente de 200 mm o mayor, siendo excepcionales los de 150 mm., y son normalmente instalados a una profundidad mínima de 1 m.

Las principales desventajas de la aplicación de este sistema en zonas rurales son:

- Los colectores son instalados a grandes profundidades, demandando excavaciones muy profundas que incrementa notablemente los costos de construcción.
- Es necesario utilizar cámaras de inspección profundas de costo de construcción elevado, que se incrementan por mayor excavación, mayor utilización de encofrados y/o empleo de bombeo para bajar el nivel freático.

- Las viviendas situadas a una cota inferior que la calle tendrán dificultades para descargar sus aguas residuales por gravedad.

Los criterios de diseño son muy rígidos y exigentes, alguno de los cuales se mantienen en la actualidad aparentemente sin sustento técnico, incrementando los costos de construcción. [14]

2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

La composición, al igual que la cantidad de aguas residuales, sufre también variaciones respecto al tiempo. Varía en el transcurso de las distintas horas del día, en función de los días de la semana y se presentan variaciones estacionales.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Temperatura.- Suele ser superior a la del agua de consumo, por el aporte de agua caliente procedente del aseo y las tareas domésticas. Oscila entre 10 °C y 21 °C, con un valor medio de 15 °C, aproximadamente. Esta mayor temperatura ejerce una acción perjudicial sobre las aguas receptoras, pudiendo modificar la flora y fauna de éstas, y dando lugar al crecimiento indeseable de algas, hongos, etc.

Turbidez.- Se debe a la cantidad de materias en suspensión que hay en las aguas residuales (limo, materia orgánica y microorganismos). Esta turbidez, en las masas de aguas receptoras, afecta a la penetración de la luz, lo que redundaría en una menor productividad primaria.

Color.- Suele ser gris o pardo, pero debido a los procesos biológicos anóxicos el color puede pasar a ser negro.

Olor.- Depende del grado de septización de las aguas. En el agua residual reciente el olor es tolerable, pero conforme va pasando el tiempo y se va agotando el oxígeno, entran en juego los microorganismos anaerobios, que reducen los sulfatos y sulfitos a sulfuros.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Existen una serie de parámetros que tienen una especial importancia para describir composición de las aguas residuales.

Materia orgánica

Constituye la tercera parte de los elementos de las aguas residuales, siendo los principales compuestos que se pueden hallar:

- Proteínas (40-60 %)
- Carbohidratos (25-50 %)
- Grasas y aceites (10 %)

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica presente en el agua. Esta prueba se realiza durante 5 ó 3 días a 20 °C por lo que se expresa como DBO ó DBO₅, respectivamente.

Demanda química de oxígeno (DQO): mide la cantidad de materia orgánica del agua, mediante la determinación del oxígeno necesario para oxidarla, pero en este caso proporcionado por un oxidante químico como el permanganato potásico o el dicromato potásico.

Este parámetro no puede ser menor que la DBO, ya que es mayor la cantidad de sustancias oxidables por vía química que por vía biológica. Habitualmente se realiza la determinación con permanganato en las aguas para consumo, denominándose oxidabilidad al permanganato, mientras que en las aguas residuales se realiza con dicromato, llamándose más propiamente DQO.

MATERIA INORGÁNICA

Los componentes inorgánicos de mayor interés, en las aguas residuales, son:

pH: la actividad biológica se desarrolla dentro de un intervalo de pH generalmente estricto. Un pH que se encuentre entre los valores de 5 a 9, no suele tener un efecto

significativo sobre la mayoría de las especies, aunque algunas son muy estrictas a este respecto. Un aspecto importante del pH es la agresividad de las aguas ácidas, que da lugar a la solubilización de sustancias por ataque a los materiales.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Las aguas residuales, dependiendo de su composición y concentración, pueden llevar en su seno gran cantidad de organismos. También influyen en su presencia la temperatura y el pH, puesto que cada organismo requiere unos valores determinados de estos dos parámetros para desarrollarse.

Bacterias, Virus, Algas, Protozoos y Hongos. [15]

2.3.4 Clasificación de los Sistemas de Alcantarillado

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

- **Alcantarillado sanitario:** Sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.
- **Alcantarillado pluvial:** Sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Alcantarillado combinado: Conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas de lluvia.

2.3.5 Componentes de una Red de Alcantarillado

2.3.5.1 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.

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.

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.

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.

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.

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.

2.3.5.2 Obras accesorias

Comúnmente usadas para mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado son:

- **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.

- **Conexiones Domiciliarias**

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

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 recibirán 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.

- **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. 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.

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. En la figura 2.12 se muestra un pozo de visita con caída adosada.

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. [16]

Cajas de revisión

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

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

2.3.6 Diámetros mínimos de las Tuberías

La facilidad o dificultad que se presenta en las tuberías para taponarse no rigen el diámetro a utilizarse, si no, las características hidráulicas por lo que el diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,20m para alcantarillado sanitario y 0,25 para alcantarillado pluvial, de acuerdo a la norma INEN, sin embargo para conexiones domiciliarias se puede utilizarse tubos de hasta 100 y 150 mm de diámetros.

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. [17]

2.3.7 Coeficiente de Rugosidad

En las alcantarillas, el coeficiente de rugosidad debe considerarse constante, cualquier sea el material empleado para su fabricación, cuando el agua fluya a más de la mitad de la sección y para los diámetros pequeños.

La causa que determina un valor constante para el coeficiente de rugosidad independiente del material de la alcantarilla, es la presencia sobre la superficie interna de

la misma de una capa grasienta, lisa, pegajosa y viscosa denominado manto biológico, originada por las aguas residuales.

Tabla 2.3.7 - Coeficiente de rugosidad

MATERIAL	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple con uniones de mortero	0,013
Hormigón simple con uniones de neopreno para nivel freático alto	0,013
Asbesto cemento	0,011
Plástico	0,011

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9-1:1992; Tabla N°17

Elaborado por: Gissela Parra

2.3.7 Criterio de Velocidad

2.3.7.1 Velocidad mínima permisible

En los sistemas de alcantarillado sanitario se crean obstrucciones por sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que estas no cuentan con una velocidad de flujo apropiado.

La velocidad mínima en un sistema de alcantarillado sanitario será 0,6 m/seg o a su vez no debe ser menor 0,40 m/seg en los tramos iniciales.

2.3.7.1 Velocidad máxima permisible

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

Tabla 1.3.7.1 Velocidades máximas recomendadas

Material	Velocidad máxima (m/s)
Hormigón Simple	3,00
Unión con Mortero	3,00
Unión Elastomérico	3,50-4,00
Material Vítreo	4,00-6,00

Asbesto cemento	4,50-5,00
Hierro Fundido	4,00-6,00
PVC	4,50

Fuente: Norma INEN Octava parte, Lit 5.2.1.10

Elaborado por: Gissela Parra

2.3.8 Pendientes mínimas (S) – (0/00)

Las pendientes máximas y mínimas están en correlación con las velocidades, máximas y mínimas para tubos, funcionamiento a sección parcialmente llena. [6]

Tabla 2.3.8. Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas

Diámetro (mm)	Pendiente (mm/mm)
200	0,004
250	0,003
300	0,0022
375	0,0015
450	0,0012
525	0,001
600	0,0009
675 y >	0,0008

Fuente: Darío C. & Diego H. Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario

Elaborado por: Gissela Parra

2.3.9 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

La creciente contaminación de los efluentes de agua ha puesto en riesgo la salud humana y la de los ecosistemas. Esto nos lleva a buscar mecanismos que contrarresten esta situación; una solución es el reúso del agua contaminada. Para esto existen formas de tratamiento como las conocidas Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, las cuales garantizan la obtención del líquido sin ningún tipo de contaminante. [34]

El tratamiento de las Aguas Residuales, TAR, en la actualidad tiene un esquema como sigue:

- Pretratamiento
- Tratamiento Grueso
- Tratamiento Fino
- Manejo de lodos
- Manejo de gases

El Pretratamiento, el tratamiento grueso y el tratamiento fino pueden considerarse como el ciclo del agua, es decir el que efectúa el tratamiento de las aguas residuales.

Por otra parte el manejo de lodos y el manejo de gases pueden considerarse pueden considerarse como ciclos diferentes al del agua, pues no son otra cosa que el manejo de los subproductos del tratamiento de las aguas. El manejo de los lodos consiste en espesamiento, digestión, deshidratación y disposición final, mientras el manejo de gases difiere, dependiendo de si el Tratamiento de Aguas Residuales es aerobio o anaerobio.

La costumbre de la Ingeniería de Tratamiento de aguas Residuales es la de dividir el tratamiento en preliminar, primario, secundario, terciario y avanzado. Esta práctica se refiere principalmente al grado de tratamiento obtenido, considerándose preliminar al tratamiento preparatorio, primario el tratamiento con reducciones de DBO hasta el 50%, y el secundario cuando la eficiencia supera el 80%. El tratamiento terciario se refiere a la remoción de nitrógeno y fosforo, y el avanzado se refiere a la eliminación de sustancias de interés sanitario.

Tratamiento Aerobio.- También conocido como tratamiento convencional, se suele dividir en 2 grupos: **tratamiento en medio suspendido**, tales como los lodos activados, los zanjonés de oxidación y por extensión, las lagunas de estabilización, y **tratamiento en medio fijo** tales como los filtros biológicos.

Tratamiento anaerobio.- Se han mostrado altamente competitivas para el tratamiento grueso de las Aguas residuales domésticas. [18]

2.3.1 Etapas del tratamiento

Tratamiento primario.- El tratamiento primario es para reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos. Este paso está enteramente hecho con maquinaria, de ahí conocido también como tratamiento mecánico.

El objetivo del tratamiento primario es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga del tratamiento biológico, en caso de ser necesario. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final, siendo los más usados los procesos de digestión anaeróbica y lechos de secado.

Los procesos de tratamiento primarios para las aguas residuales pueden ser: tanques Imhoff, tanques de sedimentación y tanques de flotación.

Tanques de sedimentación.- Los tanques de sedimentación pequeños deben ser proyectados sin equipos mecánicos. La forma de ellos puede ser rectangular (con varias tolvas de lodos) y circular o cuadrado (con un diámetro máximo de 3,6 m y una tolva de lodos central, como en el caso de los sedimentadores tipo Dortmund). En estos casos la inclinación de las paredes de las tolvas de lodos será de por lo menos 60° con respecto a la horizontal. La remoción de lodos es por lo general hidrostática y no requiere de equipos. Los parámetros de diseño son similares a los de sedimentadores con equipos.

Tratamiento secundario.- El tratamiento secundario es designado para substancialmente degradar el contenido biológico de las aguas residuales que se derivan de la basura humana, basura de comida, jabones y detergentes. La mayoría de las plantas municipales e industriales trata el licor de las aguas residuales usando procesos biológicos aeróbicos. Para que sea efectivo el proceso biótico, requiere oxígeno y un substrato en el cual vivir. Hay un número de maneras en la cual esto está hecho. En todos estos métodos, las bacterias y los protozoarios consumen contaminantes orgánicos solubles biodegradables (por ejemplo: azúcares, grasas, moléculas de carbón orgánico, etc.) y unen muchas de las pocas fracciones solubles en partículas de flóculo. Los

sistemas de tratamiento secundario son clasificados como película fija o crecimiento suspendido.

Tratamiento terciario.- El tratamiento terciario proporciona una etapa final para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.) Más de un proceso terciario del tratamiento puede ser usado en una planta de tratamiento. Si la desinfección se practica siempre en el proceso final, es siempre llamada pulir el efluente.

2.3.10 Tecnologías existentes para el tratamiento de aguas servidas.

2.3.10.1 Humedales artificiales.

Los humedales artificiales son una alternativa para la reducción de la contaminación generada por aguas residuales. Es posible obtener buenos rendimientos en la depuración de aguas residuales domésticas, siempre y cuando el diseño y operación del humedal se ajuste a las características del agua residual y a las condiciones climáticas del sitio de emplazamiento. [32]

Los humedales artificiales son sistemas que imitan la naturaleza, en estos se da una compleja interacción entre plantas, medio de soporte, bacterias y agua de tal forma que los contaminantes son almacenados, transformados o degradados a través de diversos procesos físicos, químicos y biológicos. [33]

Un humedal artificial es un sistema de tratamiento de agua residual (estanque o cauce) poco profundo, construido por el hombre, en el que se han sembrado plantas acuáticas y que se han contado con los procesos naturales para tratar el agua residual. Los wetlands construidos tienen ventajas respecto de los sistemas de tratamiento alternativos debido a que requieren poca o ninguna energía para operar. Si hay suficiente tierra barata disponible cerca de la instalación de los wetlands de cultivo acuático, puede ser una alternativa de costo efectivo. Los wetlands proporcionan el hábitat para la vida silvestre y son estéticamente, agradables a la vista.

Lo característico de un humedal es la presencia de agua durante períodos bastante prolongados como para alterar los suelos, sus microorganismos y las comunidades de flora y fauna hasta el punto de que el suelo no actúa como en los hábitat acuáticos o terrestres. Las profundidades típicas de estas extensiones de tierras son menores a 0,60 m donde crecen plantas emergentes como juncos, typha «tatora», duck weed «lenteja de agua» que contribuye a la reducción de contaminantes a través de procesos aerobios de degradación.

2.3.10.2 Funciones de los humedales artificiales

Las actividades humanas han dado y siguen dando origen a varios tipos de humedales de interés para algunas especies vegetales y animales. Las graveras y otro tipo de excavaciones abandonadas, restauradas o poco alteradas, albergan distintos tipos de hábitats.

Proceso de remoción físico

El agua superficial se mueve muy lentamente a través de los wetlands debido al flujo laminar característico y la resistencia proporcionada por las raíces y las plantas flotantes. La sedimentación de los sólidos suspendidos se promueve por la baja velocidad de flujo y por el hecho de que el flujo es con frecuencia laminar en los wetlands. Las esteras de plantas en los wetlands pueden servir como trampas de sedimentos pero su rol primario es la remoción de sólidos suspendidos para limitar la resuspensión de material particulado.

Proceso de remoción biológico

La remoción biológica es quizá el camino más importante para la remoción de contaminantes en los wetlands (humedales). Extensamente reconocido para la remoción de contaminantes en los wetlands es la captación de la planta. Los contaminantes que son también formas de nutrientes esenciales para las plantas, tales como embargo, muchas especies de plantas del wetland son capaces de captar e incluso, acumular

significativamente metales tóxicos, como cadmio y plomo. La velocidad de remoción de contaminante por las plantas varía extensamente, dependiendo de la velocidad de crecimiento de la planta y de la concentración del contaminante en tejido de planta. Las plantas leñosas es decir, árboles y arbustos, proporcionan un almacenamiento a largo plazo de contaminantes, comparado con las plantas herbáceas. Sin embargo, la velocidad de captación de la contaminante unidad de área de tierra es a menudo, mucho más alta para las plantas herbáceas, o los macrophytes, tales como cattail.

Proceso de remoción químico

El proceso químico más importante de la remoción de suelos del wetland es la absorción que da lugar a la retención a corto plazo o a la inmovilización a largo plazo de varias clases de contaminantes.

2.3.11 Tipos de humedales artificiales

2.3.11.1 Sistema de agua superficial libre (SASL)

Estos sistemas consisten típicamente de estanques o canales con alguna clase de barrera subterránea para prevenir la filtración, suelo u otro medio conveniente a fin de soportar la vegetación emergente y agua, en una profundidad relativamente baja (0,1 a 0,6 m) que atraviesa la unidad. La profundidad baja del agua, la velocidad baja del flujo y la presencia de tallos de planta y basura regulan el flujo del agua. Se aplica agua residual pretratada a estos sistemas y el tratamiento ocurre cuando el flujo de agua atraviesa lentamente el tallo y la raíz de la vegetación emergente.

2.3.11.2 Sistemas de flujo bajo la superficie (SFBS)

Estos sistemas son similares a los filtros horizontales por goteo en las plantas de tratamiento convencionales. Se caracterizan por el crecimiento de plantas emergentes usando el suelo, grava o piedras como sustrato de crecimiento en el lecho del canal. Dentro del lecho los microbios facultativos atacan al medio y las raíces de las plantas, contactando de este modo el agua residual que fluye horizontalmente a través del lecho; mientras que el sobrante baja a la superficie del medio. Estos sistemas de flujo bajo

superficie son diseñados con el propósito de obtener niveles de tratamiento secundarios, llamados «la zona de raíces» o «filtros de piedras de junco y caña» desarrollado en Alemania Oriental.

2.3.11.3 Plantas acuáticas en el tratamiento de aguas residuales

Los sistemas de plantas acuáticas están en los estanques poco profundos como plantas acuáticas flotantes o sumergidas. Los sistemas más completamente estudiados son aquellos que usan el jacinto de agua o lenteja de agua. Estos sistemas incluyen dos tipos de plantas dominantes. El primer tipo usa plantas flotantes y se distingue por la habilidad de estas plantas para derivar el dióxido de carbono y las necesidades de oxígeno de la atmósfera directamente. Las plantas reciben sus nutrientes minerales desde el agua.

El segundo tipo de sistema consiste en plantas sumergidas que se distingue por la habilidad de estas plantas para absorber oxígeno, dióxido de carbono, y minerales de la columna de agua. Las plantas sumergidas se inhiben fácilmente por la turbiedad alta en el agua porque sus partes fotosintéticas están debajo del agua. [19]

2.3.12 El Carrizo utilizado para funcionalidad de aguas residuales

Las Plantas de tratamiento basadas en humedales construidos de flujo horizontal subsuperficial (HSS), han resultado ser una solución atractiva para el tratamiento de aguas servidas de comunidades rurales. En estos sistemas, el agua servida es distribuida por un sistema de entrada en un extremo del lecho, se infiltra por un medio granular de relleno y entre las raíces de la vegetación, fluyendo en sentido horizontal, y siendo evacuada en el extremo opuesto del lecho, por medio de tuberías o vertederos. La profundidad del HSS puede variar entre 0,3 y 1,0 m.

Se utiliza como material de relleno desde arena gruesa ($d_{10} = 2 \text{ mm}$) hasta grava gruesa ($d_{10} = 128 \text{ mm}$). Por otra parte, la aplicación de agua servida es variable con cargas hidráulicas (CH) entre 10 y 100 mm/d. Los Tiempos de Retención Hidráulico (TRH) varían entre 2,0 y 10,0 d [5,6]. En el caso de la vegetación, *Phragmites* spp. ha sido la especie más empleada en Europa. Sin embargo, *Phragmites* spp es considerada una

especie invasora y es por esto, que se propone el uso de especies nativas como *Typha* spp. y *Schoenoplectus* spp que resultan ser altamente atractivas y ventajosas. En este sentido, estudios indican que en HSS existe diversidad de resultados relacionados con el uso de especies vegetales, variando desde ningún aporte a la eliminación de materia orgánica y nutriente, hasta incrementos de eliminación por una especie sobre otra.

Para la puesta en marcha de HSS plantados con *Phragmites* spp. se ha obtenido eliminación de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) entre 50 y 60%, mientras que, para la Demanda Química de Oxígeno (DQO) las eliminaciones variaron entre 60% y 70%. [20]

En los humedales construidos crecen vegetales y microorganismos adaptados al ambiente natural, asociados a procesos físicos, químicos y biológicos, necesarios para reducir la materia orgánica, nutrientes y contaminantes de las aguas residuales domésticas (Keddy, 2010).

En este sentido, la vegetación plantada Carrizo (*Phragmites australis*) desempeña un papel integral, al transferir oxígeno a la zona radicular y proporcionar un medio para el sustento de los microorganismos responsables del tratamiento biológico, los cuales son generadores de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que aumentan sus concentraciones en la atmósfera y se asocian al calentamiento global (Préndez y Lara-González, 2008).

Sus principales consecuencias son la elevación de la temperatura del planeta, que afecta a millones de seres vivos y vuelve a comunidades enteras más vulnerables a diferentes enfermedades (Karki, 2007). Por lo tanto, es necesario estimar la emisión de gases de efecto invernadero en los humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal utilizados en el tratamiento de las aguas residuales domésticas. [21]

Estudios realizados se evaluó la acumulación y distribución de mercurio en carrizo (*Phragmites australis*) usado como barrera biológica en humedales artificiales (HA) durante el tratamiento de agua residual se construyeron seis HA sembrados con carrizos, de los cuales tres fueron inoculados con bacterias tolerantes a metales pesados.

Los sistemas con carrizo y bacterias metalotolerantes, removieron el 73 % del mercurio total, los resultados obtenidos en este estudio aportan información básica para ampliar el conocimiento sobre la factibilidad técnica de utilizar HA para el tratamiento de aguas residuales con contenido de mercurio. [22]

CAPITULO III

3.1 Estudios

3.1.1 Estudios Climatológicos

El estudio y análisis climatológico tiene como propósito conocer el estado actual de la comunidad que según el análisis territorial está ubicado en la parte alta, la cual oscila entre los 3 y 10°C, obteniendo como resultado 3 tipos de clima: Ecuatorial de alta montaña, ecuatorial meso térmico y semi – húmedo.

De acuerdo a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), la precipitación en la parroquia Cusubamba varía a lo largo de su territorio según el cambio de zonas en altitud.

La precipitación media anual de la Parroquia Cusubamba es de 569,44 mm/año y varía dependiendo la zona altitudinal, Como la Comunidad de Compañía Alta se encuentra ubicado en la parte alta tenemos una precipitación de 500mm/año.

Tabla 3.1.1 Precipitación anual de la Parroquia Cusubamba

Zonas	Altitud (m.s.n.m)	Precipitación (mm)	Precipitación media (mm)
Zona Baja	2760 3100	(500-750)	625
Zona Media	3101 3400	(250-500) (500-750) (750-1000)	583
Zona Alta	3401 4560	(250-500) (500-750)	500

Fuente: MAGAP INAMHI, 2003

Elaborado por: Gissela Parra

3.1.2 Estudios Topográficos

Los estudios topográficos se realizaron de acuerdo a los requerimientos de la norma INE

- Levantamientos topográficos de franjas para el trazado de canales y tuberías, a escala 1:1 000 con curvas de nivel cada metro en terrenos ondulados y cada 0,5 m en terrenos planos;
- Levantamientos topográficos de detalle a escala 1:250 con curvas de nivel cada 0,5 m, para estudios específicos.

Los levantamientos topográficos deben restringirse a las áreas de interés para el diseño de las estructuras y alcanzar como máximo el perímetro de la zona de protección sanitaria inmediata. [14]

Una de las prioridades de la topografía es utilizar equipos que sean capaces de tener una precisión al máximo para que no arroje errores en la toma de datos, se utilizó el GPS de precisión LEICA GPS1200 en el que nos da medidas, longitudes, latitudes y la altura del lugar. **Ver Anexo N° 1**

3.2 Parámetros de diseño

3.2.1 Periodo de Diseño

Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.

Para periodos de diseño que recomienda la Norma INEN de Diseño de Sistemas de Agua Potable y disposición de Aguas Residuales, Quinta Parte 9-1;1992 son los siguientes:

- Localidades de 1000 a 15000 habitantes: 15 años.
- Localidades de 15000 a 50000 habitantes: 20 años.
- Localidades con más de 50000 habitantes: 30 años.

Además la Norma INEN nos dice que se deberá de tomar en cuenta criterios en donde debe funcionar en condiciones óptimas, la cual dependerá de la calidad de materiales, de la condición poblacional, del desarrollo urbanístico, etc.

Tabla 3.2.1 Periodos de Diseño Recomendados

Elemento	"n" Años
Tuberías principales y/o secundarias	20-30
Colectores	25-40
Emisarios, túneles	Más de 40

Fuente: Norma CPE INEN 5 Parte 9-1:1992

Elaborado por: Gissela Parra

Una vez analizados todos los aspectos, se optó por un periodo de diseño de **25 años**.

3.2.2. Crecimiento Poblacional (R)

Para el análisis del crecimiento poblacional, se tomarán los datos del INEC, pero debido a que no existen datos específicos de la comunidad en estudio, se utilizarán los datos de la cabecera parroquial.

Tabla 3.2.2.a Crecimiento Poblacional

Año Censal	Población	T (años)
1990	6757	
2001	7102	11
2010	7200	9

Fuente: INEC, Datos del censo 2010

Elaborado por: Gissela Parra

Se utilizaran los diferentes métodos para el análisis de crecimiento poblacional.

- **Método Aritmético**

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

$$r = \frac{\frac{p_f}{p_i} - 1}{t} \quad [3.1]$$

Dónde:

r= Tasa de crecimiento

Pf= Población inicial

Pi= Población actual

t= Periodo de tiempo

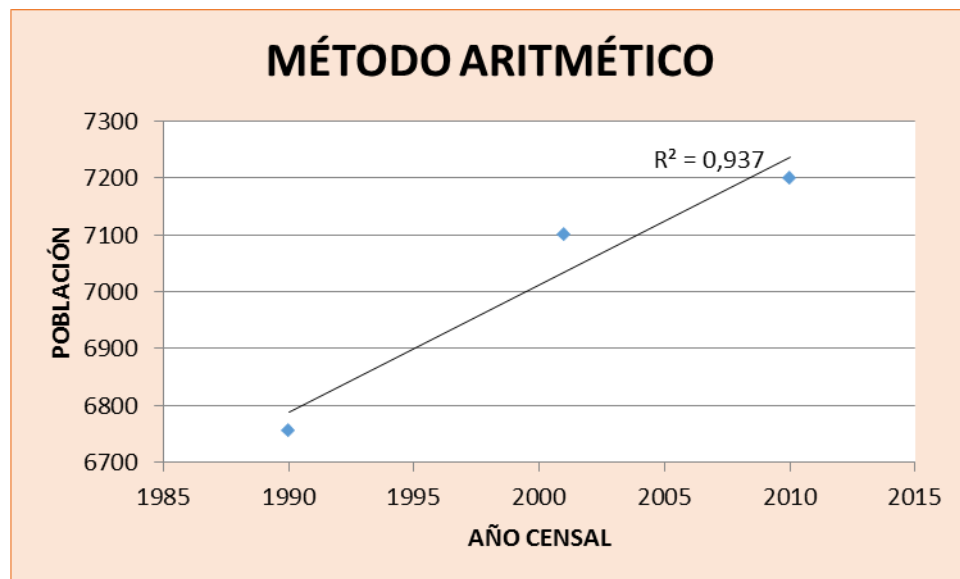
Tabla 3.2.2.b. Tasa de Crecimiento Método Aritmético

Año Censal	Población	T (años)	Tasa de crecimiento r
1990	6757		
2001	7102	11	0,46%
2010	7200	9	0,15%
		Promedio	0,31%

Fuente: INEC, Datos del censo 2010

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 2. Tasa de Crecimiento Método Aritmético



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

- **Método Geométrico**

Este método considera que algunas ciudades carecen en población correspondiente a un porcentaje uniforme de la población actual del periodo.

$$r = \left(\frac{P_f}{P_i}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad [3.2]$$

Dónde:

r= Índice de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pi= Población actual

t= Período (años)

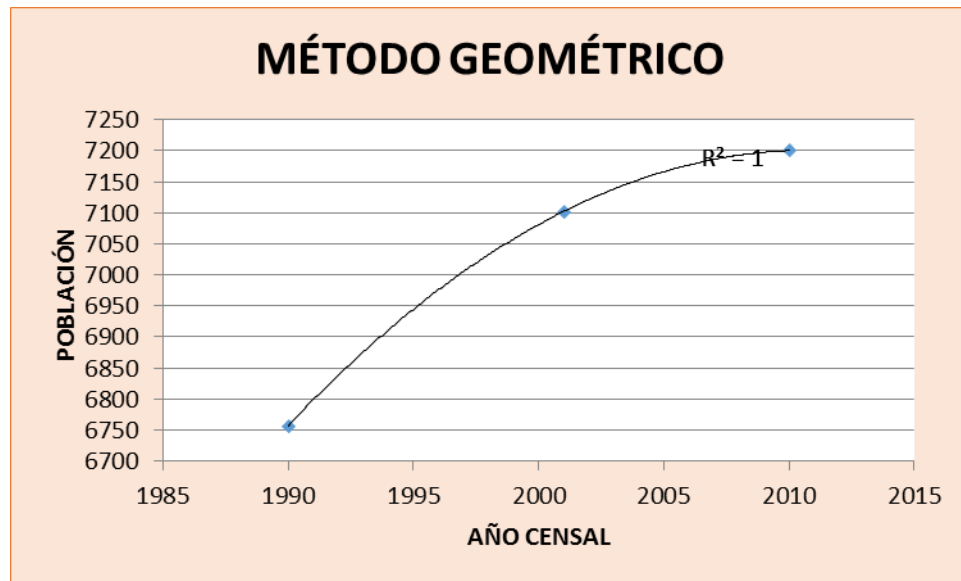
Tabla 3.2.2.c. Tasa de Crecimiento Método Geométrico

Año Censal	Población	T (años)	Tasa de crecimiento r
1990	6757		
2001	7102	11	0,45%
2010	7200	9	0,15%
		Promedio	0,30%

Fuente: INEC, Datos del censo 2010

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 3. Gráfico N° 3- Tasa de Crecimiento Método Geométrico



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

- **Método Exponencial**

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

$$r = \frac{\ln\left(\frac{p_f}{p_i}\right)}{t} - 1 \quad [3.3]$$

Dónde:

r= índice de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pi= Población actual

T= Período (años)

ln= Logaritmo Natural

$$r = \frac{\ln\left(\frac{7102}{6757}\right)}{11} - 1$$

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

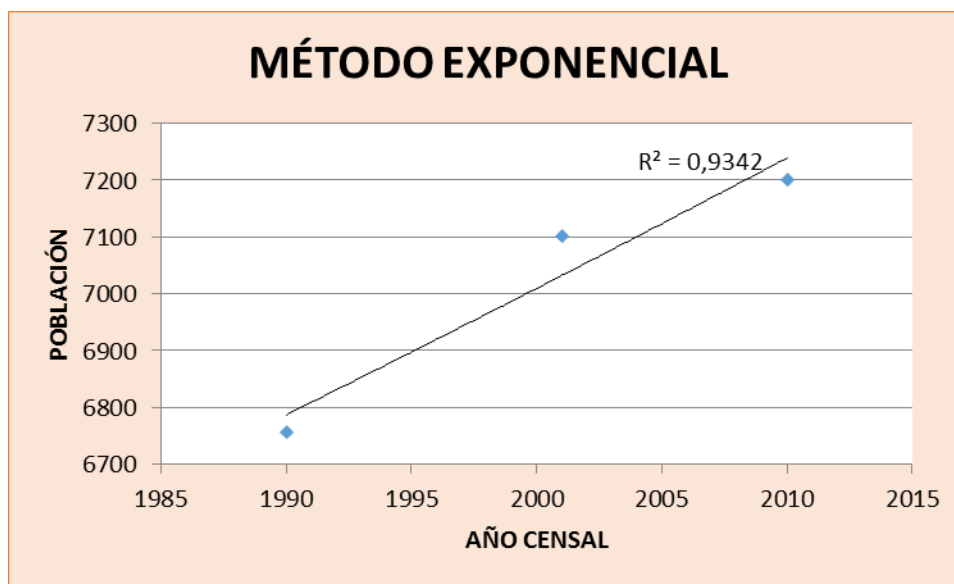
Tabla 3.2.2.d. Tasa de Crecimiento Método Exponencial

Año Censal	Población	T (años)	Tasa de crecimiento r
1990	6757		
2001	7102	11	0,20%
2010	7200	9	0,12%
		Promedio	0,27%

Fuente: INEC, Datos del censo 2010

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 4. Tasa de Crecimiento Método Exponencial



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

En análisis que se realizó mediante gráficos se opta por el valor del método Geométrico que es el que más se acerca a la Unidad y el más utilizado para un análisis de Alcantarillado.

Una vez realizado el análisis de la tasa de crecimiento por los 3 métodos respectivamente, se toma el valor de 0.30% el cual es el valor obtenido mediante el método geométrico.

3.2.3. Población Actual

La población actual se toma como dato del Plan de Desarrollo y Manejo territorial de la parroquia Cusubamba.

Tabla 3.2.3 Población Actual Cusubamba

Comunidad	Población		
	Habitantes	Hombres	Mujeres
Yanaurco de Juigua	258	122	136
Fernando Valdivieso	680	330	350
Atocha	612	300	312
Laguamasa	530	260	270
Llactahurco	522	250	272
San José de Rubios	485	240	245
Compañía Alta	546	266	280
Cullitagua	120	55	65
Compañía Chica	200	96	104
Cusubambito	90	43	47
Consolación	486	240	246

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cusubamba, 2015

Elaborado por: GAD. Parroquial de Cusubamba 2015

$$Pa = 546 \text{ hab}$$

- **Método Geométrico**

$$Pf = Pa * (1 + r)^t \quad [3.4]$$

Dónde:

r= Índice porcentual de crecimiento poblacional

Pf= Población futura

Pa= Población actual

t= Período de Diseño= 25 años.

$$Pf = Pa * (1 + r)^t$$

$$Pf = 546 * (1 + 0.003)^{25}$$

$$Pf = 589 \text{ hab}$$

3.2.3. Densidad Poblacional (Dpob)

La densidad poblacional es aquella en la que relaciona el número de habitantes por la extensión de este, la densidad se puede medir en habitantes por hectárea. (Hab/Ha).

Para la Comunidad de Compañía Alta se realizó un estudio topográfico donde se pudo obtener el área en estudio siendo:

$$Dpob = \frac{Pf}{A} \quad [3.5]$$

Dónde:

Dpob= Densidad Poblacional

Pf= Población Futura (hab)

A= Área (Ha)

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

$$Dpob = \frac{589 \text{ hab}}{69.11 \text{ Ha}}$$

$$Dpob = 8.52 \approx 9 \text{ hab/Ha}$$

$$Dpob = 9 \text{ hab/Ha}$$

3.2.4. Dotación Actual (Da)

Con la ausencia de datos la Norma recomienda y sugiere utilizar la siguiente tabla según corresponda.

Tabla 3.2.4. Población Actual Cusubamba

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
	Frío	120-150
Hasta 5000	Templado	130-160
	Cálido	170-200
	Frío	180-200
5000 a 50000	Templado	190-220
	Cálido	200-230
	Frío	>200
Más de 50000	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: (Norma INEN – Quinta parte – literal 4.1.4.2. Tabla 3)

Elaborado por: Gissela Parra

La Norma nos dice que para poblaciones menores a 5000 habitantes se debe tomar la dotación mínima fijada en este caso 120lt/hab/día.

Da=120lt/hab/día

3.2.5. Dotación Futura (Df)

$$Df = Da + \frac{1lt}{hab/dia} * n \quad [3.6]$$

Dónde:

Df: Dotación futura (lts / hab / día).

Da: Dotación media actual (lts / hab / día).

n: Período de diseño (años).

$$Df = Da + \frac{1\text{lt}}{\text{hab/dia}} * n$$

$$Df = 120 + \frac{1\text{lt}}{\text{hab/dia}} * 25$$

$$Df = 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}$$

3.3 Caudales de Diseño

3.3.1 Caudal medio diario (Qmd)

El caudal medio diario de aguas residuales domésticas se calculará para el principio y final del período de diseño. Este caudal será el producto de la población aportante y de las dotaciones de agua potable correspondientes al inicio y final del período de diseño, afectado por el coeficiente de retorno.

$$Qmd = \frac{Pd * Df}{86400 \frac{\text{sg}}{\text{dia}}} \quad [3.7]$$

Dónde:

Qmd: Caudal medio diario

Df: Dotación futura

Pd: Población de diseño

$$Qmd = \frac{589\text{hab} * 145 \text{lt/hab} / \text{dia}}{86400 \text{ seg/dia}}$$

$$Qmd = 0,99 \frac{\text{lt}}{\text{sg}}$$

3.3.2 Coeficiente de retorno C

El coeficiente de retorno varía entre el 60% y 80%, toda el agua consumida no regresa al alcantarillado, puesto que se emplea para diferentes usos externos, el valor para el proyecto es de 80% por la razón que este valor es optado para zonas rurales que nuestro proyecto solicita.

$$C=80\%$$

3.3.3 Caudal Sanitario (Qs)

$$Q_s = C * Q_{mAP} \quad [3.8]$$

Dónde:

Q_s = Caudal Sanitario

C = Coeficiente de retorno

$$Q_s = 0,8 * 0,99 \text{ lt/sg}$$

$$Q_s = 0,792 \text{ lt/seg}$$

3.3.4 Caudal Instantáneo (Qi)

El caudal máximo instantáneo depende de muchos factores y fundamentalmente de las condiciones de consumo, tamaño y estructura de la red de recolección.

El cociente entre el máximo instantáneo y el medio diario será el coeficiente de mayoración. Se establecerán funciones que relacionen el máximo instantáneo y el área ó población servida.

$$Q_i = M * Q_s \quad [3.9]$$

Dónde:

Q_i = Caudal instantáneo.

M = Factor de mayoración.

Qs = Caudal Sanitario

Factor de Mayoración (M)

Método de Harmon.- Es un método utilizado generalmente para ciudades grandes mayores a 1000 por lo que no aplica en el proyecto.

CONDICIÓN: $2 \leq M \leq 3.8$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad [3.10]$$

Dónde:

M = Factor de mayoración

P = Población de diseño en miles

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{589}{1000}}}$$

$$M = 5.58$$

Método de Babil.- Es un método utilizado generalmente para ciudades pequeñas menores a 1000.

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad [3.11]$$

Dónde:

M = Factor de mayoración.

P = Población de diseño en miles.

$$M = \frac{5}{0,589^{0.2}}$$

$$M = 4.344$$

Método de Popel.- Es un método utilizado para poblaciones con una alta demanda.

Tabla 3.3.4.a Factor de mayoración según Popel

POBLACIÓN (MILES)	M
<5	2.4 – 2.0
5 – 10	2.0 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.60
50 – 250	1.60 – 1.33
>250	1.33

Fuente: (Norma Boliviana NB 688)

Elaborado por: Gissela Parra

En el proyecto se utilizara el valor obtenido por el método de Babbit debido a que es para zonas rurales y menores a 1000 habitantes.

$$M=4.344$$

$$Q_i = 4.344 * 0,784$$

$$Q_i = 3.41\text{lt/seg}$$

3.3.4 Caudal Extraordinario (Qext)

$$Q_{EXT} = C * Q_i \quad [3.12]$$

Dónde:

Q_{EXT} = Caudal extraordinario.

Q_i = Caudal Máximo Instantáneo

C= Coeficiente de Seguridad (1-1.5)

Cálculo del Caudal Extraordinario

$$Q_{EXT} = 1.5 * 3.41$$

$$Q_{EXT} = 5.12 \text{ lt/seg}$$

Cálculo del Caudal de Conexión Erradas

Son aquellos caudales que ingresan al sistema sanitario como producto de las precipitaciones y escorrentías.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad [3.13]$$

Dónde:

Q_e = Caudales de conexiones erradas.

Q_i = Caudal instantáneo.

El proyecto se encuentra en zona rural se optará el valor máximo del 10%.

$$Q_e = (10\%) * 3,27$$

$$Q_e = 0,327 \text{lt/seg}$$

Cálculo del Caudal por Infiltración

$$Q_{inf} = K * (L_{tub}) \quad [3.14]$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal de infiltración.

K = Valor de infiltración en lt /seg/ m.

L_{tub} = Longitud de tubería en metros (m).

VALOR DE INFILTRACIÓN K: El valor de infiltración está en función del Nivel freático y el tipo de tubería.

Tabla 3.3.4.b Valor de K e función de nivel freático y tipo de tubería

NIVEL FREÁTICO	TUBERÍA DE HORMIGÓN		TUVERÍA PVC	
	UNIÓN MORTERO	UNIÓN CAUCHO	UNIÓN MORTERO	UNIÓN CAUCHO
BAJO	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
ALTO	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana NB 688 (2007)

Elaborado por: Gissela Parra

La tubería a utilizar es de PVC, el nivel freático es alto y la unión a utilizar es mortero, por lo cual el valor de K es: $K=0.00015$.

LONGITUD DE TUBERÍA

$L_{tub}=2548.83$ m

$$Q_{inf}=K*(L_{tub})$$

$$Q_{inf}=0.00015*(2548.83)$$

$$Q_{inf}=0.38 \text{ lt/seg}$$

3.3.5 Caudal Sanitario Doméstico Total

$$Q_{ts} = Q_i + Q_e + Q_{inf} \quad [3.15]$$

Dónde:

Q_{ts} = Caudal sanitario doméstico total.

Q_e = Caudales de conexiones erradas.

Q_i = Caudal instantáneo.

Q_{inf} = Caudal de infiltración.

$$Q_{ts} = 4.42 \text{ lt/seg} + 0,327 \text{ lt/seg} + 0.38$$

$$Q_{ts} = 5.07 \text{ lt/seg}$$

3.3.6 Caudales de Diseño

$$Q_d = Q_i + Q_{Ext} \quad [3.16]$$

Dónde:

Q_d = Caudal de diseño

Q_i = caudal Instantáneo

Q_{ext} = Caudal Extraordinario

$$Qd = 3.41 + 5.12$$

$$Qd = 8.53 \text{ lt/seg}$$

Tabla 3.3.6 Caudales de la red de Alcantarillado



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES



PROYECTO:		ALCANTARRILLADO DE LA COMUNA COMPAÑIA ALTA										HOJA No	1,00	
REALIZADO POR:		PARRA VÁSQUEZ GISSELA SILVANA										FECHA:	09-05-2017	
IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO						OBSERVACIONES	
		AREA DE APORT PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACION hab/Ha	POBLACION DISEÑO hab	DOTACION FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/sg)	CAUDAL MAXIMO (l/sg)	Q diseño tramo (l/sg)	CAUDAL ACUMULADO (l/sg)		
C A L L E P R I N C I P A L	P1													
	P2	0,26	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,08		
	P3	0,08	9,00	1,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	0,08		
	P4	0,46	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,16		
	P5	0,73	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,24		
	P6	0,43	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,33		
	P7	0,21	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	0,33		
	P8	0,28	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,41		
	P9	0,41	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,49		
	P10	0,43	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,57		
	P11	0,39	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,65		
	P12	0,20	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	0,65		
	P13	0,31	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,73		
	P14	0,29	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,82		
	P15	0,45	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,90		
	P16	0,45	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	0,98		
	P17	0,29	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	1,06		
	P18	1,59	9,00	15,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	1,29		
	P19	1,27	9,00	12,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	1,45		
	P20	0,76	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	1,53		
	P21	1,13	9,00	11,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	1,68		



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:		ALCANTARRILLADO DE LA COMUNA COMPAÑIA ALTA										HOJA No	2,00
REALIZADO POR:		PARRA VÁSQUEZ GISSELA SILVANA										FECHA:	09-05-2017
IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO					CAUDAL ACUMULADO (l/sg)	OBSERVACIONES
		AREA DE APORT PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACION hab/Ha	POBLACION DISEÑO hab	DOTACION FUTURA l/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) l/sg	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/sg)	CAUDAL MAXIMO (l/sg)	Q diseño tramo (l/sg)		
	P22	1,26	9,00	12,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	1,83	
	P23	0,84	9,00	8,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	1,91	
	P24	2,44	9,00	22,00	145,00	0,04	0,80	3,94	0,13	0,19	0,32	2,23	
	P25	1,43	9,00	13,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	2,38	
	P26	3,25	9,00	30,00	145,00	0,05	0,80	3,94	0,16	0,24	0,40	2,78	
	P27	2,10	9,00	19,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	3,01	
	P28	2,12	9,00	20,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	3,25	
	P29	1,98	9,00	18,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	3,48	
	P30	1,26	9,00	12,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	3,64	
	P31	0,51	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	3,72	
	P32	0,39	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	3,80	
	P33	0,73	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	3,88	
	P34	0,44	9,00	4,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	3,96	
	P35	0,71	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,04	
	P36	1,04	9,00	10,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	4,20	
	P37	0,98	9,00	9,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	4,35	
	P38	0,84	9,00	8,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,43	
	P39	0,81	9,00	8,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,51	
	P40	0,71	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,59	
	P41	0,69	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,67	
	P42	0,68	10,00	7,00	146,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,76	
	P43	0,64	9,00	6,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,84	
	P44	0,46	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	4,92	
	P45	0,90	9,00	9,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	5,07	



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:		ALCANTARRILLADO DE LA COMUNA COMPAÑÍA ALTA										HOJA No	3,00
REALIZADO POR:		PARRA VÁSQUEZ GISSELA SILVANA										FECHA:	09-05-2017
IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO						OBSERVACIONES
		AREA DE APORT PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACION hab/Ha	POBLACION DISEÑO hab	DOTACION FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/sg)	CAUDAL MAXIMO (l/sg)	Q diseño tramo (l/sg)	CAUDAL ACUMULADO (l/sg)	
C A L L E 3	P46	0,33	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,15	
	P47	0,60	9,00	6,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,23	
	P48	0,45	9,00	5,00	146,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,31	
	P49	0,32	9,00	3,00	147,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,39	
	P50	0,20	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	5,39	
	P51	0,15	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	5,39	
	P52	0,32	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,48	
	P53	0,53	9,00	5,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,56	
	P54	1,75	9,00	16,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	5,79	
	P55	0,85	9,00	8,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	5,87	
	P56	0,98	9,00	9,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	6,03	
	P57	1,14	9,00	11,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	6,18	
	P58	0,33	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	6,26	
	P59	0,18	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	6,26	
	P60	0,29	9,00	3,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	6,34	
	P61	0,75	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	6,42	
	P62	0,64	9,00	6,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	6,51	
	P63	0,22	9,00	2,00	145,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	6,51	
	P64	1,49	9,00	14,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	6,66	
	P65	0,67	9,00	7,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	6,74	
	P66	0,79	9,00	9,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	6,89	
	P67	1,51	9,00	14,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	7,05	
P68	1,95	9,00	18,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	7,28		
P69	1,06	9,00	10,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	7,43		
P70	1,84	9,00	17,00	145,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	7,67		
P71	1,50	9,00	14,00	145,00	0,02	0,80	3,94	0,06	0,09	0,15	7,82		
P72	0,84	9,00	8,00	145,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	7,90		



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES



PROYECTO:		ALCANTARRILLADO DE LA COMUNA COMPAÑÍA ALTA										HOJA No	4,00
REALIZADO POR:		PARRA VÁSQUEZ GISELA SILVANA										FECHA:	09-05-2017
IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO						OBSERVACIONES
		AREA DE APORT PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACION hab/Ha	POBLACION DISEÑO hab	DOTACION FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/sg	COEF. RETORNO C	COEF. MAYORA. M	CAUDAL INSTANTANEO (l/sg)	CAUDAL MAXIMO EXTRAORDINARIO (l/sg)	Q diseño tramo (l/sg)	CAUDAL ACUMULADO (l/sg)	
	P73	1,45	10,00	15,00	146,00	0,03	0,80	3,94	0,09	0,14	0,23	8,14	
	P74	0,53	11,00	6,00	147,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	8,22	
	P75	0,33	12,00	4,00	148,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	8,30	
	P76	0,28	13,00	4,00	149,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	8,38	
	P77	0,22	14,00	4,00	150,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	8,47	
	P78	0,15	15,00	3,00	151,00	0,01	0,80	3,94	0,03	0,05	0,08	8,55	
	P79	0,12	16,00	2,00	152,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	8,55	
	P80	0,10	17,00	2,00	153,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	8,55	
	P81	0,06	18,00	2,00	154,00	0,00	0,80	3,94	0,00	0,00	0,00	8,55	
	SUMA	62,54	SUMA	598,00						SUMA	8,54		

Elaborado por: Gissela Parra

3.4 Diseño Hidráulico

3.4.1 Fórmulas para el diseño

3.4.1.1 Caudal mínimo de diseño

Para poblaciones menores de hasta 1000 habitantes, se sugiere tomar un caudal de diseño por tramo acumulado de 2,20 lt/seg, lo que equivale a la descarga de un inodoro de una red doméstica.

3.4.1.2 Pendiente mínima y máxima

3.4.1.2.1 Pendiente mínima

La pendiente mínima y máxima brindara un rango de seguridad en el cálculo hidráulico de la red, así como controlar la velocidad mínima y admisible.

Con el criterio de velocidad mínima y el criterio de Manning se obtiene lo siguiente:

$$v_{\text{mín}} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{1/2} \quad [3.17]$$

$$S_{\text{mín}} = \left(\frac{v_{\text{mín}} * n}{0,397 * D^{2/3}} \right)^2$$

DONDE:

$V_{\text{mín}}$ = Velocidad mínima (m/seg)

$S_{\text{mín}}$ = Pendiente mínima (mm/mm)

n =Coeficiente de rugosidad de Manning

D = Diámetro asumido (m)

Datos:

$V_{\text{mín}}$ = 0,60 m/seg

n=0,011 PVC

D=200 mm =0,2 m

$$S_{\text{mín}} = \left(\frac{0,6 * 0,011}{0,397 * 0,2^{2/3}} \right)^2$$

$$S_{\text{mín}} = 0,0024 = 0,24\%$$

Una consideración que se debe realizar es que cuando se trabaja en obra es muy difícil replantear valores pequeños por lo que se asumirá una pendiente de:

$$S_{\text{mín}} = 0,5\%$$

3.4.1.2.2 Pendiente máxima

Con el criterio de velocidad máxima y el criterio de Manning se obtiene lo siguiente:

$$S_{\text{máx}} = \left(\frac{v_{\text{máx}} * n}{0,397 * D^{2/3}} \right)^2 \quad [3.18]$$

DONDE:

V_{máx}= Velocidad máxima (m/seg)

S_{máx}= Pendiente mínima (mm/mm)

n=Coefficiente de rugosidad de Manning

D= Diámetro asumido (m)

Datos:

V_{máx}= 4,5 m/seg

n=0,011 PVC

D=200 mm =0,2 m

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

$$S_{\text{máx}} = 0,1329 = 13,29\%$$

3.4.1.3 Cálculo de la Pendiente

Lo que es recomendable es seguir la pendiente del terreno y calcular así:

$$S = \frac{C_s - C_i}{L} * 100 \quad [3.19]$$

Dónde:

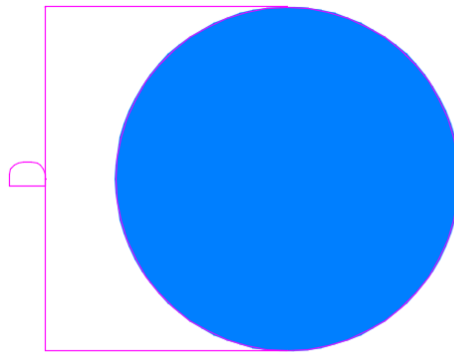
C_s =Cota superior (m)

C_i = Cota Inferior (m)

S= Pendiente

L= Longitud

3.4.1.3 Condición de caudal totalmente lleno



Elaborado por: Gissela Parra

Velocidad Totalmente lleno

$$V_{tll} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{1/2} \quad [3.20]$$

Dónde:

V_{tll}= Velocidad totalmente lleno (m/seg)

n= Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro (m)

S= Pendiente (m/m)

Caudal totalmente lleno

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2} \quad [3.21]$$

Dónde:

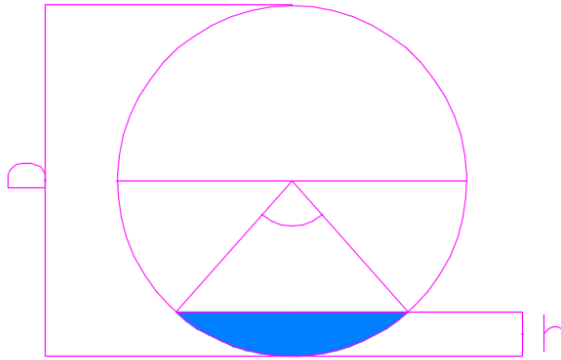
Q_{tll}=Caudal totalmente lleno (lt/seg)

n=Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro (m)

S= Pendiente (m/m)

3.4.1.4 Condición de caudal parcialmente lleno



Elaborado por: Gissela Parra

Velocidad Parcialmente lleno

$$V_{pll} = \frac{0.397D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 \text{ sen } \theta}{2\pi\theta}\right) * S^{1/2} \quad [3.22]$$

Dónde:

Vtll= Velocidad totalmente lleno (m/seg)

n= Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro (m)

S= Pendiente (m/m)

θ = ángulo theta en grados sexagesimales

Caudal Parcialmente lleno

$$Q_{pll} = \frac{D^{8/3}}{7257.15 (n)(2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 \text{ sen } \theta)^{5/3} * S^{1/2} \quad [3.23]$$

Dónde:

Qtll=Caudal totalmente lleno (lt/seg)

n=Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro (m)

S= Pendiente (m/m)

θ = ángulo theta en grados sexagesimales

3.4.1.5 Coeficiente de rugosidad de Manning

Tabla 3.4.1.5 Valor “n” de Manning

MATERIAL	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple con uniones de mortero	0,013
Hormigón simple con uniones de neopreno para nivel freático alto	0,013
Asbesto cemento	0,011
Plástico	0,011

Fuente: Norma INEN agua potable y aguas residuales

Elaborado por: Gissela Parra

3.4.1.6 Tensión Tractiva

La tensión tractiva es la resultante de las fuerzas que permite que la materia orgánica se desplace.

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

$$\tau = \rho * g * R * S \quad [3.24]$$

Dónde:

τ = Tension tractiva (Pa)

ρ = Densidad (1000kg/m³)

g = Gravedad (9.81 m/sg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica

3.4.1.6 Relaciones hidráulicas

La relación de los análisis totalmente llena y parcialmente llena, permite agilizar los cálculos en cuanto a caudales y velocidad se refiere.

Relación Q_{tll}/Q_{pll}

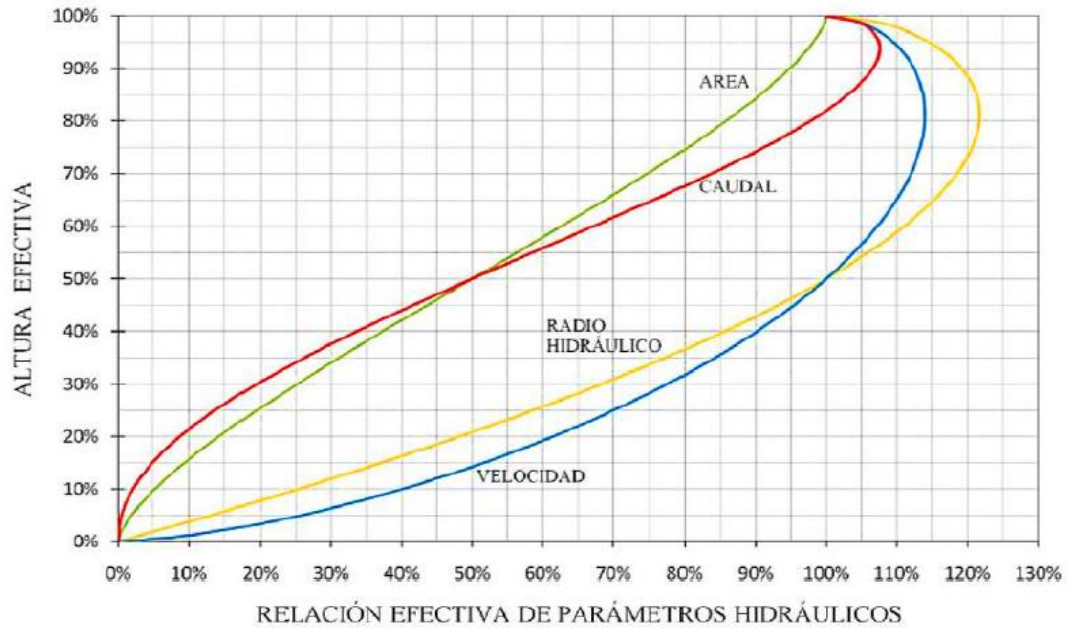
Es el producto de dividir el caudal de diseño para cada tramo para el caudal a tubo lleno. [24]

Relación V_{tll}/V_{pll}

La relación v/V que es el producto de dividir la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno. [24]

Las curvas de las propiedades hidráulicas para tubería a gravedad a superficie libre, ayudarán a determinar las condiciones reales de la tubería a través de las relaciones de velocidad, radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño.

Ilustración 5. Relación de parámetros hidráulicos

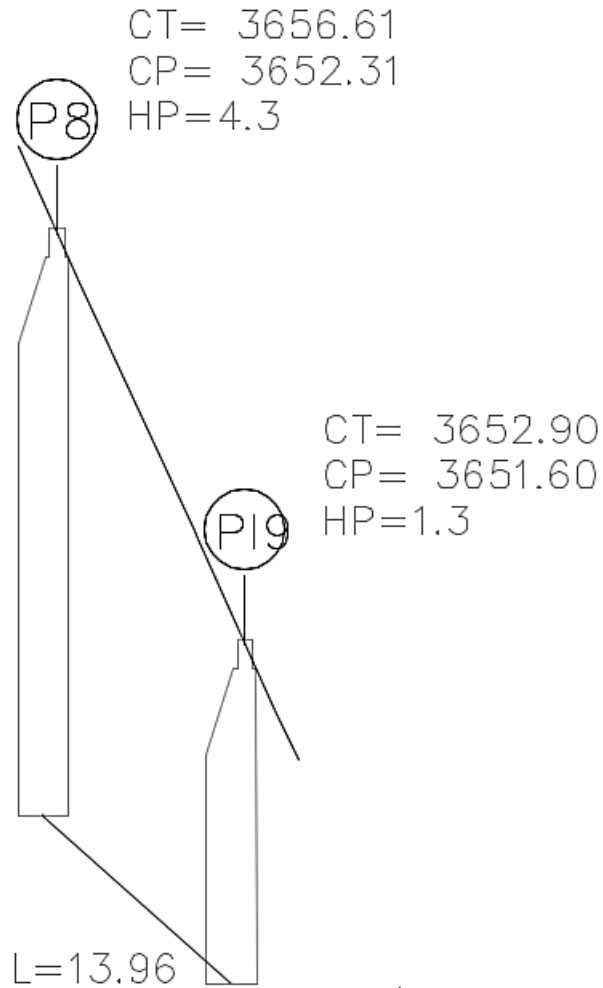


Fuente: Jaque Lozada María, Tesis 876, 2015.

Elaborado por: Perdomo.s. ; Ainchil,J ; Kruse, E

3.4.1.6 Calculo del tramo del p8-p9

Ilustración 6. Tramo de Tubería del Pozo 8 al Pozo Intermedio 9



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

CÁLCULO DE LA PENDIENTE

$$S = \frac{\text{Cota Superior} - \text{Cota Inferior}}{L} * 100 \quad [3.25]$$

$$S = \frac{3652.31 - 3651.60}{13.96} * 100$$

$$S = 5.09\%$$

Es la pendiente de la tubería

CÁLCULO DEL DIÁMETRO

Caudal=0.49lt/seg

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

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

$$D_{calc} = \left(\frac{0.00049 * 0.011}{0.312 * 0.0509^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D_{calc} = 0.028m \approx 28mm$$

D comercial Asumido =200mm

CALCULO EN LA CONDICIÓN A TUBO TOTALMENTE LLENO

Ilustración 7. H.Canales Condición Totalmente Lleno


Calculadora de canales

Cálculo del caudal, sección circular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Tirante (y): m
Diámetro (d): m
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m



Resultados:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.0875"/> m3/s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.7836"/> m/s
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0314"/> m2	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.6283"/> m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0500"/> m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0000"/> m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.1586"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5949"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Calculadora

Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Retorna al Menú principal 20:59 7/7/2017

Fuente: H.canales V3.0

Elaborado por: Gissela Parra

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

$$QTLL = \frac{0.312}{0.011} * 0.2^{\frac{8}{3}} * 0.0509^{1/2}$$

$$QTLL = 0.0875 = 87.53 \text{ lt/seg}$$

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

$$Vtll = \frac{0.397}{0.011} * 0.2^{\frac{2}{3}} * 0.0509^{1/2}$$

$$Vtll = 2.78 \text{ m/seg}$$

$$VTLL < VM_{\text{máx}}$$

$$2.78 < 4.5 \text{ OK}$$

CÁLCULO EN LA CONDICIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENA


Ilustración 8. H.Canales Condición Parcialmente Lleno

Calculo del tirante normal, sección circular

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.00049"/>	m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Plugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0509"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0107"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0936"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0007"/>	m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0070"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0902"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7495"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.8109"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0394"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones 21:09 7/7/2017

Fuente: H.canales V3.0

Elaborado por: Gissela Parra

$$VPLL = 0.75 \text{ m/seg}$$

$$RPLL = 0.0070 \text{ m} \approx 7 \text{ mm}$$

$$\text{Tirante (h)} = 0.0107 \text{ m} \approx 10.7 \text{ mm}$$

$$VPLL > VMín$$

$$0.75 < 0.45 \text{ OK}$$

CÁLCULO DE LA TENSIÓN TRACTIVA

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

$$\tau = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} * 0.00070 * 0.0509$$

$$\tau = 3.5 \text{ Pa}$$

$$\tau > 1 \text{ Pas}$$

$$3.5 > 1 \text{ Pas}$$

Tabla 3.4.1.6 Caudales de la red de Alcantarillado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																									
PROYECTO:		ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA																									
REALIZADO POR:		GISSELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ										REVISADO POR:		Ing. Giovanni paredes													
FECHA:		jul-17		DENSIDAD=		1.000,00 kg/m3		TIPO DE TUBERÍA=		PVC -NOVALOC		Vmin=		0,45 m/sg.		Vmax=		4,50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=		0,01		HOJA No:		1	
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO (%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA				
			TERRENO msnm	PROYECTO mns	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	MÍNIMO %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/s	VELOCIDAD V _{TLL} m/s	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/s	VELOCIDAD V _{PLL} m/s	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA	
C A L L E 1	P1	22,45	3.691,48	3.684,48	7,00	23,25	7,66	0,11	13,3	SI	12,96	200	107,30	3,41	SI	50,00	0,08	0,49	SI	2,80	4,20	SI	0,07	NO	2,10	SI	
	P2		3686,26	3.682,76	3,50																						
	P2		3686,26	3.682,76	3,50																						
			5,06				22,92	4,50	0,11	13,3	SI	14,32	200	82,20	2,61	SI	50,00	0,08	0,45	SI	3,10	4,80	SI	0,10	NO	1,37	SI
	P3		3685,1	3.682,60	2,50																						
	P3		3685,1	3.681,10	4,00																						
			19,76				13,16	5,56	0,05	13,3	SI	13,76	200	91,40	2,90	SI	50,00	0,08	0,45	SI	3,00	4,50	SI	0,09	NO	1,64	SI
	PI3		3682,5	3.680,00	2,50																						
	PI3		3682,5	3.678,50	4,00																						
			19,76				21,10	7,44	0,11	13,3	SI	16,90	200	105,70	3,36	SI	50,00	0,16	0,60	SI	3,80	5,80	SI	0,15	NO	2,77	SI
	P4		3678,33	3.677,03	1,30																						
	P4		3678,33	3.675,83	2,50																						
			28,6				9,90	6,40	0,11	13,3	SI	20,24	200	98,10	3,12	SI	50,00	0,24	0,65	SI	4,80	7,30	SI	0,24	NO	3,01	SI
	PI5		3675,5	3.674,00	1,50																						
	PI5		3675,5	3.673,50	2,00																						
			15,25				11,15	7,88	0,11	13,3	SI	19,46	200	108,80	3,46	SI	50,00	0,24	0,70	SI	4,60	7,00	SI	0,22	NO	3,56	SI
	PI5-2		3673,8	3.672,30	1,50																						
	PI5-2		3673,8	3.670,30	3,50																						
			7,5				34,00	4,67	0,11	13,3	SI	21,47	200	83,80	2,67	SI	50,00	0,24	0,58	SI	5,10	7,90	SI	0,29	NO	2,34	SI
	P5		3671,25	3.669,95	1,30																						
	P5		3671,25	3.668,25	3,00																						
			28,6				15,17	9,23	0,11	13,3	SI	21,29	200	117,80	3,74	SI	50,00	0,33	0,82	SI	5,10	7,80	SI	0,28	NO	4,62	SI
	P6		3666,91	3.665,61	1,30																						
	P6		3666,91	3.663,91	3,00																						
			9,65				21,87	4,25	0,11	13,3	SI	24,62	200	79,90	2,54	SI	50,00	0,33	0,82	SI	5,10	7,80	SI	0,41	NO	2,13	SI
	PI7		3664,8	3.663,50	1,30																						
	PI7		3664,8	3.661,30	3,50																						
			18,95				31,13	7,12	0,11	13,3	SI	22,35	200	103,40	3,29	SI	50,00	0,33	0,74	SI	5,40	8,30	SI	0,32	NO	3,77	SI
P7		3661,25	3.659,95	1,30																							
P7		3661,25	3.651,60	1,30																							
		15,35				30,23	8,47	0,11	13,3	SI	23,47	200	112,80	3,59	SI	50,00	0,41	0,85	SI	5,70	8,80	SI	0,36	NO	4,74	SI	
PI8		3658,9	3.652,90	6,00																							
PI8		3658,9	3.652,90	6,00																							
		7,33				114,60	8,04	0,11	13,3	SI	23,70	200	109,90	3,49	SI	50,00	0,41	0,83	SI	5,80	8,90	SI	0,37	NO	4,57	SI	
P8		3656,61	3.652,31	4,30																							
P8		3656,61	3.652,31	4,30																							
		13,96				83,02	5,09	0,11	13,3	SI	27,61	200	87,50	2,78	SI	50,00	0,49	0,75	SI	7,00	10,70	SI	0,56	NO	3,50	SI	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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

ALCANTARILLADO :	SANITARIO															
PROYECTO:	ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA															
REALIZADO POR:	GISSELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ					REVISADO POR:	Ing. Giovanni paredes									
FECHA:	may-16	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)=	0,01	HOJA No:	

CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS				GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA			
			COTA		PENDIENTE TERRENO i(%)	ASUMIDA S(%) %	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	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 AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} / Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA	
			TERRENO mnsnm	PROYECTO mnsnm			ALTURA POZO(m)	MÍNIMO %																		MAXIMA %
		15,72			10,81	6,36	0,11	13,3	SI	35,36	200	97,80	3,11	SI	50,00	1,06	1,02	SI	9,40	14,70	SI	1,08	NO	5,86	SI	
	P17		3621,35	3.620,05	1,30																					
	P17		3621,35	3.618,85	2,50																					
		21,91			14,29	9,72	0,11	13,3	SI	32,66	200	120,80	3,84	SI	50,00	1,06	1,19	SI	8,60	13,30	SI	0,88	NO	8,20	SI	
	P18		3618,22	3.616,72	1,50																					
	P18		3618,22	3.616,22	2,00																					
		21,91			10,82	8,53	0,11	13,3	SI	36,03	200	113,20	3,60	SI	50,00	1,29	1,20	SI	9,70	15,00	SI	1,14	NO	8,12	SI	
	P18-2		3615,85	3.614,35	1,50																					
	P18-2		3615,85	3.613,35	2,50																					
		21,91			38,57	7,98	0,11	13,3	SI	36,48	200	109,50	3,49	SI	50,00	1,29	1,17	SI	9,80	15,20	SI	1,18	NO	7,67	SI	
	P18		3612,9	3.611,60	1,30																					
	P18		3612,9	3.609,40	3,50																					
		23,76			21,04	9,00	0,11	13,3	SI	37,26	200	116,30	3,70	SI	50,00	1,45	1,27	SI	10,10	15,70	SI	1,25	NO	8,92	SI	
	P19		3607,9	3.606,60	1,30																					
	P19		3607,9	3.604,40	3,50																					
		23,75			19,79	10,50	0,11	13,3	SI	36,20	200	125,60	3,99	SI	50,00	1,45	1,34	SI	9,70	15,10	SI	1,15	NO	9,99	SI	
	P19		3603,2	3.601,90	1,30																					
	P19		3603,2	3.601,90	1,50																					
		28,94			11,40	7,56	0,11	13,3	SI	39,29	200	106,60	3,39	SI	50,00	1,53	1,21	SI	10,70	16,70	SI	1,44	NO	7,94	SI	
	P20		3599,9	3.599,71	2,00																					
	P20		3599,9	3.596,40	3,50																					
		10,5			8,86	8,86	0,11	13,3	SI	38,13	200	115,40	3,67	SI	50,00	1,53	1,28	SI	10,30	16,10	SI	1,33	NO	8,95	SI	
	P21		3598,97	3.595,47	3,50																					
	P21		3598,97	3.595,47	3,50																					
		10,5			20,19	5,90	0,11	13,3	SI	42,62	200	94,20	2,99	SI	50,00	1,68	1,15	SI	11,80	18,60	SI	1,78	NO	6,83	SI	
	P21-2		3596,85	3.594,85	2,00																					
	P21-2		3596,85	3.592,85	4,00																					
		22,22			26,15	8,50	0,11	13,3	SI	39,80	200	113,00	3,59	SI	50,00	1,68	1,30	SI	10,90	17,00	SI	1,49	NO	9,09	SI	
	P21-3		3591,04	3.589,74	1,30																					
	P21-3		3591,04	3.588,74	2,30																					
		11,11			15,66	6,60	0,11	13,3	SI	41,74	200	99,60	3,17	SI	50,00	1,68	1,19	SI	11,50	18,10	SI	1,69	NO	7,45	SI	
	P21-4		3589,3	3.588,00	1,30																					
	P21-4		3589,3	3.587,30	2,00																					
		11,1			11,26	6,75	0,11	13,3	SI	41,56	200	100,70	3,20	SI	50,00	1,68	1,20	SI	11,50	18,00	SI	1,67	NO	7,62	SI	
	P21		3588,05	3.586,55	1,50																					



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

ALCANTARILLADO:	SANITARIO	
PROYECTO:	ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA	
REALIZADO POR:	GISSELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ	REVISADO POR: Ing. Giovanni paredes
FECHA:	jul-17	HOJA No: 2
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	DATOS TOPOGRÁFICOS			GRADIENTE HIDRÁULICA (S)					DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA					
		COTA			PENDIENTE TERRENO (%)	ASUMIDA (%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO (mm)	ASUMIDO (mm)	CAUDAL Q _{TLL} (l/sg)	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} (l/sg)	VELOCIDAD		RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} /Q _{TLL} (%)	NOTA	τ pa	NOTA		
		TERRENO (mnm)	PROYECTO (mnm)	ALTURA POZO (m)			MÍNIMO (%)	MAXIMA (%)					V _{TLL} (m/sg)	NOTA			V _{PLL} (m/sg)	NOTA									
C A L L E 1	P21	38,15	3.588,05	3.582,55	5,50	18,43	8,78	0,13	13,3	SI	41,00	200	114,90	3,65	SI	50,00	1,68	1,40	SI	10,40	16,10	SI	1,46	NO	8,96	SI	
	P25		3.581,02	3.579,52	1,50																						
	P25	49,80	3.581,02	3.578,52	2,50	13,09	8,20	0,13	13,3	SI	41,53	200	122,10	3,88	SI	50,00	1,68	1,28	SI	10,50	17,20	SI	1,38	NO	8,45	SI	
	PI25		3.574,50	3.573,00	1,50																						
	PI25	49,80	3.574,50	3.572,50	2,00	0,10	8,93	0,13	13,3	SI	49,37	200	115,80	3,68	SI	50,00	2,78	1,54	SI	13,50	21,40	SI	2,40	NO	11,83	SI	
	P26		3.569,55	3.568,05	1,50																						
	P26	41,53	3.569,55	3.567,55	2,00	0,11	6,85	0,13	13,3	SI	53,52	200	101,40	3,22	SI	50,00	3,02	1,44	SI	14,90	23,70	SI	2,98	NO	10,01	SI	
	P27		3.565,04	3.563,54	1,50																						
	P27	41,22	3.565,04	3.563,04	2,00	0,11	7,35	0,13	13,3	SI	54,17	200	105,10	3,34	SI	50,00	3,23	1,50	SI	15,10	24,10	SI	3,07	NO	10,89	SI	
	P28		3.560,54	3.559,04	1,50																						
	P28	41,35	3.560,54	3.558,04	2,50	6,05	6,45	0,13	13,3	SI	57,15	200	98,40	3,13	SI	50,00	3,49	1,47	SI	16,10	25,80	SI	3,55	NO	10,19	SI	
	P29		3.554,83	3.553,53	1,30																						
	P29	24,96	3.554,83	3.551,83	3,00	15,42	8,04	0,13	14,3	SI	54,83	200	109,90	3,49	SI	50,00	3,49	1,59	SI	15,30	24,40	SI	3,18	NO	12,07	SI	
	PI29		3.550,98	3.549,48	1,50																						
	PI29	24,96	3.550,98	3.548,98	2,00	8,01	7,16	0,13	13,3	SI	56,93	200	103,70	3,30	SI	50,00	3,64	1,55	SI	16,10	25,60	SI	3,51	NO	11,31	SI	
	P30		3.548,39	3.546,89	1,50																						
	P30	19,22	3.548,39	3.545,39	3,00	15,61	7,40	0,13	13,3	SI	57,04	200	105,40	3,35	SI	50,00	3,72	1,57	SI	16,10	25,70	SI	3,53	NO	11,69	SI	
	P31		3.544,44	3.542,94	1,50																						
	P31	12,51	3.544,44	3.542,94	1,50	11,99	4,16	0,13	13,3	SI	64,06	200	79,10	2,51	SI	50,00	3,80	1,29	SI	18,50	29,80	SI	4,80	NO	7,55	SI	
	P32		3.544,96	3.543,46	1,50																						
	P32	30,57	3.544,96	3.541,90	1,50	10,01	4,50	0,13	13,3	SI	63,61	200	82,80	2,61	SI	50,00	3,88	1,34	SI	18,30	29,60	SI	4,69	NO	8,08	SI	
	P33		3.542,36	3.540,86	1,50																						
	P33	14,18	3.542,36	3.540,86	1,50	10,58	3,40	0,13	13,3	SI	67,63	200	71,50	2,27	SI	50,00	3,97	1,22	SI	19,70	32,00	SI	5,55	NO	6,57	SI	
	P34		3.541,14	3.538,64	2,50																						
	P34	28,24	3.541,14	3.538,64	2,50	8,85	4,43	0,13	13,3	SI	64,83	200	81,60	2,59	SI	50,00	4,05	1,35	SI	18,80	30,30	SI	4,96	NO	8,17	SI	
	P35		3.538,89	3.537,39	1,50																						
	P35	26,32	3.538,89	3.536,39	2,50	9,50	8,60	0,13	14,3	SI	57,25	200	113,70	3,61	SI	50,00	4,05	1,70	SI	16,20	25,80	SI	3,56	NO	13,67	SI	
	PI35		3.535,80	3.534,30	1,50																						
	PI35	24,32	3.535,80	3.532,80	3,00	12,34	7,94	0,13	13,3	SI	58,91	200	109,20	3,47	SI	50,00	4,20	1,67	SI	16,70	26,80	SI	3,85	NO	13,01	SI	
	P36		3.531,78	3.530,28	1,50																						
P36	19,84	3.531,78	3.528,28	3,50	17,64	9,70	0,13	14,3	SI	56,74	200	120,70	3,84	SI	50,00	4,20	1,79	SI	16,00	25,50	SI	3,48	NO	15,23	SI		
PI36		3.527,85	3.526,35	1,50																							
PI36	19,84	3.527,85	3.525,85	2,00	-7,63	5,85	0,13	13,3	SI	63,21	200	93,80	2,98	SI	50,00	4,35	1,52	SI	18,20	29,30	SI	4,64	NO	10,44	SI		



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

ALCANTARILLADO :	SANITARIO														
PROYECTO:	ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA														
REALIZADO POR:	GISELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ					REVISADO POR:	Ing. Giovanni paredes								
FECHA:	may-16	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)=	0,01	HOJA No:

CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS				GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA					
			COTA		PENDIENTE TERRENO (%)	ASUMIDA S (%)	PERMISIBLES		NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	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)	AGUA h (mm)	CALADO	NOTA	q _{PLL} / Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA		
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm			ALTURA POZO(m)	MÍNIMO %																			MAXIMA %	
		19,84			-7,63	5,85	0,11	13,3	SI	60,99	200			93,80	2,98	SI	50,00	4,35	1,52	SI	18,20	29,30	SI	4,64	NO	10,44	SI	
	P37		3.526,19	3.524,69	1,50																							
	P37		3.526,19	3.523,19	3,00																							
		33,07			-9,87	9,70	0,11	13,3	SI	55,86	200			120,70	3,84	SI	50,00	4,43	2,30	SI	23,20	38,30	SI	3,67	NO	22,08	SI	
	P38		3.521,06	3.519,98	1,50																							
	P38		3.521,06	3.517,56	3,50																							
		30,66			-7,36	11,00	0,11	13,3	SI	54,97	200			128,60	4,09	SI	50,00	4,52	1,85	SI	16,40	26,30	SI	3,51	NO	17,70	SI	
	P39		3.515,98	3.514,48	1,50																							
	P39		3.515,98	3.511,25	3,00																							
		26,81			-6,58	9,96	0,11	13,3	SI	56,37	200			122,30	3,89	SI	50,00	4,60	1,86	SI	16,60	26,50	SI	3,76	NO	16,22	SI	
	P40		3.510,98	3.509,48	1,50																							
	P40		3.510,98	3.505,68	3,50																							
		26,50			20,00	8,68	0,11	13,3	SI	58,22	200			114,20	3,63	SI	50,00	4,68	1,78	SI	17,20	27,60	SI	4,10	NO	14,65	SI	
	P41		3.504,88	3.503,38	1,50																							
	P41		3.504,88	3.499,87	3,00																							
		13,72			36,52	11,80	0,11	14,3	SI	54,96	200			133,20	4,23	SI	50,00	4,68	1,98	SI	16,10	25,70	SI	3,51	NO	18,64	SI	
	PI41		3.499,74	3.498,24	1,50																							
	PI41		3.499,74	3.497,24	2,50																							
		13,73			18,21	11,80	0,11	13,3	SI	55,31	200			133,20	4,23	SI	50,00	4,76	1,99	SI	16,20	25,90	SI	3,57	NO	18,75	SI	
	P42		3.497,11	3.495,61	1,50																							
	P42		3.497,11	3.490,87	2,50																							
		28,02			-7,50	11,06	0,11	13,3	SI	56,34	200			128,90	4,10	SI	50,00	4,84	1,96	SI	16,50	26,50	SI	3,75	NO	17,90	SI	
	P43		3.489,57	3.487,77	1,80																							
	P43		3.489,57	3.484,77	2,80																							
		22,26			21,56	9,16	0,11	13,3	SI	58,73	200			117,30	3,73	SI	50,00	4,92	1,87	SI	17,20	27,60	SI	4,19	NO	15,46	SI	
	P44		3.484,23	3.482,73	1,50																							
	P44		3.484,23	3.480,73	2,50																							
		20,25			17,28	10,22	0,11	14,3	SI	57,53	200			123,90	3,94	SI	50,00	4,92	1,91	SI	17,00	27,20	SI	3,97	NO	17,04	SI	
	PI44		3.480,16	3.478,66	1,50																							
	PI44		3.480,16	3.477,66	2,50																							
		20,22			13,00	3,16	0,11	13,3	SI	72,56	200			68,90	2,19	SI	50,00	5,08	1,28	SI	22,40	36,80	SI	7,37	NO	6,94	SI	
	P45		3.479,80	3.478,30	1,50																							
	P45		3.479,80	3.478,30	1,50																							
		9,53			5,70	4,72	0,11	13,3	SI	67,70	200			84,20	2,68	SI	50,00	5,16	1,48	SI	20,60	33,60	SI	6,13	NO	9,54	SI	
	P46		3.479,35	3.477,85	1,50																							



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

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																											
PROYECTO:		ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA																											
REALIZADO POR:		GISSELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ													REVISADO POR:		Ing. Giovanni paredes												
FECHA:		may-16		DENSIDAD=		1.000,00 kg/m3		TIPO DE TUBERÍA=		PVC -NOVALOC		Vmin=		0,30 m/sg.		Vmáx=		4,50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=		0,01		HOJA No:		4			
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO l(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA						
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	MÍNIMO %	PERMISIBLES MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	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)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA			
CALLE LINDERA	P47	44,36	3.500,57	3.493,90	6,67		8,27	0,05	13,3	SI	61,29	200	11,50	3,55	SI	50,00	5,24	1,82	SI	18,30	29,50	SI	45,57	SI	14,85	SI			
	P48		3.492,90	3.490,40	2,50																								
	P48	13,54	3.492,90	3.488,79	3,50		20,14	10,41	0,05	13,3	SI	59,04	200	125,10	3,98	SI	50,00	5,32	1,97	SI	17,50	28,10	SI	4,25	NO	17,87	SI		
	P49		3.482,50	3.488,79	1,50																								
	P49		3.482,50	3.477,47	4,50																								
	P49	12,89					23,68	11,71	0,05	13,3	SI	58,07	200	132,60	4,22	SI	50,00	5,40	2,06	SI	17,20	27,50	SI	4,07	NO	19,76	SI		
	P50		3.470,97	3.469,47	1,50																								
	P50		3.470,97	3.476,98	4,50																								
	P50	10,84					32,58	8,03	0,05	13,3	SI	60,92	200	109,80	3,50	SI	50,00	5,08	1,78	SI	18,20	29,30	SI	4,63	NO	14,34	SI		
	P46		3.479,35	3.477,85	1,50																								



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

ALCANTARILLADO :		SANITARIO																											
PROYECTO:		ALCANTARILLADO COMPAÑÍA ALTA																											
REALIZADO POR:		GISSELA SILVANA PARRA VÁSQUEZ													REVISADO POR:		Ing. Giovanni paredes												
FECHA:		jul-17		DENSIDAD=		1.000,00 kg/m3		TIPO DE TUBERÍA=		PVC -NOVALOC		Vmin=		0,30 m/sg.		Vmáx=		4,50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=		0,01		HOJA No:		5			
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO l(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA						
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	MÍNIMO %	PERMISIBLES MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	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)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLL} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA			
CALLE CUNLARIA	P22	74,92	3.591,62	3.589,12	2,50		3,34	0,05	13,3	SI	48,97	200	70,80	2,25	SI	50,00	1,83	0,96	SI	14,00	22,10	SI	2,58	NO	4,59	SI			
	P23		3.588,55	3.586,62	1,93																								
	P23		3.588,55	3.586,62	1,93																								
	P24	56,05					-1,34	2,50	0,05	13,3	SI	52,64	200	61,30	1,95	SI	50,00	1,92	0,88	SI	15,30	24,30	SI	3,13	NO	3,75	SI		
	P24		3.589,30	3.584,69	4,61																								
	P24		3.589,30	3.584,69	4,61																								
	P21	43,98					2,84	3,10	0,05	13,3	SI	48,05	200	68,20	2,17	SI	50,00	1,68	0,91	SI	13,70	21,60	SI	2,46	NO	4,17	SI		

3.5 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Para un buen diseño de la planta de tratamiento analizaremos el agua residual de la comunidad de compañía Alta para comprobar en qué estado se encuentra y que tipo de tratamiento necesita.

La composición de las aguas residuales es muy variada. Para el caso particular de aguas residuales domésticas se tienen estudios que permiten determinar los contaminantes presentes así como los rangos de concentración de las mismas, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.5.a Composición de las aguas Residuales Domesticas

COMPONENTE	FUERTE	MEDIA	DÉBIL
Sólidos totales	1200	720	35
disueltos	950	500	250
fijos	525	300	145
Volátiles	325	200	105
Suspendidos	350	220	100
fijos	75	55	20
Volátiles	275	165	80
Sedimentables	20	10	5
DBO(5)	400	220	110
COT	290	160	80
DQO	1000	500	250
Nitrógeno total	85	40	20
Orgánico	35	15	8
Amoniacal	50	25	12
Nitritos	0	0	0
Nitratos	0	0	0
Fósforo Total	15	8	4
Orgánico	5	3	1
Inorgánico	10	5	3
Cloruros	100	50	30
Alcalinidad	200	100	50
Grasas-Aceites	150	100	50

Fuente: (Mefcalt and Eddy, Ingeniería de Aguas Residuales 1985).

Elaborado por: Gissela Parra

Relación del DBO (5)/DQO

Tabla 3.5.b Relación del DBO (5)/DQO

	Poco Biodegradable	Biodegradable	Muy Biodegradable
DBO(5)/DQO	<0,2	0,2-0,4	<0,4

Fuente: Estudio de la evolución de una ETAP para la adecuación legislativa

Elaborado por: Gissela Parra

La relación nos permite determinar el proceso por el cual va a ser intervenido el agua residual, si la relación DBO5 /DQO es menos a 2 puede contener agentes tóxicos por lo que es difícil de tratarla, si la relación DBO5 /DQO es mayor a 4 quiere decir que es fácilmente tratable con procesos biológicos. [29]

Tabla 3.5.c Parámetros analizados del agua sin analizar

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS
Turbidez	UTN	52,7
PH (agua residual)	mg/l	7,48
DBO(5)	mg/l	52
DQO	mg/l	98
Solidos sedimentables	mg/l	2,5
Solidos Totales	mg/l	590
Temperatura	°C	16,5
Coliformes Fecales	ufc/100ml	1200

Fuente: Laboratorios LAQUIFARVA

Elaborado por: Gissela Parra

VER ANEXO C-1

Calculo de la relación DBO5 /DQO

$$\text{DBO5}=52 \text{ mg/l}$$

$$\text{DQO}=98 \text{ mg/l}$$

$$\text{DBO5 /DQO}= (52/98) \text{ mg/l} \quad [3.26]$$

$$\text{DBO5 /DQO}=0.53$$

El resultado obtenido de la relación nos da 0.5 esto nos quiere decir que el agua es fácilmente tratable por lo que se utilizara un filtro biológico, en nuestro caso será utilizado como filtro el humedal de carrizos.

3.5.1 Parámetros para diseño de la planta de tratamiento

Para el diseño de la planta de tratamiento serán necesarios considerar los siguientes parámetros:

- Período de diseño
- Población futura Pf (hab)
- Caudal de diseño Qd (l/seg)

Caudal de diseño

El caudal de diseño que se deberá utilizar en la planta de tratamiento es aquel caudal de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario.

$$Qd=8.55 \text{ lt/seg}$$

3.5.2 Dimensionamiento del canal de Entrada

El canal de entrada, es la estructura que descarga la tubería del sistema de alcantarillado para conducirla a la planta de tratamiento.

La velocidad máxima que puede soportar un canal de hormigón es de 10 m/s, sin embargo esta velocidad no debe de sobrepasar los 2,5 m/s, y de igual forma la velocidad mínima no debe ser menor de 0,6 m/s, esto con el fin de evitar la sedimentación de materiales pétreos retenidos en el mismo.

$$A = \frac{Qd}{v} \quad [3-27]$$

Dónde:

A= Área (m²)

b=Ancho (m)

h=Altura (m)

Datos:

$Q_d=8.55 \text{ lt/seg}$

$V= 0.45$

$$A = \frac{0.00855 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.45 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.0185 \text{ m}^2$$

Con el área determinada se calcula la altura del canal

$$h = \frac{A}{b} \quad [3.28]$$

Datos:

$A=0.0035 \text{ m}^2$

$b \text{ impuesto}=0.5 \text{ m}$

$$h = \frac{0.0035 \text{ m}^2}{0.5 \text{ m}}$$

$$h = 0.007 \text{ m}$$

Debido a que las dimensiones calculadas son muy pequeñas se procede a optar dimensionas las cuales sean factibles para el canal y limpieza del mismo.

$h=50 \text{ cm}$

$b=50 \text{ cm}$

$L=50 \text{ m}$

3.5.3 Tratamiento preliminar

Para un tratamiento preliminar se puede utilizar unidades tales como: cribas medias, desarenadores, desengrasadores, medidor y repartidos de caudal.

3.5.3.1 Rejilla

Para este diseño se tomará algunas consideraciones:

Las barras a utilizar serán 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. Para ciudades con un sistema inadecuado de recolección de basura se recomienda un espaciamiento no mayor a 25 mm debido a que se arroja una gran cantidad de basura al sistema de alcantarillado.

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. [26]

Para la pérdida de energía se tomara un valor referencial de (0.15-0.3 m) de altura sumergida, para que exista un proceso manual de limpieza.

- **Ancho de las rejillas**

Los espacios entre rejillas se deberá calcular mediante:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right)(s + a) + s \quad [3.29]$$

Dónde:

b= Ancho del canal (mm)

a= Ancho de barrotes (mm)

c= Ancho del canal de entrada (mm)

s= Separación de barrotes (mm)

Datos:

a=10mm

b=?

c= 300mm

s=25mm (Norma CO 10.7-602)

$$b = \left(\frac{300}{25} - 1 \right) (25 + 10) + 25$$

$$b = 410mm \approx 500mm$$

- **Longitud**

Se calculará con la siguiente ecuación:

$$L = \frac{h}{\text{sen}\theta} \quad [3.30]$$

Dónde:

L= Longitud de rejas (m)

h= Altura (m)

$\theta = 45^\circ$ limpieza manual

$$L = \frac{0.5}{\text{sen}45}$$

$$L = 0.7 \text{ m}$$

- **Número de Barras**

Se utiliza la siguiente ecuación para determinar el número de barras a utilizarse:

$$n = \frac{b-s}{a-s} \quad [3.31]$$

Dónde:

n= Número de Barras

b= Ancho del canal, lugar donde se ubica la rejilla

a=Ancho de los barrotes (mm)

s=Separación entre barrotes (mm)

Datos:

n= ?

b= 300 mm

a=10 mm

s= 25mm

$$n = \frac{300 + 25}{10 + 25}$$

n = 9 Barras

Perdida de Energía de la Rejilla

Para encontrar el valor de pérdida de Energía asumiremos una altura de 0.16m y una velocidad de flujo máxima de 0.7m/s y mínima de 0.45m/seg, cuyos valores son comúnmente utilizados para el diseño de rejas en las que se realiza una limpieza manual de la siguiente manera.

$$Ae = (b - (N * \phi)) * Hasum \quad [3.32]$$

An= Área Efectiva

b=Ancho de rejilla

N= Número de Barras

Hasm= Altura sumergida

ϕ = Diametro de la Varilla comercial = 12mm

$$Ae = (0.3 - (9 * 0.012)) * 0.16$$

$$Ae = 0.031 \text{ m}^2$$

Cálculo del Área Total

$$AT = b * Hasum \quad [3.33]$$

$$AT = 0.3 * 0.16$$

$$AT = 0.048 \text{ m}^2$$

Cálculo de la pendiente

$$m = \frac{1}{h} \quad [3.34]$$

Dónde:

H= Altura de la rejilla

$$m = \frac{1}{0.5}$$

$$m = 2$$

Cálculo del coeficiente K

$$k = m - 0.4 * \left(\frac{Ae}{AT}\right) - \left(\frac{Ae}{AT}\right) \quad [3.35]$$

$$k = 2 - 0.4 * \left(\frac{0.031}{0.048}\right) - \left(\frac{0.031}{0.048}\right)$$

$$k = 1.095$$

Cálculo de la Pérdida de Energía

CASO 1 - Vmín

$$h = \frac{k*v^2}{2g} \quad [3.36]$$

Dónde

h= pérdida de energía

k=coeficiente

v= velocidad mínima

g= gravedad

$$h = \frac{1.095 * 0.45^2}{2 * 9.8}$$

$$h = 0.011m$$

$$h < h_{\text{máx}}$$

$$0.011m < 0.1 m \text{ OK}$$

CASO 2 - V_{máx}

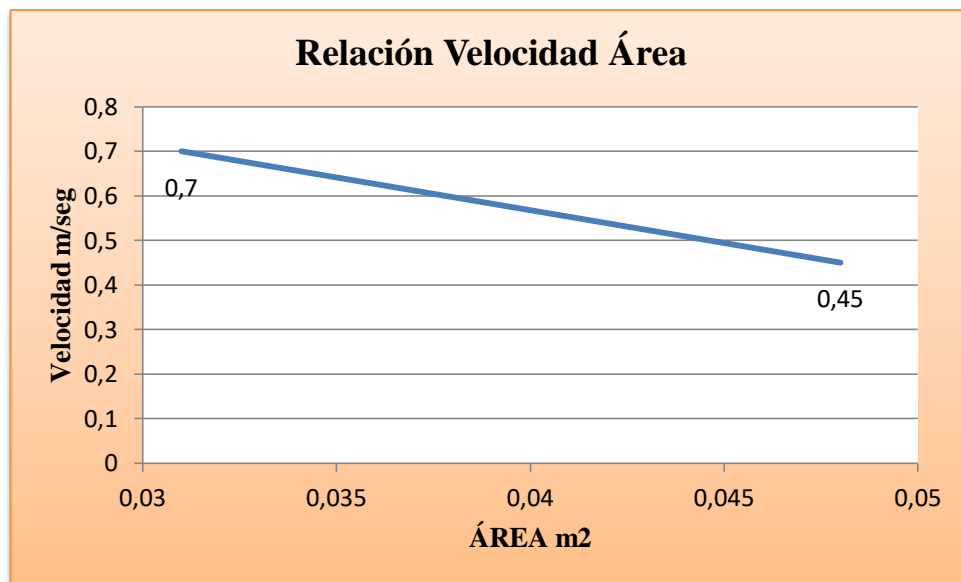
$$h = \frac{1.095 * 0.7^2}{2 * 9.8}$$

$$h = 0.027m$$

$$h < h_{\text{máx}}$$

$$0.027m < 0.1 m \text{ OK}$$

Ilustración 9. Relación Velocidad Área



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

El grafico de la relación velocidad Área nos demuestra que a mayor velocidad - menor será el área de nuestra rejilla.

El dimensionamiento de la Rejilla funciona correctamente debido a que las pérdidas de energía con la velocidad mínima y máxima no pasan del límite permitido.

3.5.3.2 Desarenador

Tiene por objeto separar del agua cruda la arena y partículas en suspensión gruesa, con el fin de evitar se produzcan depósitos en las obras de conducción, proteger las bombas de la abrasión y evitar sobrecargas en los procesos posteriores de tratamiento. El desarenado se refiere normalmente a la remoción de las partículas superiores a 0,2 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20% (Según Norma INEN)

Tabla 3.5.3.2 Velocidades de Sedimentación

Velocidades de Sedimentación	
d en mm	w en cm/s
0,05	0,178
0,1	0,692
0,15	1,56
0,2	2,16
0,25	2,7
0,3	3,24
0,35	3,78
0,4	4,32
0,45	4,86
0,5	5,4
0,55	5,94
0,6	6,48
0,7	7,32
0,8	8,07
1	9,44
2	15,29
3	19,25
5	24,9

Fuente: Sviatoslav Krochin, *Diseño Hidráulico*, Tabla N°6-1

Realizado por: Gissela Parra

- **Consideraciones para el Desarenador**

- El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de la temperatura del agua se consideran despreciables.
- La turbiedad que ingresa al agua se considera constante.
- La velocidad media del flujo se considera constante.

- **Consideraciones para el Cálculo del Desarenador**

Tamaño de las partículas a ser retenidas

Se sugiere que el diámetro sea menor a 3cm debido a que esto representa el 30% de los sedimentos en un alcantarillado sanitario.

Velocidad de flujo

Para un correcto dimensionamiento y una adecuada funcionalidad de sedimentación se recomienda que sea de 0.0216 m/seg de acuerdo a la tabla.

Profundidad media del Desarenador

Se recomienda cámaras pequeñas debido a que el caudal que llegaría es pequeño, además que esto facilitara el desalojo de los materiales que se depositan en ellos.

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

Dónde:

Tr= Tiempo de retención

Volumen del Desarenador

$$VolDes = Qdis * Tr \quad [3.37]$$

$$VolDes = 0.00855 * 60$$

$$VolDes = 0,513 \text{ m}^3$$

Dimensionamiento del Desarenador

$$A = \frac{Q_{dis}}{V_{Flujo}} \quad [3.38]$$

Dónde:

Q_{dis} = Caudal de diseño 8.55 lt/seg

V_{Flujo} =Velocidad media de Flujo 0,1 m/seg

$$A = \frac{0.00855 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,1 \text{ seg}}$$

$$A = 0,0855 \text{ m}^2$$

Ancho de la Cámara

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

Dónde:

B= Ancho de la cámara

A=Área hidráulica

Hasum= Valor sugerido 0,5m

$$B = \frac{0,0855}{0,5}$$

$$B = 0,171 \text{ m}$$

Debido a que el valor de B representa un valor de dimensión sumamente pequeño se optará por un valor que sea significativo para el diseño B= 0,9m

La altura se tomó recomendada por un manual de plantas de tratamiento de aguas residuales de Rivas Mijares por obtener un debido mantenimiento y una limpieza manual

Longitud del Desarenador

$$VolDes = Hasum * B * L \quad [3.39]$$

$$L = \frac{VolDes}{Hasum * B}$$

$$L = \frac{0,513m^3}{0,5 * 0,4}$$

$$L = 2.5 \approx 3.0m$$

Dimensiones de la cámara

L= 3.0 m

H=0,9m

B=1,3m

3.5.4 Tratamiento primario

3.5.4.1 Fosa Séptica

- El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.
- En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.
- No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción
- El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación. [27]

Características del pozo séptico

Tiempo de retención hidráulica

$$Pr = 1,5 - 0.3 * \log(Pxq) \quad [3.40]$$

Dónde:

Pr= Tiempo promedio de retención en días

P= Población servida

q=caudal de aporte unitario en lt/hab/día

$$q = C * Dmf \quad [3.41]$$

Dónde:

C= Coeficiente de retorno 0,8 EX IEOS

Dmf=145 lt/hab/día

$$q = 0,8 * 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día}$$

$$q = \frac{116\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día}$$

$$Pr = 1,5 - 0.3 * \log(589 \times 116)$$

$$Pr = 0,049 \text{ día}$$

De acuerdo al cálculo el tiempo de retención nos da muy bajo por lo que se asumirá un valor de 0,25 días que equivale a 6 horas.

$$Pr = 0,25 \text{ día}$$

Volumen para la sedimentación

$$Vs = 10^{-3} * Pf * q * Pr \quad [3.42]$$

Dónde:

Vs= Volumen de sedimentación (m3)

Pf=Población futura (hab)

q= caudal de diseño de la fosa séptica (m3/seg)

Pr=tiempo de retención (días)

$$V_s = 10^{-3} * 589 * 116 * 0,25$$

$$V_s = 17.08 \text{ m}^3$$

Volumen de almacenamiento de Lodos

$$V_d = G * P * N * 10^{-3} \quad [3.43]$$

Dónde:

Vd= Volumen de almacenamiento de lodos

G= Lodos producidos por hab/día

P= Poblacion futura 589 hab

N= Intervalo de limpieza o retiro de lodos= 1 año

Tabla 3.5.4 Volúmenes de Lodo producidos por persona

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

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

Realizado por: Gissela Parra

$$V_d = \frac{50\text{lt}}{\text{hab}} / \text{año} * 589\text{hab} * 1\text{año} * 10^{-3} * 0.5$$

$$V_d = 14.73\text{m}^3$$

Volumen de Natas (Vn)

Se toma como valor mínimo 0,7m³

Volumen total del tanque Séptico

$$V_T = V_s + V_d + V_n \quad [3.44]$$

$$V_T = 17.08 + 14.73 + 0,7$$

$$V_T = 32.51\text{m}^3$$

Dimensionamiento del Pozo

$$AT = \frac{VT}{hasum} \quad [3.45]$$

$$AT = \frac{32.51 \text{ m}^3}{2,5 \text{ m}}$$

$$AT = 13.0 \text{ m}^2$$

Dónde:

At= Área total del pozo (m²)

hasum=2,0 m

Una consideración es que el pozo sea de forma rectangular por lo tanto:

$$A = b * l$$

$$l = 3b$$

$$A = b * 3b$$

$$b = \sqrt{\frac{A}{3}} \quad [3.46]$$

$$b = \sqrt{\frac{13.0}{3}}$$

$$b = 2.08 \sim 2.5 \text{ m}$$

Longitud del pozo

$$L = \frac{AT}{b}$$

$$L = \frac{13.0}{2.5}$$

$$L = 5.0 \sim 5.0 \text{ m}$$

Se necesita comprobar la relación largo-ancho según **Rengel.A; 2000:**

$$2 < \frac{L}{b} < 4$$

$$2 < \frac{5.0}{2.5} < 4$$

$$2 < 2.0 < 4 \text{ OK}$$

Profundidad de Natas

$$H_e = \frac{V_n}{A_T} \quad [3.47]$$

Dónde:

V_n =Volumen de natas (m³)

A_T = área total (m²)

H_e = Profundidad de natas (m)

$$H_e = \frac{0,7 \text{ m}^3}{13.0 \text{ m}^2}$$

$$H_e = 0,054 \text{ m}$$

Profundidad de Sedimentación

$$H_s = \frac{V_s}{A_t} \quad [3.48]$$

Dónde:

V_s =Volumen de sedimentación (m³)

A_T = área total (m²)

H_e = Profundidad de sedimentación (m)

$$H_s = \frac{17.08 \text{ m}^3}{13.0 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 1.31 \text{ m}$$

Profundidad de almacenamiento de Lodos

$$Hd = \frac{Vd}{AT} \quad [3.49]$$

Dónde:

Vd=Volumen de almacenamiento de lodos (m³)

AT= área total (m²)

Hd= Profundidad de almacenamiento de lodos (m)

$$Hd = \frac{14.73 \text{ m}^3}{13.0 \text{ m}^2}$$

$$Hd = 1,13 \text{ m}$$

Profundidad neta del Pozo

$$Hn = He + HS + Hd + Hseguridad \quad [3.50]$$

$$Hn = 0,054 + 1.31 + 1,13 + 0,3$$

$$Hn = 2.8 \text{ m}$$

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

Dimensiones del Pozo Séptico

$$Hn = 2,8 \text{ m}$$

$$L = 5.0 \text{ m}$$

$$b = 2,5 \text{ m}$$

3.5.4.2 Lecho de Secados de Lodos

Es el método más simple para deshidratar los lodos estabilizados, es muy ideal para comunidades de pequeña población.

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

En lugares que no tengan sistema de alcantarillado se empleará una contribución per cápita promedio de 90 gr SS/(hab/día).

$$C = \frac{P_f * C_{pc}}{1000} \quad [3.51]$$

Dónde:

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

P_f= Población Futura 589 hab

C_{pc}= 90 gr SS/(hab/día).

$$C = \frac{589 \text{ hab} * 90 \text{ gr SS}/(\text{hab}/\text{día})}{1000}$$

$$C = 53,01 \text{ gr SS}/\text{día}$$

Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd, en Kg SS/día).

$$Msd = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C) \quad [3.52]$$

Dónde:

Msd= Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd, en Kg SS/día).

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

$$Msd = (0,5 * 0,7 * 0,5 * 53,01) + (0,5 * 0,3 * 53,01)$$

$$Msd = 17,23 \text{ Kg SS}/\text{día}$$

Volumen diario de Lodos Digeridos (Vld, litros/día)

La gravedad específica de lodos digeridos varía entre 1,03 y 1,04, pero los siguientes valores de como guía.

Para lodo primario digerido: de 8% a 12% de sólidos.

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

$$Vld = \frac{Msd}{Plodo * (\frac{\%sólidos}{100})} \quad [3.53]$$

Dónde:

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

Msd= Masa de solidos que conforman los lodos

Plodo= Densidad de los lodos (kg/lts)

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

$$Vld = \frac{17,23 \text{ Kg SS/día}}{1,04 * (10/100)}$$

$$Vld = 165,67 \text{ lts/día}$$

Volumen de Lodos extraerse del Tanque

$$Vle = \frac{Vld * Td}{1000} \quad [3.54]$$

Dónde:

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

Td= Tiempo de digestión días

Tabla 3.5.4.2 Tiempo requerido para la digestión de lodos

TEMPERATURA	TIEMPO DE DIGESTIÓN
°C	DÍAS
5	110
10	76
15	55
20	40
Mayor a25	30

Fuente: OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR

Realizado por: Gissela Parra

$$V_{le} = \frac{165,67 \text{ lts/día} * 76}{1000}$$

$$V_{le} = 12,60 \text{ m}^3$$

Área de Lecho de Secado (Als m²)

$$Als = \frac{V_{le}}{H_a} \quad [3.55]$$

Dónde:

Als= Área de lecho de secado

V_{le}=Volumen a extraerse del Pozo

H_a= Profundidad de Aplicación 1,20

$$Als = \frac{12,60}{1,20}$$

$$Als = 10,5 \text{ m}$$

Dimensiones del Lecho de Secado

Basumido=3,0

$$Als = B * L \quad [3.56]$$

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

$$L = \frac{10,5}{3,0}$$

$$L = 3,5 \text{ m}$$

Dimensiones

L= 3,5m

B=3,0

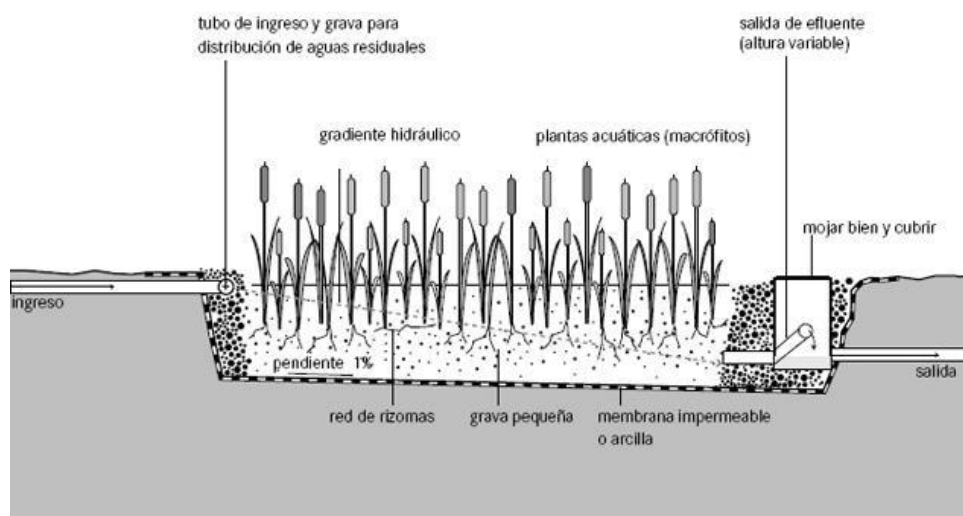
H_a=1,8m

3.5.5 Tratamiento Secundario

3.5.5.1 Humedales Artificiales

El proyecto está fundamentado en la utilización de humedales artificiales, específicamente en la aplicación del Carrizo para analizar la disminución del DBO Y DQO.

Ilustración 10. Sección transversal de un sistema de flujo subsuperficial



Fuente: Depuración de aguas residuales Municipales con humedales Artificiales

Elaborado por: Compendio de Sistemas y Tecnologías de Saneamiento

Componentes del Humedal

- **El Agua**

La hidrología es el factor más importante en un humedal construido, ya que es aquel que determina su funcionalidad o fracaso del mismo.

- **Sustratos, Sedimentos y restos de Vegetación**

Están constituidos por: arena, grava, roca y materiales orgánicos. Los sedimentos son importantes debido a que soportan a muchos de los organismos que viven en el humedal.

- **Vegetación**

- ✓ El mayor beneficio de las plantas es la transferencia de oxígeno a la zona de la raíz, las plantas emergentes contribuyen al tratamiento del agua residual y escorrentía de varias maneras:
- ✓ Estabilizan el sustrato y limitan la canalización del flujo
- ✓ Dan lugar a velocidades de aguas bajas y permiten que los materiales suspendidos se depositen.
- ✓ Toman el carbono, nutrientes y elementos de traza y los incorporan a los tejidos de las plantas.
- ✓ El tallo y los sistemas de raíz dan lugar a sitios para la fijación de microorganismos.

Phragmites Australis (Carrizo)

Los sistemas que utilizan los carrizos pueden ser más eficaces en la transferencia de oxígeno porque los rizomas penetran verticalmente y más profundamente que cualquier otra planta, son muy usados para humedales artificiales porque presentan la ventaja de que tienen un bajo valor alimenticio y, por lo tanto no se ven atacadas por animales como otros tipos de plantas.

Microorganismos

La característica fundamental de los humedales es que sus funciones están reguladas principalmente por los microorganismos y su metabolismo gran parte de la actividad microbiana es:

- ✓ Transforman un gran número de sustancias orgánicas e inorgánicas en sustancias inocuas y solubles.
- ✓ Está involucrada en el reciclaje de nutrientes.

Consideraciones de Construcción

Los aspectos más importantes para la construcción de un humedal son: la impermeabilización, la selección y colocación del medio granular, el establecimiento de la vegetación, las estructuras de entrada y salida.

Impermeabilización

Requiere generalmente una capa impermeable para impedir que se contamine con agua residual el subsuelo o el agua subterránea, es necesario impermeabilizar con algún material que se encuentre in-situ y que pueda ser compactado hasta un estado impermeable, otra opción los tratamientos químicos, una capa de bentonita o asfalto, se puede optar por la colocación de geo-membrana

Durante las operaciones finales de afinación de la rasante, el fondo del humedal deberá ser compactado de manera similar al de una carretera, la membrana impermeabilizante debe colocarse directamente en la totalidad de la superficie de la celda, el medio granular, en el caso de los humedales, será colocado directamente sobre la membrana que debe tener las propiedades mecánicas necesarias para soportarlo sin llegar a perforarse.

La selección del material granular, es preferible la utilización de piedra lavada o grava, para la construcción se puede utilizar material grueso de los usados en la fabricación del concreto.

Vegetación

Aunque la siembra se puede hacer a partir de semillas, este método requiere bastante tiempo y cuidado del consumo del agua, adicionalmente se presenta el problema de los animales que puedan consumir las semillas, es aconsejable plantar mediante rizomas al lecho previamente preparado.

Estructuras de entrada y de salida

Un colector de entrada sobre la superficie permite el control, este colector por lo general tiene un diámetro de 100 a 200mm de plástico con una “t” aplicada a cada 3 metros, los pequeños sistemas incluyen normalmente una tubería perforada colocada en el fondo del lecho y rodeada por material rocoso.

El conducto de salida consiste en una tubería perforada colocada al final de la celda y en el fondo del lecho. [28]

Proceso de Instalación del Humedal

1. La primera fase consiste en un tanque de sedimentación, su función es de tipo física, busca ladear los sólidos y atrapar las grasas, el agua pasa a un tanque séptico o a un tratamiento con sustrato.
2. La primera capa a instalarse es un estrato de grava la cual le da soporte a la tubería y facilita su mantenimiento, ejerce así la función de un primer filtro de tipo mecánico y usando la superficie de las piedras como sustrato se establecen colonias de bacterias que inician el tratamiento de tipo biológico.
3. Sobre la capa de triturado se coloca una capa de heno, la cual permite aumentar la conductividad hidráulica del agua en el inicio del tratamiento y gradualmente provee condiciones adecuadas de descomposición orgánica de las plantas.
4. Se instala la biomasa, compuesta por tierra negra, minerales varios, arena guijarros y tierra roja, en donde la pómida provee una estructura porosa de soporte a toda la biomasa, la capa superficial está compuesta de arena que evita la emisión de olores desagradables y actúa como protección amortiguadora ante los posibles efectos de lluvias.
5. Sobre esta capa se siembran plantas de la especie *Phragmites Communis*, sus raíces poseen la propiedad de transportar gran volumen de oxígeno hacia el subsuelo, este proceso permite que se desarrollen procesos aeróbicos y por lógicas razones las zonas distantes a las raíces realizan procesos anaeróbicos.
6. Por la realización de todos estos procesos se consigue tal nivel de calidad de agua, que sería posible reutilizar para riegos de cultivos, como recambio de estanques con peces.

Diseño del Humedal

Para el diseño se debe tomar en cuenta varios parámetros como es el caso de DBO, Sólidos suspendidos, Nitrógeno (N) y Fósforo (P).

DIMENSIONAMIENTO DEL HUMEDAL

Dimensiones de un humedal artificial basado en la carga orgánica (DBO_5) por el área (método analítico de Reed y otros 1995)

Tabla 3.5.5.a Reducción del DBO como función del tiempo y temperatura

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE RETENCIÓN (d)	REDUCCIÓN DEL DBO %
10	5	0_10
10_15	4_5	30_40
15_20	2_3	40_50
20_25	1_2	40_60
25_30	1_2	60_80

Fuente: *Wasterwater Stabilization Ponds, Principles of Planning y Practice, WAO, 1987*

Realizado por: Gissela Parra

Tabla 3.5.5.b Reducción del DBO como función del tiempo y temperatura

Tipo de materia	Tamaño efectivo D10(mm)	Porosidad (m)	Conductividad Hidráulica (k) m3/m2.d
arena gruesa	2	28-32	100-1000
arena gravosa	8	30-35	500-5000
Grava fina	16	35-38	1000-10000
Grava edia	32	36-40	10000-50000
Roca gruesa	128	38-45	50000-250000

Fuente: *Depuración de Aguas Residuales con humedales artificiales (Jara J., 1999)*

Realizado por: Gissela Parra

Parámetros optados por análisis realizados en el instituto de investigaciones FIGMMG.

Profundidad del humedal: 0.7 m

Capas (Ascendente):

Capa1: espesor 0.55 m (grava 1-1/4")

Capa2: espesor 0.1m (suelo orgánico)

Capa 3: espesor 0.05m (Arena)

La temperatura del agua medida es de 22°C, eta temperatura será la del humedal que por lo general tiende a bajar 1°C.

Temperatura del Humedal

Temp Humedal: Temperatura agua -1°C

Temp Humedal: 22°C-1

Temp Humedal: 21°C

Constante de temperatura del humedal

$$Kt = 1.104 * (1.06^{T-20}) \quad [3.57]$$

$$Kt = 1.104 * (1.06^{21-20})$$

$$Kt = 1.17$$

Para diseñar el humedal se empleará el caudal en m3/día

$$Q=0.00855 \text{ m}^3/\text{seg} * 86400 \text{ seg}$$

$$Q= 738.72 \text{ m}^3/\text{día}$$

Una consideración de la concentración del DBO(5), que es establecida para su fácil remoción y una consideración de una concentración del efluente de 20 mg/l dentro del límite máximo permisible DBO(5) para sistemas de alcantarillado.

$$As = \frac{Q * (\ln Co - \ln Ce)}{Kt * y * n} \quad [3.58]$$

Dónde:

Q= caudal de diseño en m3/día

Co= Concentración del componente DBO (5) en el efluente (en mg/l)

Ce= Concentración del componente DBO (5) en el afluente (en mg/l) Normas de Descarga

Kt= Coeficiente de temperatura

Y= altura del humedal

n= coeficiente de porosidad

$$As = \frac{738.72 * (Ln 20 - Ln25)}{1.17 * 0.7 * 0.38}$$

$$As = 529.65 m^2$$

$$As = 530 m^2$$

Tiempo de Retención Hidráulica

$$TRH = \frac{As * y * n}{Q} \quad [3.59]$$

$$TRH = \frac{530 * 0.7 * 0.38}{738.72}$$

$$TRH = 0.19 \text{ días}$$

Se opta el valor de 1 día

El valor que se optó está en relación a la tabla 18 de reducción del DBO en función del tiempo de retención y temperatura que es de 21 °C, garantizando así una remoción del 80%, llegando al límite máximo que permite la norma de calidad ambiental y descarga de efluentes; Recurso Agua, que es de 250 mg/l.

Por facilidad de limpieza esta investigación recomienda utilizar 4 humedales por lo que el área de cada uno será:

$$As \text{ hum} = \frac{As}{\# \text{ de hume}} \quad [3.60]$$

$$As \text{ hum} = \frac{530}{4}$$

$$As \text{ hum} = 132.5 m^2 c/u$$

Las medidas de los humedales se opta la relación: L: B 4:1 según el (método analítico de Reed y otros 1995)

B= Ancho del humedal

L= Longitud del Humedal = 4 B

B=5.5 m

$$L=5.5*4=22m$$

$$H=0.7 m$$

3.5.6 Características del agua residual cruda sin analizar

En la siguiente tabla se presenta las características físicas, químicas y biológicas que presenta el agua residual sin tratar.

Tabla 3.5.6 Característico-físico, química y biológica

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS	VALOR LIMITE PERMISIBLE POR EL TULAS
Potencial Hidrógeno	U.Ph	7,48	6-9
Color aparente	Pt-Co		-
Turbiedad	NTU	52,7	-
Temperatura	°C	16,5	<40
Conductividad Eléctrica	Us/cm	578	-
Solidos Totales	mg/l	590	1600
Solidos disueltos	-	370	100
Solidos sedimentables	mg/l	2,5	20
Sulfatos	mg/l	75	1000
Nitratos	mg/l	25	30
Nitritos	mg/l	0,8	1
Fosfatos	mg/l	0,5	10
Oxígeno Disuelto	mg/l	1,8	-
D.B.O(5)	mg/l	52	170
D.Q.O	mg/l	98	350
Aceites y Grasas	mg/l	52,3	50
Detergentes	mg/l	1,65	1
Aerobios Mesofilos	ufc/100ml	1200	Remoción > al 99,9%
Colibacilos Totales	ufc/100ml	1,92x10 ³	menor a 5000
Colibacilos Fecales	ufc/100ml	2,45x10 ³	menor a 1000

Fuente: Laboratorios LAQUIFARVA

Realizado por: Gissela Parra

VER ANEXO C-1

3.5.7 Modulación de las unidades del sistema de tratamiento aguas residuales

En este proyecto se propuso realizar la modulación de una unidad principal del sistema (filtro biológico) de depuración de aguas residuales, para observar las mejoras que tiene las aguas residuales con el sistema que se propuso.

Para poder realizar los análisis respectivos en cuanto al filtro biológico, lo primero que se realizó es un análisis de aguas en la cual se determinó algunos parámetros:

Tabla 3.5.7.a Parámetros analizados del agua sin tratar

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS
Turbidez	UTN	52,7
PH (agua residual)	mg/l	7,48
DBO(5)	mg/l	52
DQO	mg/l	98
Solidos sedimentables	mg/l	2,5
Solidos Totales	mg/l	590
Temperatura	°C	16,5
Coliformes Fecales	ufc/100ml	1200

Fuente: Laboratorios LAQUIFARVA

Elaborado por: Gissela Parra

En base a lo obtenido se procedió a determinar las dimensiones y tiempos de retención.

Tabla 3.5.7.b Dimensiones del tanque séptico

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO	
Tiempo de retención	6 horas
L	5.0 m
B	2.5m
Hn	2.8m

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Tabla 3.5.7.c Dimensiones del Filtro biológico (Humedal)

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO	
Tiempo de retención	1 día
L	22 m
B	5.5m
Hn	0.7 m

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Para la modelación del filtro biológico se lo realizó a escala 1:15 debido a la necesidad de tener agua residual constante y por motivos de inaccesibilidad se optó por esta escala.

Tabla 3.5.7.d Dimensiones del Filtro biológico (Humedal) a escala

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO	
L	1.30 m
B	0.38 m
Hn	0.3 m
Tr	1 día

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Para simular un pozo séptico se utilizó un tanque de color azul con las dimensiones:

Tabla 3.5.7.e Dimensiones del tanque

DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO	
D	0.3 m
H	0.6 m
Tr	6 h

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Dentro del humedal de carrizo se colocó diferentes capas de material granular de diferentes tamaños.

- Se colocó a lo largo del humedal 10 cm de piedra al inicio y al final
- La primera capa se colocó grava triturada de diámetro de (2 a 3cm) a 10 cm de altura.
- La segunda capa se colocó grava tritura de (1 a 2 cm) a 5 cm de altura.

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

3.5.7.1 Resultados del prototipo

Una vez que se realizó el ensayo del prototipo del filtro biológico (Humedal) a escala se obtuvo los siguientes resultados del laboratorio de LAQUIFARVA (Ver anexo C).

Tabla 2.a Resultados del prototipo

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADOS DEL POZO	RESULTADOS A LOS 3 DÍAS DE RETENCIÓN	RESULTADOS A LOS 5 DÍAS DE RETENCIÓN
Potencial Hidrógeno	U.Ph	7,3	8,1	8,32
Sólidos Totales	mg/l	799	617	598
Sólidos disueltos	–	608	469	456
Sólidos sedimentables	mg/l	191	148	142
Oxígeno Disuelto	mg/l	0	0	0
D.B.O(5)	mg/l	60	52	49
D.Q.O	mg/l	91	83	81
Aerobios Mesofilos	ufc/100ml	3,6x10 ⁴	2,68x10 ³	2,45x10 ³
Colibacilos Totales	ufc/100ml	2,42x10 ³	2,28x10 ³	2,37x10 ³
Colibacilos Fecales	ufc/100ml	2,3x10 ³	1,73x10 ³	1,55x10 ³

Fuente: LABORATORIOS LAQUIFARVA

Elaborado por: Gissela Parra

VER ANEXO C-1

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio de la modulación se comprueba que el sistema de tratamiento dado a las aguas residuales y con los tiempos de retención dados, se demuestra que existe una mejoría en cuanto a los parámetros principales, se observa que se encuentra dentro de los límites permitidos según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente (TULSMA) Y EL Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

Para comprobar la eficiencia y funcionalidad del Humedal se graficó una curva del DBO (5), comprobando que el valor se reduce mientras más días de retención este expuesta el agua residual.

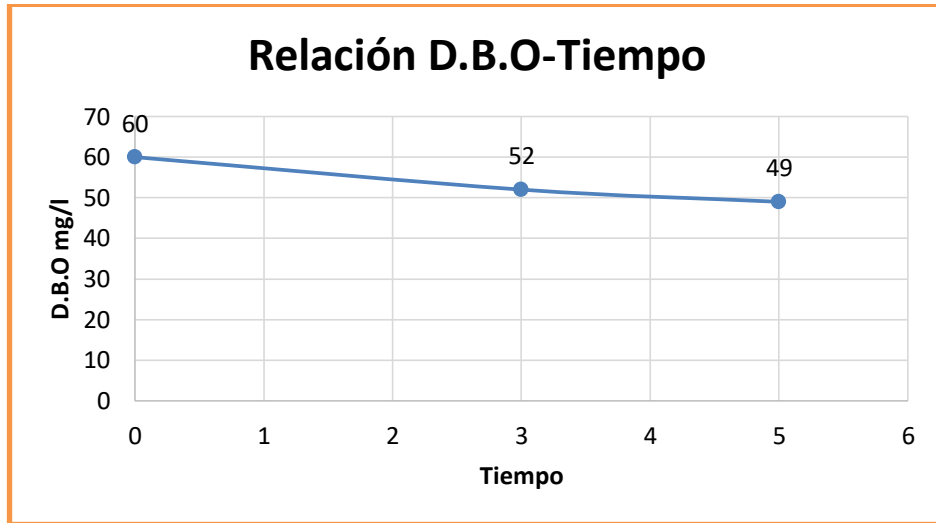
Tabla 3.b Datos de los resultados del DBO

TIEMPO	DIAS	0	3	5
D.B.O(5)	mg/l	60	52	49

Fuente: LABORATORIOS LAQUIFARVA

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 11. Reducción del DBO(5)



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

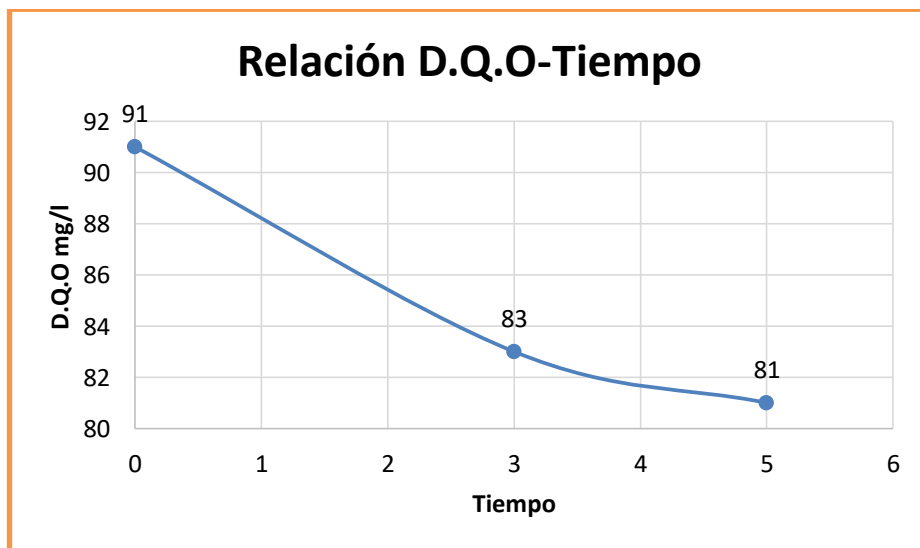
Tabla 4.c Datos de los resultados del DQO

TIEMPO	DIAS	0	3	5
D.Q.O	mg/l	91	83	81

Fuente: LABORATORIOS LAQUIFARVA

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 11. Reducción del D.Q.O



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Interpretación: Los valores del DBO y DQO reducen su nivel de contaminación mientras más días permanezcan en el humedal de Carrizo.

3.5.8 Cálculo de la Eficiencia del humedal

Con los análisis realizados en el laboratorio verificaremos su eficiencia.

$$E = \frac{Ds * 100\%}{DE} \quad [3.61]$$

Dónde:

Ds = Dato de Salida

DE = Dato de Entrada

E = Eficiencia

$$\text{Eficiencia del Humedal DBO1} = \frac{52 * 100\%}{60} = 86.67\%$$

$$\text{Eficiencia del Humedal DBO2} = \frac{49 * 100\%}{52} = 94.23\%$$

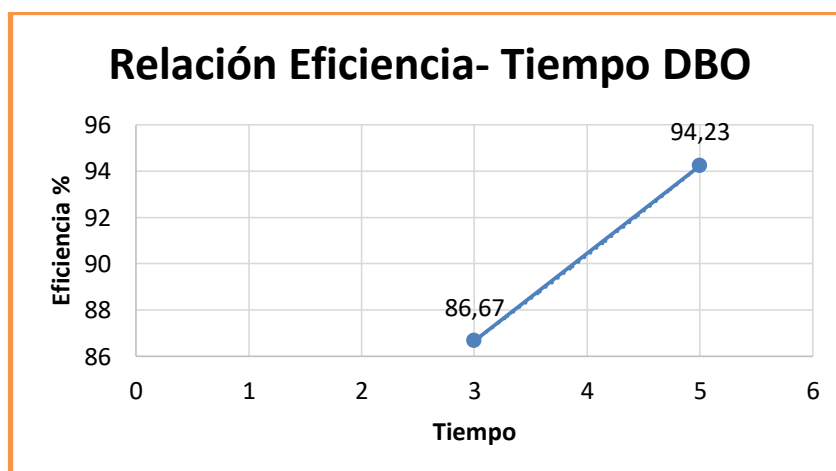
Tabla 5.d Eficiencia Del DBO

TIEMPO	DIAS	3	5
EFICIENCIA	%	86,67	94,23

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 12. Eficiencia del DBO



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

$$\text{Eficiencia del Humedal DQO1} = \frac{83 \cdot 100\%}{91} = 91.21\%$$

$$\text{Eficiencia del Humedal DQO2} = \frac{81 \cdot 100\%}{83} = 95.59\%$$

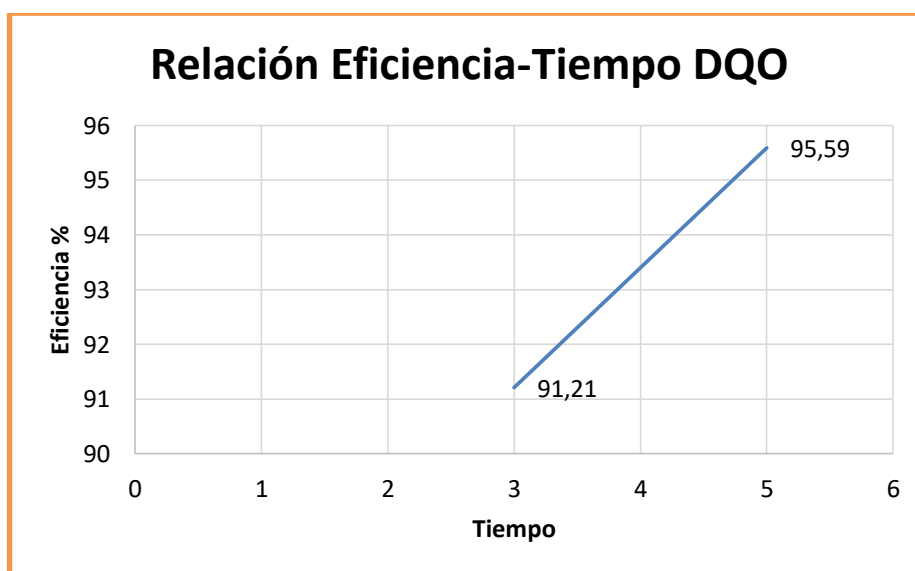
Tabla 6.e Eficiencia Del DQO

TIEMPO	DIAS	3	5
EFICIENCIA	%	91,21	95,59

Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Ilustración 13. Eficiencia del DQO



Fuente: Gissela Parra

Elaborado por: Gissela Parra

Interpretación. De acuerdo a los resultados obtenidos de la eficiencia, demuestra que el prototipo que se realizó funciona de acuerdo a lo requerido en un tratamiento primario.

3.6 PLANOS

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

- Lamina 1, 2 contiene la planimetría del proyecto

- Lamina 3 y 4 contiene las alineaciones y los pozos
- Lamina 5 contiene las áreas de aportación
- Lamina 6 contiene pozos y etiquetas de datos hidráulicos.
- Lamina 7,8 y 9 contiene los perfiles de la Red de Alcantarillado.
- Lamina 10 contiene la implantación de la planta de Tratamiento
- Lamina 11 contiene detalles de Pozos de Revisión, Acometidas, Tapas de H.F
- Lamina 12 contiene el armado del pozo séptico y lecho de secado
- Lamina 13 contiene armado de Desarenador.

3.7 PRECIOS UNITARIOS

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

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

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 1

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE EJES (ESTACION TOTAL)

UNIDAD: KM

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					4,24
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	6,000	30
SUBTOTAL M					34,24

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
TOPOGRAFO 2	C1	1,00	3,82	3,82	6,000	22,92
CADENERO	D2	2,00	3,45	6,90	6,000	41,4
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	6,000	20,46
SUBTOTAL N					18,00	84,78

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ESTACAS	U	20,000	0,35	7
CLAVOS	KG	0,120	2,80	0,336
PINTURA ESMALTE	GL	0,100	20,00	2
SUBTOTAL O				9,336

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	128,36
INDIRECTOS (%)	21,00% 26,95
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	155,31
VALOR OFERTADO	155,31

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 2
DETALLE : REPLANTEO Y NI'DESEMPEDRADO
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,08
SUBTOTAL M					0,08

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,044	0,17
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,215	1,47
SUBTOTAL N					0,26	1,63

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,72
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,08
VALOR OFERTADO	2,08

SON: DOS DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 3
DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA (0-2M)
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,09
RETOEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,036	1,08
SUBTOTAL M					1,17
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR RETROEXCAVADOF C1	1,00	3,82	3,82	0,240	0,92
AYUDANTE A MAQUI. D2	1,00	3,45	3,45	0,240	0,83
SUBTOTAL N					0,48 1,74
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,91
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,52
VALOR OFERTADO	3,52

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 4
DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA (2-4M)
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,10
RETOEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,040	1,2
SUBTOTAL M					1,30

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR RETROEXCAVADOF	C1	1,00	3,82	3,82	0,281	1,07
AYUDANTE A MAQUI.	D2	1,00	3,45	3,45	0,281	0,97
SUBTOTAL N					0,56	2,04

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,35
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,05
VALOR OFERTADO	4,05

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 5
DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA (4-6M)
UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,12
RETOEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,060	1,8
SUBTOTAL M					1,92

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
OPERADOR RETROEXCAVADOF	C1	1,00	3,82	3,82	0,330	1,26
AYUDANTE A MAQUI.	D2	1,00	3,45	3,45	0,330	1,14
SUBTOTAL N					0,66	2,40

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,32
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,23
VALOR OFERTADO	5,23

SON: CINCO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 6
DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA (6-8M)
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,13
RETOEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,060	1,8
SUBTOTAL M					1,93
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR RETROEXCAVADOF C1	1,00	3,82	3,82	0,350	1,34
AYUDANTE A MAQUI. D2	1,00	3,45	3,45	0,350	1,21
SUBTOTAL N					0,70 2,54
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL O					
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,47
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,41
VALOR OFERTADO	5,41

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 7
DETALLE : REZANTEO DE ZANJA
UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
SUBTOTAL M					0,03

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,150	0,51
SUBTOTAL N					0,15	0,51

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,54
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,65
VALOR OFERTADO	0,65

SON: SESENTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 8

DETALLE : CAMA DE ARENA PARA TUBERIA e=10cm

UNIDAD: ML

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
SUBTOTAL M					0,05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,150	1,02
SUBTOTAL N					0,15	1,10

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ARENA	M3	0,05	10,00	0,50
SUBTOTAL O				0,50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,65
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,00
VALOR OFERTADO	2,00

SON: DOS DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 9

DETALLE : SUM. TRANSP. E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC D=200mm

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,15
SUBTOTAL M					0,15

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,100	0,38
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,250	0,86
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,500	1,71
SUBTOTAL N					0,50	2,95

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA NOVALOC 200mm S:6	ML	1,00	20,00	20,00
EMPAQUE DE CAUCHO 200mm	U	0,17	5,00	0,85
SUBTOTAL O				20,85

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23,95
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	28,98
VALOR OFERTADO	28,98

SON: VEINTE Y OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 10

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

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					5,50
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	5,26	26,30
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	5,26	18,41
ENCOFRADO METALICO	1,00	3,00	3,00	5,26	15,78
SUBTOTAL M					65,99

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	5,260	20,09
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	5,260	18,15
PEÓN	E2	4,00	3,41	13,64	5,260	71,75
SUBTOTAL N					5,26	109,99

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	6,60	7,05	46,53
ARENA	M3	0,80	10,00	8,00
GRAVA	M3	1,20	16,00	19,20
ACERO DE REFUERZO	KG	14,21	0,92	13,07
AGUA	M3	0,31	0,50	0,16
TAPA H.F PARA POZO	U	1,00	155,00	155,00
SUBTOTAL O				241,96

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	417,93
INDIRECTOS (%)	21,00% 87,77
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	505,70
VALOR OFERTADO	505,70

SON: QUINIENTOS CINCO DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 11

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (2,01 A 4.00m)

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					6,54
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	6,26	31,30
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	6,26	21,91
ENCOFRADO METALICO	1,00	3,00	3,00	6,26	18,78
SUBTOTAL M					78,53

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	6,260	23,91
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	6,260	21,60
PEÓN	E2	4,00	3,41	13,64	6,260	85,39
SUBTOTAL N					6,26	130,90

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	13,19	7,05	93,00
ARENA	M3	1,60	10,00	16,00
GRAVA	M3	2,40	16,00	38,40
ACERO DE REFUERZO	KG	28,42	0,92	26,15
AGUA	M3	0,62	0,50	0,31
TAPA H.F PARA POZO	U	1,00	155,00	155,00
SUBTOTAL O				328,86

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	538,29
INDIRECTOS (%)	21,00% 113,04
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	651,33
VALOR OFERTADO	651,33

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 12

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (4,01 A 6.00m)

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					7,59
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	7,26	36,30
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	7,26	25,41
ENCOFRADO METALICO	1,00	3,00	3,00	7,26	21,78
SUBTOTAL M					91,08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	7,260	27,73
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	7,260	25,05
PEÓN	E2	4,00	3,41	13,64	7,260	99,03
SUBTOTAL N					7,26	151,81

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	19,79	7,05	139,52
ARENA	M3	2,40	10,00	24,00
GRAVA	M3	3,60	16,00	57,60
ACERO DE REFUERZO	KG	42,63	0,92	39,22
AGUA	M3	0,93	0,50	0,47
TAPA H.F PARA POZO	U	1,00	155,00	155,00
SUBTOTAL O				415,80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	658,69
INDIRECTOS (%)	21,00% 138,33
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	797,02
VALOR OFERTADO	797,02

SON: SETESCIENTOS NOVENTA Y SIETE DÓLARES CON DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 13

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (6,01 A 8.00m)

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					5,82
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	8,26	41,30
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	8,26	28,91
ENCOFRADO METALICO	1,00	3,00	3,00	8,26	24,78
SUBTOTAL M					100,81

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	8,260	31,55
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	8,260	28,50
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	8,260	56,33
SUBTOTAL N					8,26	116,38

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	26,39	7,05	186,05
ARENA	M3	3,20	10,00	32,00
GRAVA	M3	4,84	16,00	77,44
ACERO DE REFUERZO	KG	56,84	0,92	52,29
AGUA	M3	1,24	0,50	0,62
TAPA H.F PARA POZO	U	1,00	155,00	155,00
SUBTOTAL O				503,40

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	720,59
INDIRECTOS (%)	21,00% 151,32
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	871,92
VALOR OFERTADO	871,92

SON: OCHOSCIENTOS SETENTA Y UN DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 14
DETALLE : SALTO DE DESVIO (SILLA)
UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
SUBTOTAL M					0,04
<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	1,00	3,82	3,82	0,100	0,38
ALBAÑIL	1,00	3,45	3,45	0,100	0,35
PEÓN	1,00	3,41	3,41	0,050	0,17
SUBTOTAL N					0,90
<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SILLA YEE 200 A 160 mm	U	1,00	9,00	9,00	
empaquete de caucho 110mm	U	1,00	4,00	4,00	
SUBTOTAL O					13,00
<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13,94
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16,87
VALOR OFERTADO	16,87

SON: DIECISEIS DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 15

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,10
COMPACTADORA	1,00	5,00	5,00	0,17	0,84
SUBTOTAL M					0,94

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,028	0,11
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,280	1,91
SUBTOTAL N					0,28	2,02

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
AGUA	M3	0,35	0,50	0,18
SUBTOTAL O				0,18

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,13
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,78
VALOR OFERTADO	3,78

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 16

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

UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,80
SUBTOTAL M					0,80

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	1,500	5,73
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,500	5,18
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	1,500	5,12
SUBTOTAL N					1,50	16,02

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO	sacos	0,50	7,05	3,53
TUBERIA PVC D=160mm	ML	2,50	5,38	13,45
CODO DESAGUE 90° PVC D=160mm	U	0,50	5,87	2,94
SUBTOTAL O				19,91

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	36,73
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	44,44
VALOR OFERTADO	44,44

SON: CUARENTA Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 17
DETALLE : EMPEDRADO
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,11
SUBTOTAL M					0,11

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,025	0,10
PEÓN	D2	1,00	3,45	3,45	0,210	0,72
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,210	1,43
SUBTOTAL N					0,21	2,25

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA	M3	0,014	10,00	0,14
SUBTOTAL O				0,14

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,50
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,03
VALOR OFERTADO	3,03

SON: TRES DÓLARES CON TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 18

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,078	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,078	1,95
SUBTOTAL M					3,56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
CHOFER VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
OPERADOR DE CARGADOR	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,08	0,95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 19

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	0,121	0,61
SUBTOTAL M					0,67

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
TOPÓGRAFO	C1	1,00	3,82	3,82	0,121	0,46
CADENERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,121	0,42
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,121	0,41
SUBTOTAL N					0,12	1,29

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
ESTACAS DE MADERA	U	0,758	0,36	0,27
CLAVOS	KG	0,015	1,60	0,02
PINTURA ESMALTE	GL	0,015	20,00	0,30
				0,60

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,56
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,10
VALOR OFERTADO	3,10

SON: TRES DÓLARES CON DIES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 20

DETALLE : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,17
RETROEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,090	2,70
SUBTOTAL M					2,87

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEX	C1	1,00	3,82	3,82	0,459	1,75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1,00	3,45	3,45	0,459	1,58
SUBTOTAL N						3,34

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,20
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,51
VALOR OFERTADO	7,51

SON: SIETE DÓLARES CON CINCUENTAÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 21

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm² e=5cm

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,43
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					5,43

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,025	0,10
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,500	3,45
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	0,500	5,12
SUBTOTAL N					0,50	8,66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	7,000	7,05	49,35
AGUA	M3	0,140	0,50	0,07
ARENA	M3	0,460	10,00	4,60
GRAVA	M3	0,910	16,00	14,56
				68,58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	82,67
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,03
VALOR OFERTADO	100,03

SON: CIENTO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 22
DETALLE : EMPEDRADO DE BASE
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,20
SUBTOTAL M					0,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,054	0,21
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,564	1,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,564	1,92
SUBTOTAL N					0,56	4,08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA	M3	0,156	10,00	1,56
ARENA	M3	0,012	10,00	0,12
				1,68

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,96
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,21
VALOR OFERTADO	7,21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 23

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
SUBTOTAL M					0,30

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,573	3,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,573	1,95
SUBTOTAL N					0,57	6,06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TABLAS 0,3x2,4m	U	1,710	1,55	2,65
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,855	3,00	2,57
PINGOS 2,5m	U	2,138	2,80	5,99
CLAVOS	KG	0,086	1,60	0,14
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,171	2,90	0,50
ACEITE QUEMADO	LT	0,086	0,50	0,04
				11,88

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,24
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22,07
VALOR OFERTADO	22,07

SON: VEINTIDOS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 24

DETALLE : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
CIZALLA	1,00	3,00	3,00	0,30	0,90
SUBTOTAL M					1,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,573	1,98
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,573	3,91
SUBTOTAL N					0,57	6,03

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	0,90	0,95
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,050	2,95	0,15
				1,09

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,33
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,08
VALOR OFERTADO	10,08

SON: DIEZ DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSOLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 25

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ e

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,30
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					11,80

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,216	0,83
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,799	6,21
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	5,757	58,89
SUBTOTAL N					5,76	65,93

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	3,861	7,05	27,22
AGUA	M3	0,324	0,50	0,16
ARENA	M3	0,486	10,00	4,86
GRAVA	M3	0,108	16,00	1,73
				33,97

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111,69
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135,15
VALOR OFERTADO	135,15

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 26

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M1:2 LISO (e=2cm)+ IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,25
SUBTOTAL M					0,25

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,048	0,18
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,460	1,59
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,460	3,14
SUBTOTAL N					0,46	4,91

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO	SACOS	0,450	7,05	3,17
ARENA FINA	M3	0,045	18,00	0,81
IMPERMEABILIZANTE	KG	0,090	1,33	0,12
				4,10

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,26
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,20
VALOR OFERTADO	11,20

SON: ONCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 27

DETALLE : SUM.INSTALACIÓN DE REJILLA H.F

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,32
SUBTOTAL M					0,32

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
FIERRERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
SUBTOTAL N					0,90	6,40

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	0,010	7,05	0,07
ARENA FINA	M3	0,010	10,00	0,10
AGUA	M4	0,010	0,50	0,01
REJILLA DE ACUERDO AL DISEÑO	U	1,000	80,00	80,00
				80,18

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	86,90
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	105,14
VALOR OFERTADO	105,14

SON: CIENTO CINCO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 28

DETALLE : SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,47
SUBTOTAL M					0,47

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,900	6,14
SUBTOTAL N					0,90	9,43

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	8,78	8,78
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				9,63

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,54
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,64
VALOR OFERTADO	23,64

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 29

DETALLE : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200mm	U	1,000	8,50	8,50
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
				9,35

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,87
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,15
VALOR OFERTADO	13,15

SON: TRECE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 30

DETALLE : SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
VÁLVULA H.F	U	1,000	250,00	250,00
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
UNIÓN GILBOULTH	U	1,000	60,00	60,00
				310,85

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	312,37
INDIRECTOS (%)	21,00% 65,60
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	377,97
VALOR OFERTADO	377,97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 31

DETALLE : CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm²

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,53	7,65
VIBRADOR	1,00	5,00	3,50	1,53	5,36
SUBTOTAL M					13,27

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,530	5,28
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,530	15,65
SUBTOTAL N					1,53	21,12

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0,500	0,50	0,25
ACERO DE REFUERZO	KG	5,000	0,90	4,50
AGUA	M3	0,075	0,50	0,04
ARENA	M3	0,120	10,00	1,20
CEMENTO	SACOS	1,000	7,05	7,05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,000	1,60	3,20
CLAVOS	KG	0,100	1,57	0,16
GRAVA	M3	0,150	16,00	2,40
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,500	3,00	1,50
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARC	U	1,000	60,00	60,00
				80,29

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	114,68
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	138,77
VALOR OFERTADO	138,77

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 32
DETALLE : TAPA METALICA DE TOOL
UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
SUBTOTAL M					0,26

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,500	5,18
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	1,500	5,12
SUBTOTAL N					1,50	11,05

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARCA	U	1,000	60,00	60,00
VARILLA DE ANCLAJE	KG	2,000	0,90	1,80
				61,80

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,11
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88,47
VALOR OFERTADO	88,47

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 33

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,08	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,08	1,95
SUBTOTAL M					3,56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
POPERADOR DE CARGADORA	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,08	0,95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CONCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 34

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	0,121	0,61
SUBTOTAL M					0,67

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1,00	3,82	3,82	0,121	0,46
CADENERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,121	0,42
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,121	0,41
SUBTOTAL N					0,12	1,29

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ESTACAS DE MADERA	U	0,758	0,36	0,27
CLAVOS	KG	0,015	1,60	0,02
PINTURA ESMALTE	GL	0,015	20,00	0,30
				0,60

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,56
INDIRECTOS (%)	21,00% 0,54
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,10
VALOR OFERTADO	3,10

SON: TRES DÓLARES CON DIES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 35

DETALLE : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,17
RETROEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,090	2,70
SUBTOTAL M					2,87

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEX	C1	1,00	3,82	3,82	0,459	1,75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1,00	3,45	3,45	0,459	1,58
SUBTOTAL N						3,34

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,20
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,51
VALOR OFERTADO	7,51

SON: SIETE DÓLARES CON CINCUENTAÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 36
DETALLE : EMPEDRADO DE BASE
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,20
SUBTOTAL M					0,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,054	0,21
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,564	1,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,564	1,92
SUBTOTAL N					0,56	4,08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA	M3	0,156	10,00	1,56
ARENA	M3	0,012	10,00	0,12
				1,68

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,96
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,21
VALOR OFERTADO	7,21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 37

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm² e=5cm

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,43
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					5,43

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,025	0,10
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,500	3,45
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	0,500	5,12
SUBTOTAL N					0,50	8,66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	7,000	7,05	49,35
AGUA	M3	0,140	0,50	0,07
ARENA	M3	0,460	10,00	4,60
GRAVA	M3	0,910	16,00	14,56
				68,58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	82,67
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,03
VALOR OFERTADO	100,03

SON: CIENTO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 38

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ e

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,30
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					11,80

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,216	0,83
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,799	6,21
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	5,757	58,89
SUBTOTAL N					5,76	65,93

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	3,861	7,05	27,22
AGUA	M3	0,324	0,50	0,16
ARENA	M3	0,486	10,00	4,86
GRAVA	M3	0,108	16,00	1,73
				33,97

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111,69
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135,15
VALOR OFERTADO	135,15

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 39

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
SUBTOTAL M					0,30

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,573	3,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,573	1,95
SUBTOTAL N					0,57	6,06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TABLAS 0,3x2,4m	U	1,710	1,55	2,65
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,855	3,00	2,57
PINGOS 2,5m	U	2,138	2,80	5,99
CLAVOS	KG	0,086	1,60	0,14
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,171	2,90	0,50
ACEITE QUEMADO	LT	0,086	0,50	0,04
				11,88

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,24
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22,07
VALOR OFERTADO	22,07

SON: VEINTIDOS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 40

DETALLE : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
CIZALLA	1,00	3,00	3,00	0,30	0,90
SUBTOTAL M					1,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,573	1,98
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,573	3,91
SUBTOTAL N					0,57	6,03

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	0,90	0,95
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,050	2,95	0,15
				1,09

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,33
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,08
VALOR OFERTADO	10,08

SON: DIEZ DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 41

DETALLE : LOSA NERVADA HS F'c=210 kg/cm² e=15cm

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4,79
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					13,29

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMENT O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,440	1,68
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	3,850	26,57
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	6,600	67,52
SUBTOTAL N					6,60	95,76

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO	SACOS	1,100	7,05	7,76
ARENA	M3	0,055	10,00	0,55
GRAVA	M3	0,077	16,00	1,23
AGUA	M3	0,220	0,50	0,11
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,200	1,60	3,52
PINGOS 2,5m	U	4,400	2,75	12,10
CLAVOS	KG	0,550	1,55	0,85
BLOQUE 0,2x0,4m	U	8,800	0,30	2,64
				28,76

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		137,81
INDIRECTOS (%)	21,00%	28,94
UTILIDAD (%)	0,00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		166,75
VALOR OFERTADO		166,75

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 42

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M1:2 LISO (e=2cm)+ IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,25
SUBTOTAL M					0,25

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,048	0,18
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,460	1,59
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,460	3,14
SUBTOTAL N					0,46	4,91

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO	SACOS	0,450	7,05	3,17
ARENA FINA	M3	0,045	18,00	0,81
IMPERMEABILIZANTE	KG	0,090	1,33	0,12
				4,10

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,26
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,20
VALOR OFERTADO	11,20

SON: ONCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 43

DETALLE : SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,47
SUBTOTAL M					0,47

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,900	6,14
SUBTOTAL N					0,90	9,43

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	8,78	8,78
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				9,63

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,54
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,64
VALOR OFERTADO	23,64

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 44

DETALLE : SUM. E INST. DE TEE DESAGUE PVC=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TEE TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	7,50	7,50
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				8,35

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,87
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,94
VALOR OFERTADO	11,94

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 45

DETALLE : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200mm	U	1,000	8,50	8,50
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
				9,35

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,87
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,15
VALOR OFERTADO	13,15

SON: TRECE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 46

DETALLE : SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
VÁLVULA H.F	U	1,000	250,00	250,00
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
UNIÓN GILBOULTH	U	1,000	60,00	60,00
				310,85

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	312,37
INDIRECTOS (%)	21,00% 65,60
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	377,97
VALOR OFERTADO	377,97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 47
DETALLE : QUEMADOR
UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,34
SOLDADOR	1,00	2,50	2,50	2,00	5,00
SUBTOTAL M					5,34

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,500	1,91
PEÓN	E2	1,00	3,45	3,45	2,000	6,90
FIERRERO	D2	1,00	3,41	3,41	2,000	6,82
SUBTOTAL N					2,00	15,63

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TOOL GALVÁNIZADO e=3mm	M2	0,30	30,00	9,00
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200mm	ML	2,200	2,75	6,05
TUBO DE H.G. e=2mm	KG	0,300	4,45	1,34
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,100	17,20	1,72
TIÑER	GL	0,120	1,50	0,18
VARILLA DE ANCALJE	KG	1,000	0,95	0,95
				19,24

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	40,21
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48,65
VALOR OFERTADO	48,65

SON: CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 48
DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,08	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,08	1,95
SUBTOTAL M					3,56

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO</i>
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
POPERADOR DE CARGADORA	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,08	0,95

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
TRANSPORTE				
<i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CONCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 49

DETALLE : CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm²

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,53	7,65
VIBRADOR	1,00	5,00	3,50	1,53	5,36
SUBTOTAL M					13,27

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,530	5,28
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,530	15,65
SUBTOTAL N					1,53	21,12

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0,500	0,50	0,25
ACERO DE REFUERZO	KG	5,000	0,90	4,50
AGUA	M3	0,075	0,50	0,04
ARENA	M3	0,120	10,00	1,20
CEMENTO	SACOS	1,000	7,05	7,05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,000	1,60	3,20
CLAVOS	KG	0,100	1,57	0,16
GRAVA	M3	0,150	16,00	2,40
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,500	3,00	1,50
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARC	U	1,000	60,00	60,00
				80,29

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	114,68
INDIRECTOS (%)	21,00% 24,08
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	138,77
VALOR OFERTADO	138,77

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 50
DETALLE : TAPA METALICA DE TOOL
UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
SUBTOTAL M					0,26

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,500	5,18
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	1,500	5,12
SUBTOTAL N					1,50	11,05

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARCA	U	1,000	60,00	60,00
VARILLA DE ANCLAJE	KG	2,000	0,90	1,80
				61,80

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,11
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88,47
VALOR OFERTADO	88,47

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 51

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	0,121	0,61
SUBTOTAL M					0,67

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
TOPÓGRAFO	C1	1,00	3,82	3,82	0,121	0,46
CADENERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,121	0,42
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,121	0,41
SUBTOTAL N					0,12	1,29

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
ESTACAS DE MADERA	U	0,758	0,36	0,27
CLAVOS	KG	0,015	1,60	0,02
PINTURA ESMALTE	GL	0,015	20,00	0,30
				0,60

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,56
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,10
VALOR OFERTADO	3,10

SON: TRES DÓLARES CON DIES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 52

DETALLE : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,17
RETROEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,090	2,70
SUBTOTAL M					2,87

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
OPERADOR DE RETROEX	C1	1,00	3,82	3,82	0,459	1,75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1,00	3,45	3,45	0,459	1,58
SUBTOTAL N						3,34

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,20
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,51
VALOR OFERTADO	7,51

SON: SIETE DÓLARES CON CINCUENTAÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 53
DETALLE : EMPEDRADO DE BASE
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,20
SUBTOTAL M					0,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,054	0,21
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,564	1,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,564	1,92
SUBTOTAL N					0,56	4,08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA	M3	0,156	10,00	1,56
ARENA	M3	0,012	10,00	0,12
				1,68

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,96
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,21
VALOR OFERTADO	7,21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 54

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm2 e=5cm

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,43
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					5,43

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,025	0,10
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,500	3,45
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	0,500	5,12
SUBTOTAL N					0,50	8,66

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	7,000	7,05	49,35
AGUA	M3	0,140	0,50	0,07
ARENA	M3	0,460	10,00	4,60
GRAVA	M3	0,910	16,00	14,56
				68,58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	82,67
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,03
VALOR OFERTADO	100,03

SON: CIENTO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 55

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ e

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,30
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					11,80

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,216	0,83
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,799	6,21
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	5,757	58,89
SUBTOTAL N					5,76	65,93

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	3,861	7,05	27,22
AGUA	M3	0,324	0,50	0,16
ARENA	M3	0,486	10,00	4,86
GRAVA	M3	0,108	16,00	1,73
				33,97

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111,69
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135,15
VALOR OFERTADO	135,15

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSOLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 56

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
SUBTOTAL M					0,30

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	0,573	3,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,573	1,95
SUBTOTAL N					0,57	6,06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TABLAS 0,3x2,4m	U	1,710	1,55	2,65
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,855	3,00	2,57
PINGOS 2,5m	U	2,138	2,80	5,99
CLAVOS	KG	0,086	1,60	0,14
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,171	2,90	0,50
ACEITE QUEMADO	LT	0,086	0,50	0,04
				11,88

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,24
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22,07
VALOR OFERTADO	22,07

SON: VEINTIDOS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 57

DETALLE : ACERO DE REFUERZO

UNIDAD: KG

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,30
CIZALLA	1,00	3,00	3,00	0,30	0,90
SUBTOTAL M					1,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,039	0,15
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,573	1,98
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,573	3,91
SUBTOTAL N					0,57	6,03

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	0,90	0,95
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0,050	2,95	0,15
				1,09

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,33
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,08
VALOR OFERTADO	10,08

SON: DIEZ DÓLARES CON OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 58

DETALLE : LOSA ALIVIANADA HS F'c=210 kg/cm² e=15cm

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					4,79
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					13,29

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,440	1,68
ALBAÑIL	D2	2,00	3,45	6,90	3,850	26,57
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	6,600	67,52
SUBTOTAL N					6,60	95,76

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	1,100	7,05	7,76
ARENA	M3	0,055	10,00	0,55
GRAVA	M3	0,077	16,00	1,23
AGUA	M3	0,220	0,50	0,11
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,200	1,60	3,52
PINGOS 2,5m	U	4,400	2,75	12,10
CLAVOS	KG	0,550	1,55	0,85
BLOQUE 0,2x0,4m	U	8,800	0,30	2,64
				28,76

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	137,81
INDIRECTOS (%)	21,00% 28,94
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	166,75
VALOR OFERTADO	166,75

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 59

DETALLE : SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,47
SUBTOTAL M					0,47

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,900	6,14
SUBTOTAL N					0,90	9,43

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	8,78	8,78
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				9,63

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,54
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,64
VALOR OFERTADO	23,64

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 60

DETALLE : SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
VÁLVULA H.F	U	1,000	250,00	250,00
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
UNIÓN GILBOULTH	U	1,000	60,00	60,00
				310,85

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	312,37
INDIRECTOS (%)	21,00% 65,60
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	377,97
VALOR OFERTADO	377,97

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 61
MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,71
SUBTOTAL M					0,71

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,500	1,91
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,200	4,14
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	1,200	8,18
SUBTOTAL N					1,20	14,23

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
GRAVA TRITURADA PARA FILTRO	M3	1,050	16,00	16,80
ARENA PARA FILTRO	M3	1,050	85,00	89,25
UNIÓN GILBOULTH				0,00
				106,05

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	121,00
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	146,40
VALOR OFERTADO	146,40

SON: CIENTO CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 62
DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)
UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,08	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,08	1,95
SUBTOTAL M					3,56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
POPERADOR DE CARGADORA	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,08	0,95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CONCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 63

DETALLE : CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm²

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,53	7,65
VIBRADOR	1,00	5,00	3,50	1,53	5,36
SUBTOTAL M					13,27

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,530	5,28
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,530	15,65
SUBTOTAL N					1,53	21,12

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0,500	0,50	0,25
ACERO DE REFUERZO	KG	5,000	0,90	4,50
AGUA	M3	0,075	0,50	0,04
ARENA	M3	0,120	10,00	1,20
CEMENTO	SACOS	1,000	7,05	7,05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,000	1,60	3,20
CLAVOS	KG	0,100	1,57	0,16
GRAVA	M3	0,150	16,00	2,40
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,500	3,00	1,50
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARC	U	1,000	60,00	60,00
				80,29

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	114,68
INDIRECTOS (%)	21,00% 24,08
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	138,77
VALOR OFERTADO	138,77

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 64
DETALLE : TAPA METALICA DE TOOL
UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
SUBTOTAL M					0,26

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,500	5,18
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	1,500	5,12
SUBTOTAL N					1,50	11,05

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARCA	U	1,000	60,00	60,00
VARILLA DE ANCLAJE	KG	2,000	0,90	1,80
				61,80

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,11
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88,47
VALOR OFERTADO	88,47

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 65

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	0,121	0,61
SUBTOTAL M					0,67

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO
TOPÓGRAFO	C1	1,00	3,82	3,82	0,121	0,46
CADENERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,121	0,42
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,121	0,41
SUBTOTAL N					0,12	1,29

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ESTACAS DE MADERA	U	0,758	0,36	0,27
CLAVOS	KG	0,015	1,60	0,02
PINTURA ESMALTE	GL	0,015	20,00	0,30
				0,60

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,56
INDIRECTOS (%)	21,00% 0,54
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,10
VALOR OFERTADO	3,10

SON: TRES DÓLARES CON DIES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 66

DETALLE : EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,17
RETROEXCAVADORA	1,00	30,00	30,00	0,090	2,70
SUBTOTAL M					2,87

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
OPERADOR DE RETROEX	C1	1,00	3,82	3,82	0,459	1,75
AYUDANTE DE MAQUINARIA	D2	1,00	3,45	3,45	0,459	1,58
SUBTOTAL N						3,34

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,20
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,51
VALOR OFERTADO	7,51

SON: SIETE DÓLARES CON CINCUENTAÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 67

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INC.EMPORADO CON BASE

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,20
SUBTOTAL M					0,20

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,054	0,21
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,564	1,95
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,564	1,92
SUBTOTAL N					0,56	4,08

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
PIEDRA BOLA	M3	0,156	10,00	1,56
ARENA	M3	0,012	10,00	0,12
				1,68

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,96
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,21
VALOR OFERTADO	7,21

SON: SIETE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 68

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ e

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,30
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
VIBRADOR	1,00	3,50	3,50	1,00	3,50
SUBTOTAL M					11,80

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,216	0,83
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,799	6,21
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	5,757	58,89
SUBTOTAL N					5,76	65,93

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	SACOS	3,861	7,05	27,22
AGUA	M3	0,324	0,50	0,16
ARENA	M3	0,486	10,00	4,86
GRAVA	M3	0,108	16,00	1,73
				33,97

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111,69
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	135,15
VALOR OFERTADO	135,15

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 69

DETALLE : HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S° F'c=180 KG/CM2-40% PIEDRA) e=0,15m

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,05
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
SUBTOTAL M					6,05

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	1,200	4,58
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,200	4,14
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,200	12,28
SUBTOTAL N					1,20	21,00

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CEMENTO	KG	300,000	0,18	54,00
ARENA	M3	0,324	16,00	5,18
PIEDRA BOLA	M3	0,486	18,00	8,75
AGUA	M3	0,108	0,20	0,02
				67,95

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95,00
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	114,95
VALOR OFERTADO	114,95

SON: CIENTO CATORCE CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 70
DETALLE : ENLUCIDO+IMPERMEABILIZANTE
UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,21
ANDAMIOS	2,00	0,50	1,00	0,30	0,30
SUBTOTAL M					0,51

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,300	1,15
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,300	1,04
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,300	2,05
SUBTOTAL N					0,30	4,23

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	KG	16,500	0,16	2,64
ARENA	M3	0,030	16,00	0,48
CEMENTINA	M3	0,150	0,25	0,04
AGUA	M3	0,006	0,20	
IMPERMEABILIZANTE	KG	0,400	2,80	1,12
				4,28

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,02
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,91
VALOR OFERTADO	10,91

SON: DIEZ DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 71

DETALLE : SUMINISTRO DE RIPIO 1-1 1/4 PULG

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,35
SUBTOTAL M					0,35

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	0,20	3,82	0,76	0,050	0,04
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,050	0,17
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	2,000	6,82
SUBTOTAL N					2,00	7,03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ACERO DE REFUERZO	KG	1,03	1,20	
RIPIO 1-1/4"	M3	1,000	22,00	22,00
				22,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	29,38
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	35,55
VALOR OFERTADO	35,55

SON: TREINTA Y CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSOLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 72

DETALLE : SUM.E INS. SUELO ORGÁNICO Y POMINA

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,38
SUBTOTAL M					0,38

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	2,000	6,82
SUBTOTAL N					2,00	7,58

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
SUELO ORGÁNICO	M3	0,50	6,70	3,35
POMINA	M3	0,500	58,00	29,00
				32,35

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	40,31
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48,78
VALOR OFERTADO	48,78

SON: CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 73

DETALLE : SUM. Y COLOCACIÓN DE ARENA

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,31
SUBTOTAL M					0,31

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
ALBAÑIL	E2	1,00	3,41	3,41	1,600	5,46
SUBTOTAL N					1,60	6,22

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ARENA	M3	1,00	16,00	16,00
				16,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22,53
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27,26
VALOR OFERTADO	27,26

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 74

DETALLE : SUM. Y COLOCACIÓN DE CARRIZO

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,31
SUBTOTAL M					0,31

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
ALBAÑIL	E2	1,00	3,41	3,41	1,600	5,46
SUBTOTAL N					1,60	6,22

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CARRIZO	U	1,00	0,30	0,30
				0,30

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,83
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,27
VALOR OFERTADO	8,27

SON: OCHO DPOLARES CON VEINTE Y SIETE DÓLARES
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 75

DETALLE : SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm

UNIDAD: ML

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,47
SUBTOTAL M					0,47

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,900	3,11
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,900	6,14
SUBTOTAL N					0,90	9,43

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	8,78	8,78
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				9,63

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,54
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,64
VALOR OFERTADO	23,64

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 76

DETALLE : SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
VÁLVULA H.F	U	1,000	250,00	250,00
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
UNIÓN GILBOULTH	U	1,000	60,00	60,00
				310,85

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	312,37
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	377,97
VALOR OFERTADO	377,97

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

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 77

DETALLE : SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CODO DE DESAGUE 90° PVC D=200mm	U	1,000	8,50	8,50
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
				9,35

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,87
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,15
VALOR OFERTADO	13,15

SON: TRECE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 78

DETALLE : SUM. E INST. DE TEE DESAGUE PVC=200mm

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,200	0,69
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,200	0,68
SUBTOTAL N					0,20	1,45

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
TEE TUBERÍA PVC D=200mm	U	1,000	7,50	7,50
POLIPEGA	GL	0,010	45,00	0,45
POLILIMPIA	GL	0,010	40,00	0,40
				8,35

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,87
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,94
VALOR OFERTADO	11,94

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 79

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,08	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,08	1,95
SUBTOTAL M					3,56

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
POPERADOR DE CARGADORA	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,08	0,95

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CONCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 80

DETALLE : CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm2

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,53	7,65
VIBRADOR	1,00	5,00	3,50	1,53	5,36
SUBTOTAL M					13,27

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,050	0,19
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,530	5,28
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,530	15,65
SUBTOTAL N					1,53	21,12

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
ACEITE QUEMADO	LT	0,500	0,50	0,25
ACERO DE REFUERZO	KG	5,000	0,90	4,50
AGUA	M3	0,075	0,50	0,04
ARENA	M3	0,120	10,00	1,20
CEMENTO	SACOS	1,000	7,05	7,05
TABLA DE ENCOFRADO 25cm	U	2,000	1,60	3,20
CLAVOS	KG	0,100	1,57	0,16
GRAVA	M3	0,150	16,00	2,40
LISTÓN 0,05x0,05x2,4m	U	0,500	3,00	1,50
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARC	U	1,000	60,00	60,00
				80,29

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	114,68
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	138,77
VALOR OFERTADO	138,77

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 81
DETALLE : TAPA METALICA DE TOOL
UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
SUBTOTAL M					0,26

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,200	0,76
PLOMERO	D2	1,00	3,45	3,45	1,500	5,18
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	1,500	5,12
SUBTOTAL N					1,50	11,05

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
TAPA METÁLICA DE TOOL CON MARCA	U	1,000	60,00	60,00
VARILLA DE ANCLAJE	KG	2,000	0,90	1,80
				61,80

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,11
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88,47
VALOR OFERTADO	88,47

SON: OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 82
DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS
UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
EQUIPO TOPOGRÁFICO	1,00	5,00	5,00	0,12	0,61
SUBTOTAL M					0,67

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO</i>
TOPÓGRAFO	C1	1,00	3,82	3,82	0,121	0,46
CADENERO	D2	1,00	3,45	3,45	0,121	0,42
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,121	0,41
SUBTOTAL N					0,36	1,29

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
ESTACAS DE MADERA	U	0,758	0,35	0,27
CLAVOS	KG	0,015	1,58	0,02
PINTURA ESMALTE	GL	0,015	20,00	0,30
SUBTOTAL O				0,59

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,55
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,08
VALOR OFERTADO	3,08

SON: TRES DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 83
DETALLE : EXCAVACIÓN MANUAL DEL SUELO NATURAL
UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,39	
SUBTOTAL M					0,39	
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	0,020	0,08
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,250	0,86
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	1,000	6,82
SUBTOTAL N					1,27	7,76
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO		
SUBTOTAL O					0,00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO		
SUBTOTAL P					0	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,15
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,86
VALOR OFERTADO	9,86

SON: NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 84

DETALLE : HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S° F_c=180 KG/CM²-40% PIEDRA) e=0,15m

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,05
CONCRETERA	1,00	5,00	5,00	1,00	5,00
SUBTOTAL M					6,05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
MAESTRO DE OBRA	C1	1,00	3,82	3,82	1,200	4,58
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,200	4,14
PEÓN	E2	3,00	3,41	10,23	1,200	12,28
SUBTOTAL N					1,20	21,00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
CEMENTO	KG	300,000	0,18	54,00
ARENA	M3	0,324	16,00	5,18
PIEDRA BOLA	M3	0,486	18,00	8,75
AGUA	M3	0,108	0,20	0,02
				67,95

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95,00
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	114,95
VALOR OFERTADO	114,95

SON: CIENTO CATORCE CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:

GISSOLA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 85

DETALLE : SUM. E INST. MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50m

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,14
SUBTOTAL M					0,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	0,270	0,93
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	0,270	1,84
SUBTOTAL N					0,27	2,77

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
MALLA CERRAMIENTO 50/10	M2	1,500	11,80	17,70
TUBO POSTE H.G D=2 1/2"	M	0,900	9,00	8,10
ALAMBRE DE PUAS	M	3,000	0,40	1,20
				27,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	29,91
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	36,19
VALOR OFERTADO	36,19

SON: TREINTA Y SEIS DÓLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 86

DETALLE : PUERTA MALLA H=2.20m; L=4m

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,82
SUBTOTAL M					0,82

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO O R	COSTO
ALBAÑIL	D2	1,00	3,45	3,45	1,600	5,52
PEÓN	E2	2,00	3,41	6,82	1,600	10,91
SUBTOTAL N					1,60	16,43

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
PUERTA MALLA H=2,0 m L= 4,0m	U	1,000	295,00	295,00
				295,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	312,25
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	377,83
VALOR OFERTADO	377,83

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 87
DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)
UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
VOLQUETA	1,00	20,00	20,00	0,08	1,56
CARGADORA FRONTAL	1,00	25,00	25,00	0,08	1,95
SUBTOTAL M					3,56

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
CHOFER DE VOLQUETA	C1	1,00	5,00	5,00	0,078	0,39
OPERADOR DE CARGADORA FR	C1	1,00	3,82	3,82	0,078	0,30
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,078	0,27
SUBTOTAL N					0,23	0,95

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,51
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,46
VALOR OFERTADO	5,46

SON: CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 88
DETALLE : CONTROL DE POLVO
UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
CAMION CISTERNA	1,00	10,00	10,00	0,01	0,13
SUBTOTAL M					0,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
CHOFER DE TANQUERO	C1	1,00	5,00	5,00	0,013	0,07
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	0,013	0,04
SUBTOTAL N					0,03	0,11

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
AGUA TANQUERO	M3	1,000	1,50	1,50
SUBTOTAL O				1,50

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,75
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,12
VALOR OFERTADO	2,12

SON: DOS DÓLARES CON DOCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 89
DETALLE : EQUIPO DE SEGURIDAD
UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
SUBTOTAL M					0,00

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL N						0,00
						0,00

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>
CHALECO REFLECTIVO	U	1,000	6,00	6,00
CASCO DE SEGURIDAD	U	1,000	9,00	9,00
GUANTES DE CUERO	U	1,000	5,00	5,00
MASCARILLA	U	0,020	20,00	0,40
GAFAS DE SEGURIDAD	U	1,000	4,00	4,00
BOTAS DE SEGURIDAD	U	1,000	30,00	30,00
SUBTOTAL O				54,40

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>
SUBTOTAL P			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	54,40
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	65,82
VALOR OFERTADO	65,82

SON: SESENTA Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 90
 DETALLE : CINTAS DE PELIGRO
 UNIDAD: GB

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
SUBTOTAL M					0,00
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO</i>
PEÓN E2	1,00	3,41	3,41	0,008	0,03
SUBTOTAL N					0,03
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i>	
CINTA DE SEGURIDAD	ROLLO	1,000	40,00	40,00	
SUBTOTAL O					40,00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i>	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	40,03
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48,43
VALOR OFERTADO	48,43

SON: CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
 GISSELA PARRA

FIRMA DEL OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 91
DETALLE : SEÑALIZACION
UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,92
AMOLADORA DISCO DE CORTE 7"	1,00	1,15	1,15	1,33	1,53
SOLDADORA	1,00	2,50	2,50	2,10	5,25
COMPRESOR	1,00	5,00	5,00	1,33	6,65
TALADRO	1,00	1,15	1,15	0,08	0,09
REMACHADORA	1,00	1,15	1,15	1,85	2,13
SUBTOTAL M					16,57

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CATEG.	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENT O R	COSTO
FIERRERO	D2	1,00	3,45	3,45	2,670	9,21
PEÓN	E2	1,00	3,41	3,41	2,670	9,10
SUBTOTAL N					5,34	18,32

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO
PANEL DE TOOL	M2	1,500	8,00	12,00
TUBO CUADRADO 25x25x3mm	ML	1,200	9,00	10,80
REMACHES	CAJA	0,030	5,00	0,15
PINTURA ESMALTE	GL	0,010	20,00	0,20
SUBTOTAL O				23,15

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	58,04
INDIRECTOS (%)	21,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	70,22
VALOR OFERTADO	70,22

SON: SETENTA DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ELABORADO POR:
GISSELA PARRA

3.7 MEDIDAS AMBIENTALES

3.7.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de las medidas de manejo ambiental es permitir la realización de las actividades que se realiza en el proyecto las cuales deberán realizarse bajo el esquema de desarrollo sostenible y en cumplimiento de las normas ambientales, de tal forma que se garantice su viabilidad ambiental.

La contaminación ambiental de las aguas residuales se afecta de manera directa a la flora y fauna de la localidad debido a que no tienen un método de saneamiento a dichas aguas.

La situación para la protección ambiental, ha influido en la situación actual creando así modelos con nuevas tecnologías en el tratamiento para estas aguas, la cual protege el medio ambiente y generando así un mínimo impacto ambiental.

3.7.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL

AIRE

La zona en estudio por estar en un sector alto goza de una atmosfera pura, la afectación que se podría dar en este lugar es asi la de la visibilidad, perturbación de actividades del sector, dispersión y a la vez el transporte de partículas por medio del viento.

TOPOGRAFÍA DEL SUELO

El terreno en estudio presenta varias ondulaciones en toda la parte de su trayecto y con pendientes pronunciadas, el suelo a tratar es fértil en el cual se presentan cultivos propios del lugar.

FLORA

El lugar de estudio es productivo ya que presentan una variedad de cultivos como(la paja, ajo y papas).

FAUNA

La fauna en esta comunidad es importante debido a existen especies como porcinos, bovinos, vacunos, aves entre otros.

3.7.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este proyecto se propone disminuir el efecto de contaminación mediante medidas de prevención, mitigación, remediación durante la ejecución de las diversas fases del proyecto.

Para poder mantener los impactos negativos en un rango tolerable, se debe de analizar las fases de construcción, operación y mantenimiento.

Un efecto ambiental es la consecuencia que tiene sobre el medio ambiente la implementación de un proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de operación y mantenimiento. [31]

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación
- Rehabilitación ambiental
- Control y prevención de impactos ambientales
- Vigilancia de calidad ambiental
- Prevención de desastres [31]

3.7.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se implementan medidas de mitigación en la fase de construcción

IMPACTOS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS, POZOS Y OTROS.

SUELO

- Se puede analizar un impacto a la contaminación y erosión del mismo
- Una medida de mitigación será la remoción de material innecesario.

AGUA

- Un impacto ocasionado debido a la red de alcantarillado puede terminar en ríos o lagunas del sector.
- Una medida de mitigación será evitando el proceso de irrigación en las calles.

AIRE

- Como impacto se tomara el polvo ocasionado por las maquinarias
- Una medida de mitigación será regar agua en los caminos donde se realizara los trabajos del mismo.

SOCIAL

- Un impacto es los accidentes producidos por dejar aberturas en las calles.
- Una medida de mitigación será colocar la señalética en el lugar.

COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

SUELO

- Un impacto que se presenta es la erosión y contaminación del mismo
- Una medida de mitigación será la protección de las paredes de la zanja mediante entibación.

AIRE

- Un impacto que se da es la acumulación de tierra generando así partículas.
- Una mitigación será regar agua en la zona del proyecto.

SOCIAL

- Un impacto será los accidentes que se puedan dar por parte de los habitantes
- Una medida de mitigación será colocar señalética y la protección para los trabajadores.

POZOS DE REVISIÓN

- Como impacto se tomara materiales innecesarios en la construcción
- Una medida será la limpieza en donde se realizara la construcción de los mismos.

SOCIAL

- Como impacto se tomara accidentes producidos por los trabajadores y habitantes del lugar.
- Como medida se implementa el uso de apropiado de equipo de seguridad y señalética para el mismo.

PLANTA DE TRATAMIENTO

- SUELO
- Como impacto se ocasionado se presentara materiales innecesarios en la fase de construcción.
- Una medida será la limpieza de lugar.

AIRE

- Como impacto se tomara las emisiones gaseosas por parte de la maquinaria y la generación de partícula.
- Como medida de mitigación será la de regar agua en la zona del proyecto para así mantener las partículas fijas.

SOCIAL

- Un impacto que se puede producir es los accidentes por parte de los habitantes y trabajadores.
- Una medida de seguridad será el uso adecuado del equipo de seguridad en la fase de construcción y la señalética colocada de manera correcta.

Se determina que mediante un análisis la ejecución y construcción de este proyecto no tendrá tantos impactos negativos al contrario con la implementación de un humedal de carrizo se mejora la condición ambiental de esta planta debido a que las plantas sembradas contribuyen al impacto visual y mejoramiento ambiental de la misma.

3.8 PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
UBICACIÓN: COMUNIDAD COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA
ELABORADO: GISSELA PARRA
FECHA: AGOSTO.2017

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
A	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2,55	155,31	396,24
2	DESEMPEDRADO	M2	3826,5	2,08	7945,65
3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (0-2M)	M3	829,57	3,52	2923,05
4	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (2-4M)	M3	4479,097	4,05	18128,99
5	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (4-6M)	M3	1346,6	5,23	7037,41
6	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (6-8M)	M3	542,026	5,41	2932,79
7	REZANTEO DE ZANJA	M2	2040,8	0,65	1326,24
8	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA e=10cm	ML	2551	2,00	5106,56
9	SUM. TRANSP. E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC D=200mm	ML	2551	28,98	73917,37
10	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (0.00 A 2.00m)	U	26,00	505,70	13148,21
11	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (2.01 A 4.00m)	U	72,00	651,33	46895,95
12	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (4.01 A 6.00m)	U	17,00	797,02	13549,27
13	POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F (6,01 A 8.00m)	U	3,00	871,92	2615,76
14	SALTO DE DESVIO (SILLA)	U	70,00	16,87	1180,92
15	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	7694,99	3,78	29115,68
16	ACOMETIDA DOMICILIARIA INCL. TUBERIA PVC D=160mm	U	108,0	44,44	4800,01
17	EMPEDRADO	M2	3826,5	3,03	11597,43
18	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	158,36	5,46	864,50
			SUBTOTAL \$=		243482,02
B	PLANTA DE TRATAMIENTO				
CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR					
19	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	2,7	3,10	8,36
20	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO	M3	4,16	7,51	31,23
21	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm2 e=5cm	M3	0,135	100,03	13,50
22	EMPEDRADO DE BASE	M2	3,51	7,21	25,31
23	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	6,25	22,07	137,92
24	ACERO DE REFUERZO	KG	205,09	10,08	2066,64
25	HORMIGÓN SIMPLE F'c= 210 kg/cm2 e	M3	0,9	135,15	121,63
26	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M1:2 LISO (e=2cm)+ IMPERMEABILIZANTE	M2	1,605	11,20	17,97
27	SUM.INSTALACIÓN DE REJILLA H.F	U	1,00	105,14	105,14
28	SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm	ML	15,80	23,64	373,48
29	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm	U	1,00	13,15	13,15

30	SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm	U	1,00	377,97	377,97
31	CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm2	U	2,00	138,77	277,54
32	TAPA METALICA DE TOOL	U	1,00	88,47	88,47
33	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOBROS)	M3	3,51	5,46	19,16
				SUBTOTAL \$=	3677,48
C	TANQUE SÉPTICO				
34	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	14	3,10	43,35
35	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO	M3	35,27	7,51	264,76
36	EMPEDRADO BASE	M3	14	7,21	100,95
37	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm2 e=5cm	M3	0,7	100,03	1243,43
38	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	M3	12,43	135,15	1679,88
39	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	89,81	22,07	1981,91
40	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2	KG	789,7	10,08	6521,76
41	LOSA ALIVIANADA HS F'c=210 kg/cm2 e=15cm	M2	14	166,75	2334,53
42	ENLUCIDO VERTICAL INTERNO M1:2 LISO (e=2cm)+ IMPERMEABILIZANTE	M2	47,58	11,20	532,83
43	SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm	ML	9,7	23,64	229,29
44	SUM. E INST. DE TEE DESAGUE PVC=200mm	U	1,00	11,94	11,94
45	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm	U	3,00	13,15	39,46
46	SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm	U	2,00	377,97	755,94
47	QUEMADOR	U	2,00	48,65	97,30
48	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOBROS)	M3	35	5,46	191,07
49	CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm2	U	1,00	138,77	138,77
50	TAPA METALICA DE TOOL	U	1,00	88,47	88,47
				SUBTOTAL \$=	17691,46
D	LECHO DE SECADO				
51	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	10,5	3,10	32,51
52	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN CLASIFICAR INC. REZANTEO	M3	18,9	7,51	141,87
53	EMPEDRADO BASE	M2	10,5	7,21	75,71
54	HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO F'c= 140 kg/cm2 e=5cm	M3	0,6	100,03	60,02
55	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	M3	5,54	135,15	748,72
56	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	35,74	22,07	788,70
57	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm2	KG	464,87	10,08	1654,70
58	LOSA ALIVIANADA HS F'c=210 kg/cm2 e=15cm	M2	10,5	166,75	1750,89
59	SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm	ML	9,87	23,64	233,31
60	SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm	U	3,00	377,97	1133,91
61	MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA FILTRO	M3	0,66	146,40	96,63
62	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOBROS)	M3	18,9	5,46	103,18
63	CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm2	U	1,00	138,77	138,77
64	TAPA METALICA DE TOOL	U	1,00	88,47	88,47
				SUBTOTAL \$=	10077,05
E	HUMEDAL ARTIFICIAL				
65	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	M2	578	3,10	1789,56
66	EXCAVACIÓN DE MATERIAL SIN	M3	404,6	7,51	3037,16

CLASIFICAR INC. REZANTEO					
67	EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10CM INC.EMPORADO CON BASE	M2	578	7,21	4167,67
68	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 kg/cm2	M3	57,8	135,15	7811,52
69	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S° F'c=180 KG/CM2-40% PIEDRA) e=0,15m	M2	28,9	114,95	3322,18
70	ENLUCIDO+IMPERMEABILIZANTE	M2	11,56	10,91	126,11
71	SUMINISTRO DE RIPIO 1-1 1/4 PULG	M3	317,9	35,55	11302,14
72	SUM.E INS. SUELO ORGÁNICO Y POMINA	M3	57,8	48,78	2819,42
73	SUM. Y COLOCACIÓN DE ARENA	M3	28,9	27,26	787,89
74	SUM. Y COLOCACIÓN DE CARRIZO	U	250	8,27	2066,38
75	SUM. DE TUBERIA PVC DESAGUE PVC D=200mm	ML	85	23,64	2009,25
76	SUM. E INST. DE VÁLVULA DE COMPUERTA H.F PVC=200mm	U	4,00	377,97	1511,87
77	SUM. E INST. DE CODO DE 90° DESAGUE PVC=200mm	U	4,00	13,15	52,61
78	SUM. E INST. DE TEE DESAGUE PVC=200mm	U	4,00	11,94	47,77
79	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	404,7	5,46	2209,29
80	CAJA DE REVISIÓN 60X60cm H.S F'c=180kg/cm2	U	2,00	138,77	277,54
81	TAPA METALICA DE TOOL	U	2,00	88,47	176,93
				SUBTOTAL \$=	43515,29
F	CERRAMIENTO				
82	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	M2	187,00	3,08	576,15
83	EXCAVACIÓN MANUAL DE SUELO NATURAL	M3	4,120	9,86	40,62
84	HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S° F'c=180 KG/CM2-40% PIEDRA)	M3	6,700	114,95	770,19
85	SUM. E INST. MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50m	M2	180,00	36,19	6.514,73
86	PUERTA MALLA H=2.20m; L=4m	U	1,00	377,83	377,83
87	DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)	M3	4,37	5,46	23,87
				SUBTOTAL \$=	8.303,39
G	MEDIDAS AMBIENTALES				
88	CONTROL DE POLVO	M3	250,0	2,12	529,17
89	EQUIPO DE SEGURIDAD	U	30,0	65,82	1974,72
90	CINTAS DE PELIGRO	GB	3,00	48,43	145,30
91	SEÑALIZACIÓN	U	8,00	70,22	561,78
				SUBTOTAL \$=	3210,97
				TOTAL=	329957,67

SON= TRESCIENTOS VEINTE Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

PLAZO TOTAL= 16 SEMANAS
NOTA= ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

GISSELA PARRA
ELABORADO

3.9 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

El cronograma valorado de trabajo para este proyecto, se lo proyecta para 4 meses que engloba 16 semanas.

<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS
				1 MES	2 MES	3 MES	4 MES
A	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	243482,02	243482,02	81160,67	81160,67	81160,67	
B	CANAL DE INGRESO Y DESARENADOR	3677,48	3677,48		3677,48		
C	TANQUE SÉPTICO	17691,46	17691,46		8845,73	8845,73	
D	LECHO DE SECADO DE LODOS	10077,05	10077,05			10077,05	
E	HUMEDAL ARTIFICIAL	43515,29	43515,29				43515,29
F	CERRAMIENTO	8.303,39	8303,39				8303,39
G	MEDIDAS AMBIENTALES	3210,97	3210,97	802,74	802,74	802,74	802,74
	TOTAL \$		329957,67				
	INVERSIÓN MENSUAL			81963,42	94486,63	100886,20	52621,4319
	AVANCE PARCIAL EN PORCENTAJE %			23%	28%	39%	10%
	INVERSIÓN ACUMULADA \$			81963,42	176450,04	277336,24	329957,67
	INVERSIÓN ACUMULADA EN %			23%	51%	90%	100%

La curva que se proyecta representa el tiempo de ejecución del proyecto.

3.10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- REPLANTEOS Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO.-

El replanteo se medirá en metros 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.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS m²

REPLANTEO Y NIVELACIÓN ZANJA m

2.- DESEMPEDRADO

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO.-

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

3.- EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA

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.-

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación a máquina en conglomerado y roca.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina con presencia de agua (en fango)

La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

En la construcción de colectores, el ancho del fondo de la zanja será igual a la de la dimensión exterior del colector, en terreno duro será a criterio del ingeniero Fiscalizador.

Para profundidades mayores a 2.0m. las paredes tendrán un talud máximo de acuerdo al detalle.

De 0-3m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 8V

De 0-4m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 6V

De 0-5m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 4V

De 0-6m. de profundidad el talud máximo será de, 1H: 4V

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones

hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Los rasantes de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H=4.00-6.00m (EN TIERRA)	m ³
EXCAVACIÓN ZANJA A MAQUINA H>6.00m (EN TIERRA)	m ³

4.- REZANTEO DE ZANJAS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

ESPECIFICACIONES.-

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

RASANTEO DE ZANJA A MANO M2

5.- CAMA DE ARENA

Definición.-

Conjunto de trabajos necesarios para la colocación correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones.-

Para el caso de fondos duros o gravosos es necesario realizar la colocación de una capa de 3 a 10cm de espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

Medición y pagos

La cama de asiento en fondo duro se medirá en metros lineales, de acuerdo con la unidad definida en el presupuesto general, con aproximación a dos decimales. La cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

6.- SUMINISTRO TRANS. E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC

D=200mm

DEFINICIÓN.-

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

ESPECIFICACIONES.-

Las sillas suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

FORMA DE PAGO.-

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

7.- CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN, CERCOS Y TAPAS DE POZO DE HIERRO FUNDIDO.

DEFINICIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

Los cercos y tapas de HF cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

POZO REVISIÓN H.S. H=1.26-1.75M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=1.76-2.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=2.26-2.76M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=2.76-3.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=3.26-3.75M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u

POZO REVISIÓN H.S. H=3.76-4.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=4.76-5.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=5.26-5.75M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=5.76-6.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=6.26-6.75M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u
POZO REVISIÓN H.S. H=6.76-7.25M SIN TAPA Y PELDAÑOS	u

8.- RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DEFINICIÓN.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras.

Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tabla estacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

FORMA DE 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 sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN) m³

9. EMPEDRADO

Definición.-

Se entenderá por empedrado a la conformación de la superficie de rodamiento con piedra de cantos rodados, piedra fracturada o la piedra del desempedrado de acuerdo a lo especificado por el fiscalizador.

Especificaciones.-

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el empedrado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El empedrado se lo realiza con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentaran fisuras.

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Luego se colocara una capa de arena de aproximadamente 5cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicaran en el centro y a los costados de empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pistón de madera.

Cuando el material de los empedrados puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos. El cuidado de estos materiales será por cuenta del contratista al igual que su reposición en caso de deterioro o pérdida.

Forma de Pago.-

Los empedrados se medirán en m² con aproximación a la décima: el número de m² que se consideran para fines de pago será el que se resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

10.- ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A. u

CAJA REVISIÓN 0.6X0.6 M CON TAPA H.A. u

11.- DESALOJO DE MATERIAL

DEFINICIÓN.-

ACARREO

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

El acarreo, comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100 m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir en el rubro que ocasione dicho acarreo.

El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro, mediante acémilas o cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

En los proyectos en los que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de

ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro.

TRANSPORTE

Se entiende por transporte, todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra, todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuales son; y el desalojo desde el sitio de obra a los lugares determinados en los planos o por el Fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados.

Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final,

ESPECIFICACIONES.-

ACARREO

El acarreo de materiales producto de las excavaciones o determinados en los planos y o documentos de la obra, autorizados por la Fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

TRANSPORTE

El transporte se realizará del material autorizado por el Fiscalizador y a los sitios previamente determinados en los planos o dispuestos por la Fiscalización, este trabajo se ejecutará con los equipos adecuados, y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

El transporte deberá hacerse a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el fiscalizador, si el contratista decidiera otra ruta u otro sitio de recepción de los materiales desalojados, o transportados, la distancia para el pago será aquella determinada por el fiscalizador o los planos.

FORMA DE PAGO.-

ACARREO

Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos (m³) con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

TRANSPORTE

El transporte para el pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el fiscalizador.

Para el cálculo del transporte: el volumen transportado será el realmente excavado medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia en Kilómetros y fracción de Km. será la determinada por el fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

TRANSPORTE MANUAL MATERIAL m³-km

ACARREO MECÁNICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo) m³

TRANSPORTE (CARGA Y VOLTEO) m³-km

12.- REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Definición.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, previo a la construcción de las estructura.

Especificaciones.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo y referencias que constaran en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Forma de Pago.-

El replanteo se medirá en metros cuadrados, con aproximación a los decimales. El pago se realizara en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

13.- HORMIGONES

DEFINICIÓN.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40%

Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel mas de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO

ENSAYO INEN

Análisis químico INEN 152

Finura INEN 196, 197

Tiempo de fraguado INEN 158, 159

Consistencia normal INEN 157

Resistencia a la compresión INEN 488

Resistencia a la flexión INEN 198

Resistencia a la tracción AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES

(aberturas cuadradas) No.4 a 3/4"(19 mm) 3/4" a 1 1/2"(38mm) 1 1/2 a 2" (76mm)

3" (76 mm) 90-100

2" (50 mm)	100	20-55
1 1/2" (38 mm)	90-100	0-10
1" (25 mm)	100	20- 45
3/4"(19mm)	90-100	0-10
3/8(10mm)	30- 55	0-5
No. 4(4.8mm)	0-5	

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO % DEL PESO

Solidez, sulfato de sodio, pérdidas

En cinco ciclos: 12.00

Abrasión - Los Ángeles (pérdida): 35.00

Material que pasa tamiz No. 200: 0.50

Arcilla: 0.25

Hulla y lignito: 0.25

Partículas blandas o livianas: 2.00

Otros: 1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que

afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cuál se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo

caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes,

en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o

incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

El costo de pruebas del hormigón estará a cargo del contratista.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA DOSIFICACIÓN X M3 RECOMENDACIÓN 28 DIAS (Mpa.) DE USO

C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)		
350	550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

HORMIGON SIMPLE f'c=240 kg/cm ² + IMPERMEABILIZANTE	M3
REPLANTILLO H.S. f'c=180 Kg/cm ²	M3
HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA+ 60% H.S. f'c= 180Kg/cm ²	M3
HORMIGON SIMPLE f'c=210 kg/cm ²	M3
HORMIGON SIMPLE f'c=180 kg/cm ²	M3
HORMIGÓN PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm ²	m ³
HORMIGÓN SIMPLE f'c=140kg/cm ²	m ³
HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ²	m ³
HORMIGÓN SIMPLE f'c=210kg/cm ²	m ³
HORMIGÓN SIMPLE f'c=240 kg/cm ²	m ³
HORMIGÓN CICLÓPEO 40% PIEDRA (210 KG/CM ²)	m ³

14.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES.-

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de dos decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

15- ENLUCIDO INTERNO M 1_2 LISO e=2cm Incl. IMPERMEABILIZANTE

DEFINICIÓN.-

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos

verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

ESPECIFICACIONES.-

Enlucidos verticales:

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en una área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m².

Enlucidos horizontales:

Requerimientos previos: Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la dirección arquitectónica o fiscalización se realizarán en un área mínima de 6 m². Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chafanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución: Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cual se observará:

* Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.

* La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.

* Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a ± 3 mm en los 3000 mm del cordal colocado en cualquier dirección.

Enlucido de filos y fajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m².

FORMA DE PAGO.-

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

16.- CAJA DE REVISIÓN 60x60 cm F'c=180 kg/cm² INCL. TAPA METALICA

Definición.-

Se entiende por cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

Especificaciones.-

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180kg/cm² y de profundidad de 0.8 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponara con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo como se indica en la lámina de detalles. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en porción 1:2 y en espesor de 2cm.

Las tuberías de interconexión y tubería terciarias serán de hormigón simple de 150mm de diámetro. Las uniones de la tubería y el enchufe con la tubería principal se harán con mortero cemento-arena 1:2

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

La tapa metálica se realizara con ángulo de 1 ^{1/2}" x 1/8 y con lámina de 22mm de espesor.

Forma de Pago.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas de revisión de hormigón simple serán por unidades efectivamente realizadas.

17.- EMPEDRADO EN BASE e=20cm

Definición.-

Este rubro consiste en la colocación de piedra bola de 20cm para la base de los tanques del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Especificación.-

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de una capa de arena que servirá de cama en la colocación de la piedra.

El empedrado se lo realizara con piedra de cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20cm. las cuales servirán para conformar la base de los tanques del presente proyecto.

Forma de Pago.-

La forma de pago del empedrado en la base se lo realizara en metro cuadrado efectivamente realizado.

18.- ACERO DE REFUERZO Y MALLA ELECTROSOLDADA

DEFINICIÓN.-

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

ESPECIFICACIONES.-

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO.-

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

ACERO REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² (CORTE Y COLOCADO) kg

19.- MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS

Definición.-

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de procesos que deberá ejecutar el Constructor para colocar en material en los sitios que se indique en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

Especificaciones.-

Los rellenos con grava o arena para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos; estos materiales serán cribados y lavados si fuera necesario ya que deben estar libre de materia orgánica.

Grava:

La grava como material filtrante que suministre el constructor para ser empleada en lechos de filtros, de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

Características físicas generales:

La grava a utilizarse deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador y ha de consistir en piedras duras y redondeadas, con un peso específico no menor de 2.5; no más del 1%(uno por ciento) en peso del material deberá tener un peso específico igual o menor que 2.25.

La grava no deberá contener mucho peso, de piezas delgadas, planas o alargadas.

La grava que suministre el Constructor deberá ser justamente de la granulometría que señale en cada caso particular el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

La grava suministrada deberá ser cribada a los tamaños adecuados, para ser recolectada en capas en los lechos de los filtros, en la forma que al respecto señalara el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Colocación en los filtros:

La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el constructor de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o Ingeniero Fiscalizador, será colocada en los lechos de los filtros siguiendo las recomendaciones señaladas en la especificación correspondiente.

Arena para Filtro (Cuarcífera)

Se entenderá como arena para zanjas de infiltración un material granular cups granos tendrán un diámetro no menos o igual que 2mm. La arena deberá estar compuesta de granos duros y durables, libres de arcilla, limo, basuras y materia orgánica.

Formas de Pago.-

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de los decimales, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra.

El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

21.- REJILLA

Definición.-

Para evitar que las basuras ingresen a las tuberías se construirá y colocara rejillas con varillas lisas conforme se indica en los planos del proyecto. Luego ponerlas pintura anticorrosiva.

Especificaciones.-

Para sujetarla de otro extremo se soldara una chapa la cual se asegurara con perno y tornillo, todo el conjunto se pintara perfectamente con anticorrosivo dos manos y una más una vez que ya se haya colocado.

La rejilla se construirá sobre un marco de ángulo de hierro sobre el cual se soldarán varillas como se indica en los planos de manera que pueda facilitar la limpieza y el mantenimiento de la misma.

Se colocara en un ángulo como se indica en los planos, se pintara con 2 manos una antes de colocar y otra luego de que se haya instalado.

Forma de Pago.-

Se pagara este rubro por unidades una vez que se haya instalado en sitio y comprobado el cumplimiento de las especificaciones medidas y perfectamente pintadas.

22.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS EN PVC

DEFINICIÓN.-

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

ESPECIFICACIONES.-

Las sillas suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

FORMA DE PAGO.-

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

23.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC

D=160mm

Definición.-

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de procesos que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo que servirá para regular el paso del agua por las tuberías.

Especificaciones.-

El suministro y el transporte de las válvulas de compuerta consiste en llevar y colocar hasta el lugar indicado en el proyecto; se debe realizar los acoples entre la tubería y accesorios y luego realizar la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la fiscalización.

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre, estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos.

El constructor proporcionara las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

El constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Ingeniero Fiscalizador inspeccionara cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser respuestas de la calidad exigida por el constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Forma de pago.-

Los trabajos que se ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las ordenes por escrito del Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o señaladas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra.

24.- QUEMADORES DE GASES

Definición.-

Este rubro consiste en la colocación de los quemadores de gases sobre el tanque séptico para evitar la contaminación del medio ambiente por gases emitidos por la planta de tratamiento.

Especificaciones.-

Estará construido por una lámina de tol de 3mm de espesor; con la que se debe dar la forma circular como se indica en los planos de diseño, el diámetro debe ser igual a 20cm, y de 0,4m de altura, unido a un tubo de H.F que soporte una temperatura de 500°C, de 50mm de diámetro la cual debe ser empotrado a través de un anclaje a la losa de la fosa séptica la altura de la losa del tanque séptico, en el interior de la caldera de quemador de gases se colocara una rejilla cuyo separamiento de varillas de esta será de 1.5cm.

Forma de Pago.-

Se pagara por unidad colocado.

25.- INYECTOR DE AGUA PARA FILTRO**Definición.-**

Consiste en la colocación de la tubería para inyectar agua a bombeo sobre material granular del humedal.

Especificaciones.-

Consiste en la colocación de tubería de presión con un diámetro de 100mm de 1Mpa con perforaciones a cada 20 cm las cuales servirán para inyectar agua a presión y realizar el lavado del material granular colocado en el humedal de acuerdo a los planos o al fiscalizador.

Forma de Pago.-

Se pagara por metros lineales.

26.- CERRAMIENTO

DEFINICIÓN.-

Son los elementos que serán utilizados en la construcción de los cerramientos perimetrales que se utilizan para la protección de estructuras con el objeto de evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de un determinado proyecto.

ESPECIFICACIONES.-

Cerramientos de malla:

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 2,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o Fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Cerramientos de alambre de púas:

El alambre a ser utilizado tiene que ser alambre de acero triple galvanizado (8 FILAS); este irá fijado en los parantes verticales construidos de hormigón armado separados cada 2,00 metros aproximadamente, empotrados en zócalos de hormigón simple.

FORMA DE PAGO.-

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros lineales (m) o en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

Los remates se medirán en metros lineales.

El cerramiento de alambre de púas 8 filas se pagará en metros lineales (m) con aproximación de dos decimales.

27.- SUM. E INSTALACION DE CARRIZO

Definición.-

Se entiende por suministro a la dotación del mismo que será dotado por el Constructor y/o Ingeniero Fiscalizador de la obra.

Especificaciones.-

Se debe de plantar rizomas debido a que la raíz ya está formada y tiene tendencia a generarse más rápido.

Forma de Pago.-

El pago será por unidad y colocación de cada una.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se realizó el diseño del Sistema de Alcantarillado para la comunidad de Compañía Alta de la parroquia Cusubamba del Cantón salcedo, cumpliendo con la Normativa y las condiciones Hidráulicas.
- Se determinó las características del agua residual cruda, los cuales debido a un análisis en el laboratorio LAQUIFARVA y comparando con los límites permisibles según la norma TULSMA, el grado de contaminación de las aguas residuales en este sector no es alto, debido a que se encuentra dentro de los límites, y es fácilmente tratable con una planta básica que tenga un tratamiento secundario, con la finalidad de dar una buena disposición a dichas aguas y reducir el malestar que estas generan, garantizando un ambiente sano.
- Se evaluó la reducción de agua contaminada con el uso de un Humedal mediante la creación de un prototipo funcional en la Comunidad de Compañía Alta.
- Se verifico la funcionalidad del prototipo en diversos tiempos de retención, mediante análisis químicos, y comprobando en la curva DBO Vs Tiempo de retención que los valores disminuyen mientras más tiempo de retención exista.

4.2 RECOMENDACIONES

- El diseño de la red de alcantarillado Sanitario se debe realizar con tubería de PVC, debido que dicha tubería disminuye la infiltración de agua en la red y posee mejores características de durabilidad y mantenimiento.
- El mantenimiento de la planta de tratamiento se debe realizar periódicamente cada 3 meses, debido a que en este tiempo los rizomas de carrizo tienen más funcionalidad.
- Se recomienda al GAD Municipal de Salcedo Incluir en el presupuesto el costo del presente proyecto con la finalidad de que se ejecute en dicha comunidad.
- Se recomienda tomar las consideraciones de construcción del humedal, para su mayor eficiencia en la relación 4:1.
- Con la finalidad de una mayor eficiencia y servicio a la ciudadanía en la evacuación de las aguas se recomienda que la entidad beneficiaria tome en cuenta todas las etapas del tratamiento de la planta.
- Para unos mejores resultados es preferible aumentar el tiempo de retención en el humedal.
- Debido a que ninguna fase elimina completamente las bacterias, es recomendable utilizar una fase de cloración antes de ser arrojada el agua a su destino.

MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía

[1] Universidad Nacional abierta y a distancia, “Sistema de tratamiento de aguas residuales”, [Online], Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358003/Residuales_Contentido_en_linea/index.html.

[2] UNATSABAR, “Guías para el diseño de tecnologías de Alcantarillado”, Organización panamericana de la Salud, OPS/CEPIS/05.169, Lima, 2005.

[3] M. Padilla, “Diseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial del corregimiento de la Mesa – Cesar”, Universidad de la Salle, Bogotá, 2009.

[4] Ten Brink P., Russi D., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J., Kumar R. y Davidson N. 2013. La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad relativa al agua y los humedales. Resumen ejecutivo.

[5] Ing. M. Viteri, “Combinación Biológica de dos especies en humedales vegetales sucesivos como Biofiltros para la descontaminación de aguas residuales en la planta de tratamiento el peral EP-EMAPA Ambato”, Universidad Técnica de Ambato; Maestría en agroecología y ambiente, Ambato 2014.

[6] Provincia de Cotopaxi, “Ubicación Geográfica”, Disponible en: • <https://sites.google.com/site/provinciadecotopaxil/ubicacion-geografica>.

[7] Visita Ecuador, “Salcedo Ubicación”; Disponible en: • <https://visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=506>,

[8] Cusubamba, “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cusubamba 2015”, Cotopaxi-Cusubamba 2015.

[9] *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN* (INEN), «Normas para Estudio Y Diseño de sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural,» CPE INEN 5 Parte 9.2, Quito - Ecuador, 1997.

[10] *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*, Título V, “Organización Territorial del Estado”, Capítulo Cuarto; Art. 264, Quito - Ecuador, 2008.

[11] *LEY ORGÁNICA DE LA SALUD*, Capítulo II, “De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes”, Quito – Ecuador 24-ene.-2012.

[12] *LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL*, Capítulo II, “De la prevención y control de la contaminación de las aguas”, Publicado: Registro Oficial Suplemento # 418 Fecha: 10-9-2004.

[13] Código Orgánico Organización Territorial Autonomía Descentralización (COOTAD), Capítulo IV Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales,» Quito - Ecuador, 2010., Pp 56.

[14] UNATSABAR, “GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO”, Organización Panamericana de la Salud, Lima 2005.

[15] M. Espigares García y J. A. Pérez López, “AGUAS RESIDUALES, COMPOSICIÓN, Universidad de Granada. Servicio de Publicaciones. Granada. 1985.

[16] *Comisión Nacional del Agua*, “Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento”, Gobierno Federal; Diciembre 2009.

[17] *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN)*, «Normas para Estudio Y Diseño de sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones mayores a 1000 habitantes.», INEN, Quito - Ecuador, 2003., Pg.189,14, 15, 41, 97-106, 182 - 197, 229 - 233.

[18] A. Jaramillo, “BIOINGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES-TEORIA Y DISEÑO”, primera edición, septiembre 2005.

[19] F. Alarcón, K. Camacho, “TECNOLOGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS”, Universidad Veracruzana, Marzo 2011.

[20] K. Rojas, I. Vera, G. Vidal, “ Influencia de la estación y de las especies phragmites australis y schoenoplectus californicus en la eliminación de materia orgánica y nutrientes contenidos en aguas servidas durante la operación de puesta en marcha de humedales construidos de flujo horizontal subsuperficial”, *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, Medellín, Diciembre 2013.

[21] J. Silva, A. Valverde, “Estimación de gases de efecto invernadero en humedales construidos de flujo subsuperficial” *Instituto CINARA*, Universidad del Valle, Colombia 2011.

[22] L. Amabilis, C. Siebe, G. Moeller, M. Duran, “REMOCIÓN DE MERCURIO POR Phragmites australis EMPLEADA COMO BARRERA BIOLÓGICA EN HUMEDALES ARTIFICIALES INOCULADOS CON CEPAS TOLERANTES A METALES PESADOS”, Fitorremediación de mercurio incorporando cepas metalotolerantesl, *E. Amabilis-Sosa et al*, junio 2015.

[23] NORMA BOLIVIANA NB 668, «Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial,» Abril 2007. [En línea]. Available:

http://docentes.uto.edu.bo/ailayaa/wp-content/uploads/NB688_AlcSan.pdf.
[Último acceso: Julio 2016].

[24] Ortiz M., «Proyecto de Investigación (Tesis 991),» de “DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DEL BARRIO LA MERCED, DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO, DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, Ambato, 2016, pp. 75, 76,115.

[25] Jaime L. “Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedades Artificiales”, Barcelona – España, 1999

[26] Maritza. G. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, MEDIANTE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA COMUNIDAD DE SINTINÍS, CANTÓN PABLO SEXTO, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato 2016, tesis 1077.

[27] NORMA TÉCNICA I.S 020 TANQUES SÉPTICOS: CAPÍTULO 2 “DISEÑO DE ETANQUES SÉPTICOS”. Véase en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/I.S.020.pdf

[28] Jaime L. “Depuración de Aguas Residuales Municipales con Humedades Artificiales”, Barcelona – España, 1999

[29] Lucero. M “Estudio de la evolución de una ETAP para la adecuación legislativa”, Capítulo 2: Parámetros para la caracterización de aguas residuales. Pág. 21,22

[30] Milton.V., “Proyecto de Investigación” (tesis 770)de: “Las Aguas Residuales y su Incidencia en la calidad de vida de los Habitantes de la

urbanización Sindicato de choferes profesionales de Santa Lucia perteneciente al Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi”; Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

[31] Ortiz M., “Proyecto de Investigación (tesis 991)” de: DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE BARRIO LA MERCED, DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, DEL CANTÓN SANTIAGO DE PILLARO, DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, Ambato, 2016, pp, 115, 116, 137.

[32] Arias. C, (2001).”HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”, Rev. Ciencia e Ingeniería Neogranadina., [en línea], N° 13. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a22.pdf>[Último acceso:Abril 04,2017], Págs., 17-24.

[33] Bernal, F., Mosquera,D., Maury, H.A., Gonzales, D., Guerra,R., Pomare,A. y Silva,M.,.”HUMEDALES ARTIFICIALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA”, Seminario Internacional sobre Métodos Naturales para el Tratamiento de Aguas Residuales., [en línea], N° 13. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a22.pdf>[Último acceso: Abril 04,2017]

[34] Rodríguez. J, Gómez. E, Garavito. L, López. F, (2001).”ESTUDIO DE COMPARACIÓN DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS UTILIZANDO LENTEJAS Y BUCHÓN DE AGUA EN HUMEDALES ARTIFICIALES”, Universidad Manuela Beltrán, Colombia, Rev. Scielo., [en línea], N° 13. Disponible: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a22.pdf>[Último acceso: Abril 04,2017],

ANEXOS

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS

ANEXO A-1: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR



Foto N°1.- Levantamiento Topográfico para el alcantarillado



Foto N°2.- Levantamiento Topográfico para la planta de tratamiento

ANEXO A-2: MODULACIÓN DEL HUMEDAL ARTIFICIAL



Foto N°3.- Implementación de la tubería en el prototipo



Foto N°4.- Colocación de las piedras al inicio y final del prototipo



Foto N°5.- Colocación de la grava en el humedal



Foto N°6.- Implementación del todo el proceso del Humedal



Foto N°7.- 3 días de retención



Foto N°8.- 5 días de retención



Foto N°9.- Agua obtenida del pozo



Foto N°9.- Agua analizada a los 3 días



Foto N°10.- Agua analizada a los 5 días

ANEXO N° B.- Datos Topográficos

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA									
DATOS DE COORDENADAS				DATOS DE COORDENADAS					
N° PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	ID	N° PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	ID
1	7.569.831.216	98.771.267.927	36.050.984	E.D	901	7.569.721.943	98.765.997.367	36.914.201	EI
2	7.569.755.839	98.766.039.449	36.911.272	E.D	902	7.569.738.848	98.765.992.896	36.914.786	ECEN
3	7.569.742.800	98.766.081.916	36.904.514	E.D	903	7.569.732.053	98.766.037.482	36.906.963	ECEN
4	7.569.748.076	98.766.116.167	36.896.970	FADER	904	7.569.712.297	98.766.038.331	36.907.228	EI
5	7.569.658.451	98.766.077.444	36.910.975	FADER	905	7.569.695.774	98.766.095.301	36.901.582	EI
6	7.569.658.635	98.766.076.177	36.911.162	CASA	906	7.569.645.017	98.765.997.097	36.932.913	FAIZQ
7	7.569.633.043	98.766.492.569	36.805.378	E.D	907	7.569.615.520	98.766.000.316	36.930.697	CASA
8	7.569.637.102	98.766.493.601	36.805.423	E.D	908	7.569.643.910	98.766.039.716	36.918.369	FAIZQ
9	7.569.662.394	98.766.601.547	36.795.910	E.D	909	7.569.653.458	98.766.074.007	36.906.212	FAIZQ
10	7.569.684.572	98.766.772.608	36.768.433	E.D	910	7.569.654.121	98.766.114.253	36.897.349	FAIZQ
11	7.569.759.421	98.766.881.474	36.741.058	FADER	911	7.569.710.945	98.766.145.481	36.887.879	EI
12	7.569.753.682	98.766.948.205	36.736.863	FADER	912	7.569.731.638	98.766.154.190	36.886.419	ECEN
13	7.569.706.262	98.766.948.288	36.744.816	FADER	913	7.569.713.436	98.766.204.668	36.866.499	ECEN
14	7.569.624.365	98.766.970.880	36.750.167	E.D	914	7.569.691.518	98.766.203.672	36.866.176	EI
15	7.569.575.055	98.767.055.951	36.732.425	CASA	915	7.569.660.687	98.766.178.504	36.872.019	EI
16	7.569.572.706	98.767.136.317	36.723.178	E.D	916	7.569.653.460	98.766.218.802	36.856.177	EI
17	7.569.647.976	98.767.240.982	36.714.636	FADER	917	7.569.675.798	98.766.238.918	36.854.071	EI
18	7.569.567.688	98.767.412.647	36.675.331	E.D	918	7.569.694.070	98.766.246.246	36.852.841	ECEN
19	7.569.516.946	98.767.551.819	36.641.656	E.D	919	7.569.695.018	98.766.285.642	36.841.256	ECEN
20	7.569.490.069	98.767.615.357	36.626.226	E.D	920	7.569.671.104	98.766.282.839	36.845.021	EI
21	7.569.457.789	98.767.683.322	36.610.070	E.D	921	7.569.626.349	98.766.298.103	36.835.156	FAIZQ
22	7.569.405.498	98.767.763.630	36.595.157	E.D	922	7.569.626.813	98.766.334.854	36.829.753	FAIZQ
23	7.569.534.246	98.767.674.541	36.613.224	FADER	923	7.569.682.552	98.766.353.883	36.826.889	ECEN
24	7.569.347.539	98.767.852.551	36.577.459	E.D	924	7.569.677.578	98.766.383.008	36.820.422	ECEN
25	7.569.346.723	98.767.852.927	36.576.619	E.D	925	7.569.655.775	98.766.382.392	36.821.971	EI
26	7.569.416.189	98.767.924.055	36.552.309	FADER	926	7.569.644.743	98.766.442.012	36.810.862	EI
27	7.569.321.543	98.767.999.634	36.547.165	E.D	927	7.569.668.355	98.766.448.860	36.807.732	ECEN
28	7.569.274.795	98.768.054.720	36.533.846	E.D	928	7.569.660.213	98.766.509.175	36.796.631	ECEN
29	7.569.244.647	98.768.114.308	36.518.872	E.D	929	7.569.632.795	98.766.507.389	36.798.506	ECEN
30	7.569.318.368	98.768.168.544	36.511.810	FADER	930	7.569.627.706	98.766.575.570	36.789.252	EI
31	7.569.339.824	98.768.262.235	36.502.628	FADER	931	7.569.652.294	98.766.583.816	36.790.960	ECEN
32	7.569.344.472	98.768.368.531	36.489.121	FADER	932	7.569.652.263	98.766.583.553	36.791.010	ECEN
33	7.569.213.829	98.768.330.682	36.470.047	E.D	933	7.569.610.941	98.766.677.699	36.779.627	EI
34	7.569.208.144	98.768.477.831	36.454.494	E.D	934	7.569.610.153	98.766.744.989	36.771.620	EI
35	7.569.219.030	98.768.602.725	36.447.558	E.D	935	7.569.632.681	98.766.738.111	36.767.013	EI
36	7.569.456.134	98.768.815.754	36.490.837	CASA	936	7.569.612.814	98.766.454.338	36.800.123	FAIZQ
37	7.569.429.600	98.768.908.324	36.472.169	FADER	937	7.569.605.978	98.766.510.984	36.791.833	FAIZQ
38	7.569.250.844	98.768.790.981	36.449.907	E.D	938	7.569.603.324	98.766.527.483	36.790.195	FAIZQ
39	7.569.248.494	98.768.820.454	36.445.487	E.D	939	7.569.586.477	98.766.605.818	36.778.488	FAIZQ
40	7.569.253.833	98.768.878.593	36.441.119	E.D	940	7.569.574.136	98.766.700.713	36.769.474	FAIZQ
41	7.569.285.117	98.768.981.849	36.427.911	E.D	941	7.569.586.978	98.766.789.496	36.762.071	FAIZQ
42	7.569.328.849	98.769.089.203	36.414.278	E.D	942	7.569.604.013	98.766.826.825	36.765.487	FAIZQ
43	7.569.356.897	98.769.202.548	36.394.051	E.D	943	7.569.547.326	98.766.862.532	36.746.694	FAIZQ

44	7.569.378.245	98.769.317.952	36.373.546	E.D	944	7.569.518.155	98.766.945.000	36.733.507	FAIZQ
45	7.569.372.292	98.769.394.658	36.353.181	E.D	945	7.569.497.017	98.767.027.042	36.720.979	FAIZQ
46	7.569.329.637	98.769.546.292	36.320.411	E.D	946	7.569.492.837	98.767.097.865	36.710.772	FAIZQ
47	7.569.305.703	98.769.736.888	36.286.494	CASA	947	7.569.488.605	98.767.164.734	36.702.918	FAIZQ
48	7.569.295.241	98.769.825.491	36.267.341	E.D	948	7.569.484.733	98.767.244.810	36.692.250	FAIZQ
49	7.569.289.613	98.769.881.122	36.255.548	E.D	949	7.569.486.335	98.767.288.979	36.685.254	FAIZQ
50	7.569.295.406	98.769.989.934	36.235.708	E.D	950	7.569.482.718	98.767.362.044	36.670.066	FAIZQ
51	7.569.408.423	98.770.333.736	36.177.549	E.D	951	7.569.466.772	98.767.427.848	36.655.329	FAIZQ
52	7.569.442.228	98.770.438.953	36.162.614	E.D	952	7.569.460.254	98.767.375.674	36.658.150	CASA
53	7.569.473.175	98.770.559.219	36.141.651	E.D	953	7.569.633.828	98.766.839.573	36.760.634	EI
54	7.569.509.391	98.770.676.467	36.125.241	CASA	954	7.569.647.192	98.766.845.129	36.759.821	ECEN
55	7.569.509.031	98.770.676.644	36.125.212	E.D	955	7.569.607.828	98.766.928.056	36.751.237	ECEN
56	7.569.657.000	98.770.978.118	36.068.986	E.D	956	7.569.583.928	98.766.930.154	36.749.966	EI
57	7.569.746.064	98.771.192.501	36.041.480	E.D	957	7.569.557.376	98.767.011.189	36.734.658	EI
58	7.569.823.019	98.771.394.765	36.003.482	E.D	958	7.569.567.462	98.767.017.627	36.734.158	ECEN
59	7.569.872.296	98.771.605.904	35.965.636	E.D	959	7.569.559.413	98.767.070.830	36.727.289	ECEN
60	7.569.914.363	98.771.796.580	35.934.058	E.D	960	7.569.539.817	98.767.070.816	36.727.061	EI
61	7.569.939.520	98.772.014.868	35.891.664	E.D	961	7.569.534.752	98.767.173.945	36.714.225	EI
62	7.569.946.165	98.772.124.852	35.877.532	E.D	962	7.569.550.236	98.767.177.694	36.714.067	ECEN
63	7.569.988.977	98.772.392.729	35.827.401	E.D	963	7.569.552.918	98.767.261.867	36.701.837	ECEN
64	7.569.993.547	98.772.550.337	35.807.376	E.D	964	7.569.537.035	98.767.264.882	36.702.194	EI
65	7.569.993.243	98.772.701.314	35.789.719	E.D	965	7.569.539.783	98.767.346.793	36.687.309	EI
66	7.570.000.819	98.772.924.845	35.756.820	E.D	966	7.569.555.268	98.767.348.120	36.687.658	ECEN
67	7.569.985.748	98.773.167.226	35.728.841	E.D	967	7.569.546.814	98.767.422.449	36.673.083	ECEN
68	7.569.980.092	98.773.425.487	35.701.708	E.D	968	7.569.530.673	98.767.422.840	36.670.767	EI
69	7.569.999.184	98.773.598.289	35.679.535	E.D	969	7.569.507.811	98.767.486.694	36.656.273	EI
70	7.570.022.673	98.773.790.421	35.660.434	E.D	970	7.569.520.104	98.767.497.576	36.653.453	ECEN
71	7.570.061.340	98.773.923.145	35.646.211	E.D	971	7.569.496.232	98.767.558.192	36.636.264	ECEN
72	7.570.061.362	98.773.923.109	35.646.227	E.D	972	7.569.478.465	98.767.554.982	36.634.083	EI
73	7.570.110.046	98.774.071.891	35.632.502	E.D	973	7.569.409.102	98.767.540.865	36.628.723	FAIZQ
74	7.570.150.590	98.774.255.148	35.610.040	E.D	974	7.569.442.896	98.767.634.212	36.613.189	EI
75	7.570.159.150	98.774.351.462	35.598.463	E.D	975	7.569.453.043	98.767.642.208	36.611.414	ECEN
76	7.570.173.825	98.774.452.980	35.579.051	E.D	976	7.569.421.647	98.767.694.976	36.599.816	ECEN
77	7.570.203.997	98.774.540.534	35.566.362	E.D	977	7.569.406.685	98.767.691.076	36.599.713	EI
78	7.570.321.995	98.774.693.052	35.540.322	E.D	978	7.569.418.697	98.767.701.436	36.598.706	ECEN
79	7.570.594.244	98.774.836.960	35.499.103	E.D	979	7.569.366.284	98.767.694.503	36.598.619	FAIZQ
80	7.570.691.913	98.774.931.116	35.487.447	E.D	980	7.569.355.291	98.767.656.144	36.606.739	CASA
81	7.570.712.323	98.775.060.905	35.467.416	E.D	981	7.569.328.625	98.767.733.289	36.587.254	FAIZQ
82	7.570.668.510	98.775.166.666	35.454.154	E.D	982	7.569.307.163	98.767.770.675	36.584.521	FAIZQ
83	7.570.560.787	98.775.235.504	35.443.545	E.D	983	7.569.342.881	98.767.798.055	36.585.036	EI
84	7.570.405.710	98.775.213.778	35.433.443	E.D	984	7.569.351.937	98.767.804.445	36.584.034	ECEN
85	7.570.282.619	98.775.200.100	35.427.353	E.D	985	7.569.328.933	98.767.858.557	36.574.538	ECEN
86	7.570.223.998	98.775.301.116	35.415.402	E.D	986	7.569.305.398	98.767.860.164	36.574.430	EI
87	7.570.225.687	98.775.400.200	35.410.617	E.D	987	7.569.273.618	98.767.940.441	36.556.845	EI
88	7.570.223.659	98.775.546.767	35.391.164	E.D	988	7.569.233.425	98.767.938.411	36.551.763	FAIZQ
89	7.570.178.091	98.775.728.973	35.370.778	E.D	989	7.569.220.259	98.767.907.975	36.549.435	CASA
90	7.570.107.530	98.775.911.554	35.345.784	E.D	990	7.569.185.577	98.768.017.790	36.532.556	FAIZQ
91	7.570.068.580	98.776.038.900	35.320.932	E.D	991	7.569.152.122	98.768.098.797	36.517.686	FAIZQ
92	7.570.161.739	98.776.124.066	35.293.448	E.D	992	7.569.249.921	98.768.008.006	36.540.571	EI
93	7.570.284.581	98.776.144.137	35.280.063	E.D	993	7.569.264.535	98.768.018.196	36.537.760	ECEN
94	7.570.414.902	98.776.177.852	35.265.172	E.D	994	7.569.239.237	98.768.077.845	36.522.503	ECEN

95	7.570.518.550	98.776.247.493	35.247.717	E.D	995	7.569.219.100	98.768.093.579	36.518.597	EI
96	7.570.588.521	98.776.304.348	35.232.713	E.D	996	7.569.203.440	98.768.154.838	36.506.345	EI
97	7.570.588.012	98.776.304.028	35.232.701	E.D	997	7.569.217.129	98.768.159.478	36.504.689	ECEN
98	7.570.681.246	98.776.362.289	35.217.234	E.D	998	7.569.208.321	98.768.205.817	36.495.919	ECEN
99	7.570.746.118	98.776.491.563	35.191.663	E.D	999	7.569.191.552	98.768.220.431	36.493.444	EI
100	7.570.762.723	98.776.700.702	35.174.032	E.D	1000	7.569.182.936	98.768.288.486	36.477.888	EI
101	7.570.774.515	98.776.597.037	35.177.471	E.D	1001	7.569.196.670	98.768.292.873	36.477.224	ECEN
102	7.570.806.880	98.776.659.432	35.173.974	E.D	1002	7.569.185.719	98.768.363.803	36.467.188	ECEN
103	7.570.853.905	98.776.755.433	35.154.468	E.D	1003	7.569.167.410	98.768.362.376	36.466.070	EI
104	7.571.174.692	98.777.236.192	35.000.971	E.D	1004	7.569.166.392	98.768.435.136	36.459.683	EI
105	7.570.962.645	98.776.957.649	35.092.174	E.D	1005	7.569.183.403	98.768.436.893	36.459.416	ECEN
106	7.571.020.616	98.777.046.930	35.065.458	E.D	1006	7.569.186.049	98.768.492.149	36.455.717	ECEN
107	7.571.082.258	98.777.110.062	35.042.127	E.D	1007	7.569.172.988	98.768.504.152	36.453.512	EI
108	7.571.252.988	98.777.364.541	34.968.496	E.D	1008	7.569.190.130	98.768.578.775	36.450.386	EI
109	7.571.256.443	98.777.379.956	34.964.089	E.D	1009	7.569.204.204	98.768.578.518	36.450.902	ECEN
110	7.571.324.393	98.777.488.566	34.932.035	E.D	1010	7.569.220.970	98.768.652.383	36.450.996	ECEN
111	7.571.359.270	98.777.558.217	34.911.784	E.D	1011	7.569.207.466	98.768.670.718	36.447.780	EI
112	7.571.406.344	98.777.627.377	34.889.628	E.D	1012	7.569.140.795	98.768.623.450	36.431.976	FAIZQ
113	7.571.425.093	98.777.658.239	34.880.219	E.D	1013	7.569.130.576	98.768.579.695	36.435.221	FAIZQ
114	7.571.452.638	98.777.713.350	34.867.911	E.D	1014	7.569.107.067	98.768.524.280	36.418.421	FAIZQ
115	7.571.483.650	98.777.757.648	34.846.447	E.D	1015	7.569.078.482	98.768.491.227	36.425.411	FAIZQ
116	7.571.501.603	98.777.724.590	34.845.684	E.D	1016	7.569.094.204	98.768.431.058	36.442.061	FAIZQ
117	7.571.513.006	98.777.663.030	34.841.554	E.D	1017	7.569.171.031	98.768.671.488	36.435.795	FAIZQ
118	7.571.552.861	98.777.681.657	34.801.907	E.D	1018	7.569.185.956	98.768.751.188	36.433.266	FAIZQ
119	7.571.570.078	98.777.607.489	34.801.230	E.D	1019	7.569.196.137	98.768.826.129	36.431.170	FAIZQ
120	7.571.612.581	98.777.486.161	34.801.105	E.D	1020	7.569.210.430	98.768.717.432	36.450.117	EI
121	7.571.700.154	98.777.413.427	34.800.209	E.D	1021	7.569.229.013	98.768.704.824	36.451.254	ECEN
122	7.571.637.112	98.776.793.964	34.998.698	R.SEC	1022	7.569.214.909	98.768.805.909	36.444.745	EI
123	7.571.589.415	98.776.769.039	35.000.992	R.SEC	1023	7.569.231.011	98.768.808.855	36.445.107	ECEN
124	7.571.661.074	98.776.754.028	35.020.514	R.SEC	1024	7.569.215.443	98.768.826.605	36.441.300	EI
125	7.571.704.119	98.776.737.966	35.021.516	R.SEC	1025	7.569.232.480	98.768.913.436	36.431.147	EI
126	7.571.674.646	98.776.783.666	35.010.988	R.SEC	1026	7.569.260.944	98.769.004.516	36.420.775	EI
127	7.571.693.850	98.776.806.133	35.002.718	R.SEC	1027	7.569.308.577	98.769.109.337	36.406.103	EI
128	7.571.742.731	98.776.784.359	35.007.818	R.SEC	1028	7.569.329.523	98.769.202.706	36.389.257	EI
129	7.571.677.909	98.776.807.235	34.997.391	R.SEC	1029	7.569.342.762	98.769.278.291	36.374.115	EI
130	7.571.746.473	98.776.862.848	34.983.326	R.SEC	1030	7.569.351.319	98.769.349.923	36.354.900	EI
131	7.571.810.417	98.776.888.567	34.975.938	R.SEC	1031	7.569.329.266	98.769.421.652	36.335.017	EI
132	7.571.877.369	98.776.895.365	34.970.666	R.SEC	1032	7.569.308.142	98.769.504.164	36.316.983	EI
133	7.571.804.301	98.776.930.127	34.964.422	R.SEC	1033	7.569.281.963	98.769.597.102	36.298.902	EI
134	7.571.787.569	98.776.939.181	34.960.169	R.SEC	1034	7.569.271.592	98.769.698.519	36.283.679	EI
135	7.571.908.698	98.776.934.799	34.964.579	R.SEC	1035	7.569.260.955	98.769.817.931	36.262.592	EI
136	7.571.925.911	98.776.963.815	34.956.854	R.SEC	1036	7.569.258.159	98.769.909.552	36.245.254	EI
137	7.571.854.816	98.776.994.896	34.947.122	R.SEC	1037	7.569.269.664	98.770.020.523	36.227.120	EI
138	7.571.828.810	98.776.994.356	34.946.532	R.SEC	1038	7.569.307.847	98.770.134.017	36.210.929	EI
139	7.571.851.976	98.777.028.947	34.935.374	R.SEC	1039	7.569.339.368	98.770.225.283	36.195.046	EI
140	7.571.907.564	98.777.031.947	34.938.919	R.SEC	1040	7.569.365.126	98.770.309.251	36.179.290	EI
141	7.571.869.926	98.777.066.883	34.930.207	R.SEC	1041	7.569.395.545	98.770.408.014	36.162.162	EI
142	7.571.894.667	98.777.082.053	34.922.346	R.SEC	1042	7.569.420.804	98.770.492.650	36.148.800	EI
143	7.571.886.431	98.777.094.190	34.920.220	R.SEC	1043	7.569.447.431	98.770.589.588	36.134.418	EI
144	7.571.977.423	98.777.078.451	34.925.169	R.SEC	1044	7.569.485.960	98.770.708.300	36.118.386	EI
145	7.571.933.491	98.777.250.185	34.867.340	R.SEC	1045	7.569.522.059	98.770.807.173	36.099.946	EI

146	7.572.026.425	98.777.293.110	34.859.319	R.SEC	1046	7.569.590.367	98.770.936.753	36.075.561	EI
147	7.571.925.557	98.777.331.632	34.839.028	R.SEC	1047	7.569.661.214	98.771.061.227	36.052.431	EI
148	7.571.811.903	98.777.328.497	34.819.980	R.SEC	1048	7.569.700.220	98.771.184.913	36.032.732	EI
149	7.571.769.293	98.777.358.666	34.813.883	R.SEC	1049	7.569.739.410	98.771.267.556	36.020.387	EI
150	7.571.725.284	98.777.374.986	34.815.711	R.SEC	1050	7.569.790.336	98.771.382.998	35.999.171	EI
151	7.571.721.904	98.777.413.489	34.804.616	R.SEC	1051	7.569.802.432	98.771.486.802	35.978.259	EI
152	7.571.727.746	98.777.410.082	34.799.718	E.D	1052	7.569.818.438	98.771.600.850	35.961.085	EI
153	7.571.830.850	98.777.419.309	34.791.465	E.D	1053	7.569.822.974	98.771.715.687	35.940.518	EI
154	7.571.963.791	98.777.483.401	34.771.436	E.D	1054	7.569.844.646	98.771.809.947	35.923.328	EI
155	7.572.048.044	98.777.551.949	34.759.695	E.D	1055	7.569.864.502	98.771.915.814	35.905.769	EI
156	7.572.110.057	98.777.632.502	34.752.980	E.D	1056	7.569.895.797	98.772.071.006	35.878.461	EI
157	7.572.198.558	98.777.725.517	34.736.218	E.D	1057	7.569.914.048	98.772.217.457	35.853.117	EI
158	7.572.276.188	98.777.800.177	34.722.382	E.D	1058	7.569.952.583	98.772.384.034	35.824.418	EI
159	7.572.383.102	98.777.910.302	34.700.663	E.D	1059	7.569.954.626	98.772.533.582	35.802.675	EI
160	7.572.433.614	98.777.962.888	34.690.161	E.D	1060	7.569.937.797	98.772.680.098	35.785.397	EI
161	7.572.526.680	98.778.055.054	34.672.948	E.D	1061	7.569.946.615	98.772.886.090	35.758.637	EI
162	7.572.627.682	98.778.162.224	34.649.439	E.D	1062	7.569.950.117	98.773.084.549	35.733.870	EI
163	7.572.721.279	98.778.242.610	34.622.556	E.D	1063	7.569.939.747	98.773.260.373	35.713.059	EI
164	7.572.731.846	98.778.248.644	34.622.253	E.D	1064	7.569.938.453	98.773.424.151	35.696.476	EI
165	7.572.832.748	98.778.305.814	34.603.578	E.D	1065	7.569.966.151	98.773.625.469	35.672.065	EI
166	7.572.901.131	98.778.350.771	34.592.246	E.D	1066	7.569.985.740	98.773.806.073	35.653.979	EI
167	7.572.964.268	98.778.468.879	34.571.008	E.D	1067	7.570.020.609	98.773.921.899	35.644.114	EI
168	7.572.995.639	98.778.570.064	34.549.945	E.D	1068	7.570.061.844	98.774.055.448	35.629.242	EI
169	7.573.059.442	98.778.682.058	34.519.250	E.D	1069	7.570.096.196	98.774.172.245	35.614.744	EI
170	7.573.161.395	98.778.807.007	34.491.192	E.D	1070	7.570.113.973	98.774.315.839	35.596.192	EI
171	7.573.238.524	98.778.894.500	34.469.836	E.D	1071	7.570.131.232	98.774.458.623	35.575.097	EI
172	7.573.347.637	98.779.040.284	34.440.373	E.D	1072	7.570.194.065	98.774.599.832	35.555.974	EI
173	7.573.347.792	98.779.040.452	34.440.356	E.D	1073	7.570.264.928	98.774.692.571	35.540.378	EI
174	7.573.402.129	98.779.091.805	34.428.983	E.D	1074	7.570.391.399	98.774.774.888	35.522.213	EI
175	7.573.490.186	98.779.122.494	34.415.792	E.D	1075	7.570.534.787	98.774.845.957	35.499.248	EI
176	7.573.649.762	98.779.130.912	34.404.469	E.D	1076	7.570.661.128	98.774.968.181	35.472.174	EI
177	7.573.670.724	98.779.228.894	34.384.834	E.D	1077	7.570.662.031	98.775.071.923	35.454.758	EI
178	7.573.559.359	98.779.374.910	34.361.959	E.D	1078	7.570.614.005	98.775.167.462	35.441.230	EI
179	7.573.429.693	98.779.424.524	34.353.307	E.D	1079	7.570.536.592	98.775.204.832	35.432.974	EI
180	7.573.264.619	98.779.384.555	34.334.769	E.D	1080	7.570.398.444	98.775.178.960	35.424.718	EI
181	7.573.124.982	98.779.356.053	34.318.699	E.D	1081	7.570.260.512	98.775.178.393	35.419.084	EI
182	7.573.059.689	98.779.364.563	34.312.212	E.D	1082	7.570.183.731	98.775.252.601	35.417.056	EI
183	7.572.930.862	98.779.422.594	34.301.669	E.D	1083	7.570.179.099	98.775.420.762	35.403.524	EI
184	7.572.799.922	98.779.499.684	34.291.982	E.D	1084	7.570.175.453	98.775.559.310	35.387.700	EI
185	7.572.735.866	98.779.598.581	34.290.692	E.D	1085	7.570.152.554	98.775.673.342	35.372.836	EI
186	7.572.716.635	98.779.725.155	34.296.864	E.D	1086	7.570.149.691	98.775.681.519	35.371.887	EI
187	7.572.704.813	98.779.868.519	34.307.870	E.D	1087	7.570.111.339	98.775.803.343	35.355.281	EI
188	7.572.685.258	98.780.040.402	34.287.621	E.D	1088	7.570.064.932	98.775.920.030	35.337.235	EI
189	7.572.667.819	98.780.155.474	34.269.219	E.D	1089	7.570.021.284	98.776.057.789	35.315.181	EI
190	7.572.692.237	98.780.292.600	34.247.963	E.D	1090	7.570.038.847	98.776.101.289	35.310.025	EI
191	7.572.692.590	98.780.292.905	34.247.948	E.D	1091	7.570.081.827	98.776.140.014	35.301.781	EI
192	7.572.692.475	98.780.384.060	34.235.172	E.D	1092	7.570.171.093	98.776.165.096	35.289.587	EI
193	7.572.645.500	98.780.454.139	34.223.706	E.D	1093	7.570.294.116	98.776.179.856	35.273.798	EI
194	7.572.575.672	98.780.510.983	34.216.324	E.D	1094	7.570.402.027	98.776.212.489	35.259.867	EI
195	7.572.573.176	98.780.523.677	34.214.599	E.D	1095	7.570.477.756	98.776.269.692	35.244.980	EI
196	7.572.568.781	98.780.551.353	34.201.205	E.D	1096	7.570.584.388	98.776.340.197	35.226.701	EI

197	7.572.564.660	98.780.575.024	34.192.856	E.D	1097	7.570.648.733	98.776.389.895	35.212.263	EI
198	7.572.564.664	98.780.642.817	34.162.841	E.D	1098	7.570.710.944	98.776.537.788	35.180.662	EI
199	7.572.572.480	98.780.678.584	34.169.019	E.D	1099	7.570.723.947	98.776.645.491	35.172.313	EI
200	7.572.575.323	98.780.704.476	34.162.319	E.D	1100	7.570.744.008	98.776.698.301	35.169.286	EI
201	7.572.582.404	98.780.738.939	34.153.913	E.D	1101	7.570.799.069	98.776.742.365	35.162.063	EI
202	7.572.589.927	98.780.776.534	34.143.168	E.D	1102	7.570.842.441	98.776.802.642	35.138.401	EI
203	7.572.568.201	98.780.823.406	34.125.830	E.D	1103	7.570.878.070	98.776.875.781	35.117.100	EI
204	7.572.571.702	98.780.860.089	34.114.011	E.D	1104	7.570.923.050	98.776.948.127	35.095.710	EI
205	7.572.571.957	98.780.859.981	34.114.005	E.D	1105	7.570.957.176	98.777.008.339	35.078.348	EI
206	7.572.561.580	98.780.890.580	34.102.307	E.D	1106	7.571.007.227	98.777.081.486	35.058.423	EI
207	7.572.558.242	98.780.945.898	34.088.990	E.D	1107	7.571.038.549	98.777.134.771	35.036.379	EI
208	7.572.552.609	98.780.987.706	34.075.814	E.D	1108	7.571.072.665	98.777.185.845	35.020.358	EI
209	7.572.599.765	98.781.072.128	34.055.862	E.D	1109	7.571.108.911	98.777.196.230	35.010.997	EI
210	7.572.634.617	98.781.137.154	34.040.650	E.D	1110	7.571.146.655	98.777.254.863	34.998.214	EI
211	7.572.663.879	98.781.190.840	34.028.104	E.D	1111	7.571.147.145	98.777.255.933	34.998.129	EI
212	7.572.712.971	98.781.276.280	34.010.034	E.D	1112	7.571.183.662	98.777.322.148	34.979.242	EI
213	7.572.743.484	98.781.338.011	33.996.349	E.D	1113	7.571.215.797	98.777.393.963	34.961.912	EI
214	7.572.760.422	98.781.389.394	33.983.486	E.D	1114	7.571.256.524	98.777.469.189	34.940.243	EI
215	7.572.822.304	98.781.431.893	33.976.057	E.D	1115	7.571.297.377	98.777.552.470	34.916.689	EI
216	7.572.901.407	98.781.618.260	33.948.481	E.D	1116	7.571.336.026	98.777.624.208	34.896.661	EI
217	7.572.898.509	98.781.716.203	33.928.780	E.D	1117	7.571.377.992	98.777.699.403	34.876.167	EI
218	7.572.886.406	98.781.792.356	33.916.675	E.D	1118	7.571.427.467	98.777.801.486	34.853.625	EI
219	7.572.879.100	98.781.910.741	33.901.198	E.D	1119	7.571.485.634	98.777.856.193	34.836.085	EI
220	7.572.900.190	98.782.043.371	33.877.024	E.D	1120	7.571.479.791	98.777.825.197	34.837.070	EI
221	7.572.905.897	98.782.153.091	33.857.928	E.D	1121	7.571.533.812	98.777.785.656	34.824.565	EI
222	7.572.919.698	98.782.325.620	33.833.951	E.D	1122	7.571.592.967	98.777.709.696	34.802.710	
223	7.572.917.180	98.782.371.148	33.823.932	E.D	1123	7.571.618.879	98.777.586.198	34.799.353	
224	7.572.922.284	98.782.431.336	33.815.843	E.D	1124	7.571.655.398	98.777.502.826	34.795.444	
225	7.572.925.829	98.782.527.313	33.799.859	E.D	1125	7.571.711.558	98.777.453.176	34.792.634	
226	7.572.945.536	98.782.642.051	33.782.588	E.D	1126	7.571.627.773	98.776.687.112	35.034.871	CASA
227	7.572.953.043	98.782.711.264	33.769.907	E.D	1127	7.571.596.528	98.776.757.610	35.000.262	R.SEC
228	7.572.965.280	98.782.773.977	33.757.535	E.D	1128	7.571.636.328	98.776.793.375	34.995.333	R.SEC
229	7.572.974.243	98.782.874.628	33.740.408	E.D	1129	7.571.663.347	98.776.812.142	34.992.820	R.SEC
230	7.572.966.488	98.782.943.534	33.730.818	E.D	1130	7.571.695.554	98.776.829.909	34.987.156	R.SEC
231	7.572.959.704	98.783.001.556	33.718.595	E.D	1131	7.571.731.241	98.776.855.615	34.982.563	R.SEC
232	7.572.960.491	98.783.040.166	33.712.419	E.D	1132	7.571.586.320	98.776.803.392	34.977.827	R.SEC
233	7.572.950.343	98.783.103.306	33.699.329	E.D	1133	7.571.602.384	98.776.818.641	34.975.680	R.SEC
234	7.572.941.473	98.783.136.562	33.682.383	E.D	1134	7.571.624.138	98.776.837.436	34.973.747	R.SEC
235	7.572.947.177	98.783.176.443	33.682.850	E.D	1135	7.571.647.959	98.776.853.131	34.971.316	R.SEC
236	7.572.959.946	98.783.228.386	33.669.254	E.D	1136	7.571.671.851	98.776.886.131	34.959.730	R.SEC
237	7.572.979.328	98.783.272.643	33.663.654	E.D	1137	7.571.688.684	98.776.902.910	34.954.466	R.SEC
238	7.573.010.275	98.783.369.666	33.635.685	E.D	1138	7.571.710.137	98.776.931.433	34.950.019	R.SEC
239	7.573.018.915	98.783.438.575	33.623.116	E.D	1139	7.571.709.268	98.776.931.969	34.949.806	R.SEC
240	7.573.032.255	98.783.540.429	33.608.170	E.D	1140	7.571.741.052	98.776.960.529	34.946.799	R.SEC
241	7.573.039.532	98.783.630.382	33.593.242	E.D	1141	7.571.813.251	98.777.033.584	34.928.015	R.SEC
242	7.573.055.537	98.783.746.273	33.576.739	E.D	1142	7.571.842.986	98.777.078.329	34.919.477	R.SEC
243	7.573.078.686	98.783.852.487	33.557.198	E.D	1143	7.571.875.020	98.777.175.794	34.881.502	R.SEC
244	7.573.113.855	98.783.954.412	33.539.876	E.D	1144	7.572.018.489	98.777.144.716	34.897.062	CASA
245	7.573.167.746	98.784.069.611	33.519.394	E.D	1145	7.571.870.812	98.777.200.765	34.878.045	R.SEC
246	7.573.200.303	98.784.139.484	33.510.149	E.D	1146	7.571.816.333	98.777.205.467	34.869.417	R.SEC
247	7.573.175.887	98.784.175.427	33.505.561	E.D	1147	7.571.777.266	98.777.196.940	34.859.604	R.SEC

248	7.573.163.465	98.784.191.455	33.493.731	E.D	1148	7.571.757.252	98.777.185.204	34.855.230	R.SEC
249	7.573.165.008	98.784.192.380	33.492.089	E.D	1149	7.571.695.007	98.777.206.665	34.845.096	R.SEC
250	7.573.179.075	98.784.234.907	33.481.398	PLANTA	1150	7.571.700.485	98.777.218.719	34.842.836	R.SEC
251	7.573.159.718	98.784.262.581	33.467.295	PLANTA	1151	7.571.705.068	98.777.231.297	34.841.993	R.SEC
252	7.573.129.656	98.784.248.715	33.468.429	PLANTA	1152	7.571.719.825	98.777.163.954	34.861.556	R.SEC
253	7.573.124.751	98.784.265.017	33.465.565	PLANTA	1153	7.571.678.238	98.777.173.538	34.857.009	R.SEC
254	7.573.170.625	98.784.314.293	33.460.714	PLANTA	1154	7.571.640.095	98.777.191.130	34.852.196	R.SEC
255	7.573.124.543	98.784.290.257	33.457.037	PLANTA	1155	7.571.601.678	98.777.214.168	34.849.439	R.SEC
256	7.573.122.623	98.784.331.597	33.438.123	PLANTA	1156	7.571.633.911	98.777.238.435	34.839.424	R.SEC
257	7.573.165.244	98.784.361.451	33.448.161	PLANTA	1157	7.571.655.849	98.777.256.935	34.834.222	
258	7.573.122.185	98.784.353.684	33.436.734	PLANTA	1158	7.571.668.940	98.777.261.115	34.834.507	
259	7.573.125.096	98.784.381.886	33.419.325	PLANTA	1159	7.571.666.208	98.777.301.378	34.820.857	
260	7.573.107.550	98.784.371.298	33.416.185	PLANTA	1160	7.571.655.131	98.777.308.710	34.820.511	
261	7.573.129.876	98.784.420.556	33.393.179	PLANTA	1161	7.571.645.507	98.777.310.648	34.821.627	
262	7.573.091.885	98.784.388.836	33.395.005	PLANTA	1162	7.571.607.932	98.777.316.896	34.828.515	
263	7.573.102.837	98.784.451.046	33.394.840	PLANTA	1163	7.571.585.321	98.777.284.957	34.839.530	
264	7.573.081.817	98.784.434.230	33.386.538	PLANTA	1164	7.571.573.600	98.777.242.299	34.849.549	
265	7.573.082.044	98.784.433.474	33.391.125	PLANTA	1165	7.571.662.436	98.777.344.665	34.811.371	
266	7.573.052.339	98.784.476.572	33.360.486	PLANTA	1166	7.571.673.892	98.777.339.968	34.811.150	
267	7.573.025.624	98.784.462.091	33.353.334	PLANTA	1167	7.571.686.322	98.777.334.678	34.811.039	
268	7.572.975.922	98.784.507.824	33.324.729	PLANTA	1168	7.571.691.190	98.777.397.174	34.801.150	
269	7.572.946.320	98.784.491.222	33.311.583	PLANTA	1169	7.571.646.895	98.777.423.093	34.799.393	
270	7.572.929.678	98.784.521.676	33.296.319	PLANTA	1170	7.571.737.017	98.777.444.784	34.791.764	
271	7.572.910.273	98.784.502.947	33.285.820	PLANTA	1171	7.571.859.241	98.777.460.663	34.781.551	
272	7.572.892.180	98.784.521.145	33.288.832	PLANTA	1172	7.571.990.867	98.777.533.523	34.764.347	
273	7.572.864.157	98.784.519.379	33.262.479	PLANTA	1173	7.572.062.210	98.777.608.334	34.754.045	
274	7.572.866.174	98.784.581.415	33.251.565	PLANTA	1174	7.572.150.384	98.777.714.549	34.739.614	
275	7.572.841.568	98.784.577.619	33.245.898	PLANTA	1175	7.572.247.905	98.777.813.253	34.722.215	EI
276	7.572.846.086	98.784.626.969	33.234.273	PLANTA	1176	7.572.343.077	98.777.921.853	34.701.198	EI
277	7.572.846.672	98.784.626.244	33.234.182	PLANTA	1177	7.572.464.657	98.778.039.044	34.677.795	EI
278	7.572.823.194	98.784.647.491	33.225.302	PLANTA	1178	7.572.558.126	98.778.137.891	34.656.323	EI
279	7.572.823.496	98.784.647.572	33.225.129	PLANTA	1179	7.572.642.869	98.778.223.276	34.634.395	EI
280	7.572.796.311	98.784.678.998	33.211.587	PLANTA	1180	7.572.745.258	98.778.292.618	34.611.756	EI
281	7.572.792.380	98.784.691.789	33.206.538	PLANTA	1181	7.572.866.685	98.778.370.250	34.586.474	EI
282	7.572.787.578	98.784.719.273	33.200.416	PLANTA	1182	7.572.931.583	98.778.488.512	34.562.491	EI
283	7.572.792.298	98.784.740.079	33.198.176	PLANTA	1183	7.572.983.068	98.778.620.834	34.535.101	EI
284	7.572.806.177	98.784.772.250	33.192.736	PLANTA	1184	7.573.048.796	98.778.714.402	34.511.949	EI
285	7.572.812.531	98.784.805.783	33.188.476	PLANTA	1185	7.573.125.455	98.778.802.136	34.488.541	EI
286	7.572.825.926	98.784.836.471	33.185.482	PLANTA	1186	7.573.204.310	98.778.898.268	34.466.172	EI
287	7.572.831.573	98.784.854.612	33.183.589	PLANTA	1187	7.573.282.794	98.779.008.345	34.445.491	EI
288	7.572.819.553	98.784.865.554	33.181.375	PLANTA	1188	7.573.347.560	98.779.086.352	34.431.422	EI
289	7.572.803.947	98.784.882.324	33.178.674	PLANTA	1189	7.573.417.058	98.779.144.072	34.419.055	EI
290	7.572.784.122	98.784.864.041	33.178.960	PLANTA	1190	7.573.506.791	98.779.158.699	34.407.161	EI
291	7.572.761.309	98.784.840.298	33.179.544	PLANTA	1191	7.573.587.460	98.779.166.104	34.395.816	EI
292	7.572.741.410	98.784.820.702	33.180.180	PLANTA	1192	7.573.620.821	98.779.194.477	34.385.035	EI
293	7.572.730.541	98.784.815.482	33.179.533	PLANTA	1193	7.573.615.898	98.779.257.891	34.371.034	EI
294	7.572.730.641	98.784.815.552	33.179.295	PLANTA	1194	7.573.556.448	98.779.330.501	34.360.633	EI
300	7.569.478.949	98.770.302.543	36.193.318	CASA	1195	7.573.482.967	98.779.378.230	34.353.499	EI
301	7.569.460.935	98.770.482.296	36.159.996	CASA	1196	7.573.395.254	98.779.381.216	34.344.451	EI
302	7.569.786.529	98.771.242.370	36.022.973	CASA	1197	7.573.284.867	98.779.350.975	34.331.748	EI
303	7.570.063.636	98.771.787.536	35.937.665	CASA	1198	7.573.166.496	98.779.321.207	34.321.832	EI

304	7.570.337.551	98.772.555.910	35.830.427	CASA	1199	7.572.986.748	98.779.360.630	34.302.843	EI
305	7.570.128.896	98.772.780.582	35.779.204	CASA	1200	7.572.868.378	98.779.419.788	34.294.344	EI
306	7.570.026.417	98.772.974.647	35.749.121	CASA	1201	7.572.756.548	98.779.500.990	34.288.781	EI
307	7.569.982.225	98.773.398.080	35.705.296	CASA	1202	7.572.700.747	98.779.599.615	34.286.359	EI
308	7.569.997.195	98.773.550.564	35.676.583	CASA	1203	7.572.685.367	98.779.719.487	34.285.438	EI
309	7.570.094.768	98.773.937.310	35.641.645	CASA	1204	7.572.683.643	98.779.758.877	34.288.213	EI
310	7.570.164.888	98.774.113.959	35.640.681	CASA	1205	7.572.661.777	98.779.938.087	34.292.506	EI
311	7.570.195.010	98.774.222.759	35.618.217	CASA	1206	7.572.649.845	98.780.049.038	34.280.411	EI
312	7.570.220.087	98.774.408.100	35.601.593	CASA	1207	7.572.628.238	98.780.176.846	34.263.448	EI
313	7.570.739.128	98.775.175.308	35.426.428	CASA	1208	7.572.656.805	98.780.351.653	34.233.473	EI
314	7.570.398.194	98.775.245.535	35.415.947	CASA	1209	7.572.602.961	98.780.454.414	34.214.487	EI
315	7.570.366.141	98.775.535.113	35.363.655	CASA	1210	7.572.557.112	98.780.495.032	34.209.317	EI
316	7.570.518.851	98.775.857.404	35.306.249	CASA	1211	7.572.544.261	98.780.536.533	34.197.124	EI
317	7.570.641.816	98.776.157.530	35.244.773	CASA	1212	7.572.530.688	98.780.587.889	34.182.270	EI
318	7.571.080.530	98.777.416.133	34.980.011	CASA	1213	7.572.513.487	98.780.650.541	34.162.320	EI
319	7.570.929.006	98.777.773.334	34.959.026	CASA	1214	7.572.502.630	98.780.721.252	34.138.661	EI
320	7.571.227.286	98.777.596.755	34.928.320	CASA	1215	7.572.503.098	98.780.790.149	34.120.168	EI
321	7.571.318.968	98.777.730.168	34.884.255	CASA	1216	7.572.506.125	98.780.831.886	34.107.747	EI
322	7.572.136.863	98.777.365.138	34.843.488	CASA	1217	7.572.499.839	98.780.864.506	34.098.727	EI
323	7.572.297.714	98.777.703.623	34.764.771	CASA	1218	7.572.507.130	98.780.934.020	34.083.743	EI
324	7.572.688.084	98.778.176.353	34.656.670	CASA	1219	7.572.549.000	98.781.013.917	34.065.480	EI
325	7.573.036.631	98.778.528.753	34.566.296	CASA	1220	7.572.588.317	98.781.071.679	34.050.072	EI
326	7.573.119.283	98.778.661.569	34.521.911	CASA	1221	7.572.630.756	98.781.164.911	34.029.984	EI
327	7.573.327.505	98.778.968.695	34.454.535	CASA	1222	7.572.675.748	98.781.247.066	34.011.797	EI
328	7.572.657.976	98.780.481.718	34.218.563	CASA	1223	7.572.717.379	98.781.323.615	33.998.039	EI
329	7.572.676.815	98.780.651.550	34.181.024	CASA	1224	7.572.722.862	98.781.393.934	33.980.525	EI
330	7.572.745.447	98.780.847.946	34.130.410	CASA	1225	7.572.767.192	98.781.441.892	33.972.160	EI
331	7.572.413.372	98.781.290.261	34.043.513	FADER	1226	7.572.837.227	98.781.514.846	33.959.507	EI
332	7.572.222.991	98.781.702.857	34.054.933	FADER	1227	7.572.870.194	98.781.645.758	33.935.695	EI
333	7.569.599.923	98.770.273.850	36.199.419	FADER	1228	7.572.847.171	98.781.812.208	33.910.243	EI
334	7.569.674.483	98.770.377.295	36.184.091	FADER	1229	7.572.846.221	98.781.968.902	33.884.953	EI
335	7.569.760.090	98.770.435.475	36.172.424	FADER	1230	7.572.866.801	98.782.082.700	33.866.239	EI
336	7.569.724.455	98.770.502.111	36.162.455	FADER	1231	7.572.869.002	98.782.175.971	33.853.573	EI
337	7.569.737.274	98.770.568.578	36.137.364	FADER	1232	7.572.852.790	98.782.284.585	33.842.845	EI
338	7.569.757.197	98.770.653.496	36.124.766	FADER	1233	7.572.874.074	98.782.344.237	33.838.428	EI
339	7.569.767.720	98.770.702.428	36.115.650	FADER	1234	7.572.898.363	98.782.370.569	33.825.089	EI
340	7.569.754.638	98.770.768.195	36.106.322	FADER	1235	7.572.897.415	98.782.372.549	33.824.854	EI
341	7.569.795.043	98.770.822.527	36.093.027	FADER	1236	7.572.900.275	98.782.450.646	33.812.535	EI
342	7.569.857.553	98.770.933.157	36.076.212	FADER	1237	7.572.900.589	98.782.521.620	33.799.791	EI
343	7.569.957.195	98.771.009.352	36.028.844	FADER	1238	7.572.907.809	98.782.602.023	33.787.030	EI
344	7.569.982.148	98.771.095.547	36.024.857	FADER	1239	7.572.910.336	98.782.672.798	33.776.901	EI
345	7.570.003.673	98.771.182.481	36.029.370	FADER	1240	7.572.913.163	98.782.748.177	33.762.487	EI
346	7.570.021.329	98.771.292.883	36.021.960	FADER	1241	7.572.925.568	98.782.827.693	33.749.308	EI
347	7.570.066.470	98.771.386.806	36.004.498	FADER	1242	7.572.925.641	98.782.870.186	33.734.827	EI
348	7.570.089.117	98.771.464.506	36.000.870	FADER	1243	7.572.940.717	98.782.919.356	33.730.499	EI
349	7.570.474.147	98.771.283.116	35.965.434	CASA	1244	7.572.928.484	98.782.953.234	33.720.693	EI
350	7.570.462.030	98.771.310.719	35.979.546	FADER	1245	7.572.921.835	98.783.022.215	33.706.799	EI
351	7.570.266.559	98.771.459.423	35.967.451	FADER	1246	7.572.915.846	98.783.098.291	33.691.643	EI
352	7.570.276.091	98.771.656.632	35.965.913	FADER	1247	7.572.899.435	98.783.141.235	33.670.862	EI
353	7.570.288.482	98.771.850.252	35.936.554	FADER	1248	7.572.910.293	98.783.196.602	33.662.687	EI
354	7.570.444.304	98.771.750.624	35.921.400	FADER	1249	7.572.947.679	98.783.282.286	33.651.537	EI

355	7.570.273.525	98.771.908.454	35.901.000	FADER	1250	7.572.983.395	98.783.363.276	33.632.561	EI
356	7.570.261.153	98.771.983.672	35.897.641	FADER	1251	7.572.989.688	98.783.416.881	33.620.616	EI
357	7.570.212.214	98.772.049.093	35.846.165	FADER	1252	7.572.971.224	98.783.446.568	33.616.918	EI
358	7.570.231.507	98.772.127.226	35.826.383	FADER	1253	7.573.000.217	98.783.543.633	33.601.913	EI
359	7.570.266.517	98.772.214.317	35.834.822	FADER	1254	7.573.013.307	98.783.668.518	33.586.571	EI
360	7.570.310.052	98.772.384.728	35.822.174	FADER	1255	7.573.028.329	98.783.799.061	33.567.848	EI
361	7.570.370.367	98.772.535.369	35.824.804	FADER	1256	7.573.061.905	98.783.917.456	33.549.241	EI
362	7.570.315.667	98.772.688.589	35.808.922	FADER	1257	7.573.096.620	98.783.995.618	33.535.655	EI
363	7.570.304.156	98.772.778.871	35.791.443	FADER	1258	7.573.128.545	98.784.071.389	33.521.600	EI
364	7.570.297.848	98.772.855.058	35.774.293	FADER	1259	7.573.168.508	98.784.149.098	33.507.014	EI
365	7.570.298.295	98.772.855.347	35.774.262	FADER	1260	7.573.125.183	98.784.142.499	33.500.666	PLANT A
366	7.570.302.706	98.772.954.463	35.741.385	FADER	1261	7.573.155.270	98.784.176.582	33.493.075	PLANT A
367	7.570.261.823	98.773.008.397	35.737.672	FADER	1262	7.573.130.416	98.784.182.596	33.491.705	PLANT A
368	7.570.256.503	98.773.123.501	35.704.056	FADER	1263	7.573.120.963	98.784.202.531	33.485.393	PLANT A
369	7.570.290.402	98.773.192.094	35.688.224	FADER	1264	7.573.093.775	98.784.177.881	33.490.961	PLANT A
370	7.570.310.428	98.773.279.052	35.672.673	FADER	1265	7.573.065.733	98.784.195.621	33.489.070	PLANT A
371	7.570.325.798	98.773.358.271	35.657.957	FADER	1266	7.573.093.189	98.784.133.701	33.509.880	PLANT A
372	7.570.298.471	98.773.449.475	35.655.430	FADER	1267	7.573.060.194	98.784.161.225	33.504.784	PLANT A
373	7.570.313.164	98.773.567.939	35.625.895	FADER	1268	7.573.040.722	98.784.193.299	33.497.003	PLANT A
374	7.570.319.103	98.773.664.208	35.609.273	FADER	1269	7.573.061.637	98.784.225.171	33.477.263	PLANT A
375	7.570.358.777	98.773.782.197	35.583.275	FADER	1270	7.573.067.999	98.784.251.117	33.465.811	PLANT A
376	7.570.402.977	98.773.924.540	35.557.350	FADER	1271	7.573.104.917	98.784.264.718	33.458.822	PLANT A
377	7.570.425.531	98.774.009.645	35.576.524	FADER	1272	7.573.079.507	98.784.275.362	33.453.376	PLANT A
378	7.570.432.962	98.774.089.477	35.587.953	FADER	1273	7.573.079.672	98.784.301.234	33.439.930	PLANT A
379	7.570.438.192	98.774.191.946	35.577.585	FADER	1274	7.573.085.132	98.784.319.710	33.431.735	PLANT A
380	7.570.438.808	98.774.304.869	35.582.165	FADER	1275	7.573.116.321	98.784.327.405	33.433.195	PLANT A
381	7.570.459.502	98.774.397.056	35.562.271	FADER	1276	7.573.090.236	98.784.330.929	33.420.422	PLANT A
382	7.570.479.771	98.774.485.555	35.545.240	FADER	1277	7.573.064.928	98.784.330.985	33.411.031	PLANT A
383	7.570.480.070	98.774.485.234	35.545.340	FADER	1278	7.573.000.354	98.784.276.173	33.407.457	PLANT A
384	7.570.512.618	98.774.563.751	35.525.373	FADER	1279	7.573.014.759	98.784.304.059	33.400.811	PLANT A
385	7.570.512.533	98.774.563.637	35.525.333	FADER	1280	7.573.045.418	98.784.344.777	33.400.381	PLANT A
386	7.570.562.938	98.774.656.352	35.497.409	FADER	1281	7.573.031.528	98.784.360.669	33.395.451	PLANT A
387	7.570.621.304	98.774.718.312	35.472.515	FADER	1282	7.573.052.435	98.784.391.701	33.390.825	PLANT A
388	7.570.663.074	98.774.759.340	35.463.219	FADER	1283	7.573.064.521	98.784.417.128	33.376.375	PLANT A
389	7.570.742.036	98.774.842.626	35.448.764	FADER	1284	7.573.056.760	98.784.438.300	33.363.703	PLANT A
390	7.570.806.747	98.774.940.899	35.433.062	FADER	1285	7.573.020.538	98.784.445.460	33.343.531	PLANT A
391	7.570.834.304	98.774.995.631	35.425.507	FADER	1286	7.573.007.866	98.784.450.430	33.335.421	PLANT A
392	7.570.844.636	98.775.089.884	35.415.468	FADER	1287	7.572.993.832	98.784.428.693	33.333.025	PLANT A
393	7.570.847.074	98.775.162.013	35.408.372	FADER	1288	7.572.972.147	98.784.394.314	33.335.875	PLANT A
394	7.570.819.275	98.775.271.451	35.402.737	FADER	1289	7.572.973.761	98.784.446.356	33.320.879	PLANT A
395	7.570.743.458	98.775.342.690	35.402.795	FADER	1290	7.572.958.763	98.784.462.495	33.310.442	PLANT A
396	7.570.752.078	98.775.377.461	35.392.639	CASA	1291	7.572.937.821	98.784.449.686	33.307.070	PLANT A

397	7.570.757.279	98.775.410.784	35.380.404	FADER	1292	7.572.916.858	98.784.465.799	33.295.130	PLANT A
398	7.570.588.810	98.775.365.418	35.382.082	FADER	1293	7.572.922.590	98.784.485.605	33.287.852	PLANT A
399	7.570.549.104	98.775.366.534	35.386.113	FADER	1294	7.572.902.515	98.784.497.811	33.277.107	PLANT A
400	7.570.488.842	98.775.354.597	35.386.767	FADER	1295	7.572.882.453	98.784.489.209	33.272.671	PLANT A
401	7.570.446.606	98.775.374.421	35.377.757	FADER	1296	7.572.878.275	98.784.508.292	33.264.348	PLANT A
402	7.570.388.989	98.775.400.756	35.374.428	FADER	1297	7.572.854.184	98.784.508.471	33.257.768	PLANT A
403	7.570.366.005	98.775.444.048	35.367.009	FADER	1298	7.572.825.092	98.784.546.317	33.221.830	PLANT A
404	7.570.324.246	98.775.595.586	35.350.556	FADER	1299	7.572.824.999	98.784.592.630	33.230.441	PLANT A
405	7.570.355.663	98.775.675.493	35.345.382	FADER	1300	7.572.807.650	98.784.625.651	33.221.801	PLANT A
406	7.570.310.438	98.775.743.463	35.345.558	FADER	1301	7.572.777.282	98.784.665.549	33.208.914	PLANT A
407	7.570.299.757	98.775.825.874	35.337.847	FADER	1302	7.572.763.989	98.784.690.330	33.166.462	PLANT A
408	7.570.278.037	98.775.883.611	35.327.411	FADER	1303	7.572.739.372	98.784.702.556	33.192.150	PLANT A
409	7.570.257.239	98.775.925.103	35.321.354	FADER	1304	7.572.718.930	98.784.715.069	33.188.605	PLANT A
410	7.570.312.660	98.775.952.319	35.312.710	FADER	1305	7.572.684.892	98.784.737.017	33.184.486	PLANT A
411	7.570.367.814	98.775.972.187	35.305.505	FADER	1306	7.572.666.872	98.784.753.775	33.180.618	PLANT A
412	7.570.447.705	98.776.038.856	35.287.574	FADER	1307	7.572.694.383	98.784.777.584	33.178.692	PLANT A
413	7.570.475.236	98.776.060.270	35.284.606	FADER	1308	7.572.718.674	98.784.800.253	33.176.144	PLANT A
414	7.570.566.634	98.776.131.421	35.254.924	FADER	1309	7.572.729.763	98.784.812.750	33.175.354	PLANT A
415	7.570.601.084	98.776.145.517	35.250.778	FADER	1310	7.572.657.867	98.784.912.923	33.156.325	PLANT A
416	7.570.743.273	98.776.272.046	35.218.350	FADER	1311	7.569.661.753	98.771.210.191	36.032.628	CASA
417	7.570.760.025	98.776.314.648	35.205.056	FADER	1312	7.569.649.221	98.771.090.458	36.047.358	CASA
418	7.570.785.824	98.776.355.042	35.191.875	FADER	1313	7.570.362.362	98.770.303.300	36.239.598	CASA
419	7.570.804.701	98.776.394.903	35.175.362	FADER	1314	7.570.648.861	98.770.618.722	36.174.850	CASA
420	7.570.822.966	98.776.429.659	35.164.689	FADER	1315	7.570.606.641	98.770.862.930	36.100.300	CASA
421	7.570.833.121	98.776.474.484	35.155.351	FADER	1316	7.570.910.417	98.771.029.303	36.075.564	CASA
422	7.570.846.587	98.776.516.581	35.147.158	FADER	1317	7.570.376.917	98.770.895.357	36.088.736	CASA
423	7.570.857.107	98.776.556.451	35.142.264	FADER	1318	7.570.138.391	98.770.835.574	36.088.435	CASA
424	7.570.885.159	98.776.611.809	35.132.362	FADER	1319	7.569.755.609	98.771.683.797	35.943.364	CASA
425	7.570.907.490	98.776.645.195	35.125.808	FADER	1320	7.569.856.871	98.772.295.621	35.833.598	CASA
426	7.570.934.080	98.776.688.427	35.121.427	FADER	1321	7.569.861.343	98.772.445.083	35.812.542	CASA
427	7.570.968.460	98.776.738.738	35.109.558	FADER	1322	7.569.763.786	98.772.681.764	35.780.835	CASA
428	7.570.991.779	98.776.767.085	35.100.018	FADER	1323	7.569.886.698	98.772.768.667	35.776.665	CASA
429	7.571.013.619	98.776.797.706	35.092.892	FADER	1324	7.569.909.030	98.772.849.773	35.765.412	CASA
430	7.571.034.970	98.776.848.648	35.076.665	FADER	1325	7.569.861.183	98.773.283.513	35.717.465	CASA
431	7.571.048.127	98.776.862.920	35.078.613	FADER	1326	7.569.861.153	98.773.962.555	35.669.010	CASA
432	7.571.064.889	98.776.916.246	35.065.730	FADER	1327	7.569.949.290	98.774.070.087	35.655.532	CASA
433	7.571.131.675	98.776.988.622	35.038.733	FADER	1328	7.569.955.571	98.774.117.890	35.649.028	CASA
434	7.571.166.366	98.777.039.256	35.029.020	FADER	1329	7.569.975.710	98.774.285.710	35.622.959	CASA
435	7.571.160.868	98.777.088.816	35.025.917	FADER	1330	7.569.983.536	98.774.398.514	35.606.803	CASA
436	7.571.172.016	98.777.132.996	35.011.419	FADER	1331	7.570.495.529	98.774.834.116	35.510.897	CASA
437	7.571.218.055	98.777.137.941	34.994.016	FADER	1332	7.570.499.563	98.775.169.070	35.451.670	CASA
438	7.571.231.736	98.777.166.269	34.989.780	FADER	1333	7.570.136.951	98.775.174.185	35.449.054	CASA
439	7.571.251.295	98.777.221.731	34.974.417	FADER	1334	7.570.018.492	98.774.972.126	35.501.077	CASA
440	7.571.284.355	98.777.295.389	34.961.136	FADER	1335	7.569.986.340	98.774.804.590	35.537.180	CASA
441	7.571.307.248	98.777.337.538	34.947.673	FADER	1336	7.569.885.987	98.775.239.098	35.477.394	CASA

442	7.571.357.818	98.777.430.690	34.923.150	FADER	1337	7.570.048.092	98.775.537.357	35.414.055	CASA
443	7.571.393.208	98.777.467.526	34.906.557	FADER	1338	7.570.084.071	98.775.752.948	35.370.034	CASA
444	7.571.421.118	98.777.511.157	34.888.681	FADER	1339	7.570.437.258	98.776.640.894	35.196.825	CASA
445	7.571.445.611	98.777.541.550	34.873.479	FADER	1340	7.570.612.397	98.777.022.261	35.136.694	CASA
446	7.571.455.669	98.777.601.704	34.871.234	FADER	1341	7.570.596.458	98.777.166.957	35.125.656	CASA
447	7.571.468.367	98.777.526.233	34.870.253	FADER	1342	7.570.524.095	98.777.594.981	35.060.104	CASA
448	7.571.489.620	98.777.468.668	34.866.387	FADER	1343	7.571.418.844	98.777.990.611	34.826.059	CASA
449	7.571.490.661	98.777.437.108	34.863.769	FADER	1344	7.572.245.913	98.779.519.179	34.432.402	CASA
450	7.571.499.629	98.777.381.008	34.853.804	FADER	1345	7.572.320.284	98.779.679.571	34.395.418	CASA
451	7.571.518.256	98.777.362.509	34.845.814	FADER	1346	7.572.545.881	98.780.034.708	34.306.113	CASA
452	7.571.565.198	98.777.330.799	34.848.654	FADER	1347	7.571.900.047	98.781.025.914	34.213.501	CASA
453	7.571.621.375	98.777.291.671	34.833.823	FADER	1348	7.572.150.753	98.781.219.414	34.122.061	CASA
454	7.571.664.811	98.777.264.552	34.829.238	FADER	1349	7.572.059.745	98.781.730.610	34.064.889	CASA
455	7.571.720.745	98.777.270.634	34.848.548	FADER	1350	7.572.277.848	98.782.027.637	33.977.355	CASA
456	7.571.755.709	98.777.279.977	34.807.908	FADER	1351	7.572.484.088	98.782.080.418	33.930.853	CASA
457	7.571.796.387	98.777.289.820	34.827.029	FADER	1352	7.572.448.146	98.782.804.943	33.800.885	CASA
458	7.571.826.222	98.777.305.211	34.828.173	FADER	1353	7.572.744.853	98.782.725.201	33.783.236	CASA
459	7.571.881.832	98.777.345.609	34.823.696	FADER	1354	7.572.821.376	98.782.945.279	33.727.503	CASA
460	7.571.963.392	98.777.373.679	34.834.101	FADER	1355	7.572.756.348	98.783.210.488	33.660.661	CASA
461	7.572.026.985	98.777.385.254	34.830.680	FADER	1356	7.572.802.078	98.783.420.731	33.603.746	CASA
462	7.572.080.310	98.777.432.641	34.820.743	FADER	1357	7.572.924.682	98.783.760.895	33.563.494	CASA
463	7.572.131.808	98.777.458.600	34.826.202	FADER	1358	7.573.040.455	98.784.051.125	33.528.730	CASA
464	7.572.167.474	98.777.489.808	34.820.436	FADER	1359	7.573.222.290	98.784.214.963	33.498.681	ECEN
465	7.572.216.353	98.777.534.330	34.810.470	FADER	1360	7.573.170.353	98.784.112.080	33.515.220	ECEN
466	7.572.262.247	98.777.568.926	34.803.222	FADER	1361	7.573.128.870	98.784.029.563	33.530.424	ECEN
467	7.572.305.547	98.777.621.627	34.793.192	FADER	1362	7.573.081.200	98.783.916.380	33.551.528	ECEN
468	7.572.289.522	98.777.686.031	34.773.304	FADER	1363	7.573.052.086	98.783.824.435	33.565.874	ECEN
469	7.572.391.390	98.777.763.266	34.749.881	FADER	1364	7.573.036.555	98.783.720.727	33.582.137	ECEN
470	7.572.451.854	98.777.818.757	34.735.567	FADER	1365	7.573.024.182	98.783.633.267	33.594.227	ECEN
471	7.572.495.423	98.777.855.397	34.726.350	FADER	1366	7.573.013.981	98.783.546.628	33.605.440	ECEN
472	7.572.572.107	98.777.929.863	34.697.780	FADER	1367	7.572.997.808	98.783.456.231	33.618.008	ECEN
473	7.572.613.718	98.777.972.277	34.697.559	FADER	1368	7.569.265.189	98.770.195.933	36.188.715	ECEN
474	7.572.658.062	98.778.005.338	34.683.537	FADER	1369	7.569.264.893	98.770.195.156	36.188.837	ECEN
475	7.572.742.377	98.777.999.923	34.673.370	FADER	1370	7.569.281.726	98.770.271.004	36.173.143	ECEN
476	7.572.801.655	98.778.066.398	34.662.192	FADER	1371	7.569.295.566	98.770.334.093	36.157.892	ECEN
477	7.572.841.668	98.778.081.078	34.652.548	FADER	1372	7.569.315.467	98.770.417.701	36.146.081	ECEN
478	7.572.908.629	98.778.133.800	34.635.016	FADER	1373	7.569.337.679	98.770.515.496	36.138.104	ECEN
479	7.572.957.150	98.778.185.505	34.619.965	FADER	1374	7.569.347.508	98.770.582.001	36.120.490	ECEN
480	7.573.003.727	98.778.233.376	34.607.938	FADER	1375	7.569.396.084	98.770.730.346	36.115.267	ECEN
481	7.573.048.396	98.778.285.756	34.597.075	FADER	1376	7.569.401.271	98.770.775.325	36.095.622	ECEN
482	7.573.089.685	98.778.340.750	34.584.358	FADER	1377	7.569.413.875	98.770.873.006	36.076.177	ECEN
483	7.573.140.390	98.778.392.488	34.571.011	FADER	1378	7.569.484.201	98.770.940.027	36.070.812	ECEN
484	7.573.187.905	98.778.460.070	34.549.871	FADER	1379	7.569.539.921	98.770.981.117	36.066.903	ECEN
485	7.573.239.575	98.778.545.969	34.527.842	FADER	1380	7.569.582.697	98.771.110.710	36.044.702	ECEN
486	7.573.244.564	98.778.605.857	34.517.820	FADER	1381	7.569.597.746	98.771.162.505	36.044.258	ECEN
487	7.573.277.119	98.778.629.203	34.515.183	FADER	1382	7.569.628.137	98.771.251.553	36.023.303	ECEN
488	7.573.317.448	98.778.671.836	34.508.345	FADER	1383	7.569.675.587	98.771.331.994	36.008.329	ECEN
489	7.573.357.407	98.778.791.144	34.484.719	FADER	1384	7.569.705.706	98.771.403.083	35.997.529	ECEN
490	7.573.389.219	98.778.848.939	34.472.671	FADER	1385	7.569.720.921	98.771.505.927	35.972.509	ECEN
491	7.573.421.771	98.778.908.406	34.463.300	FADER	1386	7.569.726.983	98.771.635.961	35.949.171	ECEN
492	7.573.456.776	98.778.971.167	34.455.525	FADER	1387	7.569.751.251	98.771.749.778	35.926.779	ECEN

493	7.573.505.536	98.778.971.329	34.446.762	FADER	1388	7.569.756.159	98.771.839.407	35.907.934	ECEN
494	7.573.561.909	98.778.961.361	34.447.676	FADER	1389	7.569.755.680	98.771.839.424	35.907.949	FAIZQ
495	7.573.611.509	98.778.964.749	34.427.410	FADER	1390	7.569.778.929	98.771.928.871	35.896.434	FAIZQ
496	7.573.638.310	98.779.009.691	34.420.748	FADER	1391	7.569.783.354	98.772.011.346	35.881.899	FAIZQ
497	7.573.668.018	98.779.035.210	34.413.267	FADER	1392	7.569.799.717	98.772.098.256	35.858.716	FAIZQ
498	7.573.689.107	98.779.044.449	34.399.243	FADER	1393	7.569.780.200	98.772.197.408	35.840.004	FAIZQ
499	7.573.732.428	98.779.116.959	34.383.809	FADER	1394	7.569.756.910	98.772.301.104	35.826.148	FAIZQ
500	7.573.763.596	98.779.172.709	34.371.480	FADER	1395	7.569.726.933	98.772.405.388	35.809.211	FAIZQ
501	7.573.772.996	98.779.255.919	34.359.397	FADER	1396	7.569.726.515	98.772.511.674	35.801.466	FAIZQ
502	7.573.747.250	98.779.320.133	34.351.751	FADER	1397	7.569.711.649	98.772.581.747	35.793.530	FAIZQ
503	7.573.703.929	98.779.399.333	34.334.399	FADER	1398	7.569.728.939	98.772.651.526	35.788.643	FAIZQ
504	7.573.648.316	98.779.464.842	34.323.567	FADER	1399	7.569.778.155	98.772.754.120	35.775.428	FAIZQ
505	7.573.601.870	98.779.510.235	34.324.264	FADER	1400	7.569.779.469	98.772.804.350	35.772.803	FAIZQ
506	7.573.558.464	98.779.532.673	34.325.281	FADER	1401	7.569.821.584	98.772.905.946	35.762.448	FAIZQ
507	7.573.489.079	98.779.556.686	34.311.715	FADER	1402	7.569.832.273	98.772.963.639	35.751.427	FAIZQ
508	7.573.442.309	98.779.552.804	34.308.008	FADER	1403	7.569.810.666	98.773.026.197	35.745.969	FAIZQ
509	7.573.378.796	98.779.543.168	34.297.028	FADER	1404	7.569.831.378	98.773.104.602	35.736.681	FAIZQ
510	7.573.281.494	98.779.547.259	34.274.149	FADER	1405	7.569.813.414	98.773.185.324	35.732.200	FAIZQ
511	7.573.199.155	98.779.542.588	34.276.718	FADER	1406	7.569.789.761	98.773.305.221	35.719.167	FAIZQ
512	7.573.119.116	98.779.562.625	34.269.275	FADER	1407	7.569.763.179	98.773.353.785	35.709.575	FAIZQ
513	7.573.037.691	98.779.586.394	34.256.403	FADER	1408	7.569.795.060	98.773.477.878	35.703.347	FAIZQ
514	7.572.955.019	98.779.654.666	34.248.366	FADER	1409	7.569.802.161	98.773.595.576	35.700.968	FAIZQ
515	7.572.909.214	98.779.687.926	34.242.279	FADER	1410	7.569.800.831	98.773.737.413	35.689.557	FAIZQ
516	7.572.835.243	98.779.733.800	34.246.448	FADER	1411	7.569.872.723	98.773.872.130	35.679.827	FAIZQ
517	7.572.840.922	98.779.826.951	34.241.759	FADER	1412	7.569.875.242	98.774.019.487	35.670.913	FAIZQ
518	7.572.867.905	98.779.940.363	34.233.004	FADER	1413	7.569.918.254	98.774.113.258	35.655.431	FAIZQ
519	7.572.872.082	98.780.044.622	34.220.415	FADER	1414	7.569.934.562	98.774.222.314	35.640.197	FAIZQ
520	7.572.871.711	98.780.120.173	34.219.241	FADER	1415	7.569.936.377	98.774.333.339	35.622.788	FAIZQ
521	7.572.934.199	98.780.152.638	34.217.004	FADER	1416	7.569.948.300	98.774.486.834	35.597.050	FAIZQ
522	7.572.955.886	98.780.214.284	34.212.629	FADER	1417	7.569.945.069	98.774.567.481	35.580.939	FAIZQ
523	7.572.972.943	98.780.294.405	34.210.092	FADER	1418	7.569.916.853	98.774.646.569	35.571.048	FAIZQ
524	7.572.997.419	98.780.400.800	34.203.786	FADER	1419	7.570.077.160	98.774.637.798	35.543.344	FAIZQ
525	7.572.987.552	98.780.449.925	34.203.170	FADER	1420	7.570.132.827	98.774.778.001	35.498.046	FAIZQ
526	7.572.922.624	98.780.497.089	34.207.941	FADER	1421	7.570.132.295	98.775.107.138	35.457.437	FAIZQ
527	7.572.878.554	98.780.520.961	34.209.594	FADER	1422	7.570.111.093	98.775.143.558	35.456.294	FAIZQ
528	7.572.856.760	98.780.545.810	34.195.989	FADER	1423	7.570.226.557	98.775.117.931	35.431.615	FAIZQ
529	7.572.859.961	98.780.598.470	34.199.818	FADER	1424	7.570.330.466	98.775.100.130	35.445.920	FAIZQ
530	7.572.821.057	98.780.644.035	34.188.620	FADER	1425	7.570.416.555	98.775.117.417	35.462.332	FAIZQ
531	7.572.746.435	98.780.641.385	34.182.215	FADER	1426	7.570.482.329	98.775.139.102	35.466.910	FAIZQ
532	7.572.740.191	98.780.692.413	34.180.443	FADER	1427	7.570.548.832	98.775.107.288	35.473.128	FAIZQ
533	7.572.688.689	98.780.707.570	34.171.976	FADER	1428	7.570.578.194	98.775.010.996	35.494.488	FAIZQ
534	7.572.667.031	98.780.735.143	34.163.550	FADER	1429	7.570.532.783	98.774.930.746	35.504.468	FAIZQ
535	7.572.654.290	98.780.794.535	34.152.525	FADER	1430	7.570.081.640	98.775.247.659	35.449.697	FAIZQ
536	7.572.640.961	98.780.835.906	34.121.378	FADER	1431	7.570.077.881	98.775.351.891	35.432.785	FAIZQ
537	7.572.669.453	98.780.886.511	34.118.443	FADER	1432	7.570.087.324	98.775.452.011	35.421.545	FAIZQ
538	7.572.695.182	98.780.928.146	34.103.893	FADER	1433	7.570.085.500	98.775.594.523	35.403.333	FAIZQ
539	7.572.711.524	98.780.975.307	34.087.615	FADER	1434	7.570.031.943	98.775.644.927	35.395.338	FAIZQ
540	7.572.741.993	98.781.022.619	34.074.144	FADER	1435	7.569.991.202	98.775.797.375	35.365.004	FAIZQ
541	7.572.775.848	98.781.076.679	34.062.292	FADER	1436	7.569.983.659	98.775.862.288	35.352.097	FAIZQ
542	7.572.801.331	98.781.110.689	34.065.211	FADER	1437	7.569.968.493	98.775.957.381	35.337.854	FAIZQ
543	7.572.824.981	98.781.157.075	34.048.808	FADER	1438	7.569.966.458	98.776.041.664	35.323.386	FAIZQ

544	7.572.858.027	98.781.209.786	34.039.449	FADER	1439	7.569.967.303	98.776.133.139	35.303.962	FAIZQ
545	7.572.882.890	98.781.252.869	34.025.664	FADER	1440	7.569.985.308	98.776.199.822	35.288.672	FAIZQ
546	7.572.916.445	98.781.295.996	34.020.952	FADER	1441	7.570.060.139	98.776.225.934	35.282.332	FAIZQ
547	7.572.956.341	98.781.354.037	34.016.878	FADER	1442	7.570.164.948	98.776.235.026	35.277.803	FAIZQ
548	7.572.990.620	98.781.413.215	34.011.588	FADER	1443	7.570.260.006	98.776.267.256	35.262.938	FAIZQ
549	7.573.014.768	98.781.446.002	34.007.443	FADER	1444	7.570.354.980	98.776.291.030	35.251.184	FAIZQ
550	7.573.038.772	98.781.530.461	33.980.087	FADER	1445	7.570.437.101	98.776.344.383	35.238.138	FAIZQ
551	7.573.046.217	98.781.554.467	33.975.348	FADER	1446	7.570.500.637	98.776.392.386	35.228.027	FAIZQ
552	7.573.049.060	98.781.597.226	33.967.079	FADER	1447	7.570.533.014	98.776.455.886	35.222.552	FAIZQ
553	7.573.045.001	98.781.668.416	33.957.729	FADER	1448	7.570.586.674	98.776.564.335	35.196.954	FAIZQ
554	7.573.044.427	98.781.727.160	33.933.417	FADER	1449	7.570.600.099	98.776.641.605	35.182.516	FAIZQ
555	7.573.051.520	98.781.769.502	33.920.287	FADER	1450	7.570.674.986	98.776.769.404	35.153.416	FAIZQ
556	7.573.066.218	98.781.834.292	33.907.715	FADER	1451	7.570.738.953	98.776.818.353	35.146.405	FAIZQ
557	7.573.067.647	98.781.877.983	33.895.382	FADER	1452	7.570.785.293	98.776.871.920	35.131.997	FAIZQ
558	7.573.065.203	98.781.928.829	33.887.416	FADER	1453	7.570.825.227	98.776.931.685	35.113.946	FAIZQ
559	7.573.066.605	98.781.979.180	33.879.838	FADER	1454	7.570.863.482	98.777.014.541	35.092.055	FAIZQ
560	7.573.057.539	98.782.036.395	33.867.465	FADER	1455	7.570.905.133	98.777.075.980	35.072.623	FAIZQ
561	7.572.918.330	98.782.258.300	33.830.664	FADER	1456	7.570.932.244	98.777.144.563	35.053.597	FAIZQ
562	7.572.933.435	98.782.326.269	33.826.303	FADER	1457	7.570.972.948	98.777.207.556	35.040.354	FAIZQ
563	7.572.935.895	98.782.376.767	33.813.707	FADER	1458	7.571.006.954	98.777.274.334	35.018.513	FAIZQ
564	7.572.911.482	98.782.431.156	33.802.823	FADER	1459	7.571.071.013	98.777.321.620	35.001.779	FAIZQ
565	7.572.918.902	98.782.471.462	33.797.122	FADER	1460	7.571.115.567	98.777.397.980	34.979.272	FAIZQ
566	7.572.925.995	98.782.521.187	33.804.305	FADER	1461	7.571.114.718	98.777.398.518	34.979.054	FAIZQ
567	7.572.922.201	98.782.586.259	33.786.099	FADER	1462	7.571.170.503	98.777.463.892	34.954.001	FAIZQ
568	7.572.905.223	98.782.639.020	33.775.572	FADER	1463	7.571.249.963	98.777.590.188	34.918.963	FAIZQ
569	7.572.919.843	98.782.686.562	33.783.076	FADER	1464	7.571.438.160	98.777.623.143	34.878.363	FAIZQ
570	7.572.842.425	98.782.759.597	33.766.371	FADER	1465	7.571.408.642	98.777.786.193	34.863.021	FAIZQ
571	7.572.904.258	98.782.746.500	33.761.682	FADER	1466	7.571.468.350	98.777.865.437	34.842.871	FAIZQ
572	7.572.953.478	98.782.752.927	33.756.748	FADER	1467	7.571.377.932	98.777.844.427	34.857.210	FAIZQ
573	7.572.979.491	98.782.699.112	33.766.605	FADER	1468	7.571.416.234	98.777.932.145	34.829.267	FAIZQ
574	7.573.009.899	98.782.718.364	33.763.123	FADER	1469	7.571.632.131	98.777.824.216	34.781.661	FAIZQ
575	7.573.058.943	98.782.754.078	33.757.367	FADER	1470	7.571.634.814	98.777.744.699	34.791.425	FAIZQ
576	7.573.093.709	98.782.779.996	33.751.981	FADER	1471	7.571.701.789	98.777.628.547	34.777.509	FAIZQ
577	7.573.138.512	98.782.811.254	33.748.139	FADER	1472	7.571.760.759	98.777.559.489	34.775.562	FAIZQ
578	7.573.173.718	98.782.849.012	33.743.487	FADER	1473	7.571.786.402	98.777.541.743	34.772.863	FAIZQ
579	7.573.215.403	98.782.897.977	33.737.563	FADER	1474	7.571.837.641	98.777.502.189	34.775.557	FAIZQ
580	7.573.242.627	98.782.931.552	33.734.575	FADER	1475	7.571.886.051	98.777.534.900	34.755.628	FAIZQ
581	7.573.283.829	98.782.971.496	33.732.110	FADER	1476	7.571.935.043	98.777.581.318	34.747.148	FAIZQ
582	7.573.308.383	98.783.015.186	33.728.458	FADER	1477	7.571.969.840	98.777.626.121	34.736.633	FAIZQ
583	7.573.330.492	98.783.070.059	33.723.091	FADER	1478	7.572.029.191	98.777.690.871	34.727.647	FAIZQ
584	7.573.322.973	98.783.106.711	33.713.066	FADER	1479	7.572.096.848	98.777.758.926	34.724.422	FAIZQ
585	7.573.313.634	98.783.168.457	33.700.307	FADER	1480	7.572.145.681	98.777.814.901	34.706.157	FAIZQ
586	7.573.300.312	98.783.221.398	33.687.455	FADER	1481	7.572.204.370	98.777.882.147	34.696.113	FAIZQ
587	7.573.260.542	98.783.249.897	33.675.605	FADER	1482	7.572.212.477	98.777.909.254	34.679.029	FAIZQ
588	7.573.240.986	98.783.281.320	33.670.109	FADER	1483	7.572.302.493	98.777.998.560	34.664.568	FAIZQ
589	7.573.235.245	98.783.314.567	33.668.623	FADER	1484	7.572.361.015	98.778.072.116	34.645.750	FAIZQ
590	7.573.228.368	98.783.343.813	33.659.311	FADER	1485	7.572.383.777	98.778.122.414	34.630.638	FAIZQ
591	7.573.224.566	98.783.381.125	33.657.322	FADER	1486	7.572.457.962	98.778.201.560	34.612.938	FAIZQ
592	7.573.214.706	98.783.419.433	33.650.979	FADER	1487	7.572.534.396	98.778.249.325	34.607.573	FAIZQ
593	7.573.213.859	98.783.459.619	33.646.285	FADER	1488	7.572.625.783	98.778.309.873	34.603.782	FAIZQ
594	7.573.213.964	98.783.497.647	33.636.674	FADER	1489	7.572.716.167	98.778.372.506	34.585.701	FAIZQ

595	7.573.214.309	98.783.530.557	33.632.315	FADER	1490	7.572.787.015	98.778.425.161	34.567.192	FAIZQ
596	7.573.215.612	98.783.586.995	33.621.068	FADER	1491	7.572.851.146	98.778.499.115	34.551.179	FAIZQ
597	7.573.230.477	98.783.625.392	33.618.233	FADER	1492	7.572.877.737	98.778.583.854	34.531.584	FAIZQ
598	7.573.221.851	98.783.668.470	33.607.485	FADER	1493	7.572.913.504	98.778.634.196	34.526.841	FAIZQ
599	7.573.221.041	98.783.730.674	33.594.194	FADER	1494	7.572.962.317	98.778.705.557	34.510.199	FAIZQ
600	7.573.226.215	98.783.764.899	33.593.100	FADER	1495	7.573.014.771	98.778.755.670	34.498.827	FAIZQ
601	7.573.236.356	98.783.816.806	33.588.157	FADER	1496	7.573.027.527	98.778.794.937	34.486.927	FAIZQ
602	7.573.244.892	98.783.851.775	33.580.571	FADER	1497	7.573.036.096	98.778.837.375	34.476.077	FAIZQ
603	7.573.262.752	98.783.913.048	33.571.922	FADER	1498	7.573.117.670	98.778.926.052	34.450.982	FAIZQ
604	7.573.275.160	98.783.953.638	33.565.302	FADER	1499	7.573.197.404	98.779.044.123	34.419.573	FAIZQ
605	7.573.275.378	98.784.009.107	33.551.957	FADER	1500	7.573.262.472	98.779.118.797	34.409.394	FAIZQ
606	7.573.277.300	98.784.030.238	33.548.804	FADER	1501	7.573.206.245	98.779.176.666	34.381.396	FAIZQ
607	7.573.304.289	98.784.074.362	33.543.220	FADER	1502	7.573.136.576	98.779.213.654	34.364.035	FAIZQ
608	7.573.316.533	98.784.122.623	33.532.837	FADER	1503	7.573.000.075	98.779.271.618	34.341.382	FAIZQ
609	7.573.311.016	98.784.150.569	33.527.895	FADER	1504	7.572.888.423	98.779.316.351	34.331.187	FAIZQ
610	7.573.314.720	98.784.208.623	33.515.396	FADER	1505	7.572.731.211	98.779.356.199	34.322.925	FAIZQ
611	7.569.733.226	98.771.171.214	36.027.653	EJCENT	1506	7.572.646.908	98.779.412.700	34.324.332	FAIZQ
612	7.569.274.619	98.769.905.044	36.241.510	EJCENT	1507	7.572.601.807	98.779.521.241	34.319.323	FAIZQ
613	7.569.280.073	98.769.973.513	36.230.989	EJCENT	1508	7.572.620.282	98.779.633.165	34.311.320	FAIZQ
614	7.569.310.712	98.770.093.629	36.213.739	EJCENT	1509	7.572.628.406	98.779.715.564	34.314.901	FAIZQ
615	7.569.349.754	98.770.205.496	36.197.034	EJCENT	1510	7.572.621.123	98.779.787.109	34.326.478	FAIZQ
616	7.569.383.538	98.770.313.748	36.171.459	EJCENT	1511	7.572.608.692	98.779.882.979	34.321.229	FAIZQ
617	7.569.397.245	98.770.356.233	36.170.540	EJCENT	1512	7.572.593.505	98.779.981.174	34.308.715	FAIZQ
618	7.569.427.366	98.770.453.839	36.156.051	EJCENT	1513	7.572.558.879	98.780.050.740	34.299.120	FAIZQ
619	7.569.450.130	98.770.537.113	36.142.360	EJCENT	1514	7.572.535.101	98.780.144.193	34.290.906	FAIZQ
620	7.569.491.970	98.770.682.407	36.121.504	EJCENT	1515	7.572.535.550	98.780.230.742	34.276.116	FAIZQ
621	7.569.544.359	98.770.818.784	36.097.770	EJCENT	1516	7.572.497.138	98.780.299.792	34.262.968	FAIZQ
622	7.569.584.765	98.770.890.697	36.083.445	EJCENT	1517	7.572.448.910	98.780.374.237	34.242.738	FAIZQ
623	7.569.666.500	98.771.032.534	36.050.610	EJCENT	1518	7.572.388.102	98.780.448.146	34.201.086	FAIZQ
624	7.569.692.450	98.771.073.466	36.055.930	EJCENT	1519	7.572.401.371	98.780.539.458	34.174.507	FAIZQ
625	7.569.725.826	98.771.179.211	36.045.255	EJCENT	1520	7.572.383.098	98.780.624.971	34.156.067	FAIZQ
626	7.569.766.857	98.771.297.291	36.014.688	EJCENT	1521	7.572.358.015	98.780.698.962	34.144.980	FAIZQ
627	7.569.796.553	98.771.363.125	36.003.432	EJCENT	1522	7.572.341.499	98.780.802.147	34.129.209	FAIZQ
628	7.569.818.346	98.771.483.293	35.980.973	EJCENT	1523	7.572.363.583	98.780.900.019	34.116.214	FAIZQ
629	7.569.836.885	98.771.608.459	35.960.334	EJCENT	1524	7.572.406.150	98.781.000.805	34.096.707	FAIZQ
630	7.569.842.599	98.771.692.068	35.944.904	EJCENT	1525	7.572.469.881	98.781.079.775	34.072.379	FAIZQ
631	7.569.867.303	98.771.798.000	35.925.920	EJCENT	1526	7.572.505.657	98.781.132.720	34.052.639	FAIZQ
632	7.569.901.358	98.771.943.019	35.900.552	EJCENT	1527	7.572.520.243	98.781.229.568	34.044.515	FAIZQ
633	7.569.913.185	98.772.050.779	35.882.386	EJCENT	1528	7.572.550.281	98.781.324.823	34.027.561	FAIZQ
634	7.569.942.048	98.772.237.723	35.848.325	EJCENT	1529	7.572.598.048	98.781.419.031	34.010.013	FAIZQ
635	7.569.958.509	98.772.355.140	35.828.585	EJCENT	1530	7.572.623.002	98.781.487.697	33.989.123	FAIZQ
636	7.569.970.054	98.772.457.354	35.812.353	EJCENT	1531	7.572.702.576	98.781.559.050	33.972.483	FAIZQ
637	7.569.969.222	98.772.473.562	35.810.727	EJCENT	1532	7.572.760.278	98.781.614.071	33.956.208	FAIZQ
638	7.569.970.163	98.772.604.853	35.794.084	EJCENT	1533	7.572.792.257	98.781.687.676	33.943.877	FAIZQ
639	7.569.958.435	98.772.701.100	35.783.583	EJCENT	1534	7.572.793.752	98.781.733.094	33.939.517	FAIZQ
640	7.569.972.880	98.772.941.368	35.751.683	EJCENT	1535	7.572.774.269	98.781.776.065	33.937.929	FAIZQ
641	7.569.971.521	98.772.940.206	35.751.071	EJCENT	1536	7.572.761.446	98.781.819.273	33.935.519	FAIZQ
642	7.569.971.590	98.773.079.885	35.735.755	EJCENT	1537	7.572.760.321	98.781.854.083	33.931.697	FAIZQ
643	7.569.963.029	98.773.240.928	35.717.098	EJCENT	1538	7.572.761.029	98.781.902.251	33.925.187	FAIZQ
644	7.569.961.170	98.773.429.551	35.696.097	EJCENT	1539	7.572.762.137	98.781.978.068	33.912.375	FAIZQ
645	7.569.975.752	98.773.563.473	35.680.159	EJCENT	1540	7.572.766.028	98.782.058.711	33.900.821	FAIZQ

646	7.569.995.992	98.773.743.123	35.660.096	EJCENT	1541	7.572.777.543	98.782.144.444	33.888.471	FAIZQ
647	7.570.023.540	98.773.879.692	35.648.781	EJCENT	1542	7.572.756.868	98.782.248.851	33.871.424	FAIZQ
648	7.570.055.602	98.773.989.676	35.636.431	EJCENT	1543	7.572.726.667	98.782.348.197	33.855.450	FAIZQ
649	7.570.103.424	98.774.140.421	35.619.240	EJCENT	1544	7.572.687.884	98.782.454.027	33.841.791	FAIZQ
650	7.570.135.699	98.774.293.514	35.599.224	EJCENT	1545	7.572.635.321	98.782.525.916	33.834.857	FAIZQ
651	7.570.154.825	98.774.466.664	35.570.633	EJCENT	1546	7.572.554.535	98.782.585.803	33.834.204	FAIZQ
652	7.570.228.464	98.774.619.223	35.551.247	EJCENT	1547	7.572.500.952	98.782.641.455	33.831.623	FAIZQ
653	7.570.259.040	98.774.658.681	35.545.587	EJCENT	1548	7.572.457.747	98.782.722.467	33.822.242	FAIZQ
654	7.570.330.560	98.774.715.927	35.532.357	EJCENT	1549	7.572.441.483	98.782.792.240	33.803.600	FAIZQ
655	7.570.468.041	98.774.788.842	35.512.805	EJCENT	1550	7.572.478.004	98.782.864.269	33.783.244	FAIZQ
656	7.570.608.337	98.774.875.731	35.489.634	EJCENT	1551	7.572.532.066	98.782.914.684	33.766.666	FAIZQ
657	7.570.643.711	98.774.909.967	35.483.234	EJCENT	1552	7.572.592.156	98.782.984.028	33.738.374	FAIZQ
658	7.570.689.185	98.775.017.887	35.464.939	EJCENT	1553	7.572.705.402	98.783.041.929	33.707.830	FAIZQ
659	7.570.675.629	98.775.088.028	35.454.323	EJCENT	1554	7.572.725.714	98.783.114.289	33.690.007	FAIZQ
660	7.570.653.965	98.775.137.061	35.447.173	EJCENT	1555	7.572.765.471	98.783.153.424	33.671.742	FAIZQ
661	7.570.625.501	98.775.176.086	35.441.825	EJCENT	1556	7.572.775.966	98.783.216.575	33.660.612	FAIZQ
662	7.570.587.814	98.775.204.043	35.437.679	EJCENT	1557	7.572.803.735	98.783.308.459	33.638.578	FAIZQ
663	7.570.538.576	98.775.214.884	35.434.246	EJCENT	1558	7.572.828.685	98.783.417.539	33.609.930	FAIZQ
664	7.570.445.405	98.775.200.115	35.428.010	EJCENT	1559	7.572.864.735	98.783.509.773	33.587.716	FAIZQ
665	7.570.389.886	98.775.190.205	35.434.878	EJCENT	1560	7.572.900.624	98.783.580.340	33.581.308	FAIZQ
666	7.570.298.059	98.775.185.474	35.427.378	EJCENT	1561	7.572.917.191	98.783.669.593	33.572.675	FAIZQ
667	7.570.226.444	98.775.214.051	35.407.855	EJCENT	1562	7.572.937.232	98.783.748.234	33.566.569	FAIZQ
668	7.570.197.659	98.775.291.652	35.412.632	EJCENT	1563	7.572.958.189	98.783.840.972	33.556.000	FAIZQ
669	7.570.191.919	98.775.379.173	35.409.739	EJCENT	1564	7.572.978.971	98.783.919.087	33.545.482	FAIZQ
670	7.570.199.902	98.775.470.526	35.399.380	EJCENT	1565	7.573.013.633	98.783.993.875	33.537.641	FAIZQ
671	7.570.197.722	98.775.557.810	35.394.766	EJCENT	1566	7.573.051.560	98.784.072.856	33.524.496	FAIZQ
672	7.570.178.063	98.775.638.424	35.384.514	EJCENT	1567	7.573.061.673	98.784.158.049	33.509.608	FAIZQ
673	7.570.156.837	98.775.728.702	35.370.350	EJCENT	1568	7.571.638.723	98.777.500.443	34.801.100	ECEN
674	7.570.126.403	98.775.812.278	35.357.747	EJCENT	1569	7.571.691.777	98.777.445.551	34.798.929	ECEN
675	7.570.089.913	98.775.909.389	35.347.506	EJCENT	1570	7.571.775.972	98.777.423.816	34.794.645	ECEN
676	7.570.048.783	98.776.000.972	35.329.011	EJCENT	1571	7.571.890.869	98.777.454.979	34.783.437	ECEN
677	7.570.040.683	98.776.034.896	35.321.811	EJCENT	1572	7.571.994.131	98.777.519.176	34.770.082	ECEN
678	7.570.049.258	98.776.086.064	35.313.892	EJCENT	1573	7.572.084.750	98.777.614.909	34.756.701	ECEN
679	7.570.101.175	98.776.131.838	35.306.728	EJCENT	1574	7.572.161.593	98.777.705.698	34.743.982	ECEN
680	7.570.166.542	98.776.148.888	35.294.192	EJCENT	1575	7.572.230.425	98.777.776.457	34.732.088	ECEN
681	7.570.248.676	98.776.158.547	35.281.069	EJCENT	1576	7.572.290.114	98.777.838.948	34.719.438	ECEN
682	7.570.343.977	98.776.170.435	35.269.451	EJCENT	1577	7.572.311.895	98.777.860.694	34.714.978	ECEN
683	7.570.453.038	98.776.220.319	35.253.753	EJCENT	1578	7.572.380.357	98.777.929.502	34.701.135	ECEN
684	7.570.524.508	98.776.278.172	35.239.902	EJCENT	1579	7.572.458.810	98.778.009.577	34.685.113	ECEN
685	7.570.573.653	98.776.312.331	35.230.209	EJCENT	1580	7.572.518.864	98.778.073.067	34.672.488	ECEN
686	7.570.625.167	98.776.334.917	35.223.751	EJCENT	1581	7.572.520.134	98.778.072.765	34.672.783	ECEN
687	7.570.665.812	98.776.373.852	35.223.232	EJCENT	1582	7.572.596.668	98.778.150.453	34.654.163	ECEN
688	7.570.704.172	98.776.469.495	35.190.505	EJCENT	1583	7.572.653.599	98.778.210.094	34.638.720	ECEN
689	7.570.727.438	98.776.521.559	35.181.450	EJCENT	1584	7.572.721.044	98.778.260.792	34.622.188	ECEN
690	7.570.745.522	98.776.584.358	35.177.642	EJCENT	1585	7.572.798.967	98.778.305.062	34.607.135	ECEN
691	7.570.769.291	98.776.651.688	35.171.776	EJCENT	1586	7.572.870.539	98.778.352.822	34.592.154	ECEN
692	7.570.786.685	98.776.691.744	35.172.190	EJCENT	1587	7.572.926.431	98.778.417.015	34.578.092	ECEN
693	7.570.844.066	98.776.773.626	35.145.559	EJCENT	1588	7.572.957.966	98.778.512.030	34.560.637	ECEN
694	7.570.868.441	98.776.824.419	35.129.023	EJCENT	1589	7.572.983.645	98.778.588.774	34.544.983	ECEN
695	7.570.910.419	98.776.906.988	35.106.263	EJCENT	1590	7.573.034.515	98.778.676.429	34.523.831	ECEN
696	7.570.963.504	98.776.988.268	35.081.372	EJCENT	1591	7.573.079.957	98.778.727.350	34.509.321	ECEN

697	7.571.014.457	98.777.062.108	35.058.575	EJCENT	1592	7.573.135.240	98.778.791.468	34.493.062	ECEN
698	7.571.055.489	98.777.111.697	35.040.090	EJCENT	1593	7.573.191.179	98.778.859.263	34.477.976	ECEN
699	7.571.087.660	98.777.153.570	35.022.678	EJCENT	1594	7.573.254.041	98.778.942.440	34.460.077	ECEN
700	7.571.122.907	98.777.198.156	35.017.499	EJCENT	1595	7.573.310.046	98.779.018.392	34.446.445	ECEN
701	7.571.145.045	98.777.250.261	35.005.973	EJCENT	1596	7.573.375.566	98.779.092.483	34.432.263	ECEN
702	7.571.163.647	98.777.296.658	34.993.511	EJCENT	1597	7.573.457.703	98.779.134.341	34.418.194	ECEN
703	7.571.194.762	98.777.359.522	34.976.436	EJCENT	1598	7.573.556.182	98.779.141.901	34.406.401	ECEN
704	7.571.233.631	98.777.418.797	34.957.764	EJCENT	1599	7.573.634.599	98.779.155.476	34.395.896	ECEN
705	7.571.263.254	98.777.468.102	34.940.279	EJCENT	1600	7.573.656.186	98.779.201.119	34.386.689	ECEN
706	7.571.311.483	98.777.535.733	34.921.180	EJCENT	1601	7.573.635.517	98.779.260.434	34.376.102	ECEN
707	7.571.350.771	98.777.606.307	34.898.037	EJCENT	1602	7.573.585.105	98.779.326.356	34.366.677	ECEN
708	7.571.379.579	98.777.679.928	34.881.932	EJCENT	1603	7.573.511.379	98.779.379.932	34.360.004	ECEN
709	7.571.421.366	98.777.755.038	34.860.562	EJCENT	1604	7.573.434.484	98.779.399.911	34.353.507	ECEN
710	7.571.444.795	98.777.800.735	34.849.962	EJCENT	1605	7.573.348.817	98.779.387.287	34.343.482	ECEN
711	7.571.474.861	98.777.841.621	34.836.430	EJCENT	1606	7.573.264.388	98.779.362.475	34.334.224	ECEN
712	7.571.484.659	98.777.865.000	34.831.037	EJCENT	1607	7.573.171.004	98.779.339.606	34.325.460	ECEN
713	7.571.488.669	98.777.876.358	34.821.380	EJCENT	1608	7.572.941.210	98.779.399.864	34.303.309	ECEN
714	7.571.514.119	98.777.904.115	34.814.204	EJCENT	1609	7.572.861.784	98.779.439.227	34.297.405	ECEN
715	7.571.555.110	98.777.830.858	34.808.890	EJCENT	1610	7.572.787.770	98.779.493.673	34.292.548	ECEN
716	7.571.579.325	98.777.723.656	34.804.508	EJCENT	1611	7.572.722.716	98.779.596.131	34.289.407	ECEN
717	7.571.589.538	98.777.654.489	34.802.649	EJCENT	1612	7.572.703.374	98.779.713.072	34.290.506	ECEN
718	7.571.605.140	98.777.589.398	34.802.631	EJCENT	1613	7.572.691.110	98.779.822.199	34.298.577	ECEN
719	7.571.624.045	98.777.533.752	34.802.946	EJCENT	1614	7.572.678.137	98.779.937.483	34.296.813	ECEN
720	7.571.650.646	98.777.486.153	34.802.070	EJCENT	1615	7.572.669.316	98.780.027.522	34.287.449	ECEN
721	7.570.005.139	98.771.944.400	35.896.505	E.D	1616	7.572.660.137	98.780.122.488	34.274.204	ECEN
722	7.570.109.611	98.771.943.528	35.896.021	E.D	1617	7.572.651.644	98.780.199.700	34.263.164	ECEN
723	7.570.218.763	98.771.926.034	35.897.598	E.D	1618	7.572.668.766	98.780.296.185	34.247.403	ECEN
724	7.570.325.147	98.771.892.240	35.899.473	E.D	1619	7.572.674.468	98.780.368.552	34.235.591	ECEN
725	7.570.421.580	98.771.815.297	35.889.455	E.D	1620	7.572.643.973	98.780.438.801	34.224.311	ECEN
726	7.570.563.231	98.771.679.048	35.884.119	E.D	1621	7.572.587.245	98.780.476.591	34.215.831	ECEN
727	7.570.566.756	98.771.674.265	35.884.172	E.D	1622	7.572.561.227	98.780.521.738	34.211.228	ECEN
728	7.570.655.830	98.771.598.675	35.874.465	E.D	1623	7.572.542.889	98.780.594.298	34.186.688	ECEN
729	7.570.786.961	98.771.559.121	35.883.131	E.D	1624	7.572.535.980	98.780.659.138	34.168.991	ECEN
730	7.570.902.977	98.771.553.129	35.893.246	E.D	1625	7.572.521.342	98.780.739.982	34.142.847	ECEN
731	7.570.916.626	98.771.551.987	35.886.976	E.D	1626	7.572.506.716	98.780.814.870	34.120.274	ECEN
732	7.571.036.206	98.771.549.415	35.903.843	E.D	1627	7.572.502.413	98.780.874.845	34.101.424	ECEN
733	7.571.123.269	98.771.549.189	35.910.076	E.D	1628	7.572.518.168	98.780.938.091	34.087.289	ECEN
734	7.571.250.377	98.771.586.669	35.913.788	CASA	1629	7.572.554.001	98.781.001.007	34.072.831	ECEN
735	7.571.348.561	98.771.693.784	35.891.409	CASA	1630	7.572.594.878	98.781.075.710	34.055.258	ECEN
736	7.571.348.475	98.771.692.966	35.891.533	E.D	1631	7.572.636.044	98.781.153.302	34.035.633	ECEN
737	7.571.294.754	98.771.544.225	35.912.135	E.D	1632	7.572.677.851	98.781.229.491	34.018.441	ECEN
738	7.571.498.503	98.771.519.469	35.912.851	CASA	1633	7.572.724.515	98.781.311.551	34.002.919	ECEN
739	7.571.613.596	98.771.444.108	35.928.032	CASA	1634	7.572.738.673	98.781.381.402	33.986.023	ECEN
740	7.571.462.395	98.771.452.826	35.943.381	FADER	1635	7.572.759.275	98.781.421.589	33.978.068	ECEN
741	7.571.462.310	98.771.452.946	35.943.361	FADER	1636	7.572.830.874	98.781.478.353	33.968.086	ECEN
742	7.571.334.004	98.771.467.640	35.949.686	FADER	1637	7.572.869.133	98.781.553.326	33.956.499	ECEN
743	7.571.157.825	98.771.459.767	35.952.923	FADER	1638	7.572.887.926	98.781.664.544	33.936.935	ECEN
744	7.571.077.796	98.771.487.660	35.944.374	FADER	1639	7.572.869.528	98.781.787.815	33.916.504	ECEN
745	7.570.971.987	98.771.494.036	35.931.718	FADER	1640	7.572.859.427	98.781.905.627	33.898.711	ECEN
746	7.570.895.259	98.771.496.830	35.916.902	FADER	1641	7.572.873.571	98.782.025.342	33.878.754	ECEN
747	7.570.843.350	98.771.486.518	35.910.937	FADER	1642	7.572.888.457	98.782.197.529	33.855.043	ECEN

748	7.570.789.388	98.771.492.928	35.902.272	FADER	1643	7.572.845.755	98.782.350.311	33.839.905	ECEN
749	7.570.729.099	98.771.494.976	35.904.758	FADER	1644	7.572.789.695	98.782.475.675	33.824.186	ECEN
750	7.570.689.287	98.771.533.798	35.896.741	FADER	1645	7.572.713.075	98.782.593.593	33.808.638	ECEN
751	7.570.638.862	98.771.555.704	35.898.898	FADER	1646	7.572.623.638	98.782.712.744	33.791.815	ECEN
752	7.572.917.421	98.782.371.206	33.823.828	FADER	1647	7.572.661.130	98.782.821.661	33.772.238	ECEN
753	7.572.919.302	98.782.408.023	33.812.937	FADER	1648	7.572.750.716	98.782.850.866	33.757.405	ECEN
754	7.572.926.638	98.782.441.653	33.814.585	FADER	1649	7.572.870.907	98.782.877.647	33.742.659	ECEN
755	7.572.917.747	98.782.483.650	33.802.337	FADER	1650	7.572.963.070	98.782.911.625	33.733.090	ECEN
756	7.572.927.385	98.782.512.182	33.804.692	FADER	1651	7.572.970.414	98.782.948.468	33.726.590	ECEN
757	7.572.916.731	98.782.544.884	33.789.021	FADER	1652	7.572.955.204	98.783.008.102	33.714.583	ECEN
758	7.572.926.109	98.782.577.651	33.781.994	FADER	1653	7.572.940.153	98.783.057.632	33.704.727	ECEN
759	7.572.936.949	98.782.619.551	33.780.189	FADER	1654	7.572.931.731	98.783.104.159	33.694.484	ECEN
760	7.572.941.337	98.782.657.645	33.767.287	FADER	1655	7.573.002.263	98.783.175.682	33.681.247	ECEN
761	7.572.948.817	98.782.697.227	33.767.274	FADER	1656	7.572.999.527	98.783.236.436	33.666.786	ECEN
762	7.572.960.084	98.782.728.330	33.763.704	FADER	1657	7.572.997.436	98.783.290.976	33.653.911	ECEN
763	7.572.964.954	98.782.769.257	33.760.583	FADER	1658	7.572.997.659	98.783.350.729	33.638.635	ECEN
764	7.572.955.101	98.782.801.428	33.744.903	FADER	1659	7.572.996.356	98.783.403.859	33.625.771	ECEN
765	7.572.959.564	98.782.840.317	33.746.538	FADER	1660	7.570.003.243	98.772.012.856	35.897.785	EI
766	7.572.976.665	98.782.871.044	33.741.827	FADER	1661	7.570.001.358	98.771.985.878	35.899.982	ECEN
767	7.572.974.153	98.782.907.857	33.729.185	FADER	1662	7.570.094.578	98.771.975.845	35.902.241	ECEN
768	7.572.968.914	98.782.941.322	33.732.773	FADER	1663	7.570.108.790	98.771.997.119	35.902.889	EI
769	7.572.963.809	98.782.973.749	33.722.402	FADER	1664	7.570.197.570	98.771.978.553	35.904.884	EI
770	7.572.962.087	98.783.003.954	33.719.218	FADER	1665	7.570.197.810	98.771.956.881	35.904.080	ECEN
771	7.572.960.709	98.783.042.264	33.711.604	FADER	1666	7.570.298.986	98.771.928.656	35.906.554	ECEN
772	7.572.956.663	98.783.079.660	33.699.862	FADER	1667	7.570.311.967	98.771.945.711	35.907.694	EI
773	7.572.981.652	98.783.096.699	33.696.900	FADER	1668	7.570.388.100	98.771.909.317	35.906.866	EI
774	7.573.015.641	98.783.107.489	33.693.956	FADER	1669	7.570.381.904	98.771.889.175	35.906.082	ECEN
775	7.573.014.874	98.783.143.615	33.685.970	FADER	1670	7.570.449.949	98.771.834.063	35.901.925	ECEN
776	7.572.980.868	98.783.142.503	33.677.682	FADER	1671	7.570.472.060	98.771.850.091	35.902.163	EI
777	7.572.946.371	98.783.135.670	33.681.694	FADER	1672	7.570.534.243	98.771.784.237	35.896.170	EI
778	7.572.950.082	98.783.167.008	33.681.640	FADER	1673	7.570.521.431	98.771.767.107	35.895.433	ECEN
779	7.572.954.248	98.783.197.972	33.675.704	FADER	1674	7.570.583.401	98.771.696.137	35.889.834	ECEN
780	7.572.960.272	98.783.228.054	33.672.879	FADER	1675	7.570.609.249	98.771.707.589	35.888.814	EI
781	7.572.978.676	98.783.258.540	33.663.235	FADER	1676	7.570.683.774	98.771.647.064	35.886.802	EI
782	7.572.995.827	98.783.289.411	33.653.213	FADER	1677	7.570.678.125	98.771.622.504	35.887.615	ECEN
783	7.573.005.461	98.783.324.752	33.643.763	FADER	1678	7.570.773.245	98.771.589.885	35.890.477	ECEN
784	7.573.010.763	98.783.361.247	33.635.625	FADER	1679	7.570.788.663	98.771.609.610	35.890.799	EI
785	7.573.013.885	98.783.392.231	33.631.949	FADER	1680	7.570.896.532	98.771.599.845	35.898.170	EI
786	7.573.015.761	98.783.425.398	33.626.437	FADER	1681	7.570.900.989	98.771.579.339	35.899.115	ECEN
787	7.573.014.783	98.783.456.174	33.611.313	FADER	1682	7.570.997.960	98.771.572.334	35.906.927	ECEN
788	7.573.031.093	98.783.487.621	33.607.293	FADER	1683	7.571.013.727	98.771.595.933	35.907.468	EI
789	7.573.036.926	98.783.525.998	33.602.429	FADER	1684	7.571.106.059	98.771.588.157	35.913.627	EI
790	7.573.037.660	98.783.556.222	33.600.606	FADER	1685	7.571.109.119	98.771.563.932	35.914.272	ECEN
791	7.573.030.782	98.783.587.106	33.592.134	FADER	1686	7.571.198.292	98.771.558.763	35.918.399	ECEN
792	7.573.038.444	98.783.622.957	33.591.449	FADER	1687	7.571.216.710	98.771.580.043	35.919.212	EI
793	7.573.044.164	98.783.661.434	33.582.000	FADER	1688	7.571.312.081	98.771.573.255	35.921.718	EI
794	7.573.046.040	98.783.696.504	33.578.235	FADER	1689	7.571.320.174	98.771.556.272	35.920.782	ECEN
795	7.573.051.563	98.783.731.474	33.574.243	FADER	1690	7.571.419.935	98.771.549.572	35.919.981	ECEN
796	7.573.056.448	98.783.769.803	33.565.801	FADER	1691	7.571.436.032	98.771.567.285	35.920.272	EI
797	7.573.068.566	98.783.804.614	33.560.228	FADER	1692	7.571.541.390	98.771.546.208	35.917.041	EI
798	7.573.073.092	98.783.840.377	33.555.833	FADER	1693	7.571.539.712	98.771.530.506	35.916.986	ECEN

799	7.573.076.506	98.783.875.777	33.548.391	FADER	1694	7.571.561.106	98.771.610.521	35.903.577	FAIZQ
800	7.573.091.273	98.783.909.389	33.542.302	FADER	1695	7.571.475.182	98.771.638.766	35.902.505	FAIZQ
801	7.573.105.605	98.783.938.437	33.538.978	FADER	1696	7.571.250.934	98.771.669.474	35.908.417	FAIZQ
802	7.573.117.234	98.783.967.483	33.531.657	FADER	1697	7.571.101.559	98.771.668.809	35.888.551	FAIZQ
803	7.573.135.378	98.783.997.384	33.526.012	FADER	1698	7.570.962.036	98.771.668.761	35.871.906	FAIZQ
804	7.573.149.116	98.784.029.084	33.519.218	FADER	1699	7.570.827.493	98.771.666.272	35.859.802	FAIZQ
805	7.573.162.610	98.784.062.227	33.517.311	FADER	1700	7.570.700.326	98.771.685.925	35.866.091	FAIZQ
806	7.573.178.886	98.784.093.757	33.508.210	FADER	1701	7.570.633.469	98.771.740.227	35.868.176	FAIZQ
807	7.573.195.347	98.784.125.017	33.505.493	FADER	1702	7.570.557.522	98.771.808.167	35.887.652	FAIZQ
808	7.573.173.146	98.784.159.219	33.508.048	FADER	1703	7.570.479.246	98.771.895.656	35.903.293	FAIZQ
809	7.573.199.394	98.784.140.481	33.509.458	FADER	1704	7.569.827.689	98.771.276.742	36.050.804	FAIZQ

ANEXO C-1.-ANÁLISIS DE AGUA CRUDA



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DE AGUAS RESIDUALES				
Informe de Laboratorio		FQA- 818		
Orden de trabajo	No.	818		
Presentación	envase	polietileno		
Contenido	ml	500		
Identificación	No. 1	Agua de pozo séptico		
Tipo de muestra		Puntual		
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi		
Solicitante		Srta. Gissela Parra		
Fecha de muestreo		28-06-17	14h40	
Fecha de informe		05-07-17		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	METODO	
Potencial Hidrógeno	U. pH	7.48	S.M. 4500-H+ B	
Color aparente	Pt- Co		S.M. 2120 B	
Turbiedad	NTU	52.7	S.M. 2130 B	
Temperatura	oC	16.5	MAM - 33/ APHA 2550 B	
Conductividad Eléctrica	uS/ cm	578	S.M. 2520 B	
Sólidos Totales	mg / L	590	S.M. 2540 B	
Sólidos Disueltos	"	370	S.M. 2540 C	
Sólidos en Suspensión	"	220	S.M. 2540 D	
Sólidos Sedimentables	ml/L	2.5	MAM-28/APHA 2540 F Modificado	
Sulfatos	mg /L	75	S.M. 4500-SO4 = E	
Nitratos	"	25	S.M. 4500-NO3-B	
Nitritos	"	0.8	S.M. 4500-NO2-B	
Fosfatos	"	0.5	MAM-17/APHA 4500-P C y E	
Oxígeno Disuelto	"	1.8	MAM-22/APHA 4500-O C	
D.B.O (5)	"	52	MAM- 38/ APHA 5210 B	
D.Q.O.	"	98	MAM - 23 A /MERCK 112.28.29.132	
Aceites - Grasas	"	52.3	APHA -5520 B Modificado	
PARAMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	RESULTADOS	METODO
Detergentes -Tensoactivos	Sustancias Activas al Azul de Metileno	mg / L	1.65	MAM-74/APHA 5540 C

LAQUIFARVA
SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

Dr. Enrique Vayas López M.Sc



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL.
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

INFÓRME DE RESULTADOS

Ambato, Julio 05 / 2017

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS			
Informe de Laboratorio		FBA- 819	
Orden de trabajo	No.	819	
Presentación	envase	polietileno	
Contenido	ml	400	
Identificación	No. 1	Agua de pozo séptico	
Tipo de muestra		Puntual	
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi	
Solicita		Srta. Gissela Parra	
Fecha de muestreo		28-06-17	14h40
Fecha de informe		05-07-17	
RESULTADOS			
Aerobios Mesófilos	ufc/ 100 ml.	1200	
Colibacilos Totales	*	1.92 x 10 ³	
Colibacilos Fecales	*	2.45 x 10 ³	
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS *			
		T-Incubación	
Aerobios Mesófilos	ufc/ 100 ml.	30 oC	
Colibacilos Totales	*	35 oC	
Colibacilos Fecales	*	44 oC	
ufc/ 100 ml. = Unidades formadoras de colonias / 100 ml			
* Referirse a la normativa contenida en el TULSMA			
METODOLOGÍA			
Método del Colliert . Medios de cultivo selectivos			
Los Métodos corresponden al Standard Methods.			
OBSERVACIONES			
Los resultados obtenidos en este análisis se refieren exclusivamente a la muestra puntual entregada por la solicitante. El Laboratorio no se responsabiliza por la toma de la muestra, transportación y veracidad en cuanto a la información proporcionada por el cliente.			
CONCLUSIONES			
El agua presenta un elevado grado de contaminación , toda vez que el contenido de Aerobios Mesófilos Colibacilos totales y Colibacilos fecales superan los límites máximos tolerables.			

LAQUIFARVA
 LABORATORIO QUÍMICO INTEGRAL
 DR. ENRIQUE VAYAS L. M.Sc.

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANEXO C-1.-ANÁLISIS DEL POZO DEL PROTOTIPO



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DE AGUAS RESIDUALES			
Informe de Laboratorio		FQA- 849	
Orden de trabajo	No.	849	
Presentación	envase	polietileno	
Contenido	ml	2000	
Identificación	No. 1	Agua de pozo	
Sitio	Comunidad	Compania Alta	
Tipo de muestra		Puntual	
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi	
Solicita		Srta. Gissela Parra	
Fecha de muestreo		18-08-17	
Fecha de informe		24-08-17	
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	METODO
Potencial Hidrógeno	U. pH	7,3	S.M. 4500-H+ B
Sólidos Totales	mg / L	799	S.M. 2540 B
Sólidos Disueltos	"	608	S.M. 2540 C
Sólidos en Suspensión	"	191	S.M. 2540 D
Oxígeno Disuelto	"	0	MAM-22/APHA 4500-O C
D.B.O (5)	"	60	MAM- 38/ APHA 5210 B
D.Q.O.	"	91	MAM - 23 A /MERCK 112.28.29.132



ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Telefax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: envalo50@hotmail.es * Ambato - Ecuador



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

INFORME DE RESULTADOS

Ambato, Agosto 24 / 2017

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS		
Informe de Laboratorio		ABA- 850
Orden de trabajo	No.	850
Presentación	envase	polietileno
Contenido	ml	2000
Identificación	No. 1	Agua de pozo
Sitio	Comunidad	Compañía Alta
Tipo de muestra		Puntual
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi
Solicita		Srta. Gissela Parra
Fecha de muestreo		18-08-17
Fecha de informe		24-08-17
RESULTADOS		
Aerobios Mesófilos	ufc/ 100 ml.	3.60 x 10 ⁴
Colibacilos Totales	"	2.42 x 10 ³
Colibacilos Fecales	"	2.30 x 10 ³
ufc/ 100 ml. = Unidades formadoras de colonias / 100 ml		
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS *		
* Referirse a la normativa contenida en el TULSMA		
METODOLOGÍA		
Método del Colliert . Medios de cultivo selectivos Los Métodos corresponden al Standard Methods.		
OBSERVACIONES		
Los resultados obtenidos en este análisis se refieren exclusivamente a la muestra puntual entregada por la solicitante. El Laboratorio no se responsabiliza por la toma de la muestra, transportación y veracidad en en cuanto a la información proporcionada por el cliente.		



ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Telefax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: envalo50@hotmail.es * Ambato - Ecuador

ANEXO C-1.-ANÁLISIS A LOS 3 DIAS DE RETENCIÓN



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DE AGUAS RESIDUALES			
Informe de Laboratorio		FQA- 851	
Orden de trabajo	No.	851	
Presentación	envase	polietileno	
Contenido	ml	2000	
Identificación	No. 2	Agua filtrada - 3 días	
Sitio	Comunidad	Compania Alta	
Tipo de muestra		Puntual	
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi	
Solicita		Srta. Gissela Parra	
Fecha de muestreo		18-08-17	
Fecha de informe		24-08-17	
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	METODO
Potencial Hidrógeno	U. pH	8.1	S.M. 4500-H+ B
Sólidos Totales	mg / L	617	S.M. 2540 B
Sólidos Disueltos	"	469	S.M. 2540 C
Sólidos en Suspensión	"	148	S.M. 2540 D
Oxígeno Disuelto	"	0	MAM-22/APHA 4500-O C
D.B.O (5)	"	52	MAM- 38/ APHA 5210 B
D.Q.O.	"	83	MAM - 23 A /MERCK 112.28.29.132



ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Telefax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: envaio50@hotmail.es * Ambato - Ecuador



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

INFORME DE RESULTADOS

Ambato, Agosto 24 / 2017

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS		
Informe de Laboratorio		ABA- 852
Orden de trabajo	No.	852
Presentación	envase	polietileno
Contenido	ml	2000
Identificación	No. 2	Agua filtrada - 3 días
Sitio	Comunidad	Compañía Alta
Tipo de muestra		Puntual
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi
Solicita		Srta. Gissela Parra
Fecha de muestreo		18-08-17
Fecha de informe		24-08-17
RESULTADOS		
Áerobios Mesófilos	ufc/ 100 ml.	2,68 x 10 ³
Colibacilos Totales	"	2,28 x 10 ³
Colibacilos Fecales	"	1,73 x 10 ³
ufc/ 100 ml. = Unidades formadoras de colonias / 100 ml		
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS *		
* Referirse a la normativa contenida en el TULSMA		
METODOLOGÍA		
Método del Colliert . Medios de cultivo selectivos Los Métodos corresponden al Standard Methods.		
OBSERVACIONES		
Los resultados obtenidos en este análisis se refieren exclusivamente a la muestra puntual entregada por la solicitante. El Laboratorio no se responsabiliza por la toma de la muestra, transportación y veracidad en cuanto a la información proporcionada por el cliente.		



ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Telefax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: enva1o50@hotmail.es * Ambato - Ecuador

ANEXO C-1.-ANÁLISIS A LOS 5 DIAS DE RETENCIÓN



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DE AGUAS RESIDUALES			
Informe de Laboratorio		FQA- 853	
Orden de trabajo	No.	853	
Presentación	envase	polietileno	
Contenido	ml	2000	
Identificación	No. 3	Agua filtrada - 5 días	
Sitio	Comunidad	Compañía Alta	
Tipo de muestra		Puntual	
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi	
Solicita		Srta. Gissela Parra	
Fecha de muestreo		18-08-17	
Fecha de informe		24-08-17	
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	METODO
Potencial Hidrógeno	U. pH	8.32	S.M. 4500-H+ B
Sólidos Totales	mg / L	598	S.M. 2540 B
Sólidos Disueltos	"	456	S.M. 2540 C
Sólidos en Suspensión	"	142	S.M. 2540 D
Oxígeno Disuelto	"	0	MAM-22/APHA 4500-O C
D.B.O (5)	"	49	MAM- 38/ APHA 5210 B
D.Q.O.	"	81	MAM - 23 A /MERCK 112.28.29.132



ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Telefax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: envaio50@hotmail.es * Ambato - Ecuador



LAQUIFARVA

SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

INFORME DE RESULTADOS

Ambato, Agosto 24 / 2017

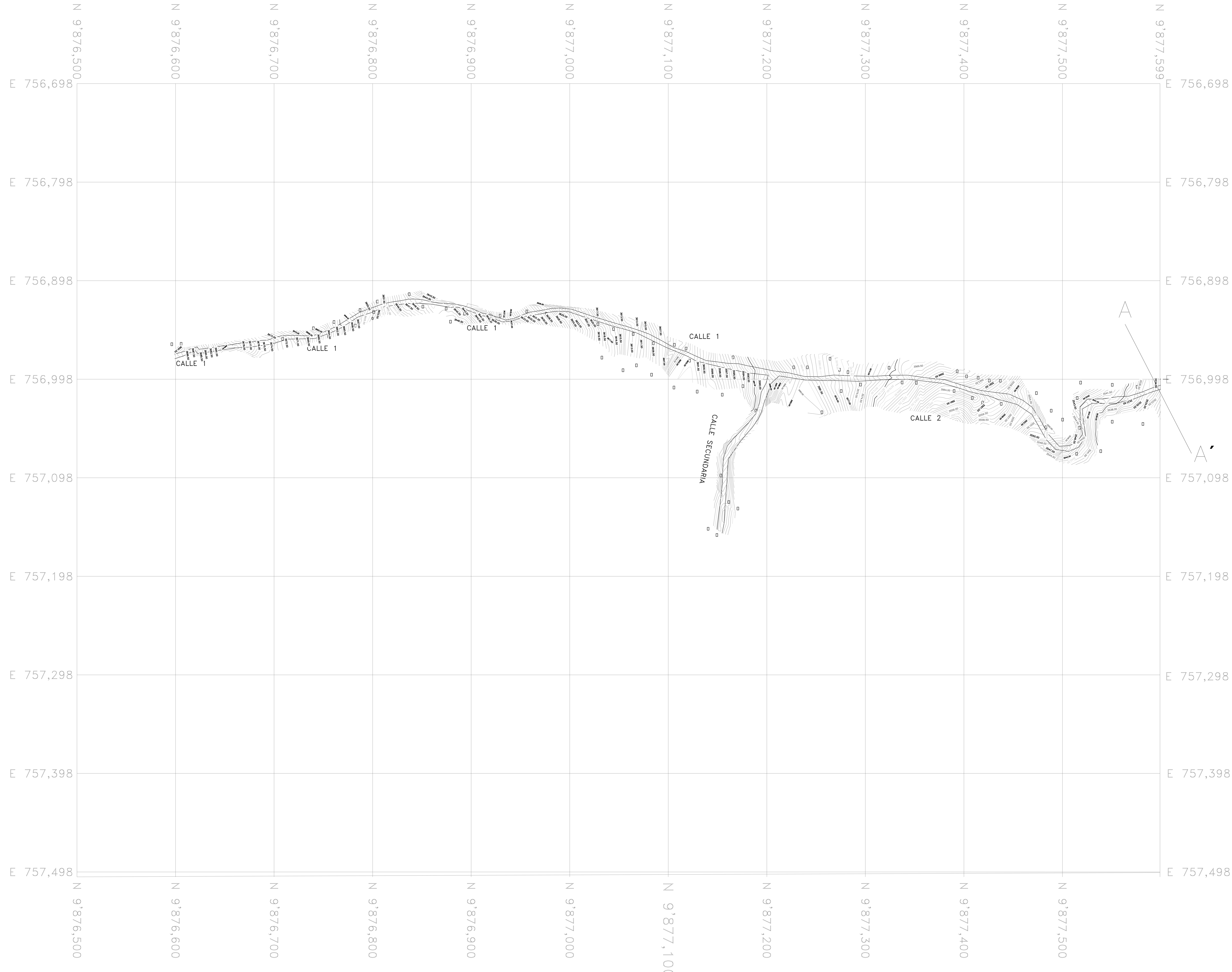
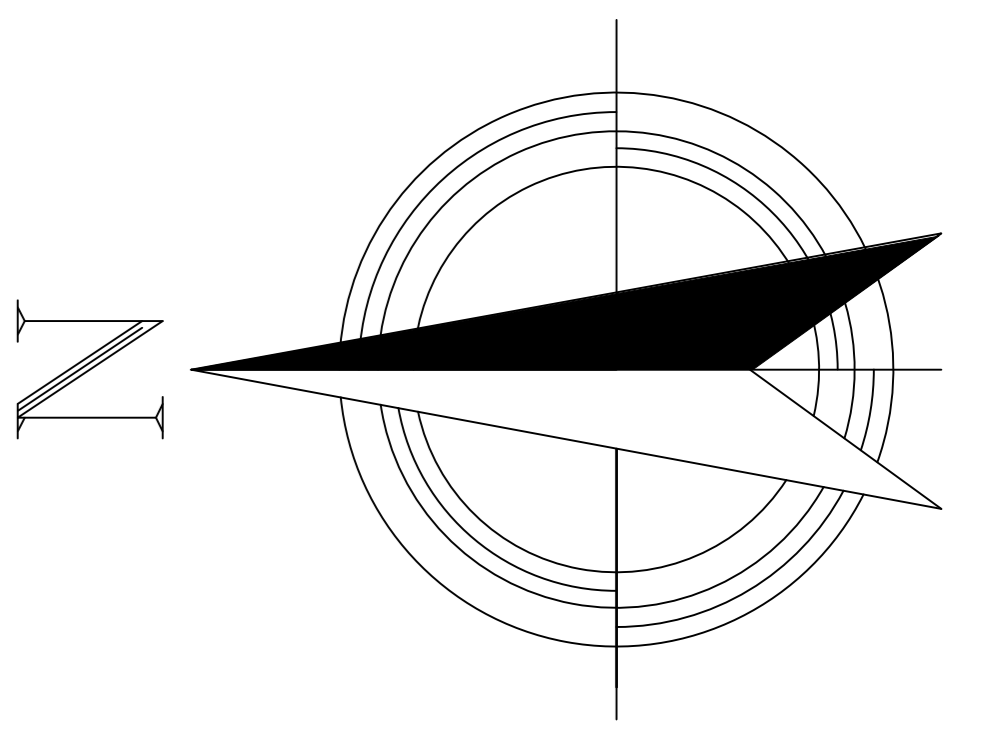
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS		
Informe de Laboratorio		ABA- 854
Orden de trabajo	No.	854
Presentación	envase	polietileno
Contenido	ml	2000
Identificación	No. 3	Agua filtrada - 5 días
Sitio	Comunidad	Compañía Alta
Tipo de muestra		Puntual
Cantón -Provincia		Salcedo - Cotopaxi
Solicita		Srta. Gissela Parra
Fecha de muestreo		18-08-17
Fecha de informe		24-08-17
RESULTADOS		
Áerobios Mesófilos	ufc/ 100 ml.	2.45 x 10 ³
Colibacilos Totales	"	2.37 x 10 ³
Colibacilos Fecales	"	1.55 x 10 ³
ufc/ 100 ml. = Unidades formadoras de colonias / 100 ml		
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS *		
* Referirse a la normativa contenida en el TULSMA		
METODOLOGÍA		
Método del Collert . Medios de cultivo selectivos Los Métodos corresponden al Standard Methods.		
OBSERVACIONES		
Los resultados obtenidos en este análisis se refieren exclusivamente a la muestra puntual entregada por la solicitante. El Laboratorio no se responsabiliza por la toma de la muestra, transportación y veracidad en en cuanto a la información proporcionada por el cliente.		



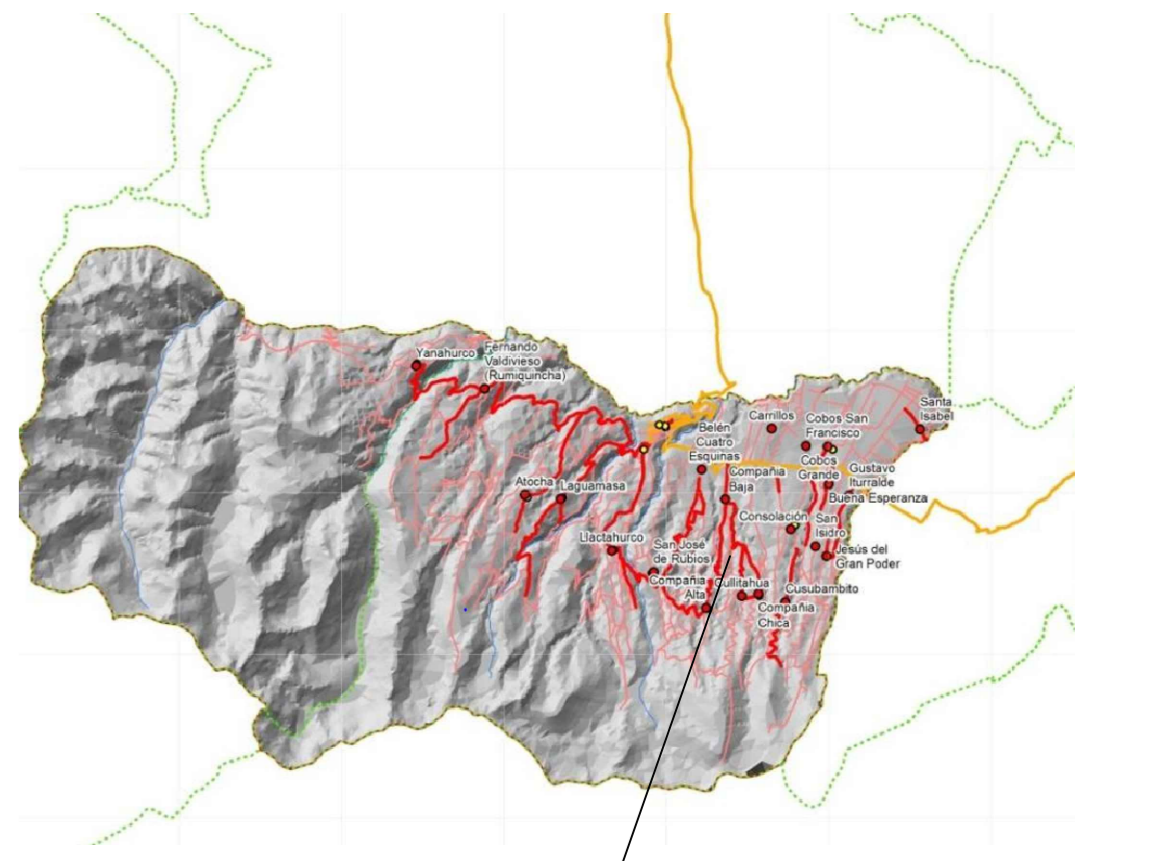
ENTREGADO

Dr. Enrique Vayas López M.Sc

ANÁLISIS: FÍSICO - QUÍMICO - BACTERIOLÓGICO - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
CONSULTORÍA - TRATAMIENTO DE AGUAS - MATERIAS PRIMAS - REACTIVOS QUÍMICOS
Dirección: Av. 12 de Noviembre 842 y Maldonado * Teléfax: (03) 2422366 - 2423054 - 0984 069372
E-mail: envalo50@hotmail.es * Ambato - Ecuador



UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO
SIN ESCALA

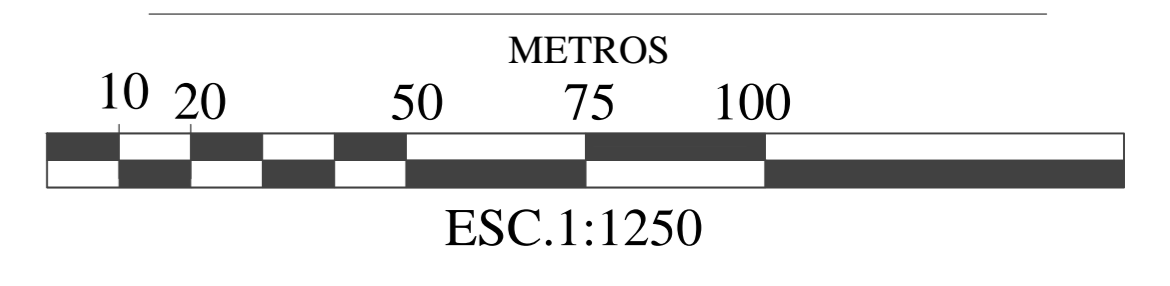


Parroquia Cusubamba
Compañía Alta

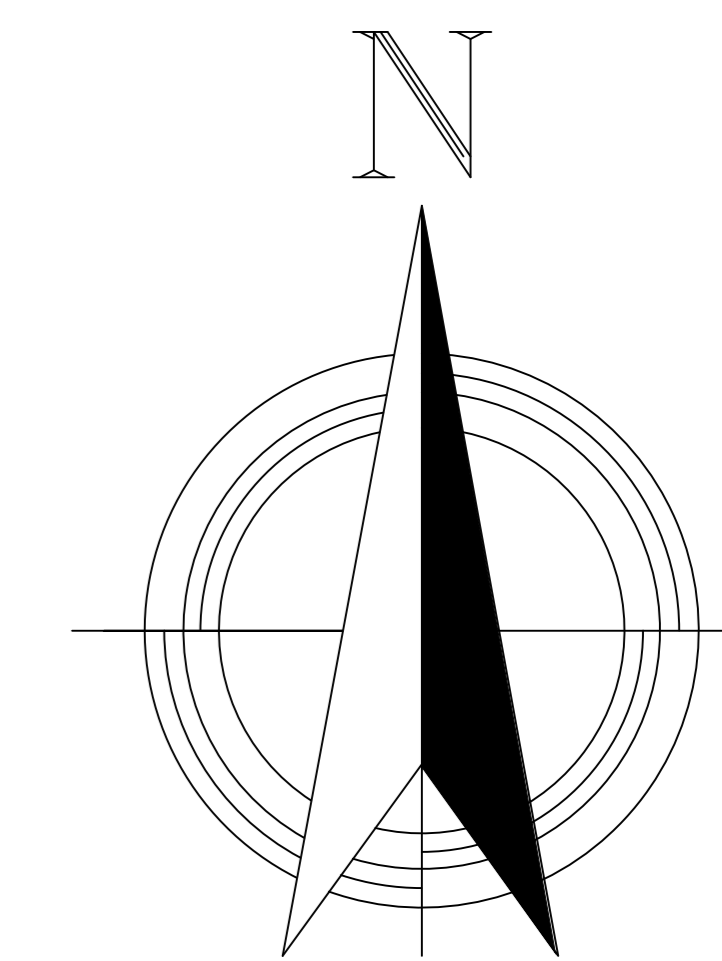
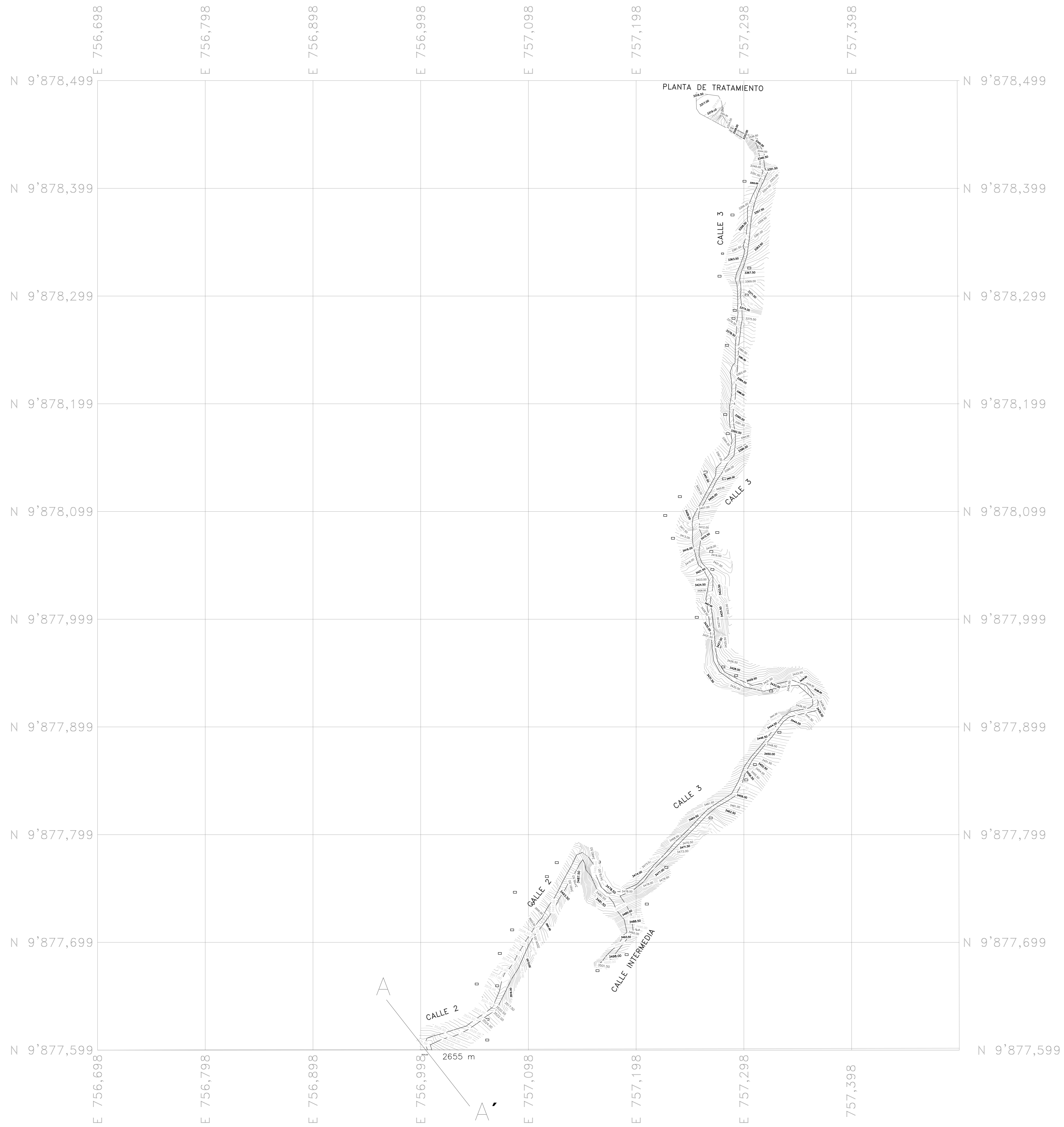
SIMBOLOGÍA

	CARRETERA
	POZO SANITARIO
	TUBERÍA
	ABCISADO
	DIRECCIÓN DEL FLUJO
	CASAS

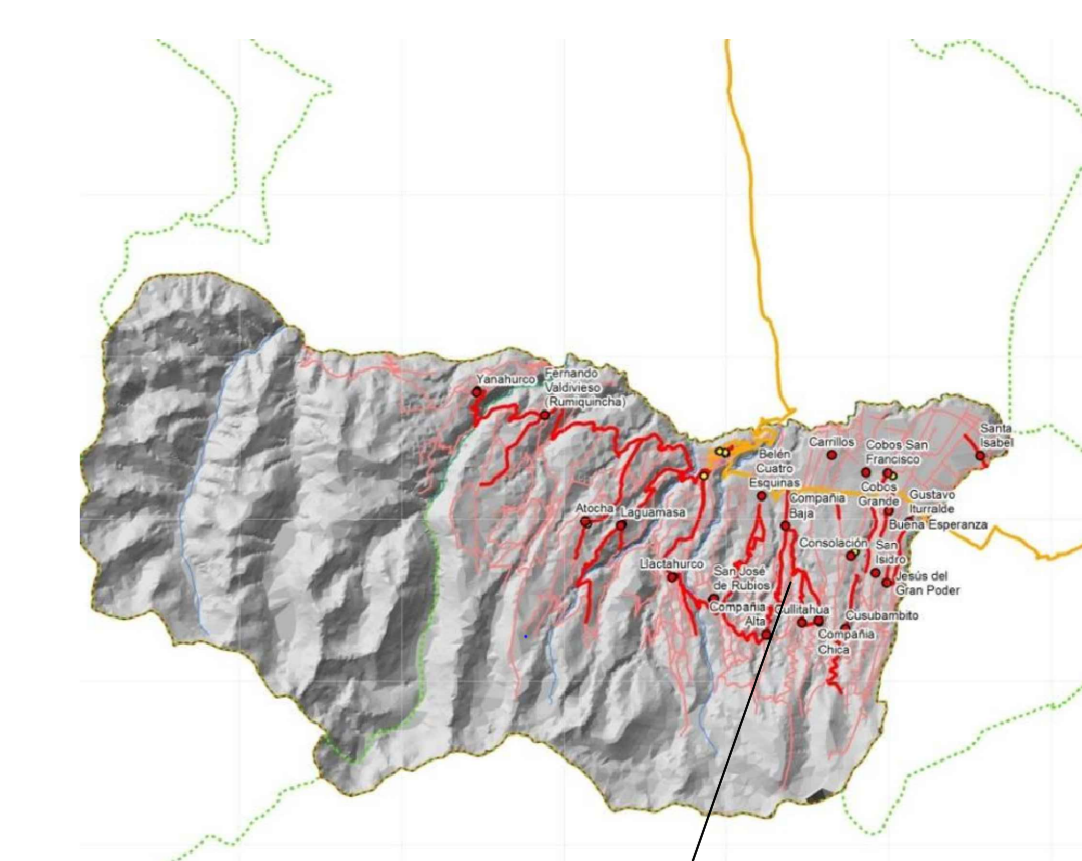
ESCALA GRÁFICA:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
REALIZADO POR: PARRA V. GISSELA S.	CONTIENE: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA.	ESCALA: 1:1000	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017
MÓDULO: ALCANTARILLADO		HOJA No: 1 DE 13	
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES		CALIFICACIÓN:	



UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO
SIN ESCALA

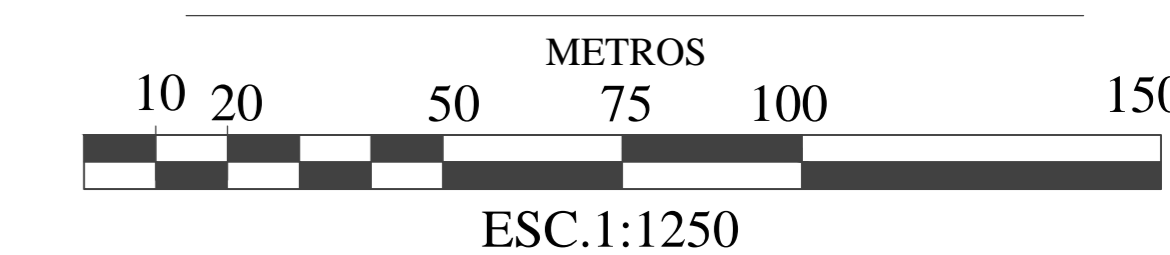


Parroquia Cusubamba
Compañía Alta

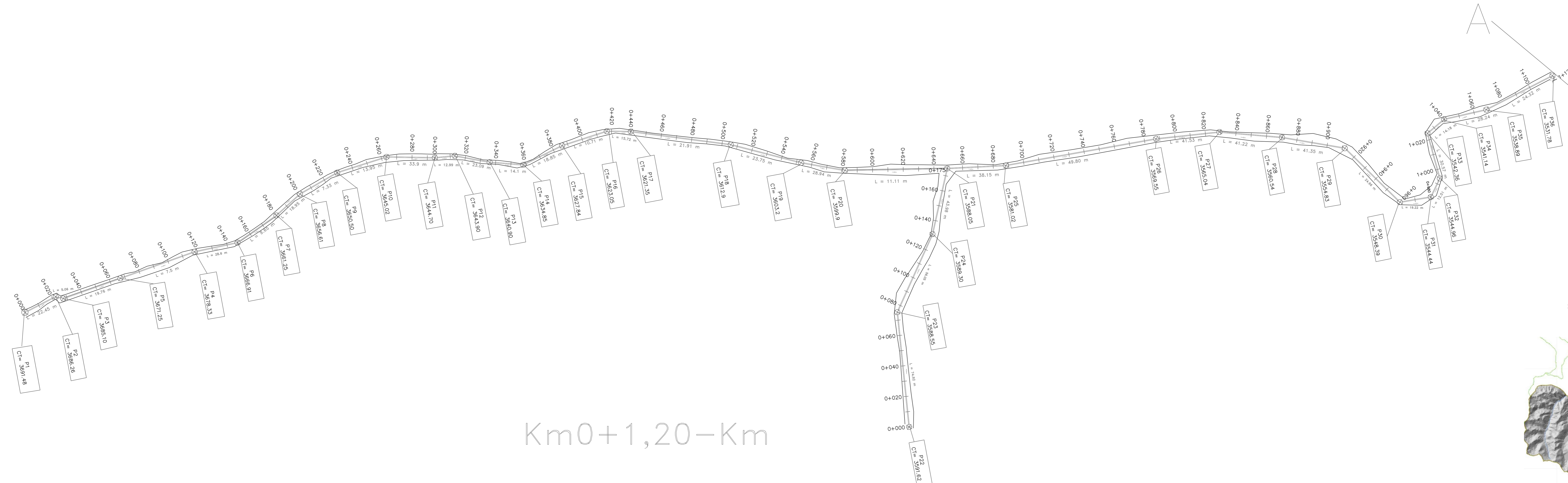
SIMBOLOGÍA

	CARRETERA
	POZO SANITARIO
	TUBERÍA
	ABCISADO
	DIRECCIÓN DEL FLUJO
	CASAS

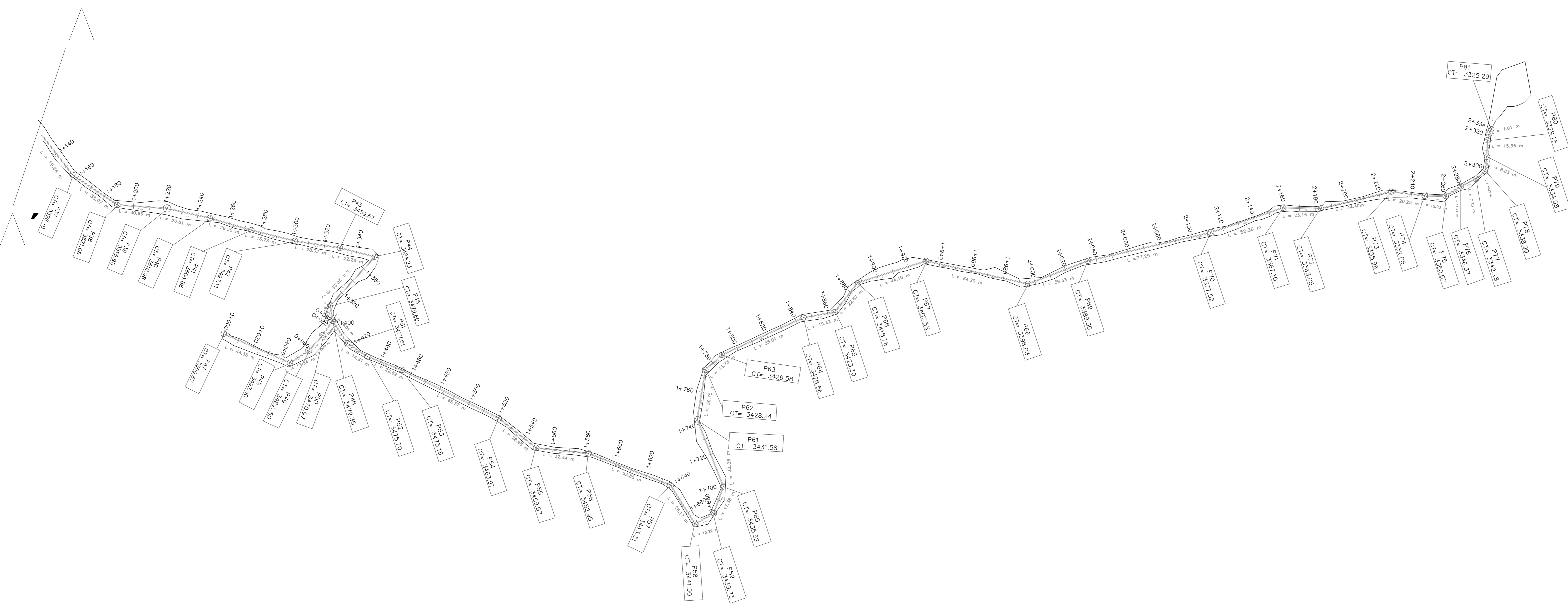
ESCALA GRÁFICA:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
REALIZADO POR: PARRA V. GISELA S.	CONTIENE: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA.	ESCALA: 1:1000	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2011
MÓDULO: ALCANTARILLADO		HOJA No: 2 DE 13	
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES		CALIFICACIÓN:	

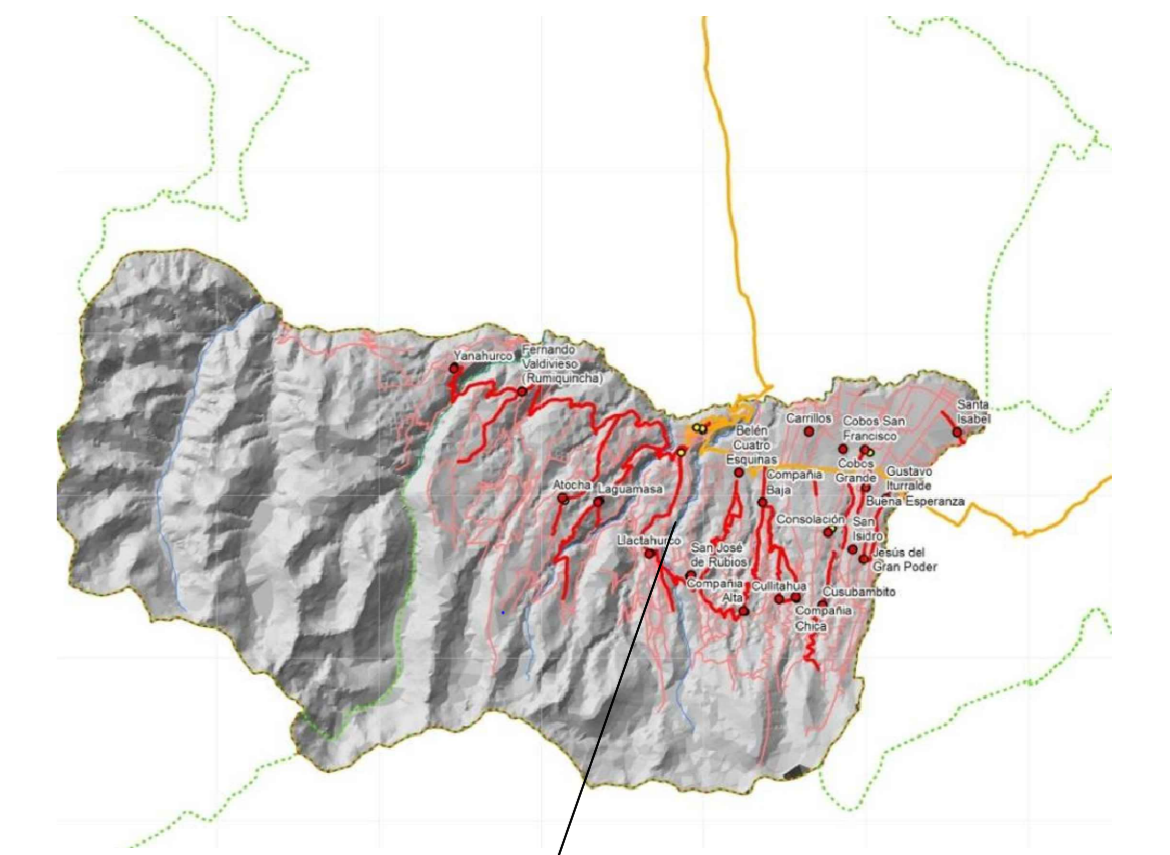


Km0+1,20-Km



Km1,20+2.5-Km

UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO
SIN ESCALA

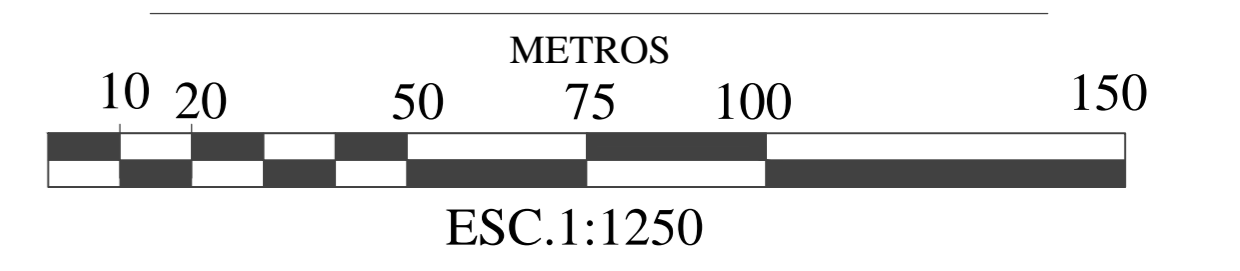


Parroquia Cusubamba
Compañía Alta

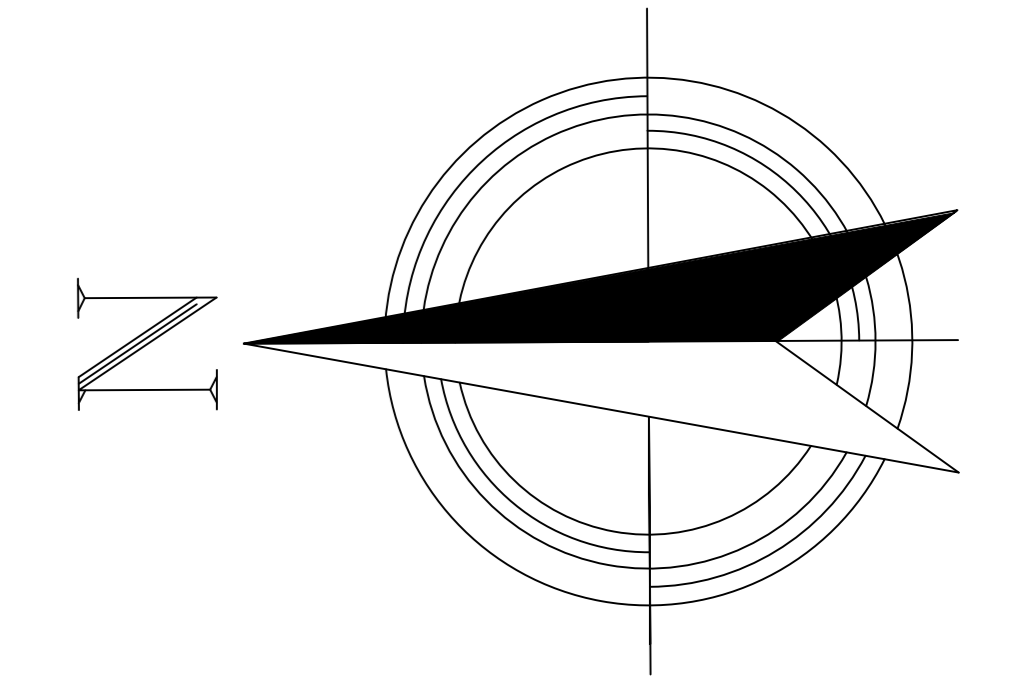
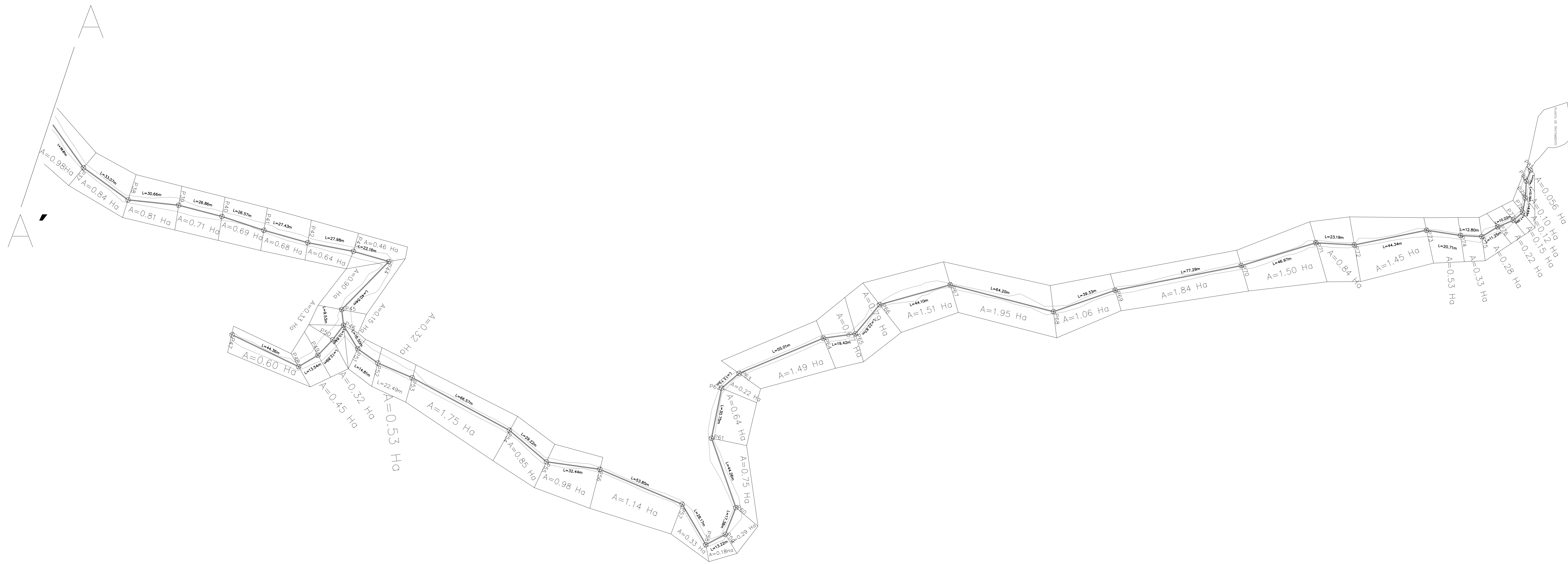
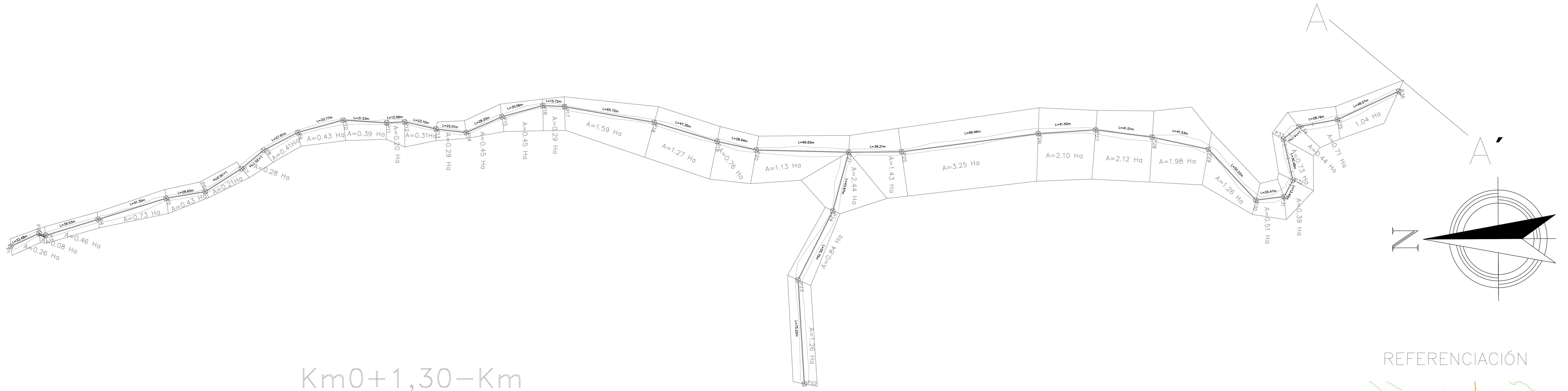
SIMBOLOGÍA

	CARRETERA
	POZO SANITARIO
	TUBERÍA
	ABCISADO
	DIRECCIÓN DEL FLUJO

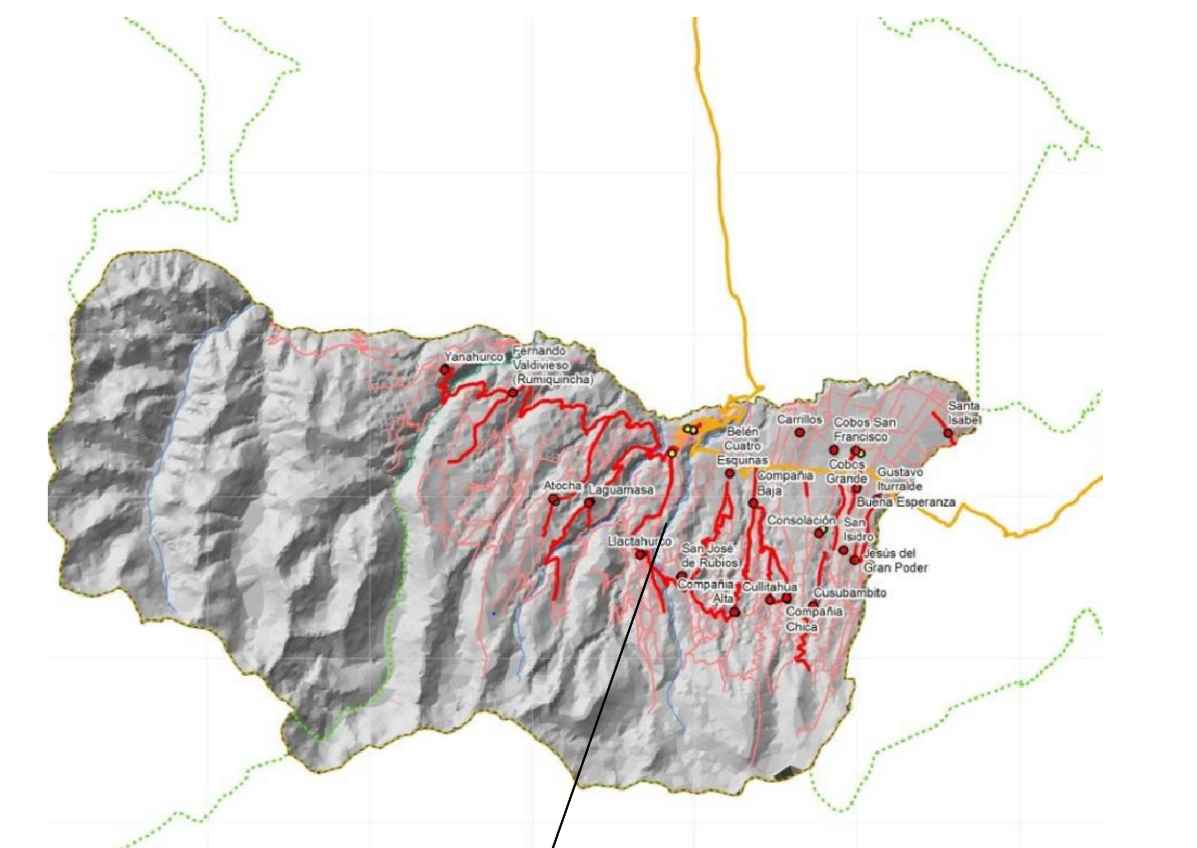
ESCALA GRÁFICA:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
REALIZADO POR: PARRA.V.GISSELA.S.	CONTIENE: DATOS DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA.	ESCALA: 1:1000	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017
MÓDULO: ALCANTARILLADO		HOJA No: 4 DE 13	
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES		CALIFICACIÓN:	



REFERENCIACIÓN

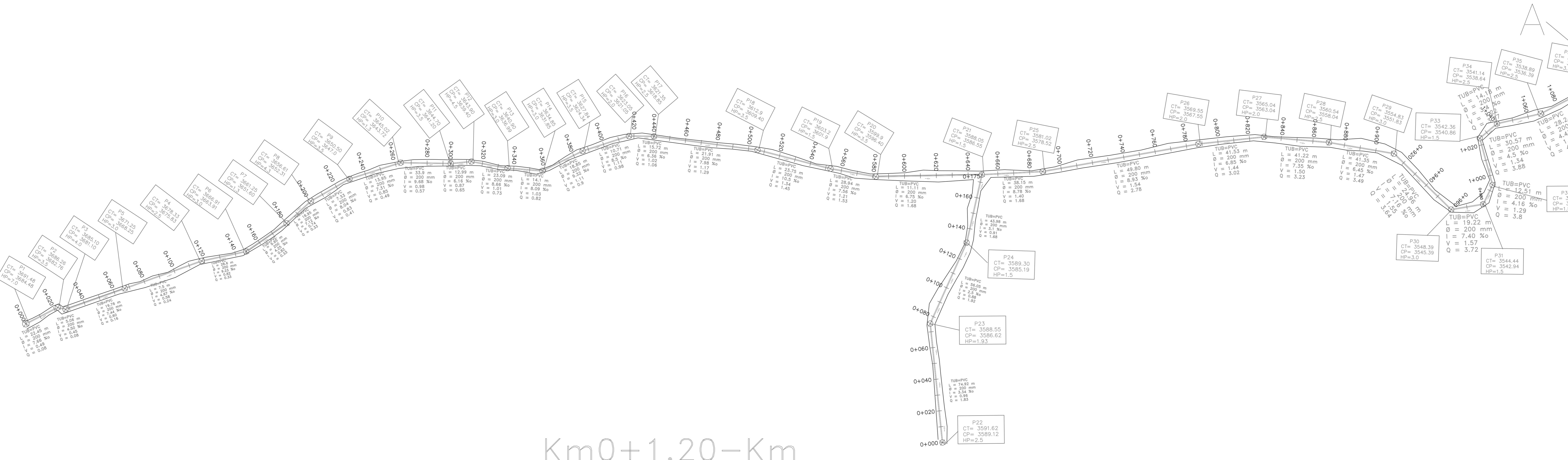
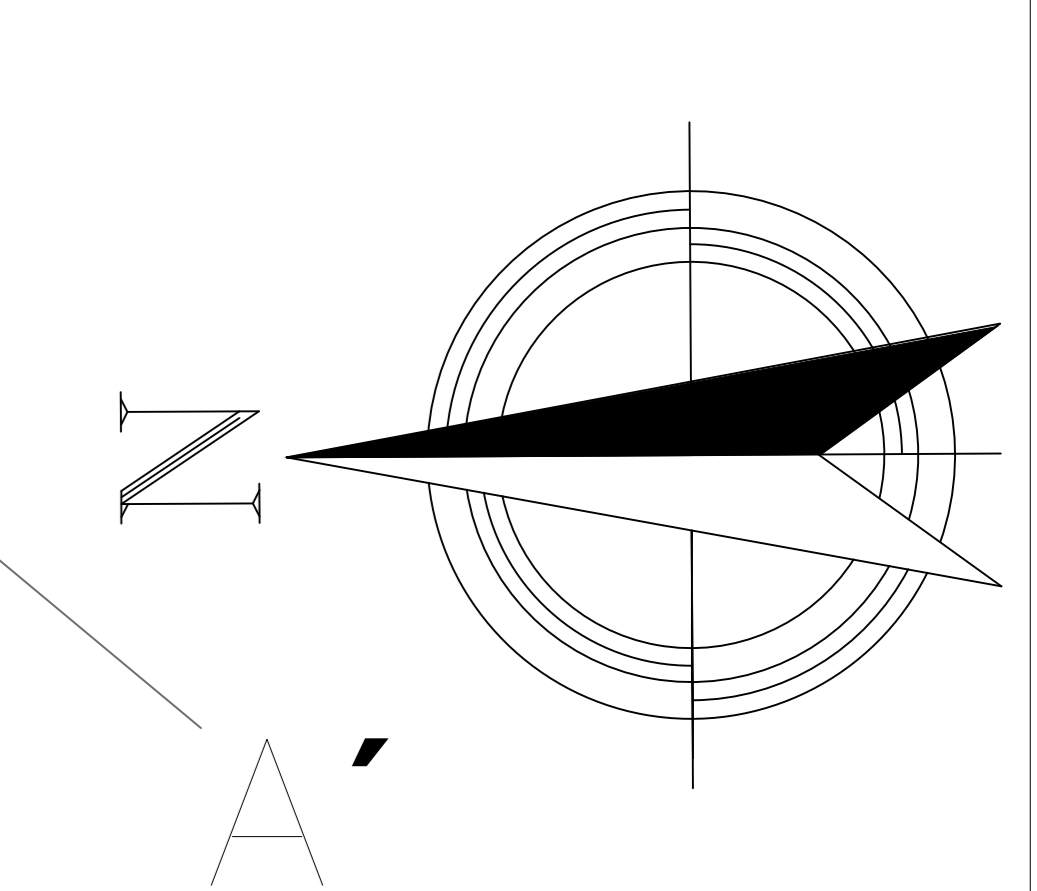


Parroquia Cusubamba
Compañía Alta

SIMBOLOGÍA	
	CARRETERA
	POZO SANTUARIO
	TUBERÍA
	ABCISADO
	DIRECCIÓN DEL FLUJO

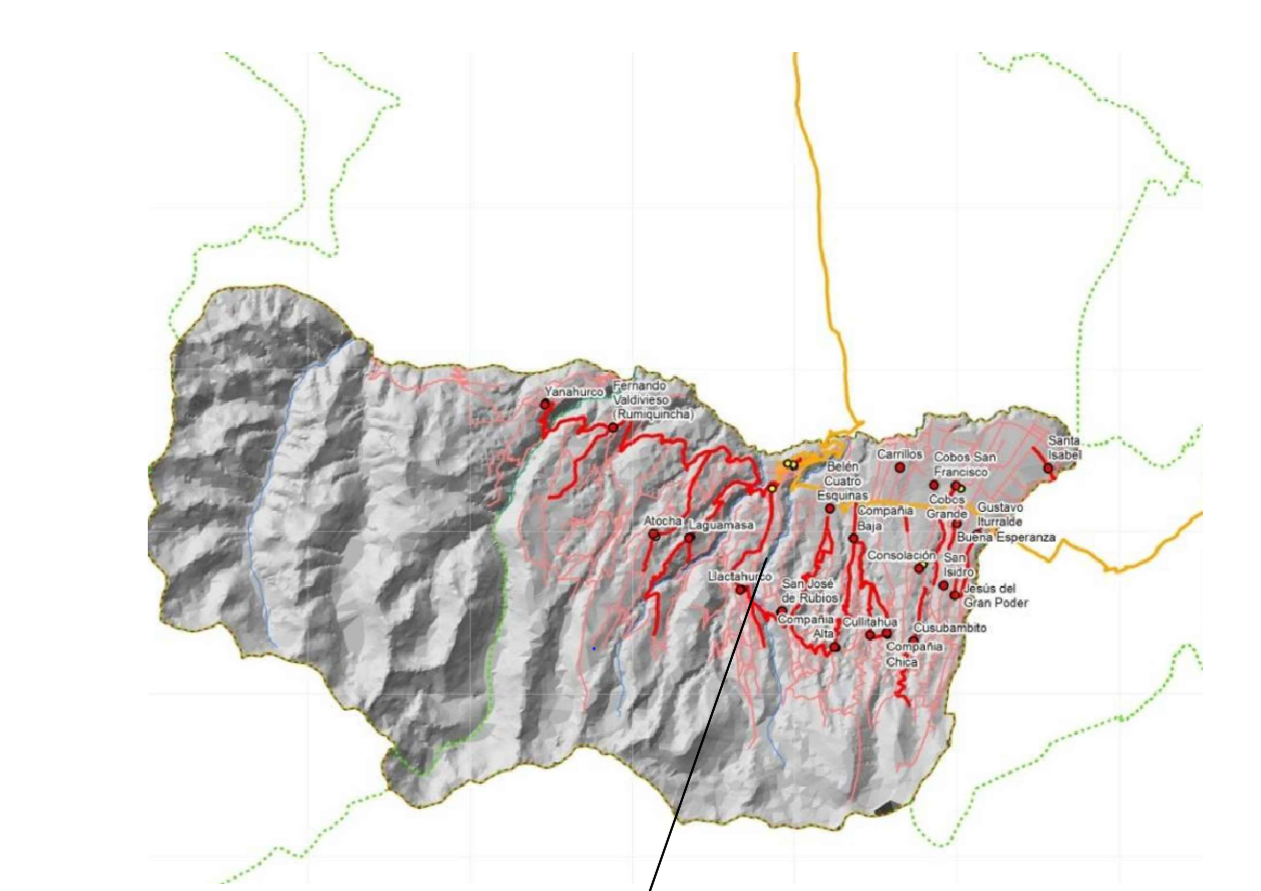
ESCALA GRÁFICA:
METROS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
REALIZADO POR: PARRA V. GISSELA S.	CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA.	ESCALA: 1:1000	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 20117
MÓDULO: ALCANTARILLADO		HOJA No: 5 DE 13	
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES		CALIFICACIÓN:	



Km0+1,20–Km

UBICACIÓN REFERENCIAL DEL PROYECTO
SIN ESCALA



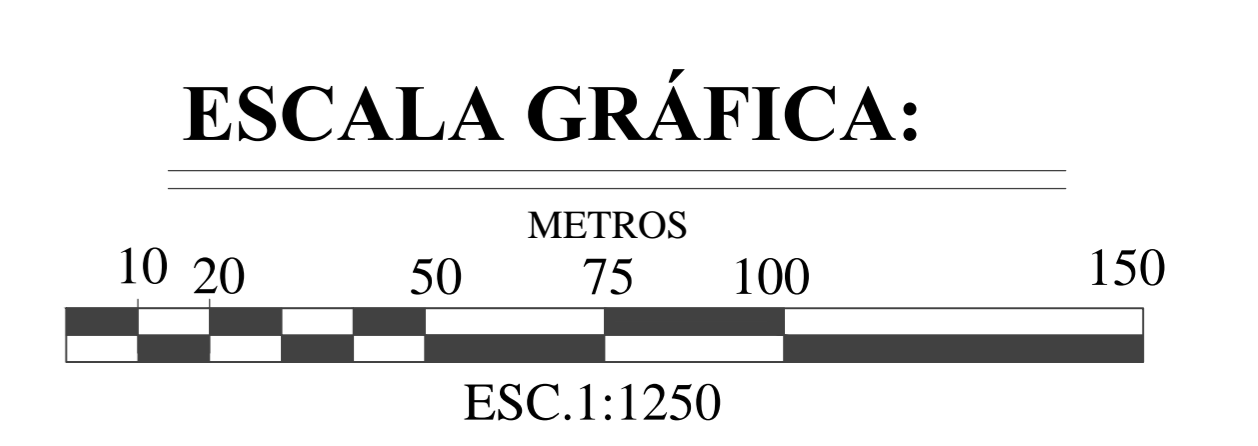
Parroquia Cusubamba
Compañía Alta



Km1,20+2.5–Km

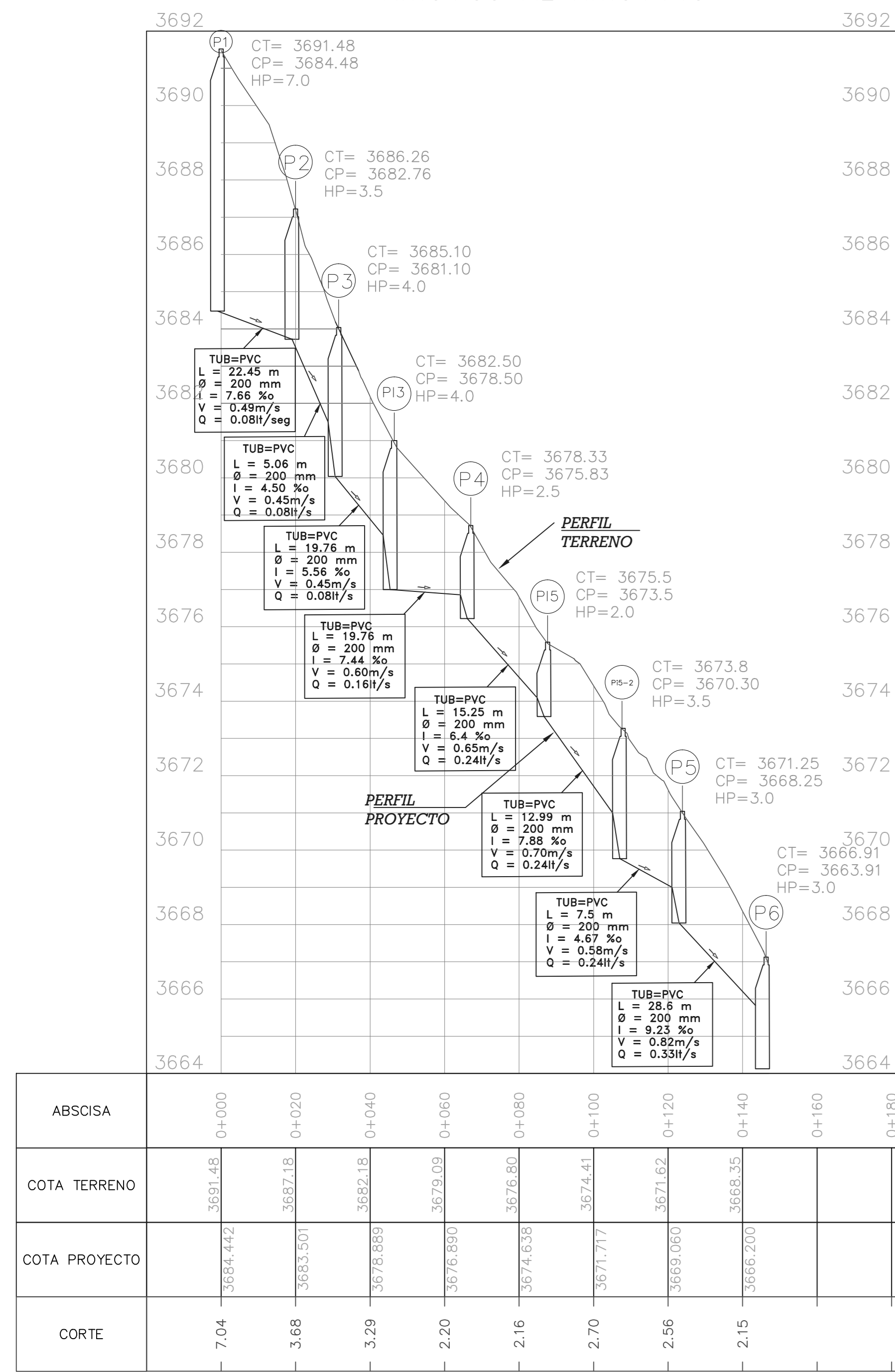
SIMBOLOGÍA

	CARRETERA
	POZO SANITARIO
	TUBERÍA
	ABCSADO
	DIRECCIÓN DEL FLUJO

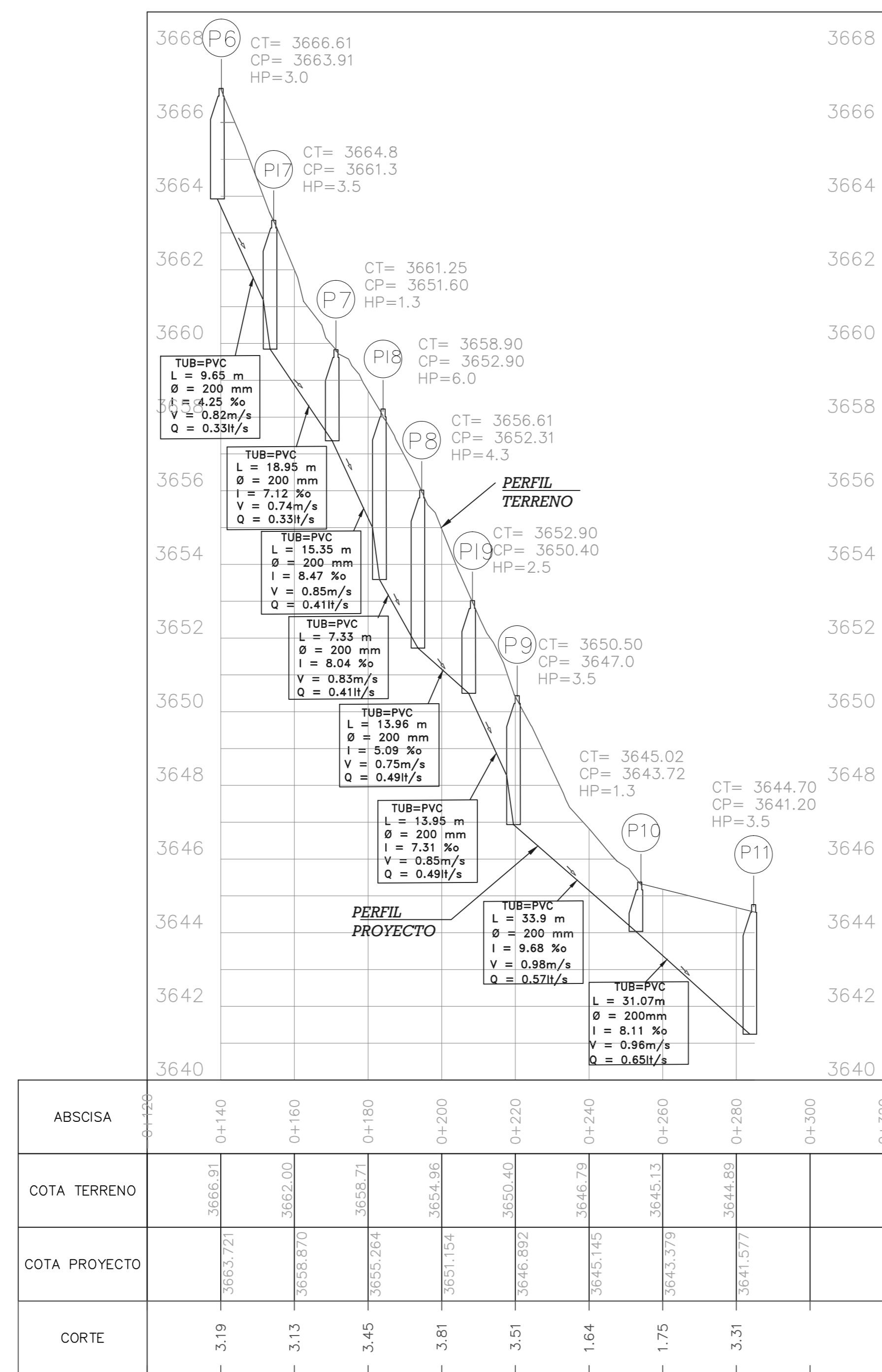


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
REALIZADO POR: PARRA V. GISSELA S.	CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR COMPAÑÍA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA.	ESCALA: 1:1000	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017
MÓDULO: ALCANTARILLADO		HOJA No: 6 DE 13	
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES		CALIFICACIÓN:	

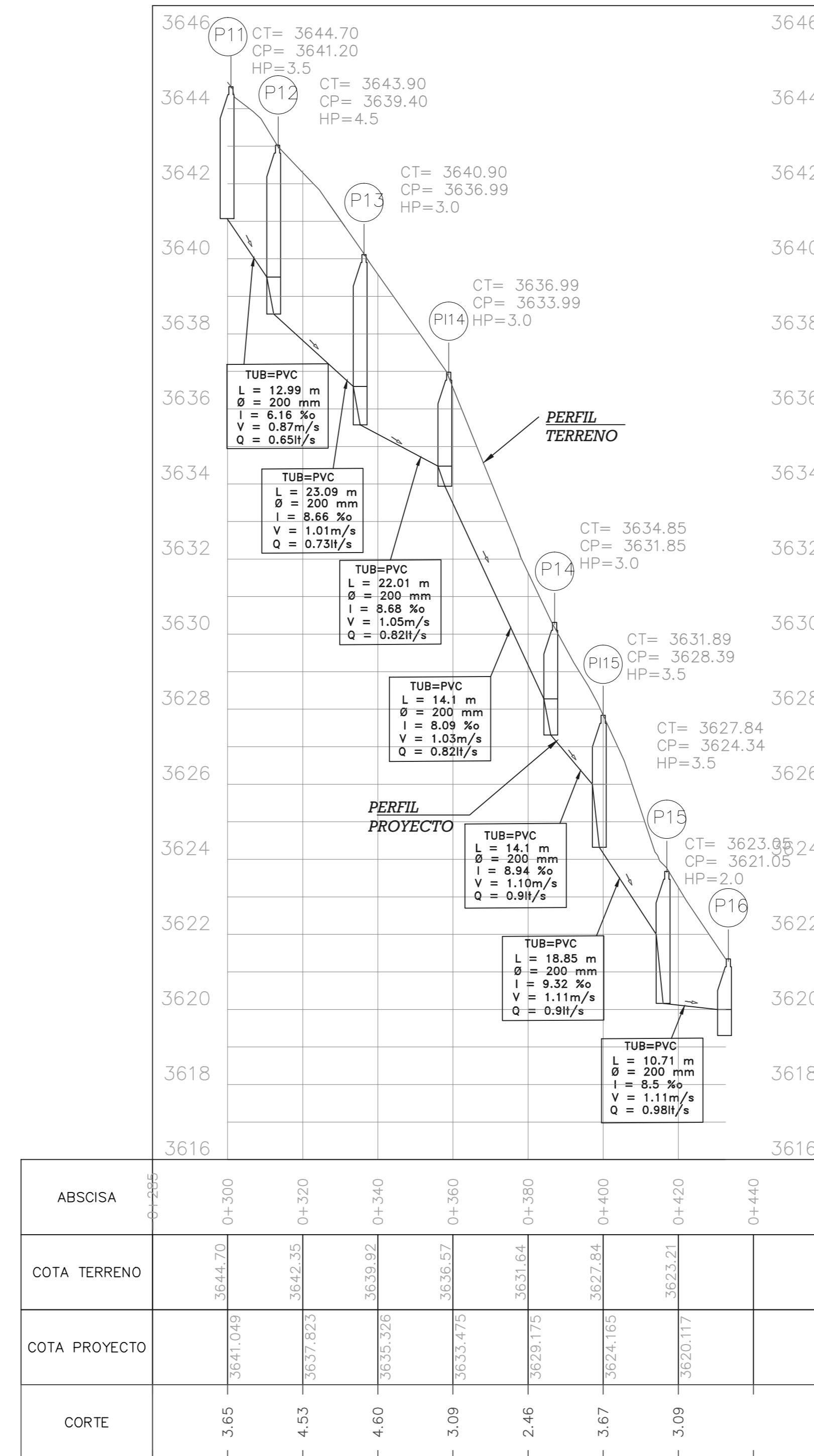
PERFIL 1
Km0+00 AL Km0+140



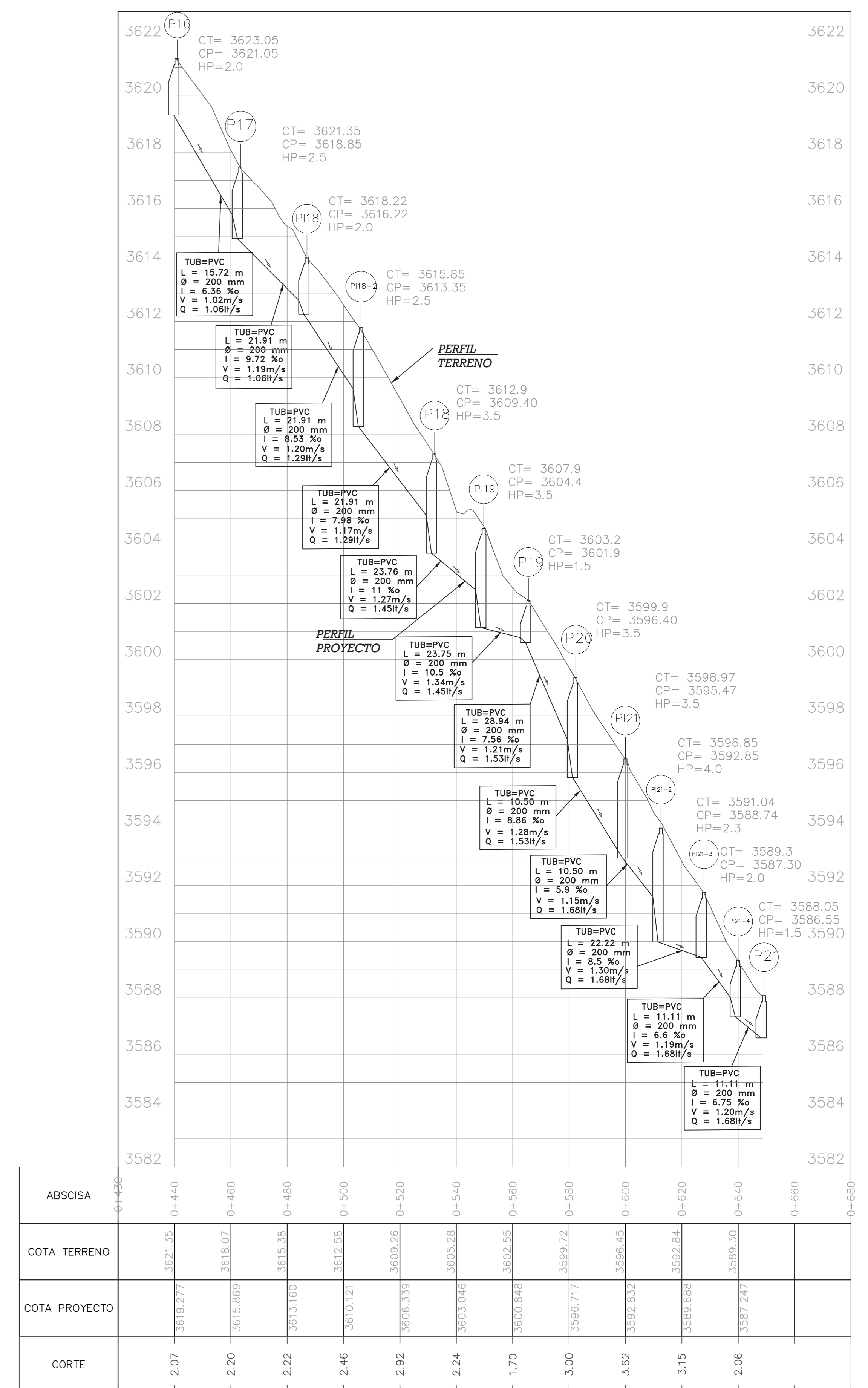
PERFIL 2
Km0+140 AL Km0+280



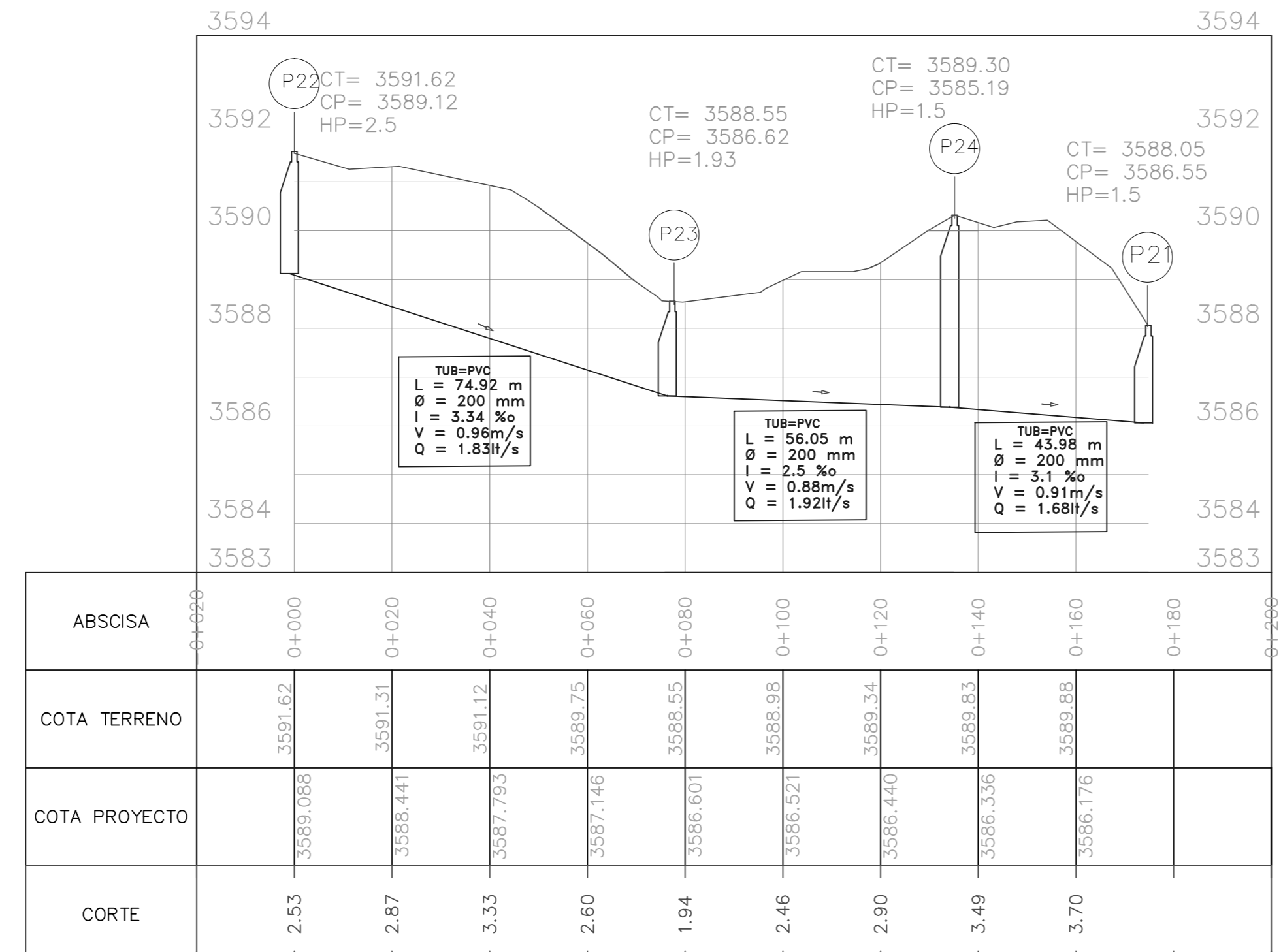
PERFIL 3
Km0+300 AL Km0+440



PERFIL 4
Km0+440 AL Km0+640

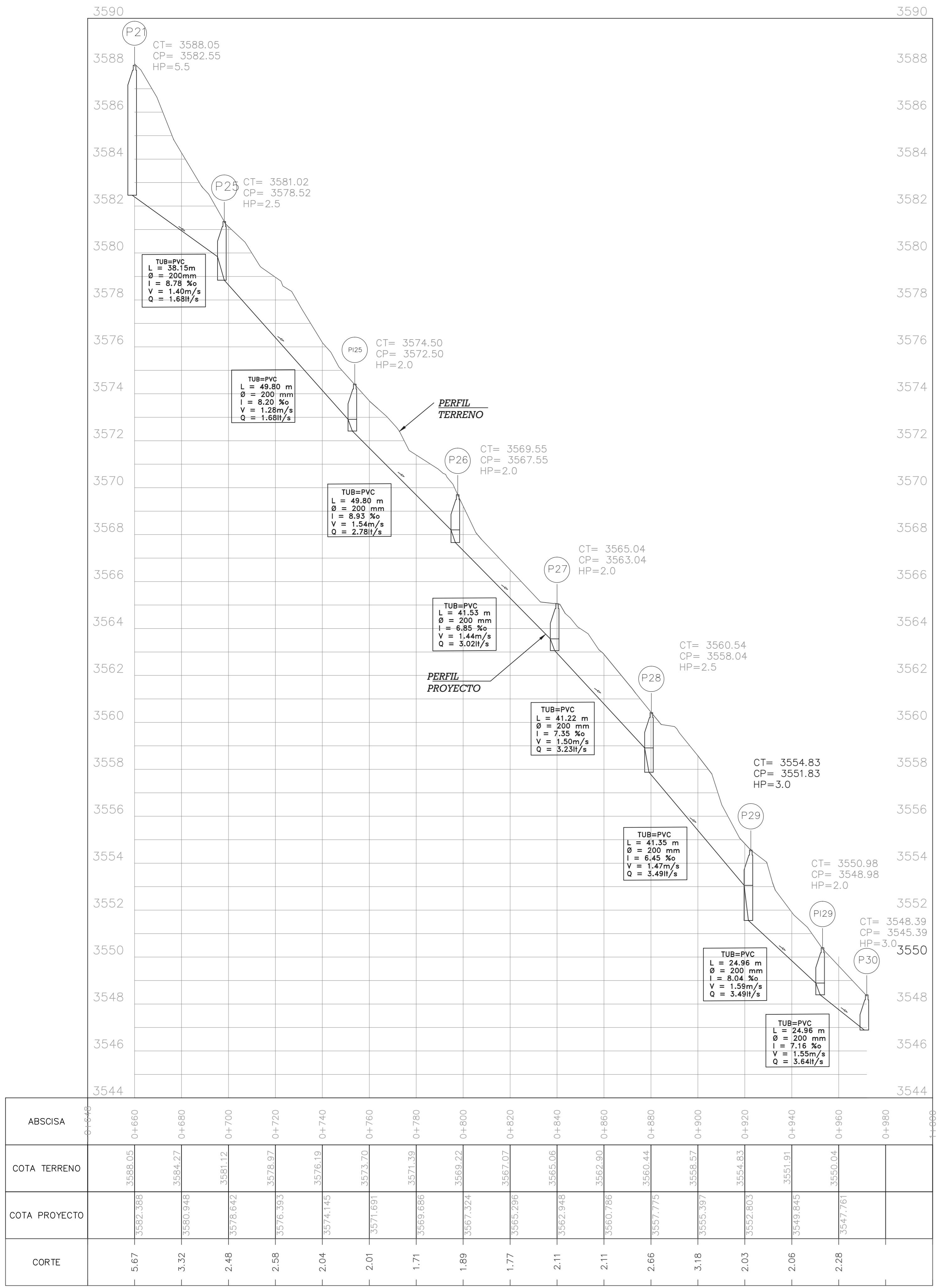


PERFIL 5
CALLE SECUNDARIA Km0+00 AL Km0+170

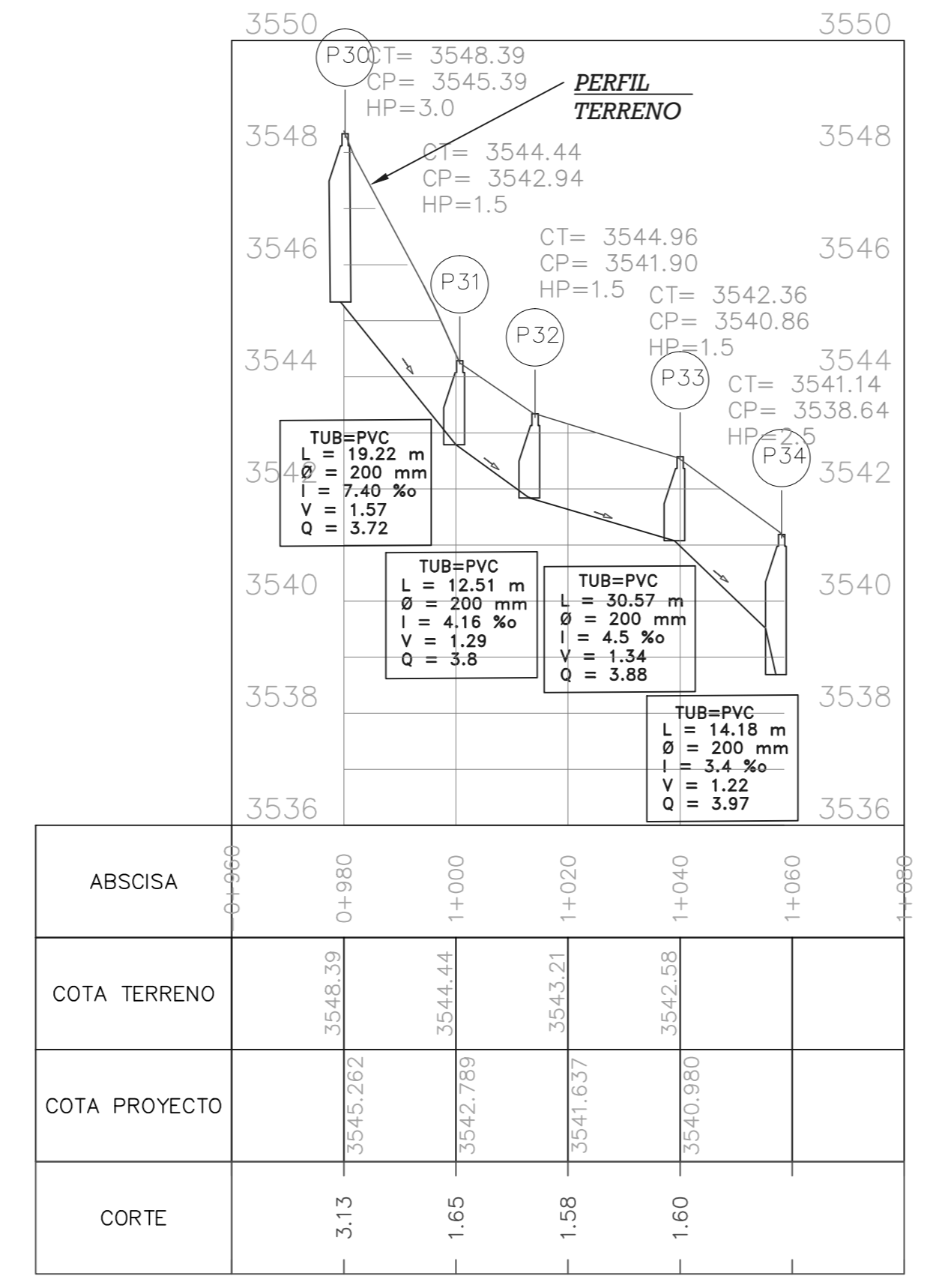


UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
REALIZADO POR:	CONTIENE:	ESCALA:	
PARRA.V.GISELLA.S.	PERFILES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA COMPANIA ALTA DE LA PARROQUIA DE CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO.	1:1000	
MODULO:	ALCANTARILLADO	FECHA:	
		21 DE JUNIO DEL 2017	
REVISADO POR:	ING. GEOVANNY PAREDES	HOJA No:	
		7 DE 13	
CALIFICACION:			

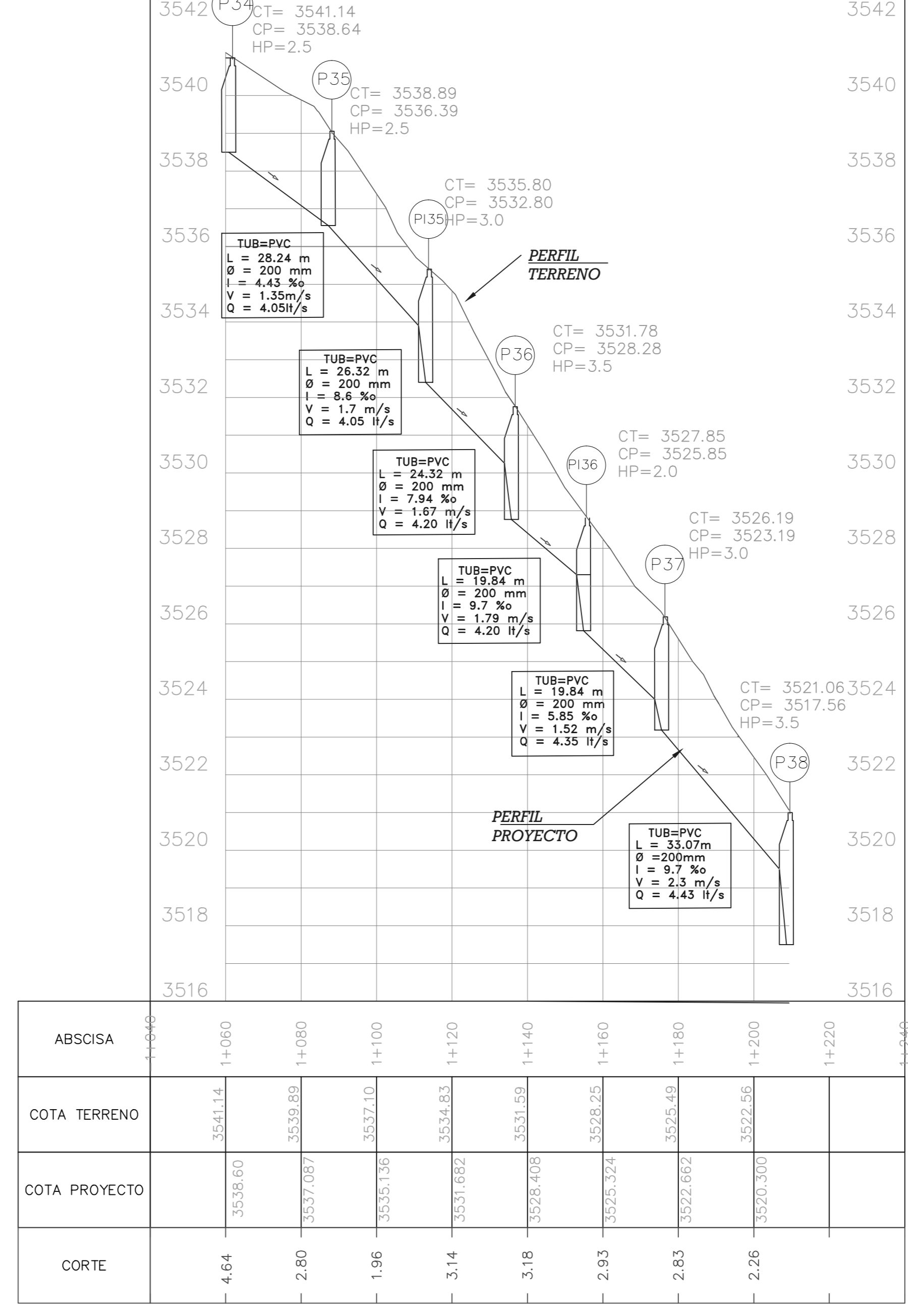
PERFIL 6
Km0+640 AL Km0+960



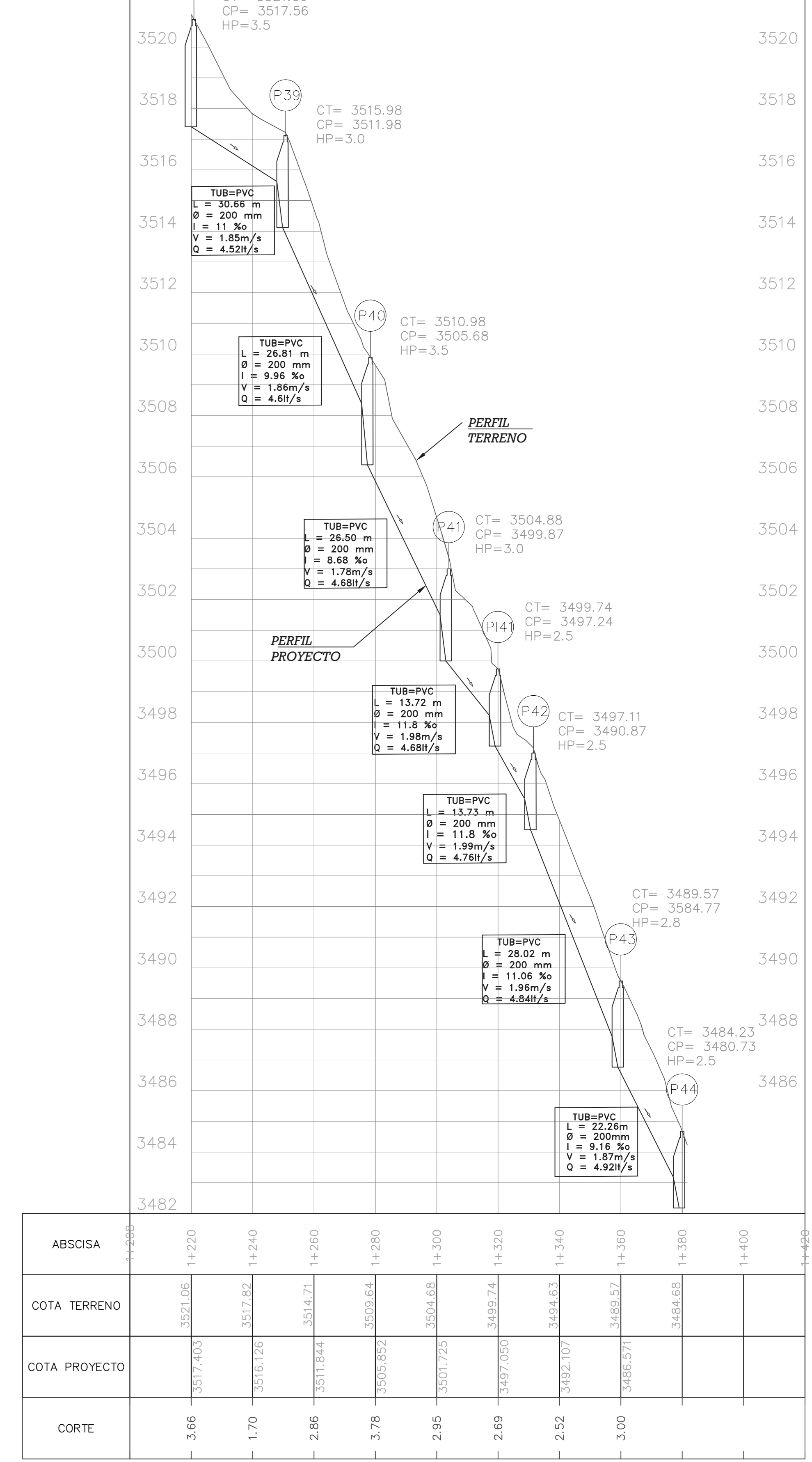
PERFIL 7
Km0+960 AL Km1+060



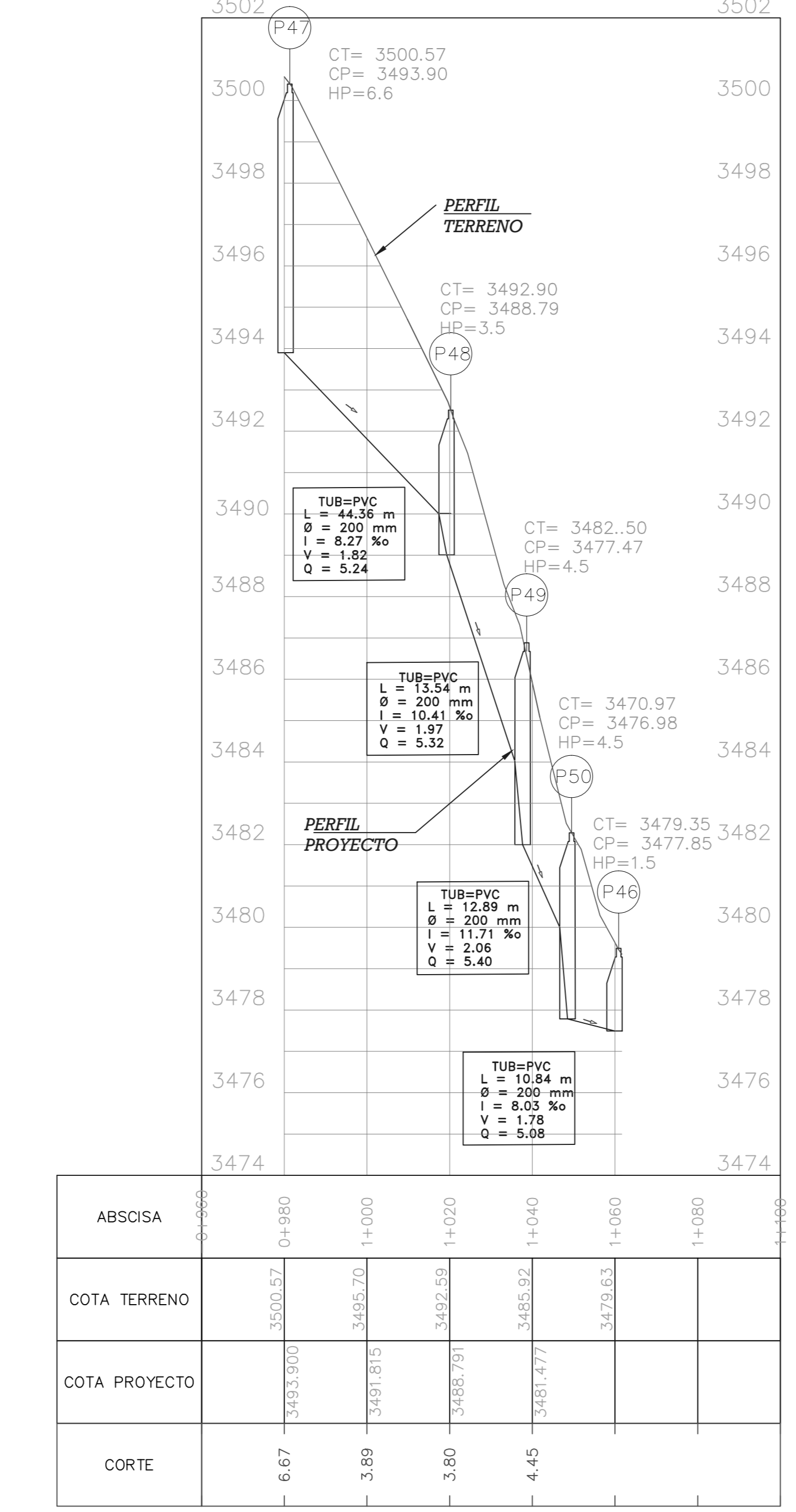
PERFIL 8
Km1+060 AL Km1+200



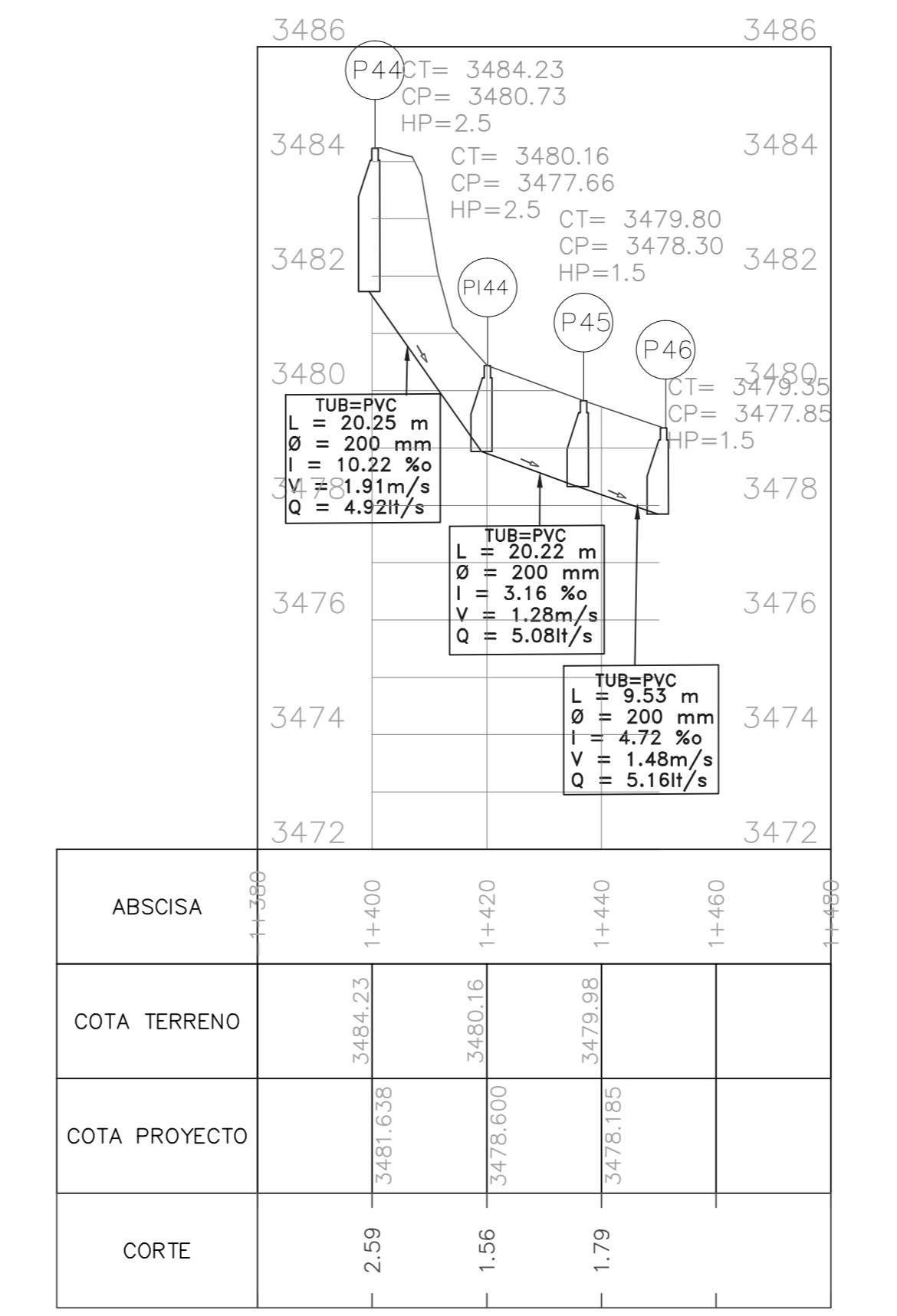
PERFIL 9
Km1+200 AL Km1+380



PERFIL 10
CALLE INTERMEDIA



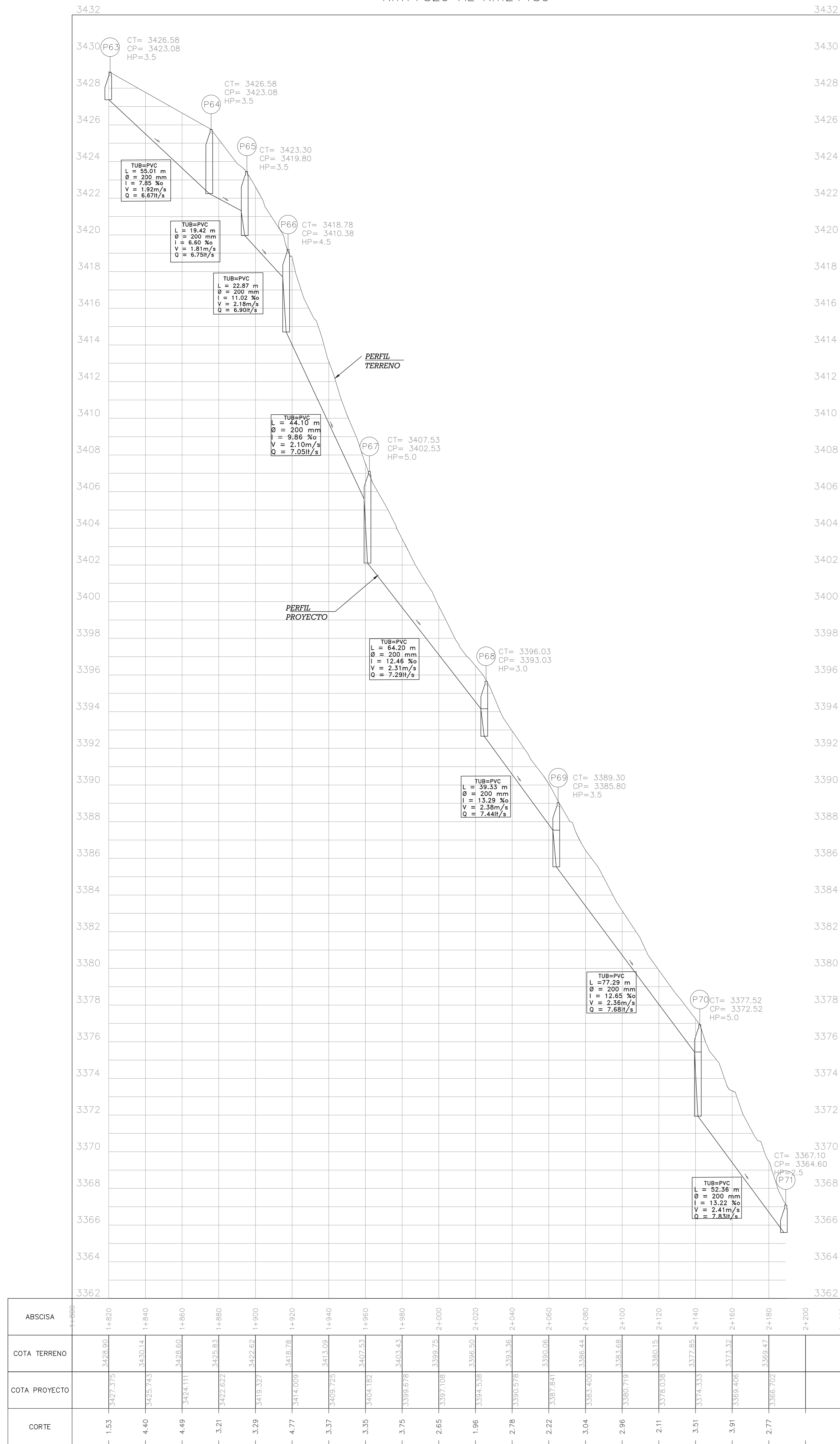
PERFIL 11
Km1+380 AL Km1+460



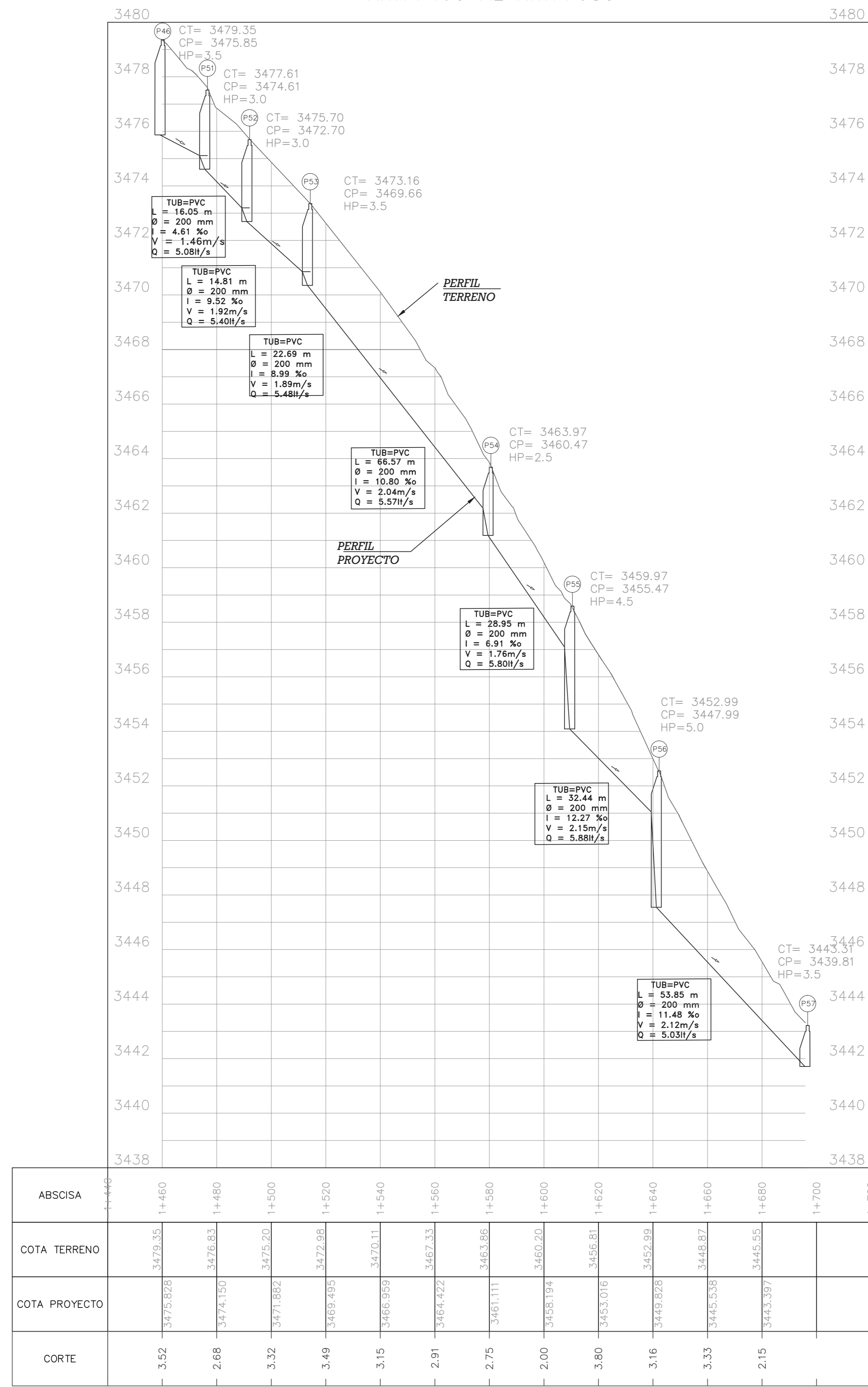
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

REALIZADO POR: PARRA V. GISELLA S. CONTIENE: PERFILES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA COMPANIA ALTA DE LA PARROQUIA DE CUSUBAMBA DEL CANTON SALCEDO. ESCALA: 1:1000. FECHA: 21 DE JUNIO DEL 20117. HOJA No: 8 DE 13. REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES. CALIFICACION:

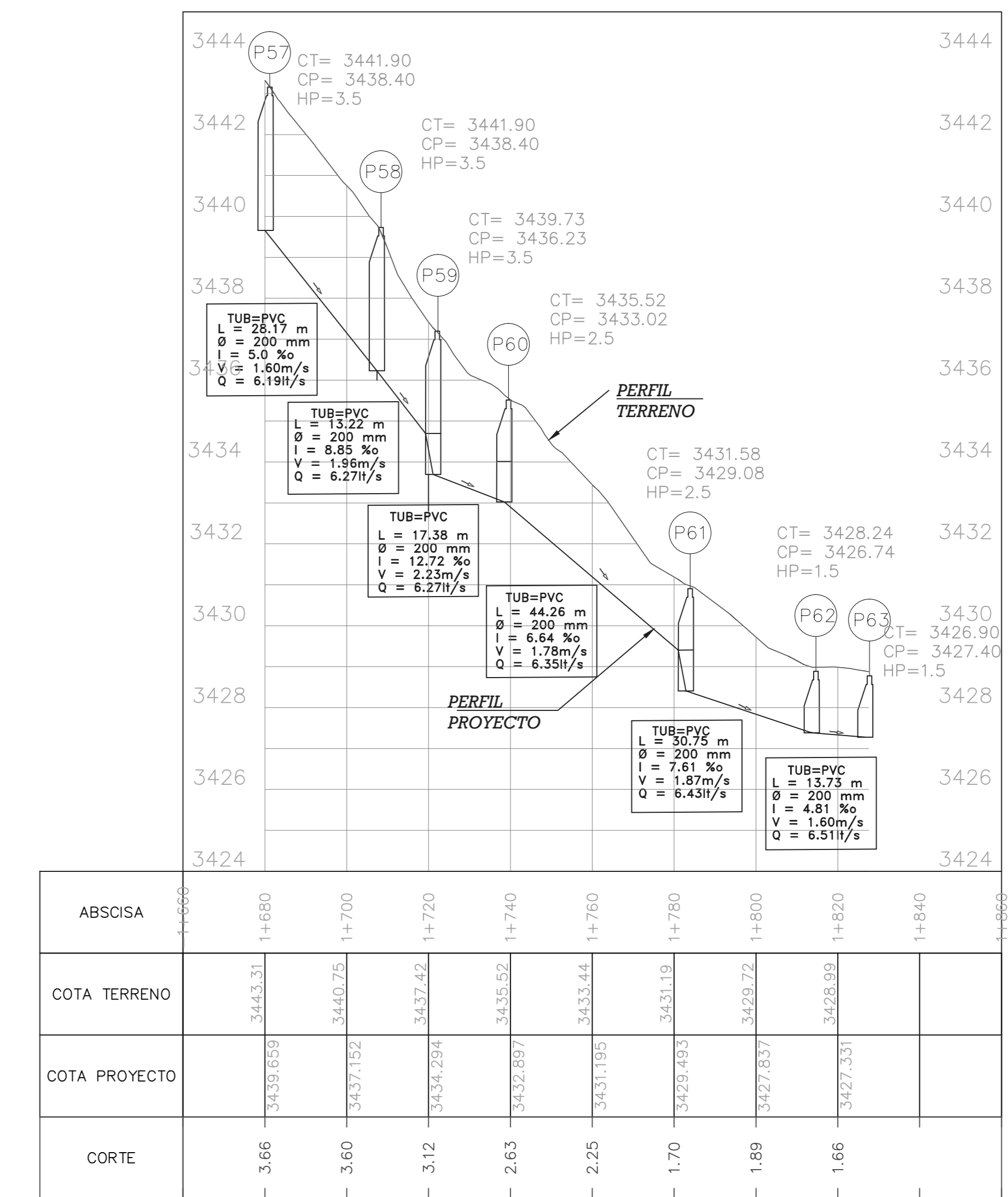
PERFIL 14
Km1+820 AL Km2+180



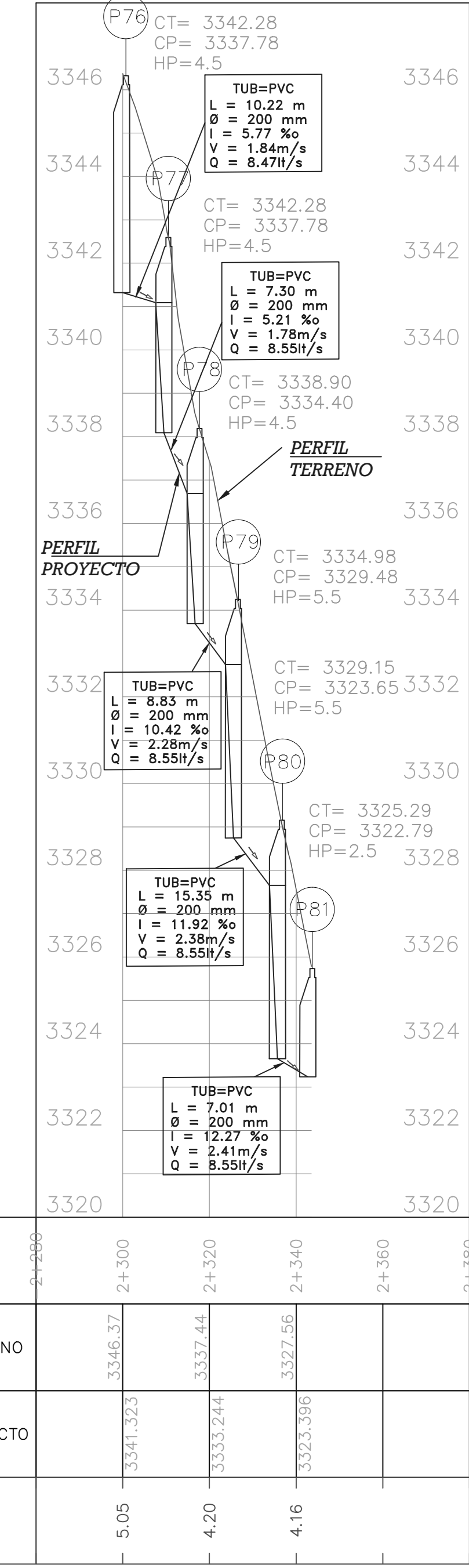
PERFIL 12
Km1+460 AL Km1+680



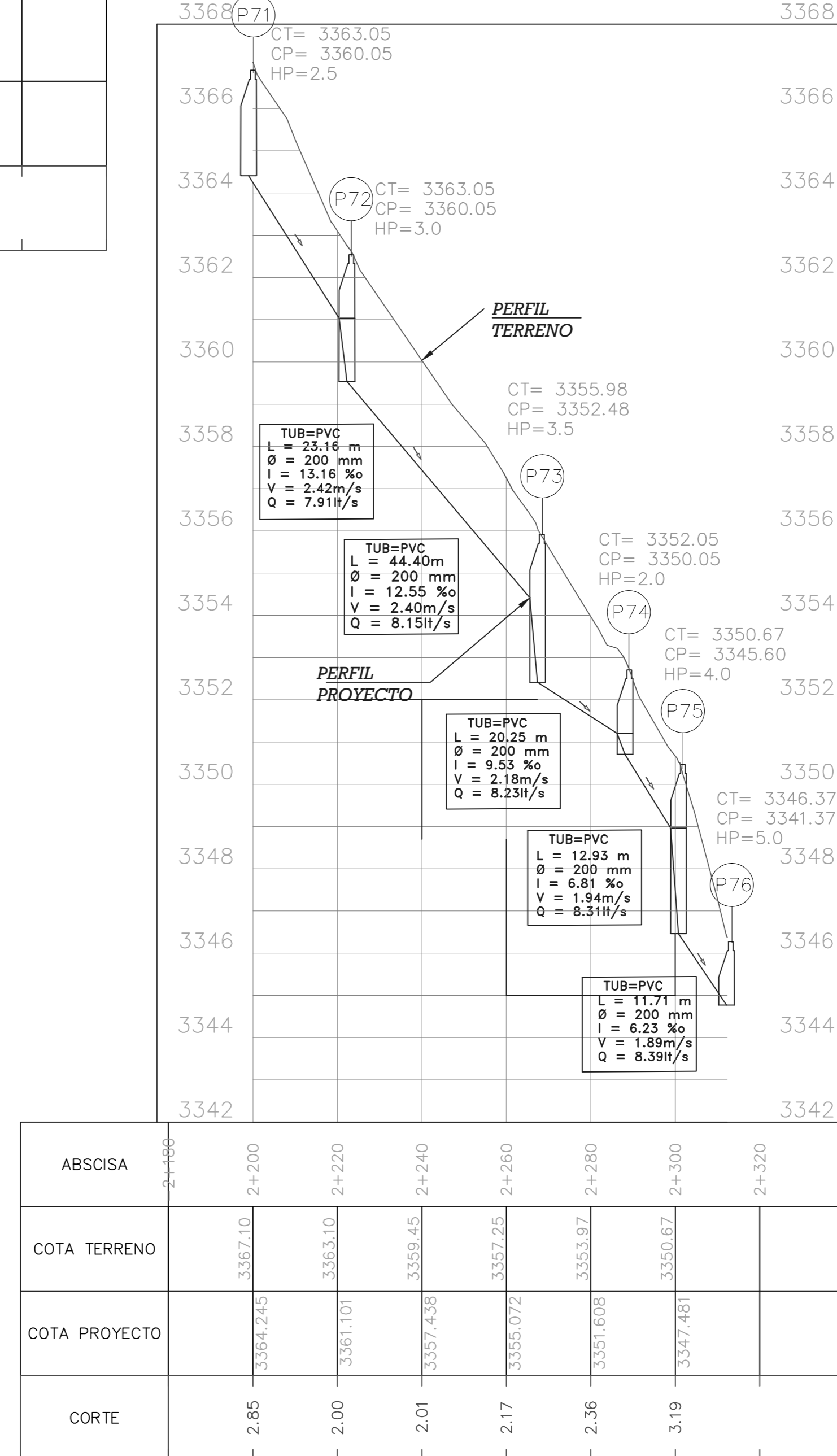
PERFIL 13
Km1+680 AL Km1+820



PERFIL 16
Km2+300 AL Km2+340



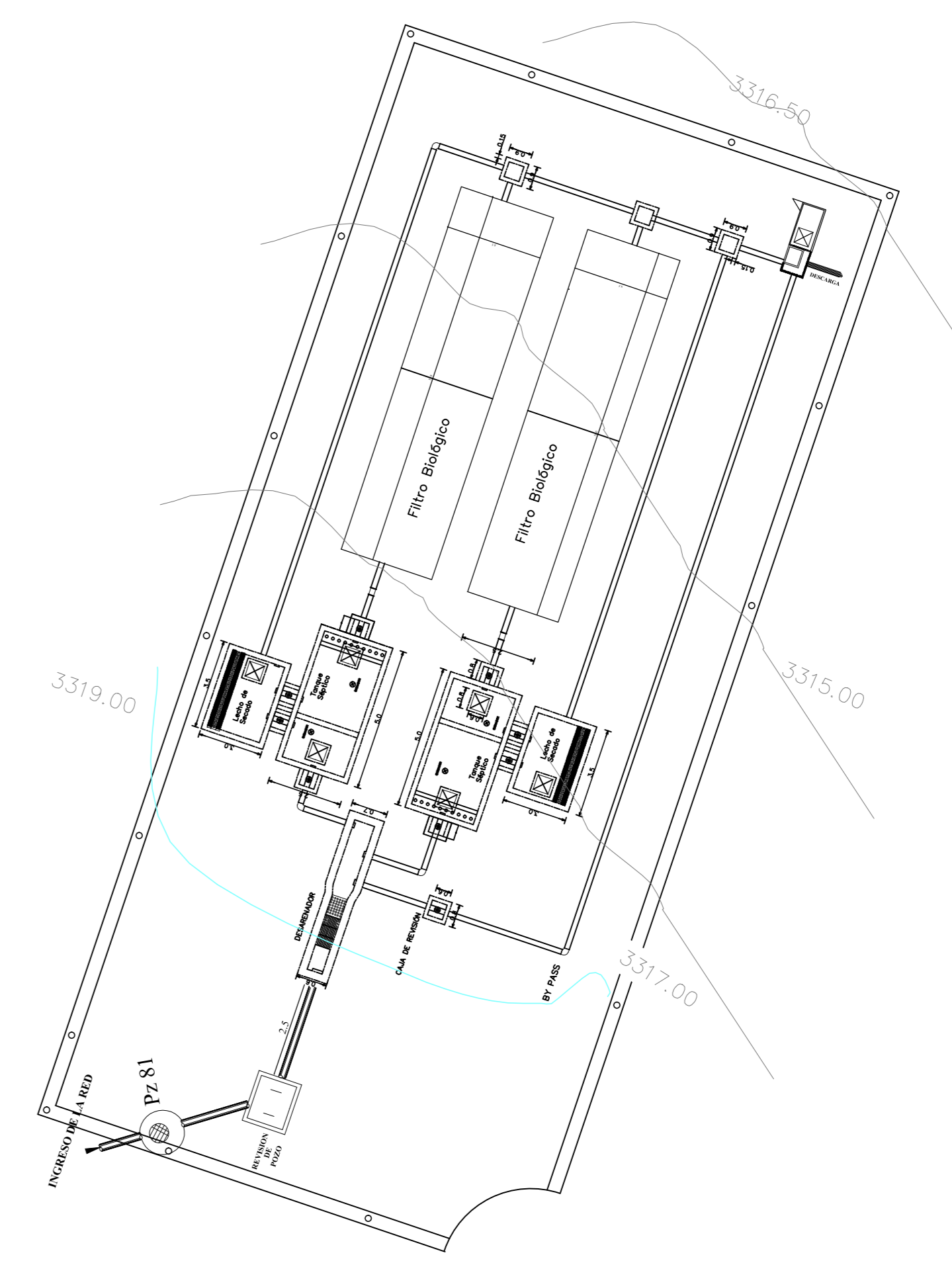
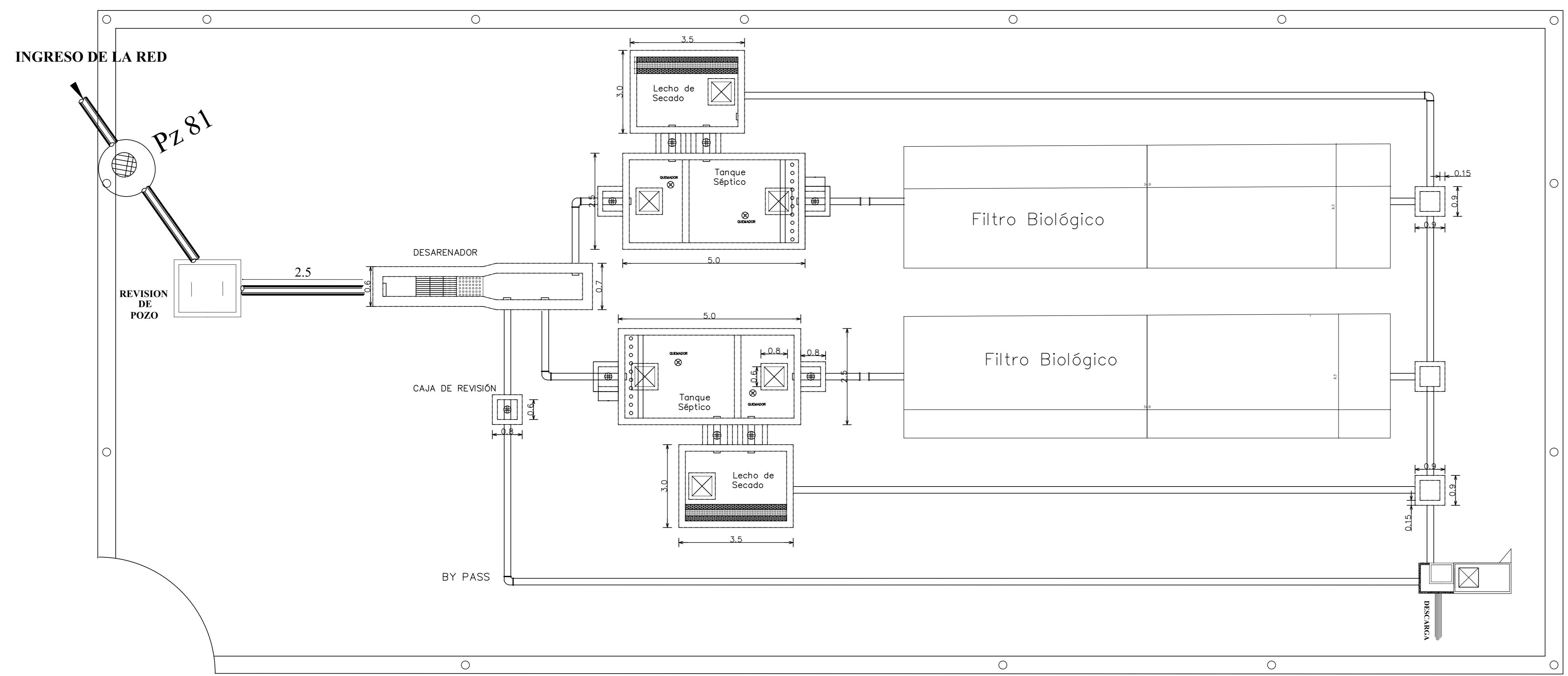
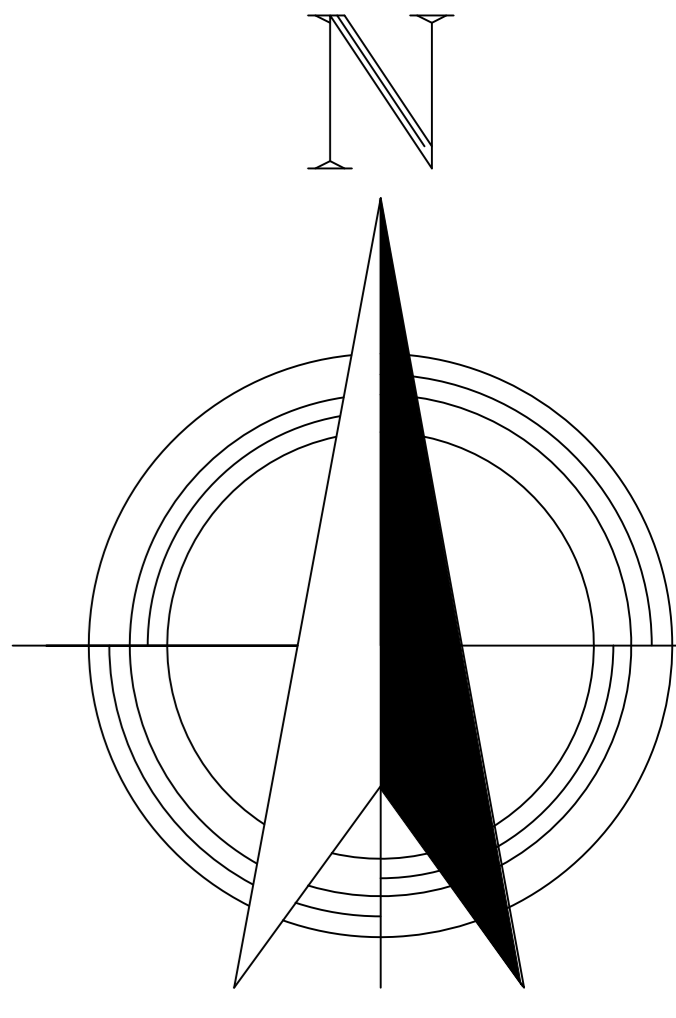
PERFIL 15
Km2+200 AL Km2+300



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

REALIZADO POR: PARRA,V.GISELLA.S. CONTIENE: PERFILES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA COMPANIA ALTA DE LA PARRQUIA DE CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO. ESCALA: 1:1000. FECHA: 21DE JUNIO DEL 20117. HOJA No: 9 DE 13. CALIFICACION:

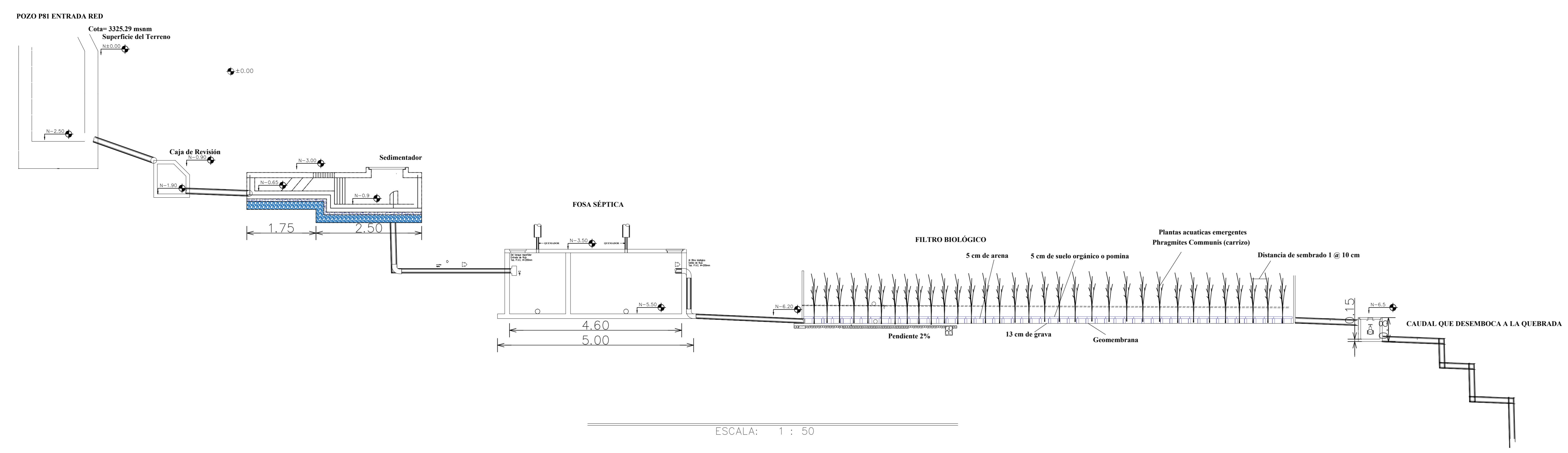
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES



IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO

PLANTA

ESCALA: 1 : 50

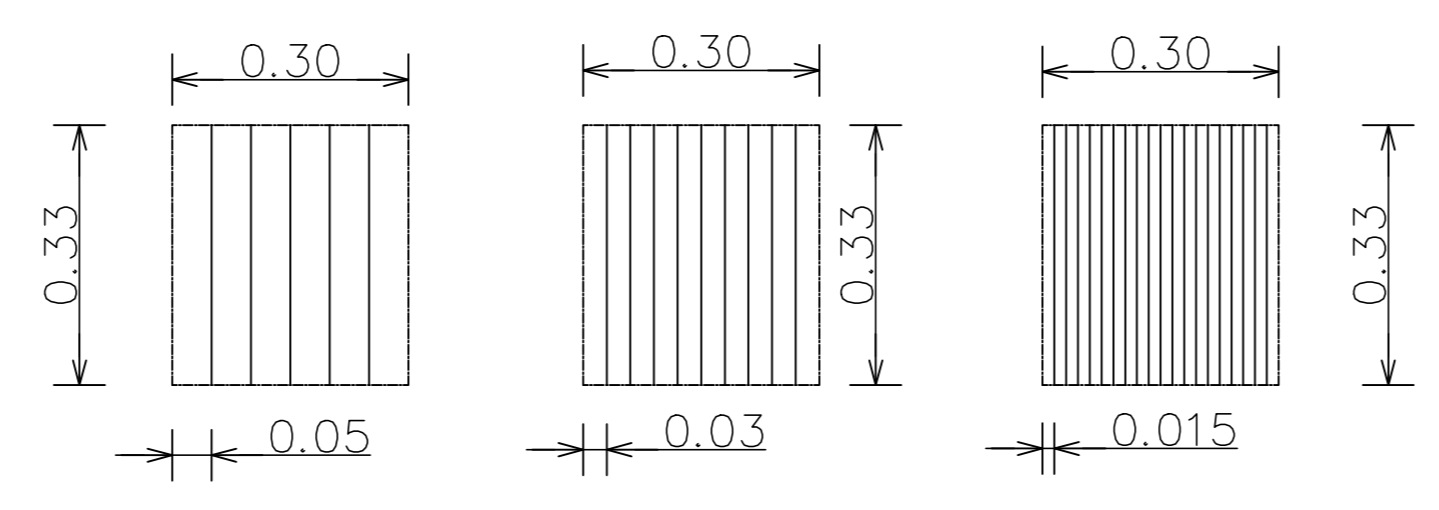
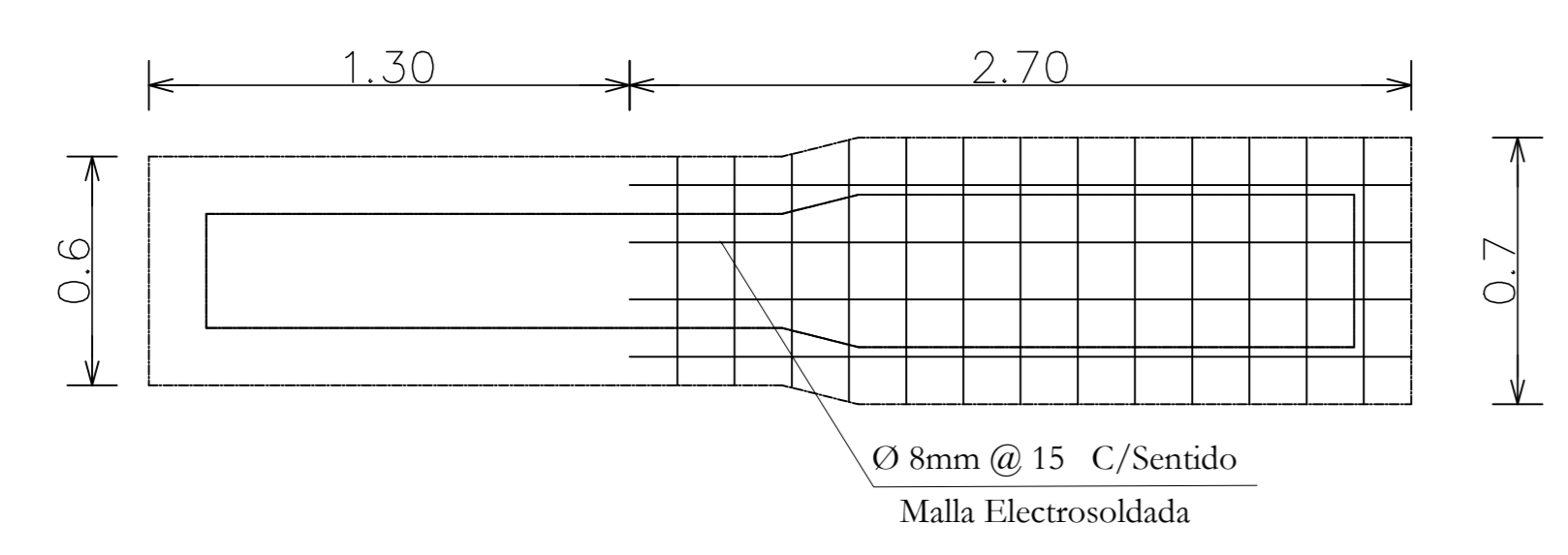
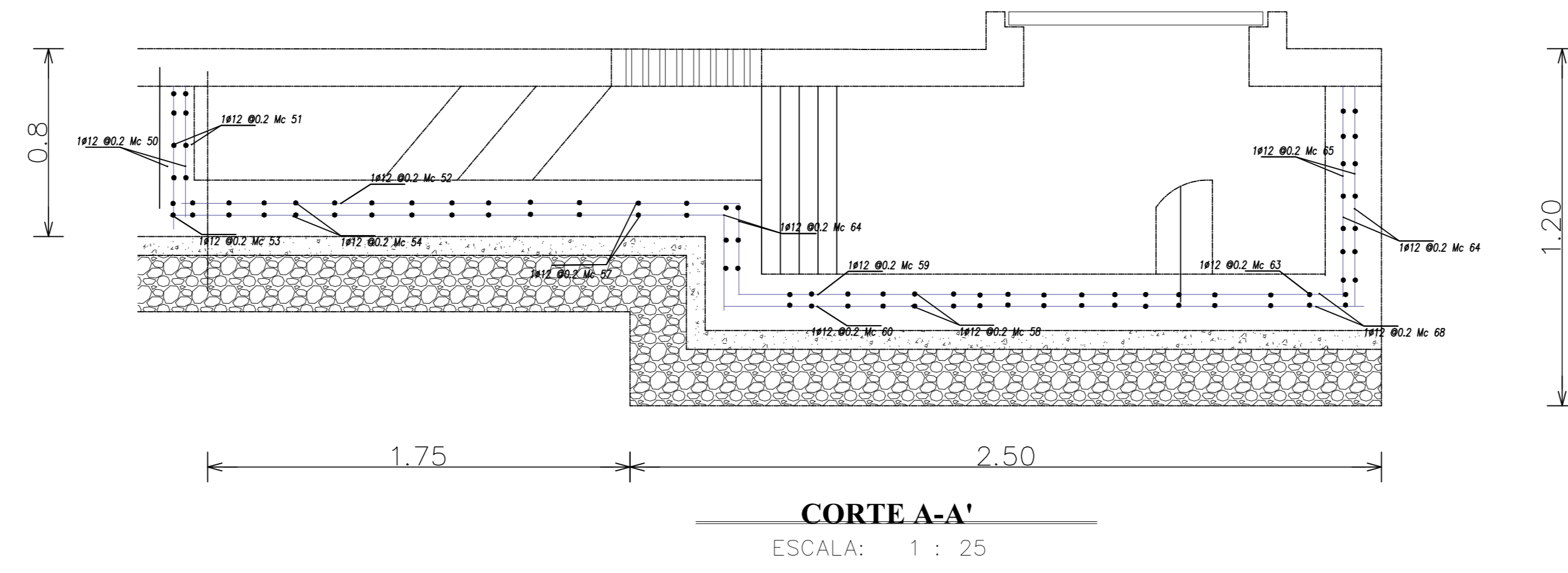
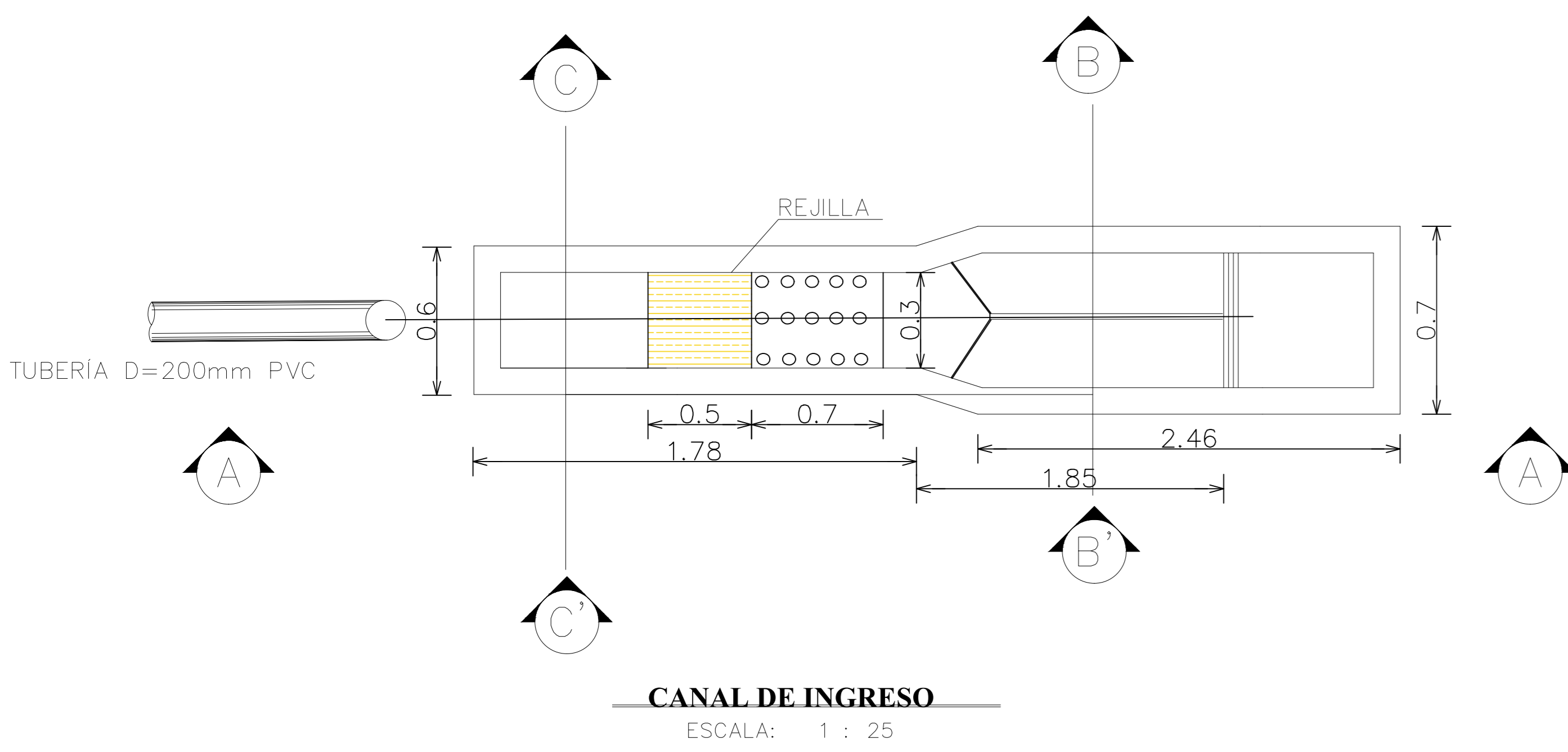


PERFIL ESQUEMATICO DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

SIMBOLOGIA

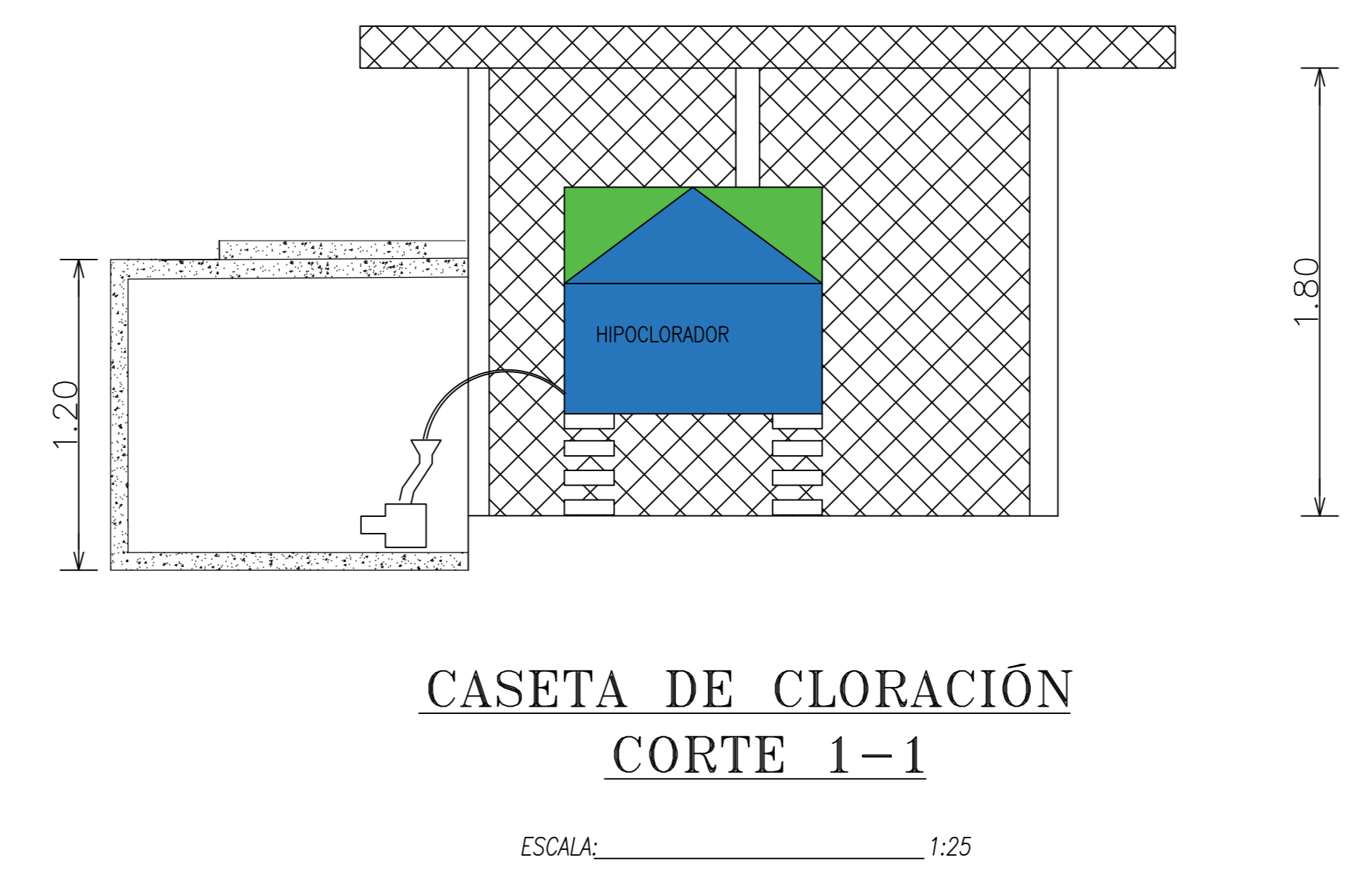
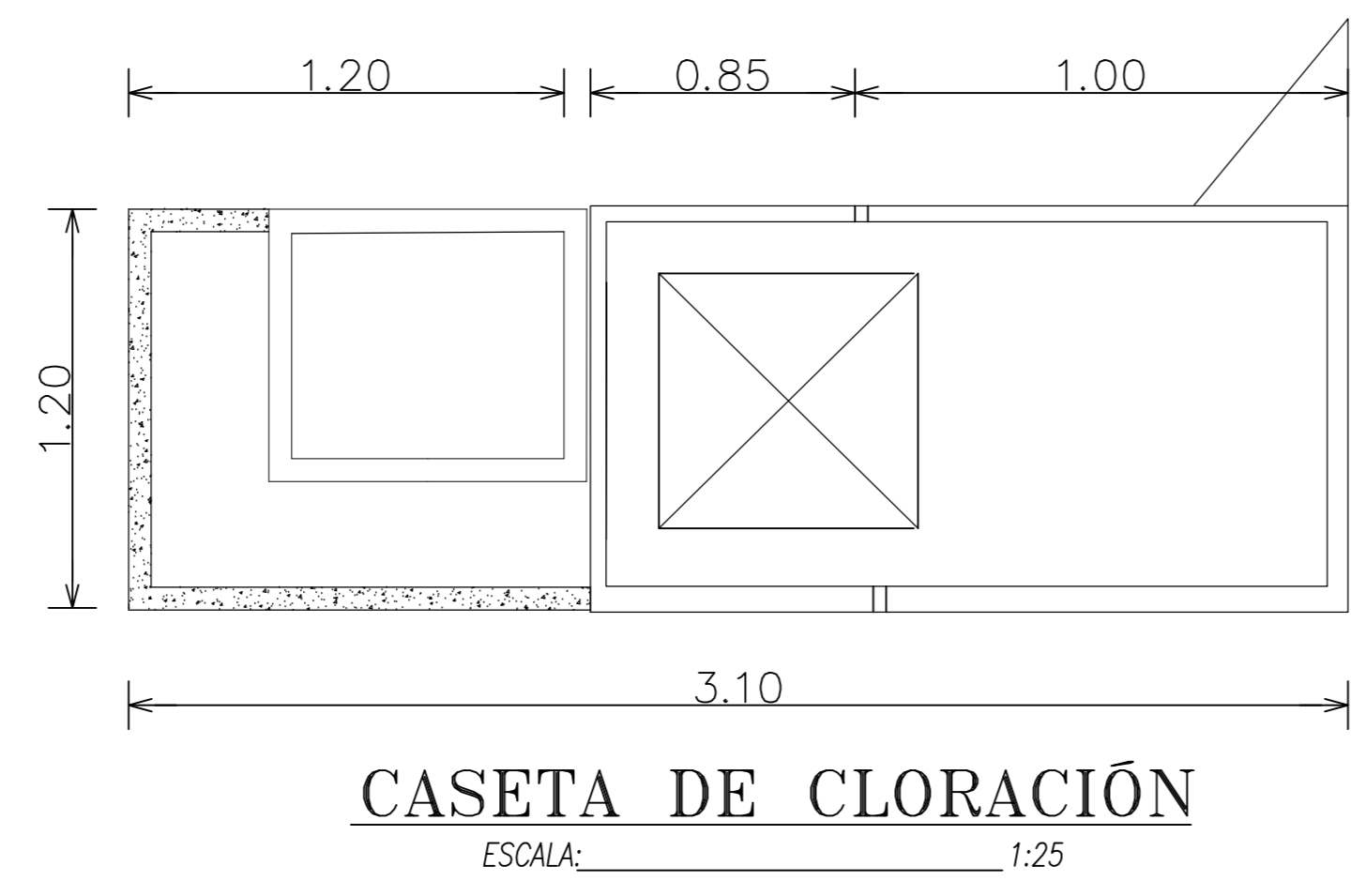
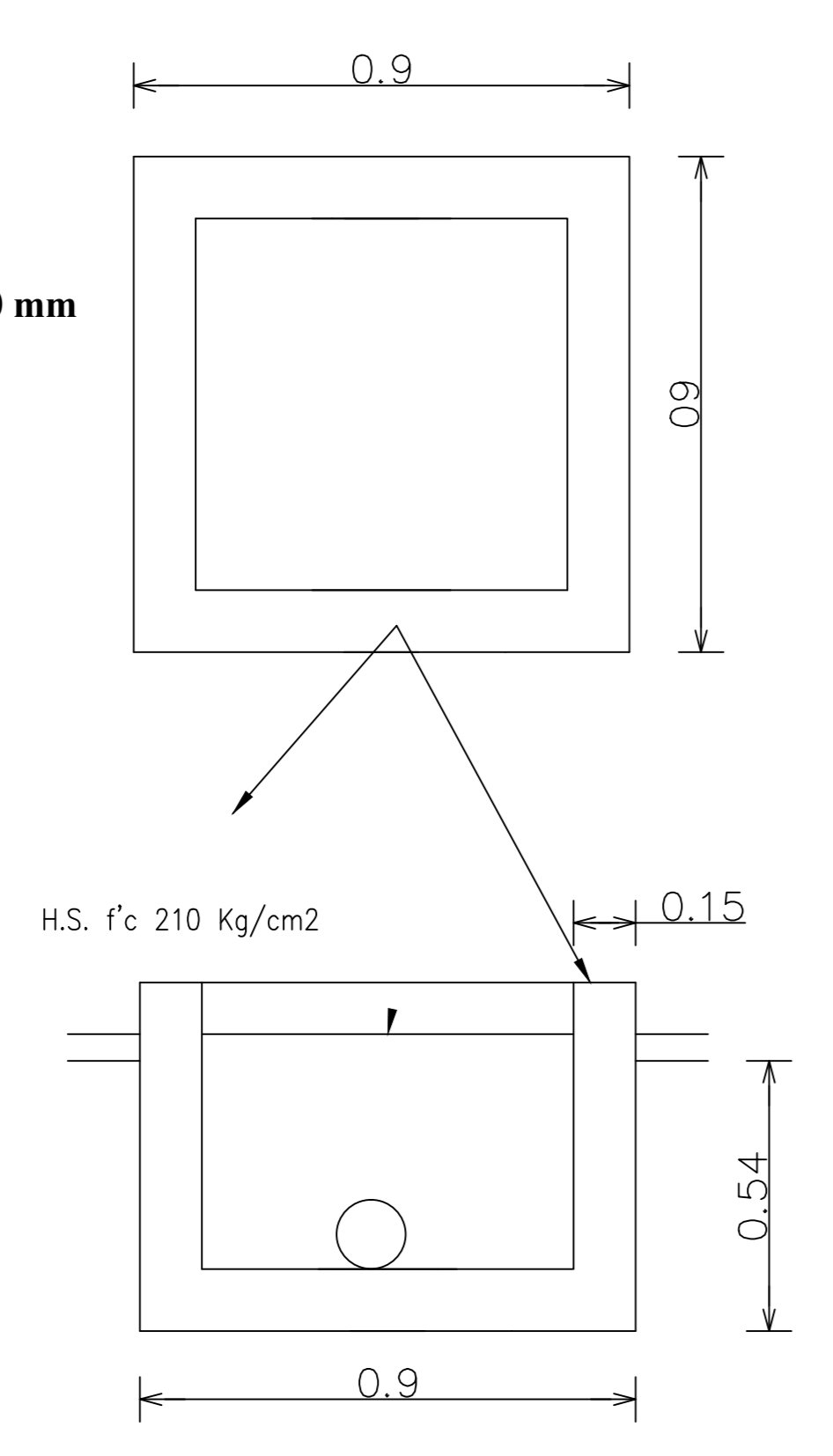
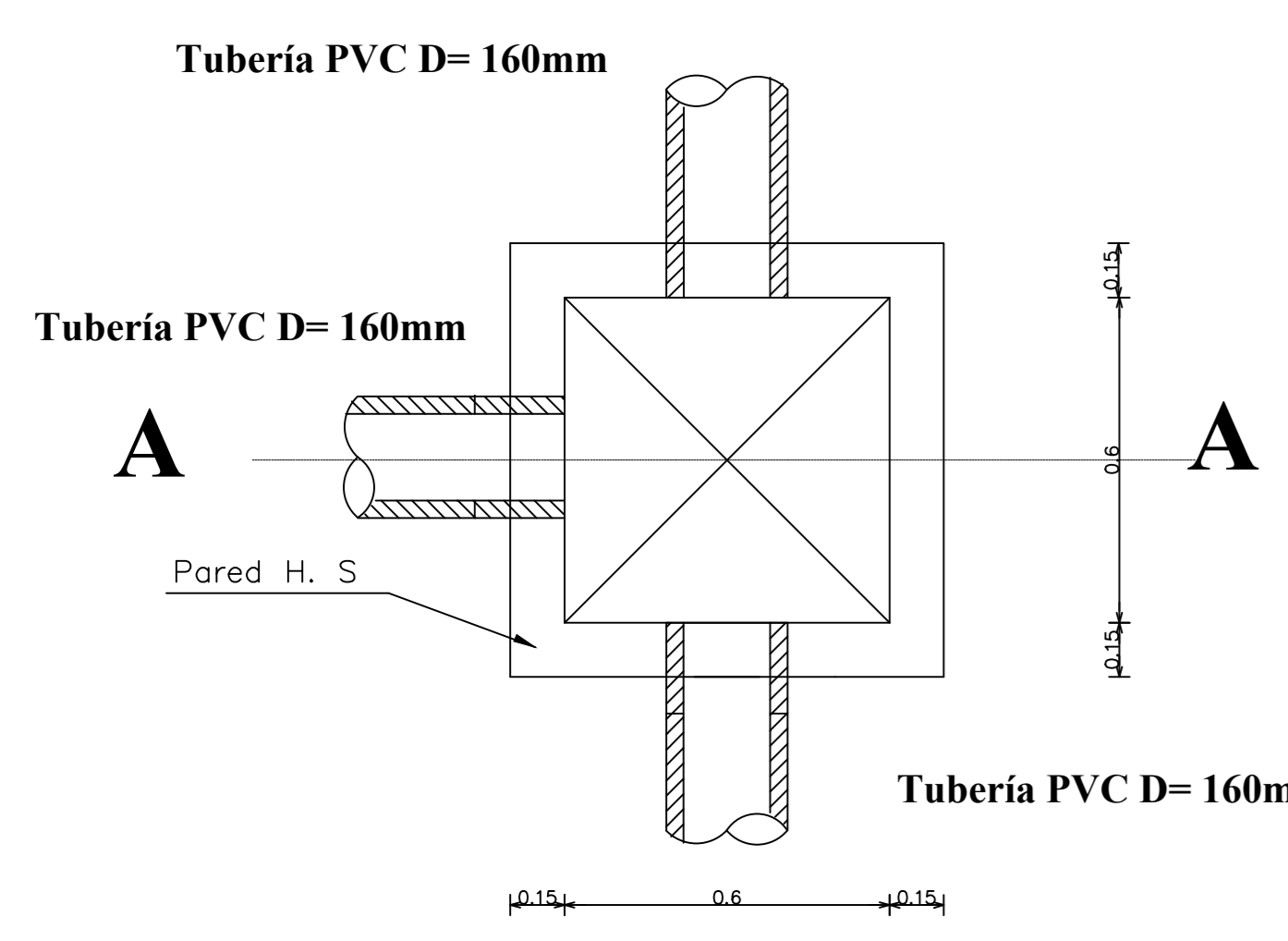
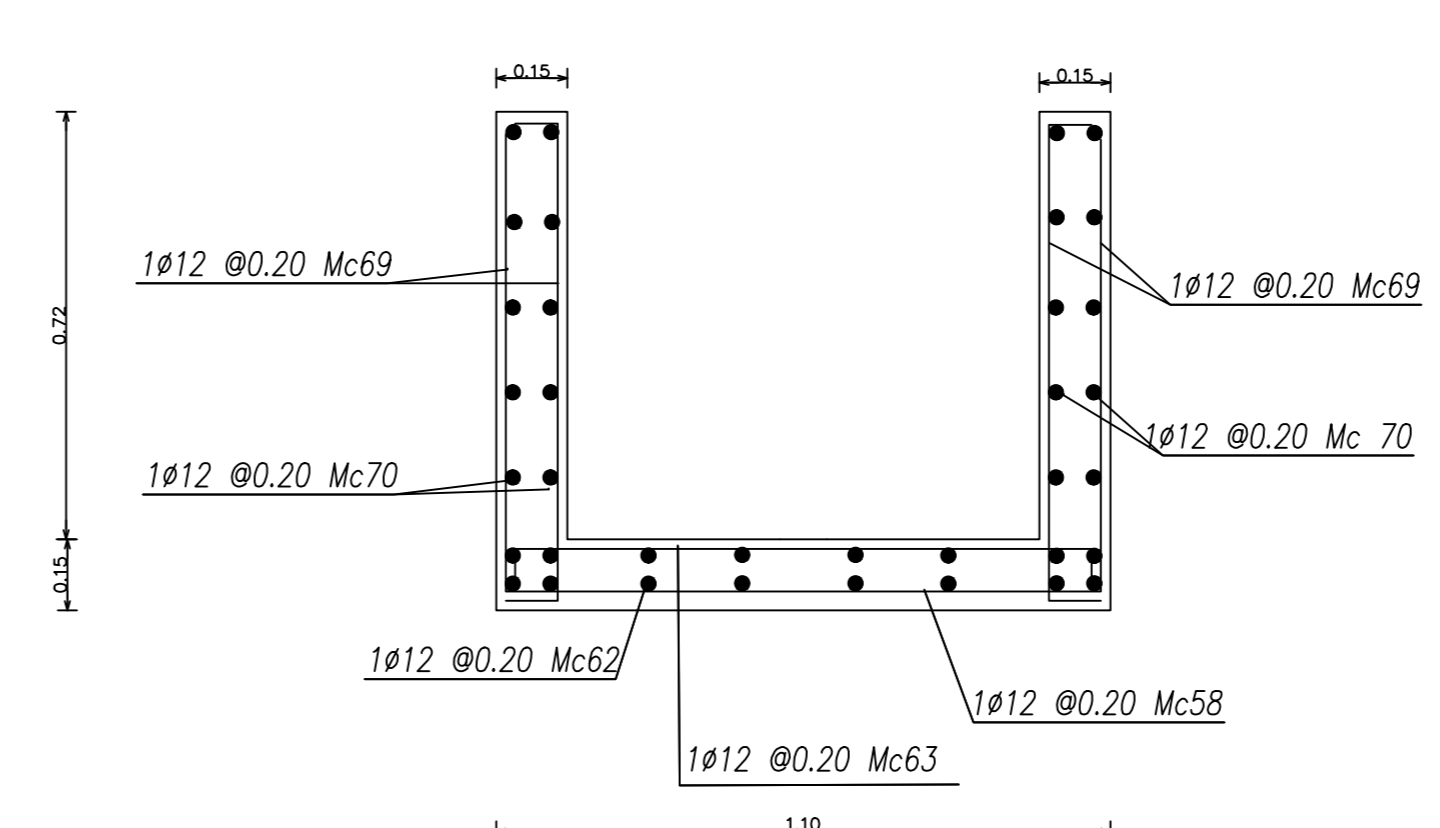
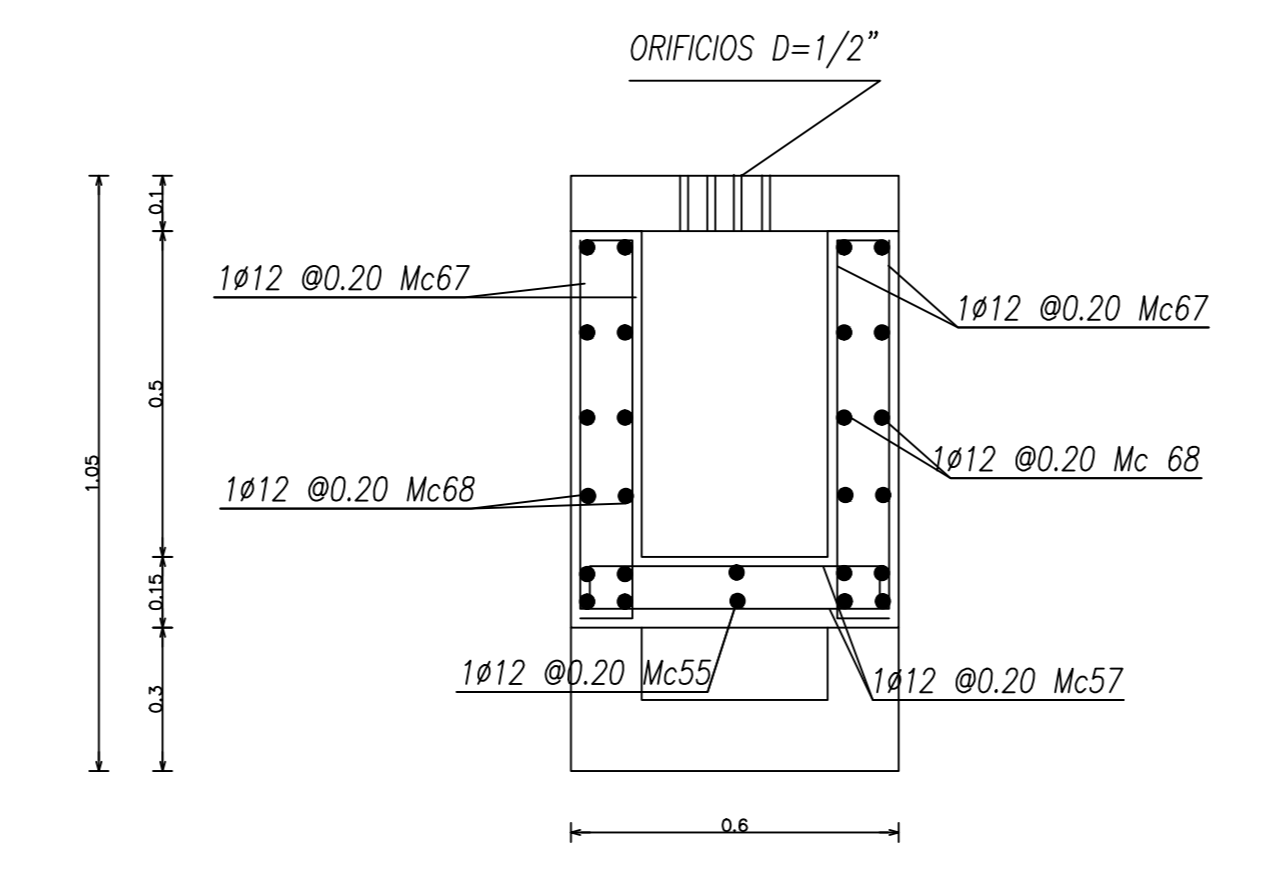
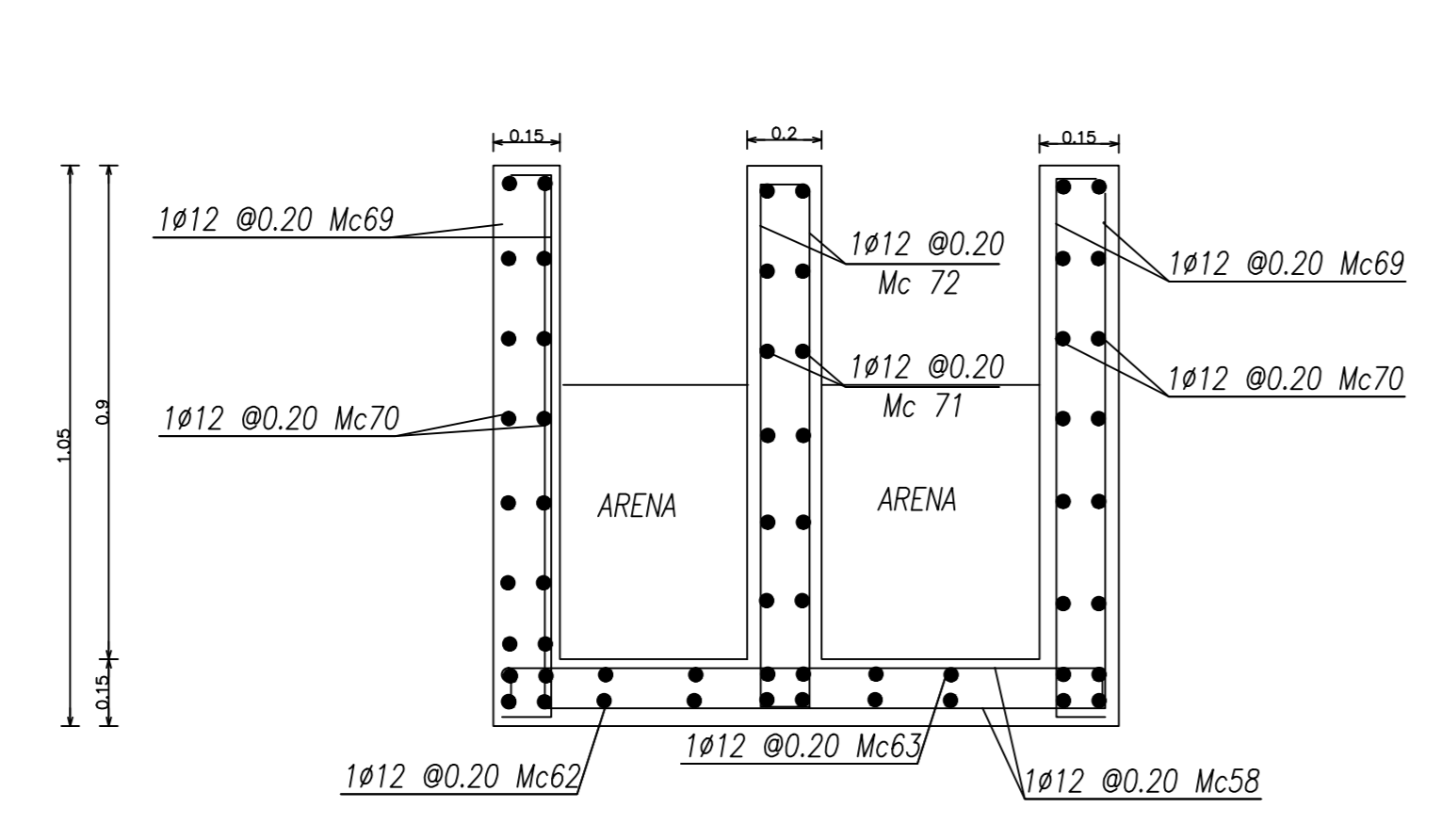
TAPA METÁLICA DE TOOL	
POZO ALCANTARILLADO	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TUBERÍA PVC 200 mm	
TUBERÍA PVC 200 mm	
CAJA REVISIÓN	
CODO 90° PVC 200 mm	
PVC 200 mm	
QUEMADOR	

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
REALIZADO POR: PARRA.V.GISSELA.S.	CONTIENE: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE COMPAÑIA ALTA DE LA PARROQUIA CUSUBAMBA. IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	ESCALA: 1:1000
MÓDULO: ALCANTARILLADO	FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017	HOJA No: 11 DE 13
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES	CALIFICACIÓN:	

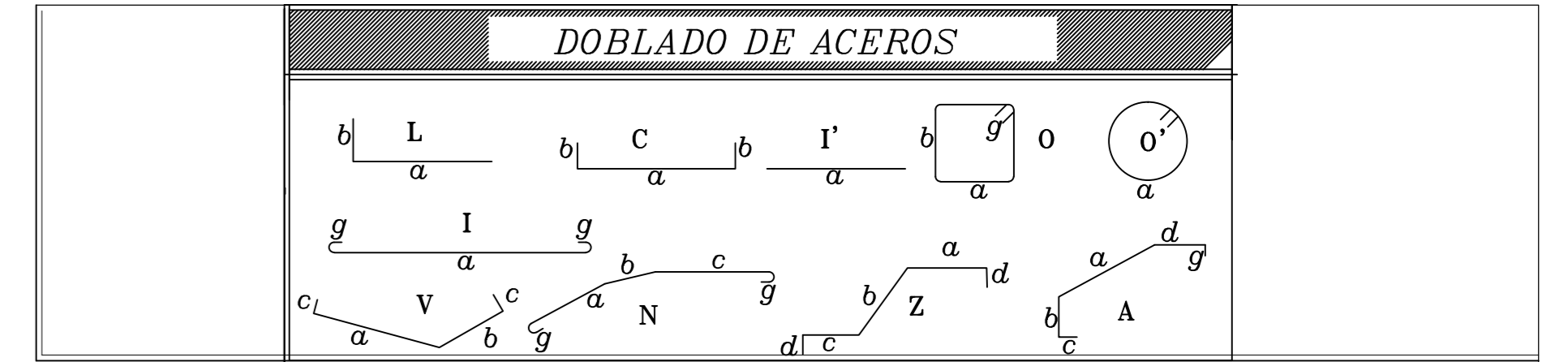


ARMADO DE LOSA DESARENADOR
ESCALA: 1:25

DETALLES DE LAS REJILLAS
ESCALA: 1:10



PLANILLA DE ACEROS DE REFUERZO											
Mc	Ø	TIP O	DIMENSIONES				LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
			a	b	c	g					
ACERO EN LOSA											
50	12	C	1,00	0,20			1,40	8,00	11,20	9,97	
51	12	C	0,72	0,20			1,12	10,00	11,20	9,97	
52	12	N	1,25	0,20			1,45	4,00	5,80	5,16	
53	12	C	1,20	0,10	0,10		1,02	4,00	4,08	3,63	
54	12	N	0,72	0,20			1,40	12,00	16,80	14,95	
55	12	N	1,55	0,05	0,25		0,92	4,00	3,68	3,28	
56	12	C	1,60	0,10	0,15		0,87	4,00	3,48	3,10	
57	12	C	0,52	0,20			2,40	14,00	33,60	29,90	
58	12	N	2,00	0,20			0,72	82,00	59,04	52,55	
59	12	N	1,80	0,25	0,20		2,20	4,00	8,80	7,83	
60	12	A	2,10	0,25	0,20		2,25	4,00	9,00	8,01	
61	12	N	0,54	0,20			2,55	4,00	10,20	9,08	
62	12	C	1,12	0,15	0,10		1,55	4,00	6,20	5,52	
63	12	C	1,15	0,20			1,42	4,00	5,68	5,06	
64	12	C	1,02	0,20			1,20	12,00	14,40	14,64	
65	12	N	0,80	0,20			1,00	12,00	12,00	12,00	
67	12	C	0,60	0,20			2,15	44,00	94,60	85,20	
68	12	C	1,75	0,20			1,35	20,00	27,00	39,00	
69	12	C	0,95	0,20			2,85	168,00	478,80	193,20	
70	12	C	2,45	0,20			2,85	14,00	39,90	37,10	
71	12	C	2,45	0,20			1,35	14,00	18,90	38,50	
72	12	C	0,95	0,20			1,20	136,00	163,20	170,00	
75	12	C	0,80	0,20			1,00	20,00	20,00	20,00	



RESUMEN DE ACEROS		DIAMETRO	
ELEMENTO	Ø	180°	90°
DESARENADOR	205,09		
SUMA=205,09			

TRASLAPES		RESUMEN DE HORMIGON		ESPECIFICACIONES TECNICAS	
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	H.S.	H.S.	H.C.
10	50	CAJA REPARTIDOR	1,20		
12	55				
14	65				
16	75				
18	80				
20	90				
22	100				
28	120				

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
 - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, además el acero para estribos se usará $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.
 - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
 - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 10 Ton/m^2 , particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
 - LOS VOLUMENES SON PARA CADA UN TRATAMIENTO, SIN DOS DEL MISMO TIPO SE MULTIPLICARA X2

CAJA DE REVISIÓN TIPO
ESCALA: 1:15

CAJÓN REPARTIDOR CAUDAL
ESCALA: 1:15

CASETA DE CLORACIÓN
ESCALA: 1:25

CASETA DE CLORACIÓN CORTE 1-1
ESCALA: 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

REALIZADO POR: PARRA.V.GISSELA.S.

CONTIENE: DETALLE DE ARMADO DE DESARENADOR Y CASETA DE CLORACIÓN

ESCALA: 1:1000

FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017

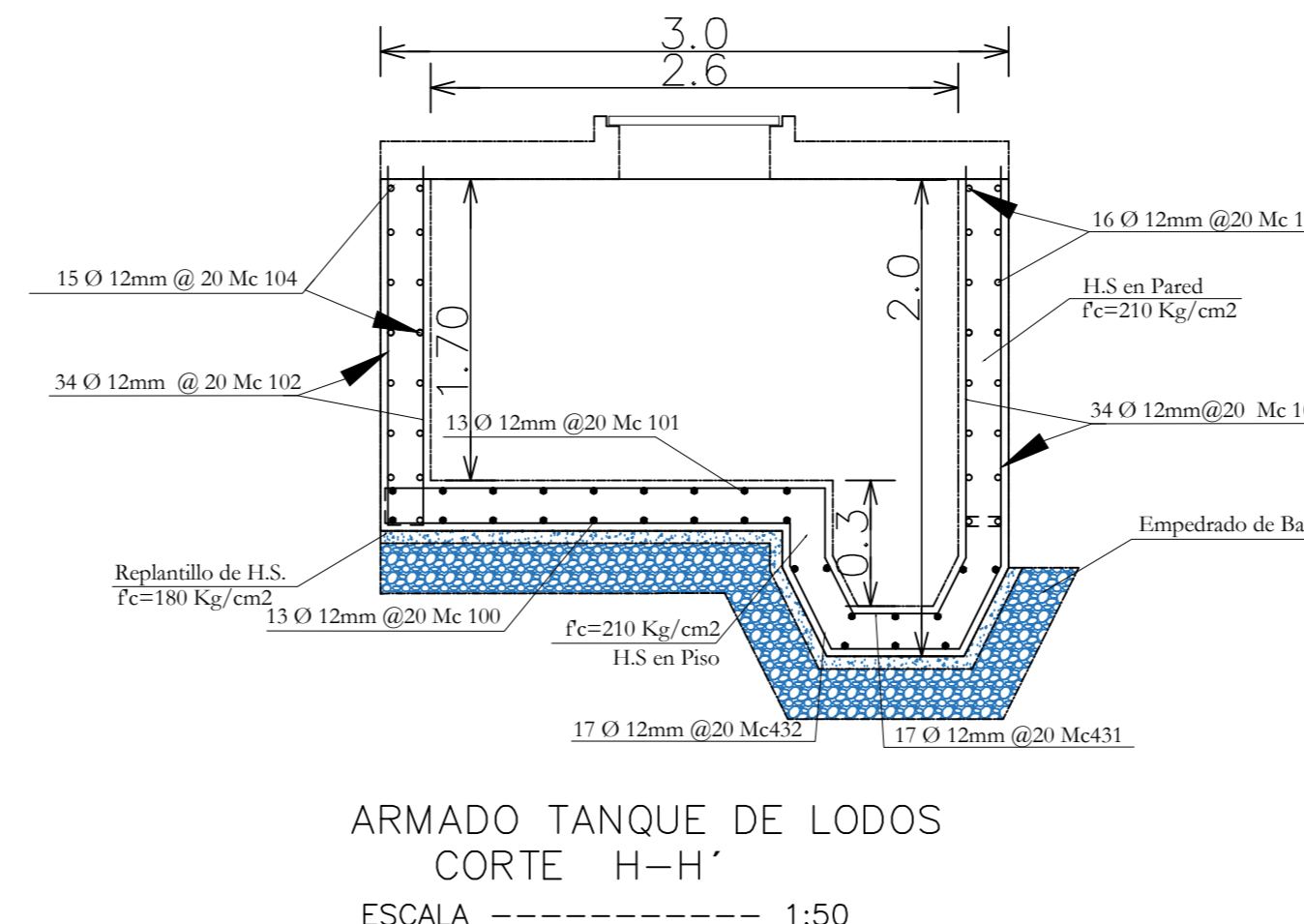
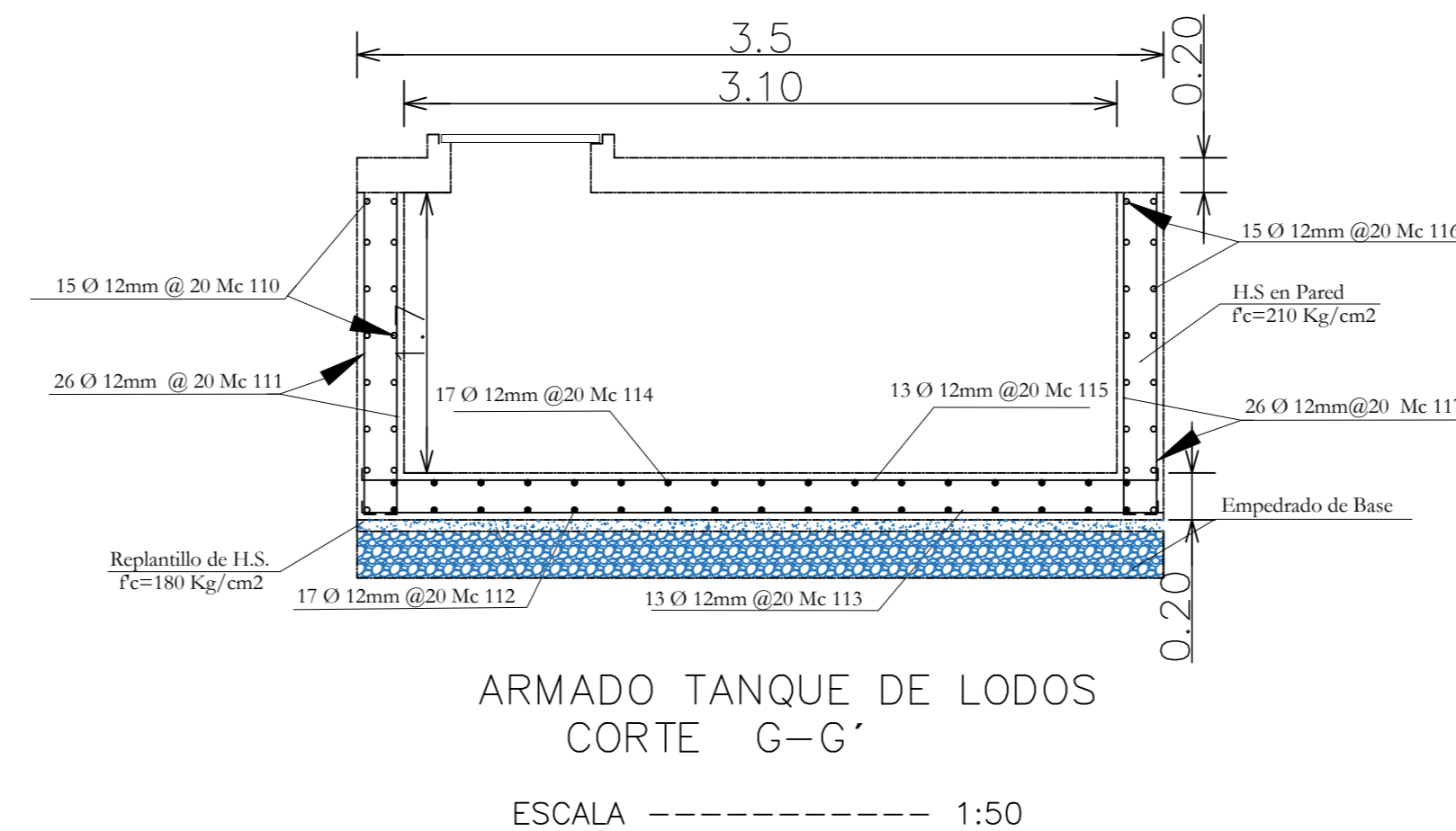
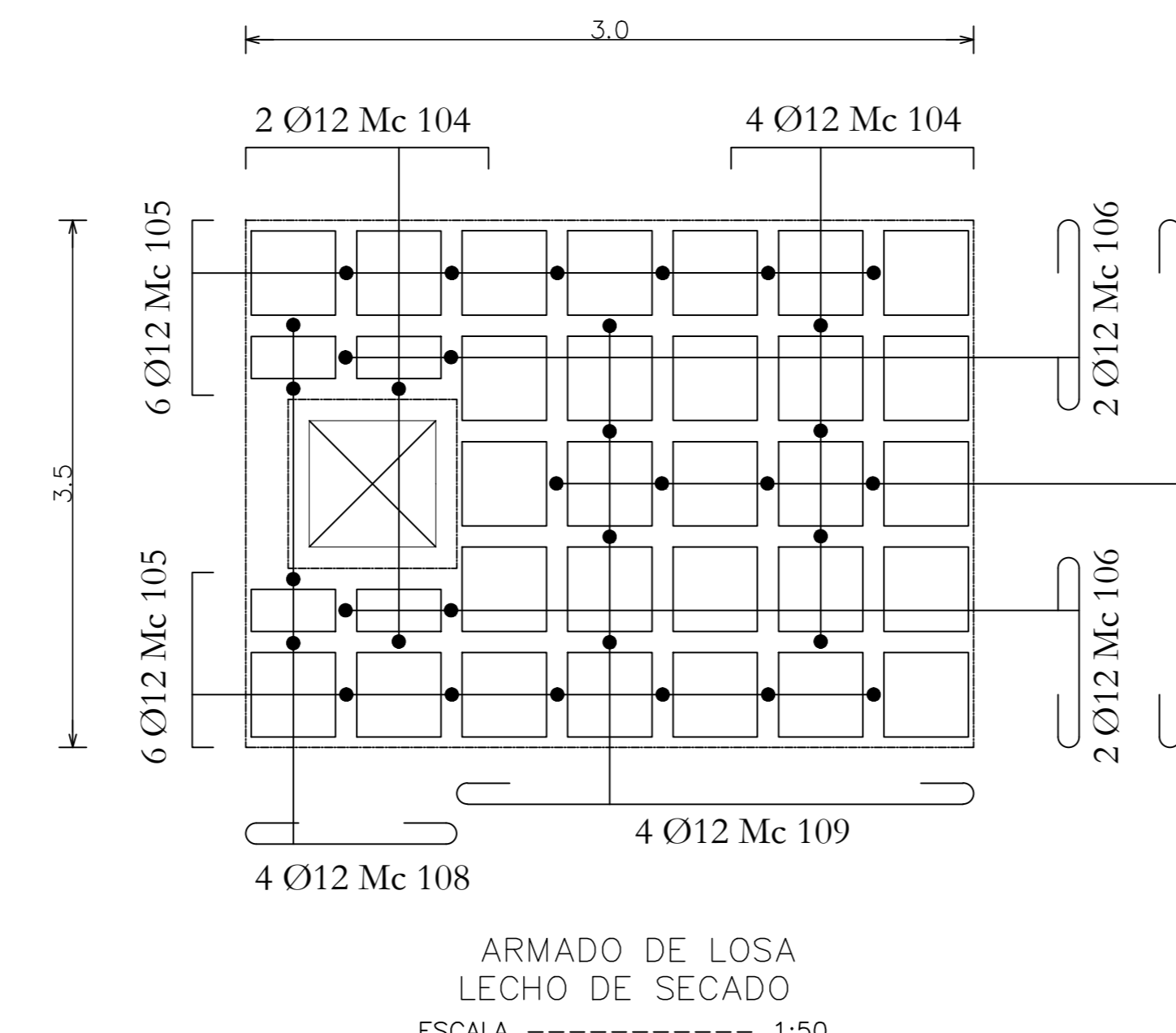
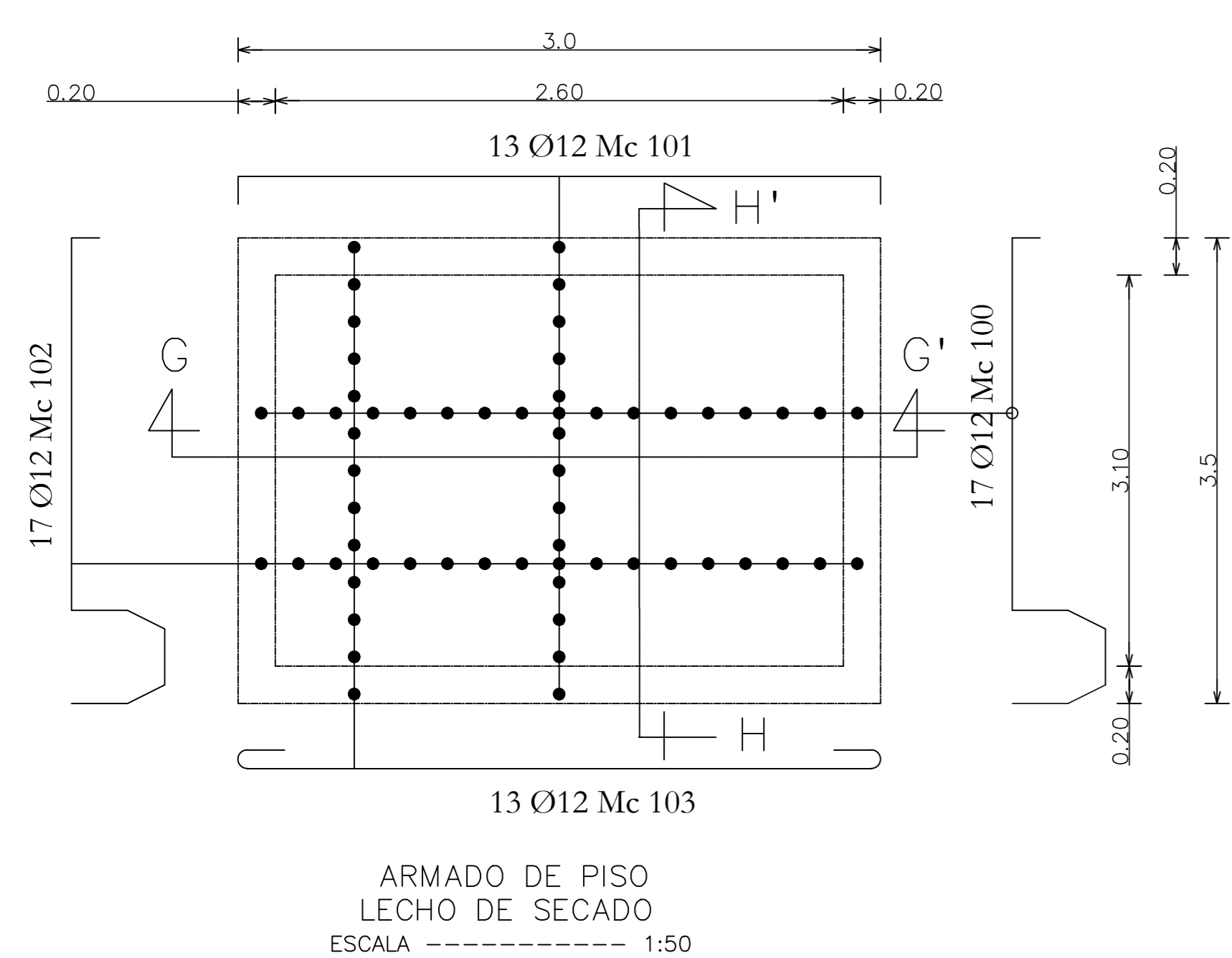
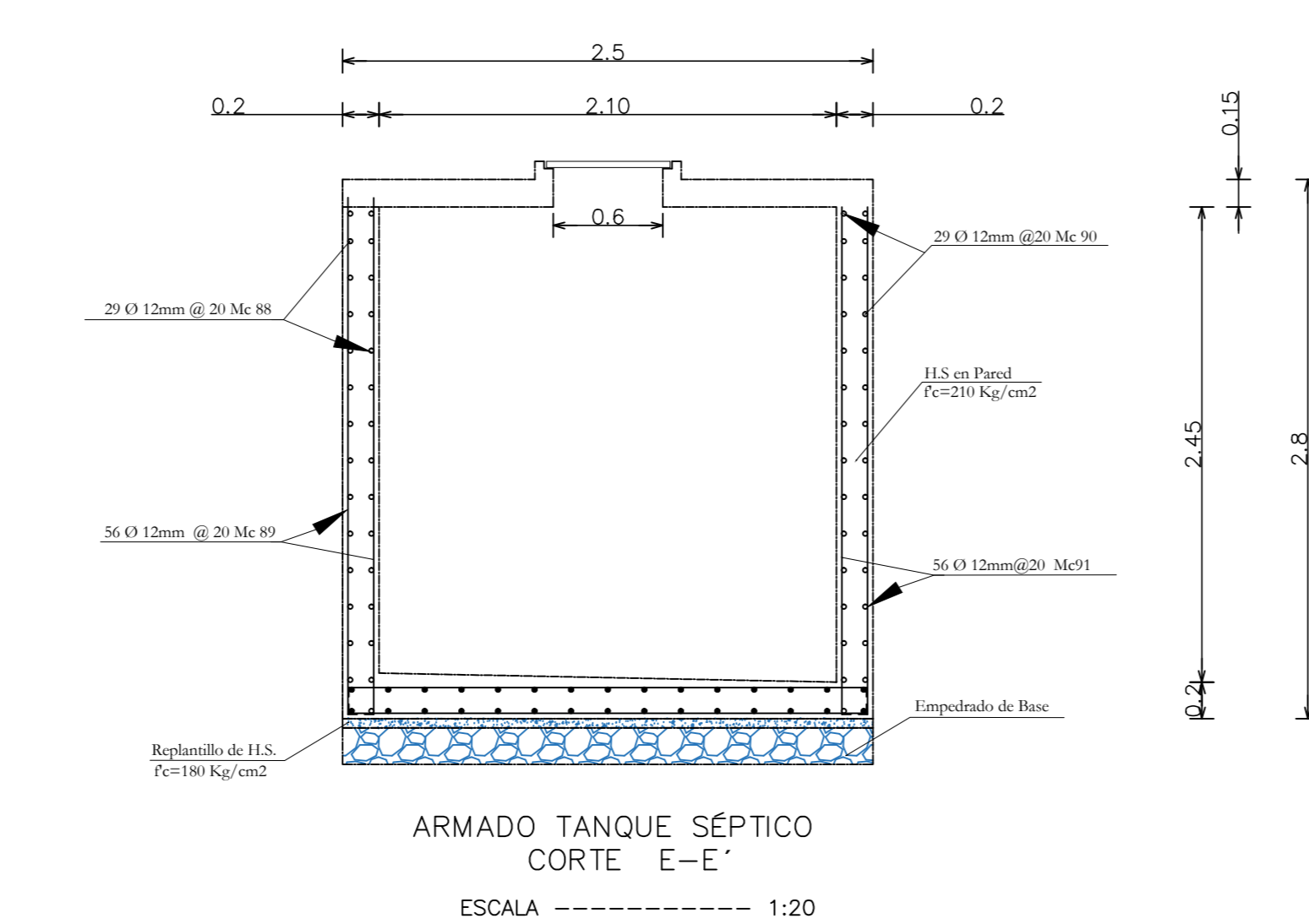
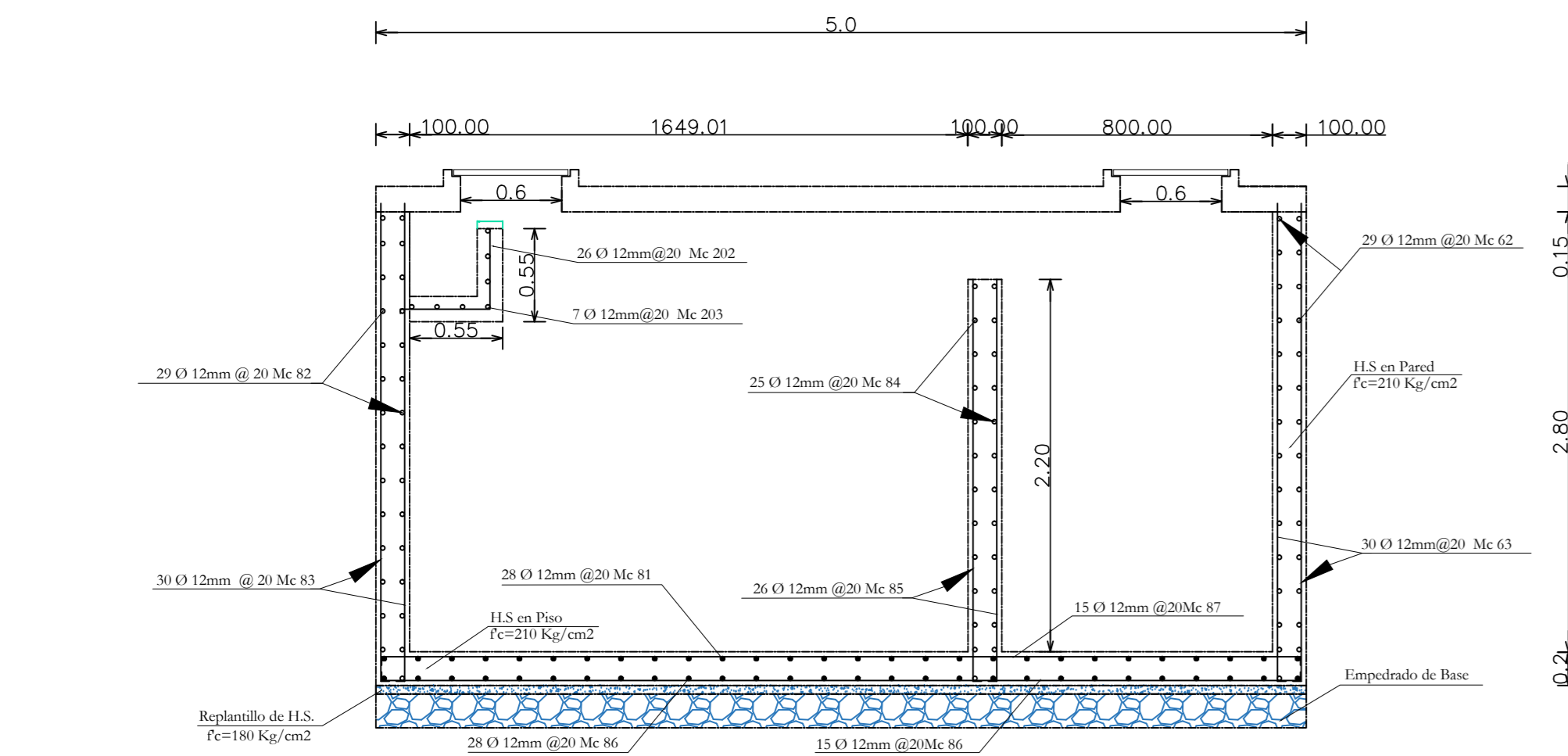
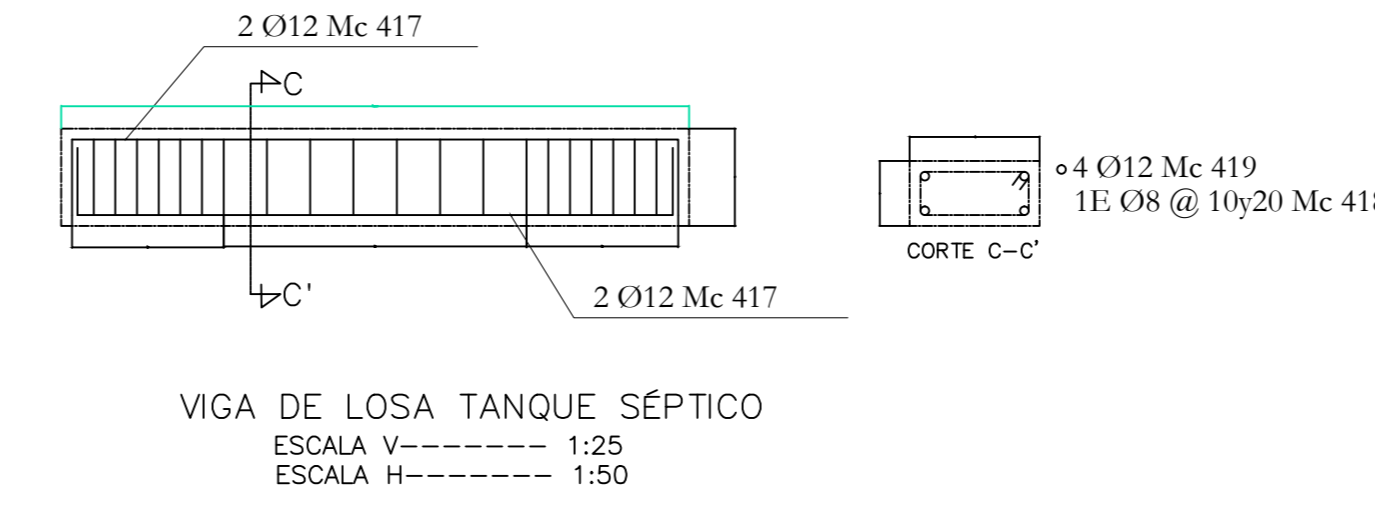
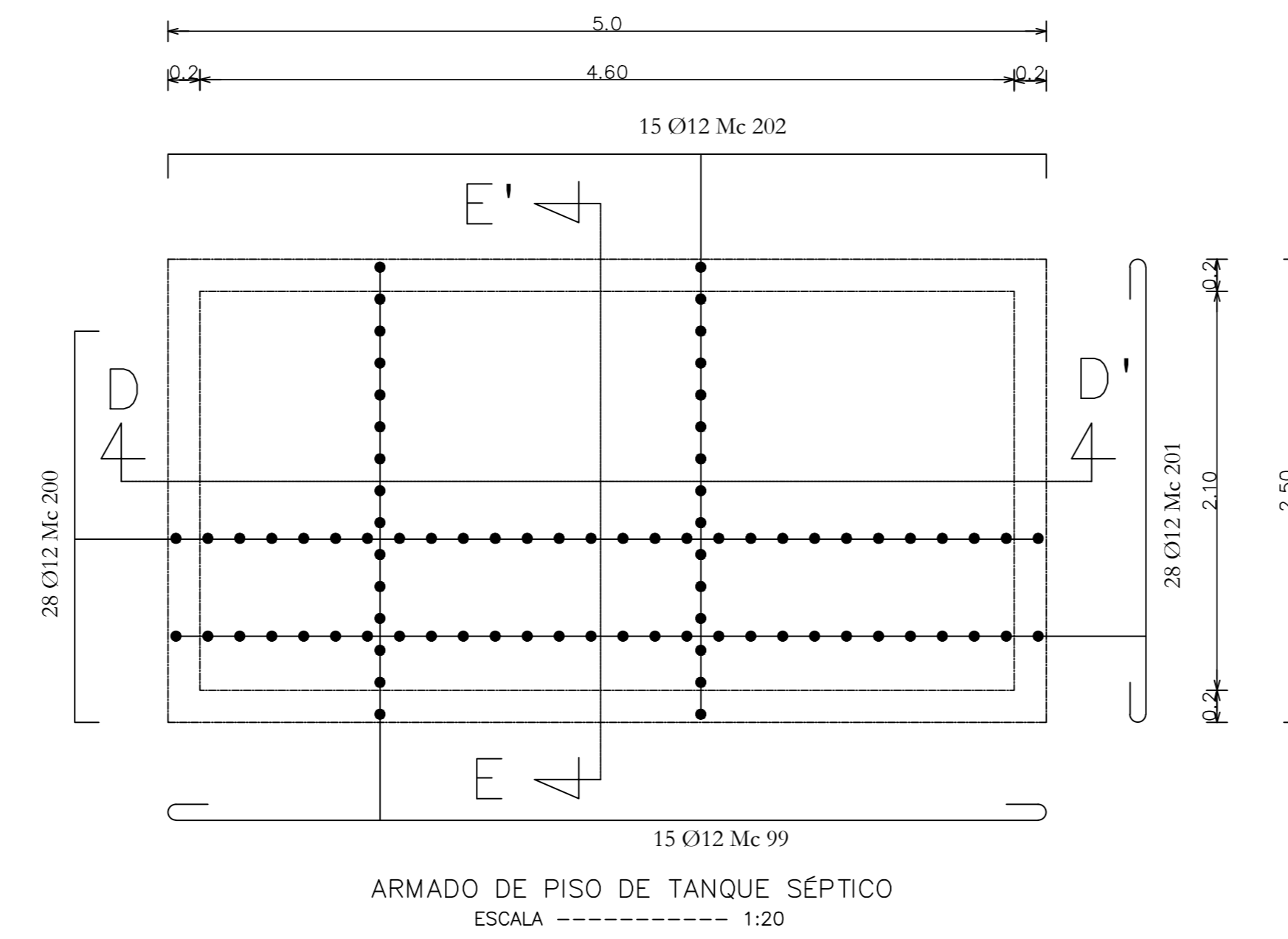
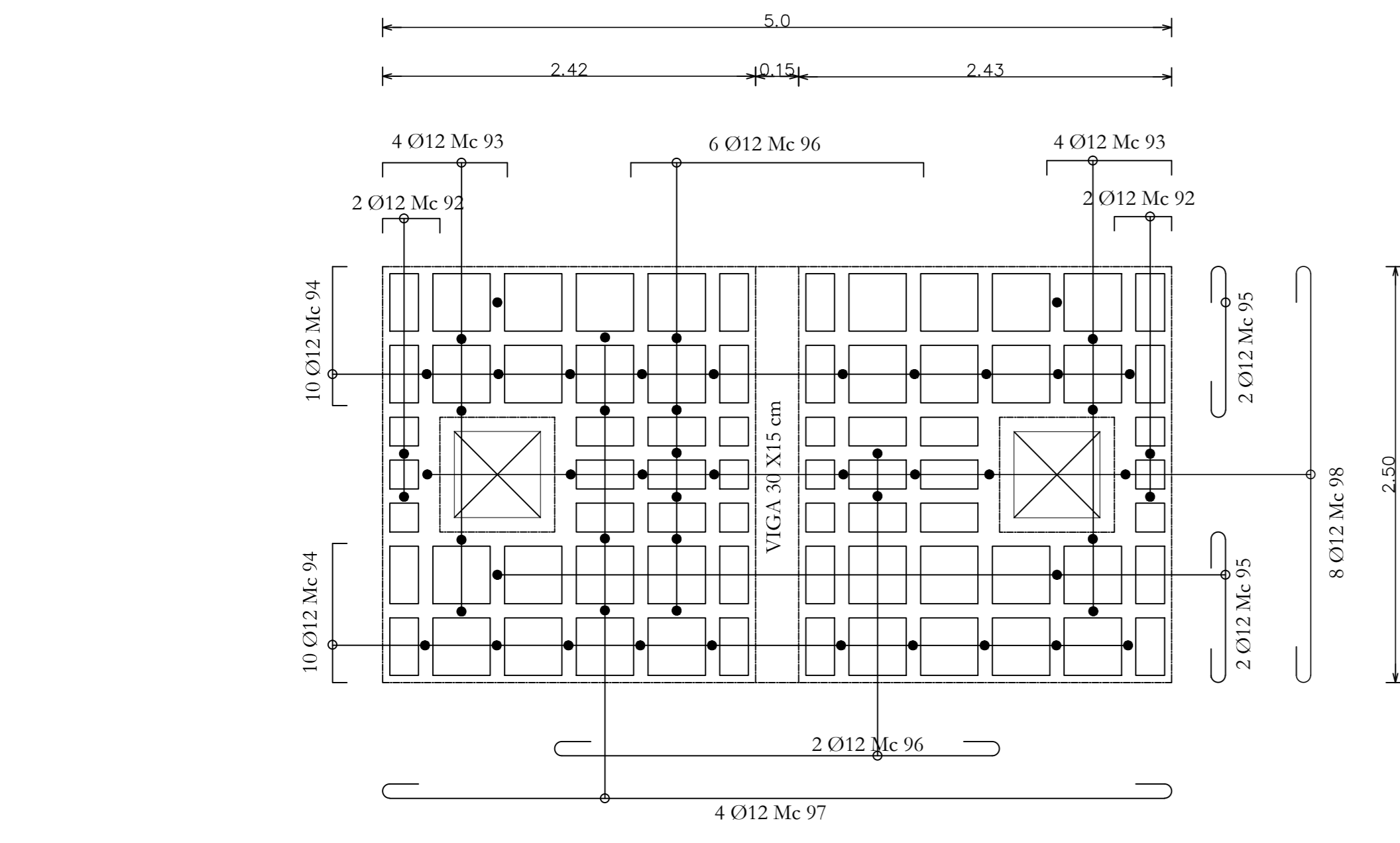
MÓDULO: ALCANTARILLADO

HOJA No: 12 DE 13

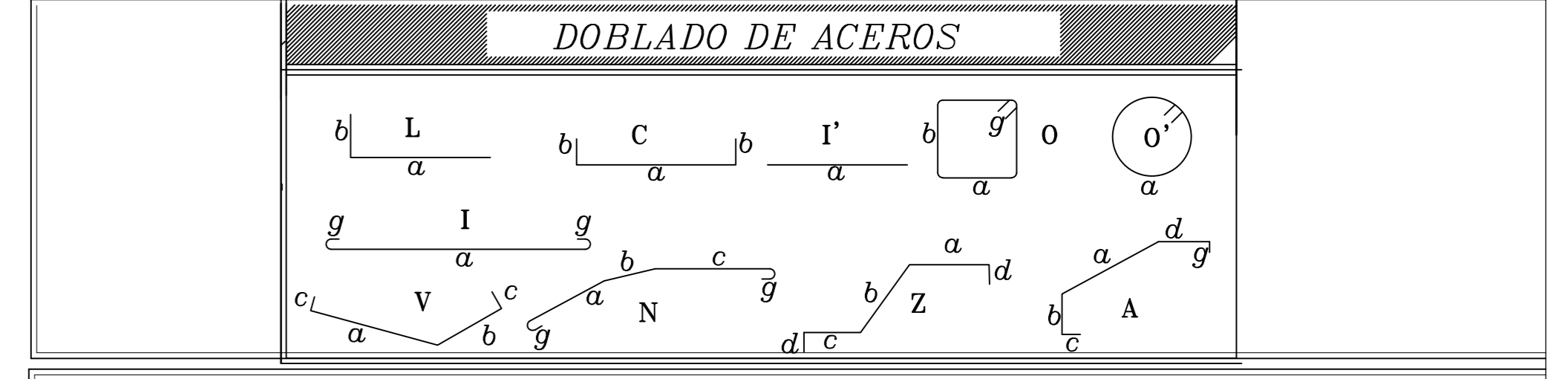
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES

CALIFICACIÓN:

POZO SÉPTICO



ELEMENTO	PLANILLA DE ACEROS DE REFUERZO											
	Mc	Φ	TIPO	DIMENSIONES DE CORTE				LONGITUD DE CORTE	NUMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES
				a	b	c	g					
ACERO EN LOSA												
81	12	C	2.40	0.30			3.00	58.00	174.00	154.86		
82	12	L	4.70	2.35			7.05	38.00	267.90	238.43		
83	12	L	2.1	0.30			1.45	154.00	223.30	198.74		
84	12	C	2.05	0.30			2.30	16.00	36.80	32.75		
85	12	L	1.70	0.15			1.40	18.00	25.20	22.43		
86	12	C	5.00	0.20			5.40	15.00	81.00	72.09		
87	12	I	4.80	0.40		0.30	4.90	15.00	73.50	65.42		
88	12	I	4.80	0.40			4.80	29.00	138.20	123.89		
89	12	L	2.75	0.30			3.05	56.00	170.80	152.01		
90	12	I	4.80	0.40			4.80	29.00	139.20	123.89		
91	12	L	2.75	0.30			3.05	56.00	170.80	152.01		
92	12	C	0.40	0.20			0.80	4.00	3.20	2.85		
93	12	C	0.87	0.20			1.27	8.00	10.16	9.04		
94	12	C	1.80	0.20			2.20	20.00	44.00	39.16		
95	12	I	1.60			0.30	1.60	4.00	6.40	5.70		
96	12	I	3.25			0.30	3.25	8.00	26.00	23.14		
97	12	I	4.80			0.30	4.80	4.00	19.20	17.09		
98	12	I	2.30			0.30	2.30	4.00	9.20	8.19		
99	12	I	4.60			0.30	4.60	13.00	59.80	53.22		
200	12	C	0.20	0.20			2.50	28.00	70.00	62.30		
201	12	I	2.10			0.30	2.10	28.00	58.80	52.33		
202	12	C	4.80	0.20			5.20	15.00	78.00	69.42		
203	12	C	0.48	0.20			0.88	8.00	7.04	6.27		
LECHO DE SECADO DE LODOS												
100	12	I	0.30	0.20	0.56		1.06	32.00	33.92	30.19		
101	12	L	4.10	0.30			4.10	32.00	131.20	116.77		
102	12	L	5.20	0.30			5.50	25.00	192.50	14.64		
103	12	L	1.80	0.30			2.10	12.00	25.20	12.00		
104	12	I	1.15	0.30			1.45	140.00	203.00	35.20		
105	12	C	1.20	0.20			2.45	12.00	29.40	36.20		
106	12	I	1.20			0.30	3.45	4.00	13.80	37.20		
107	12	I	3.30			0.30	4.45	4.00	17.80	38.20		
108	12	I	1.20			0.30	5.45	4.00	21.80	39.20		
109	12	I	2.40			0.30	6.45	4.00	25.80	40.20		
110	12	C	1.70	0.20			7.45	15.00	111.75	41.20		
111	12	L	1.60	0.20			8.45	26.00	219.70	42.20		
112	12	C	3.10	0.20			9.45	17.00	160.65	43.20		
113	12	L	3.00	0.20			10.45	13.00	135.85	44.20		
114	12	C	3.10	0.20			11.45	17.00	194.65	45.20		
115	12	L	2.70	0.20			12.45	13.00	161.85	46.20		
116	12	C	1.20	0.20			13.45	15.00	201.75	47.20		
117	12	L	1.00	0.20			14.45	26.00	375.70	48.20		



RESUMEN DE ACEROS		DIAMETRO	
Φ (PESO EN kg)		180° 90°	
DESARENADOR	890.71	10	60
		12	80
		14	95
		16	115
		18	135
		20	155
		22	240
		24	275
		28	305
SUMA=890.71		80	150
		105	200
		130	250
		155	300
		180	375
		205	425
		300	475
		335	550
		375	600

RESUMEN DE HORMIGON	
ELEMENTO	H.S. H.C. MARMOL
LECHO DE SECADO	4.23 2.10 48.05
CAJA REPARTIDOR	1.29
TOTAL	6.02 2.10 48.05

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
GENERALIDADES DEL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO:	CONFORME A LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 19. LOS DETALLES QUE NO SE ENCONTRAN SE DEBERAN HACER POR EL METODO CODIGO.
REQUISITOS	ALISAMIENTOS
CLASIFICACION	CLASIFICACION
RESISTENCIA	RESISTENCIA
MODULOS	MODULOS
CONTENIDO DE AGUA	CONTENIDO DE AGUA
CONTENIDO DE CEMENTO	CONTENIDO DE CEMENTO
CONTENIDO DE ARENA	CONTENIDO DE ARENA
CONTENIDO DE GRAVA	CONTENIDO DE GRAVA
CONTENIDO DE FIBRA	CONTENIDO DE FIBRA
CONTENIDO DE ADITIVOS	CONTENIDO DE ADITIVOS
CONTENIDO DE OTROS	CONTENIDO DE OTROS
CARGA VIVA DE SERVICIO:	CV = 200 Kg/m2

LECHO DE SECADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

REALIZADO POR: PARRA.V.GISSELLA.S.

CONTIENE: DETALLE DE ARMADO DE TANQUE SÉPTICO Y LECHO DE SECADO

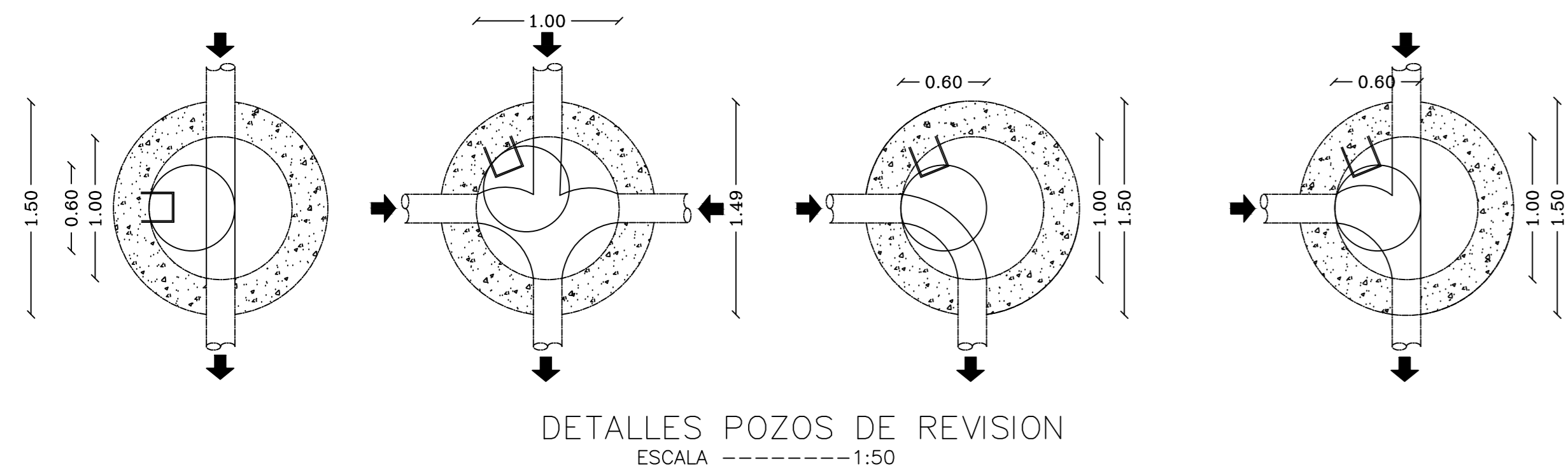
ESCALA: 1:1000

FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017

HOJA No: 12 DE 13

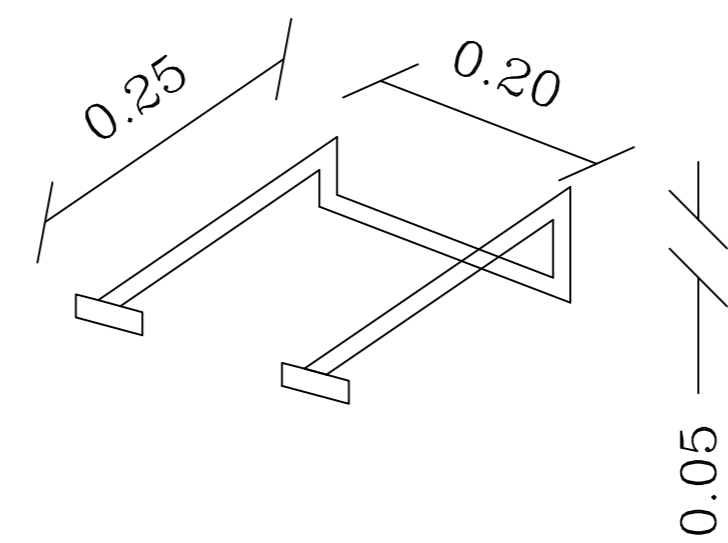
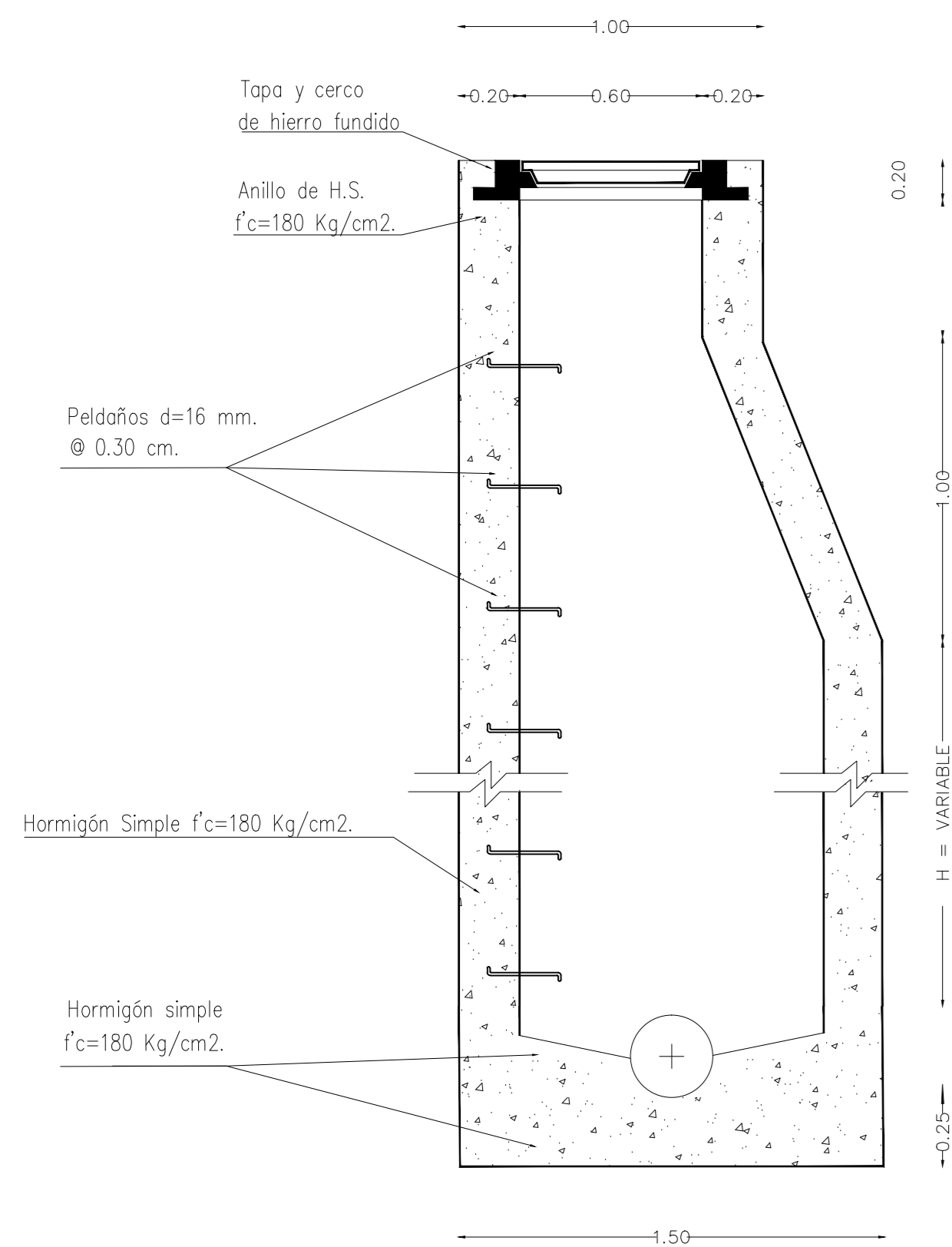
REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES

CALIFICACIÓN:

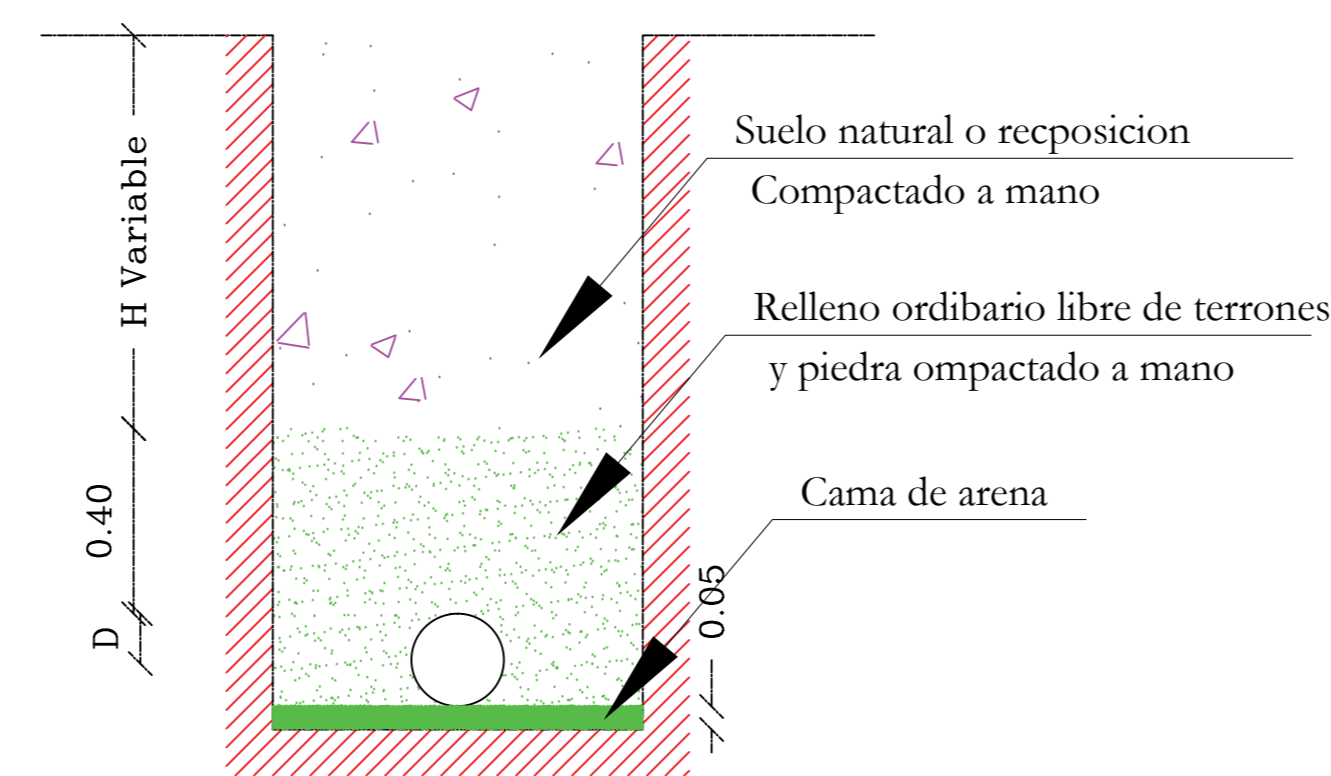


DETALLES POZOS DE REVISION
ESCALA -----1:50

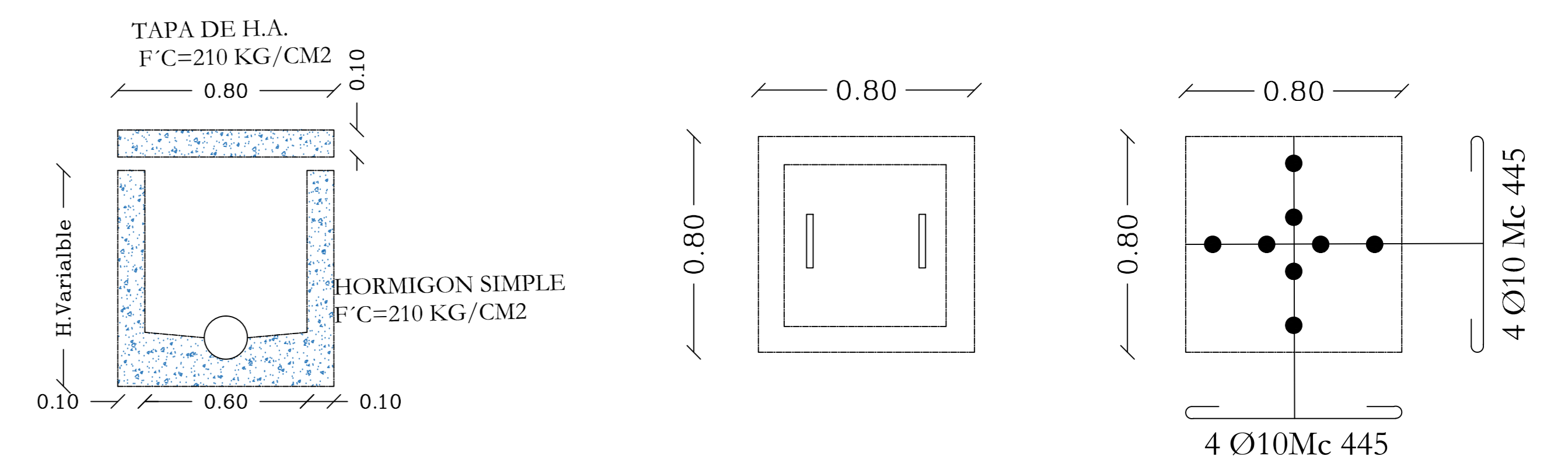
**POZO DE REVISION
MENOR DE 4m DE ALTURA**



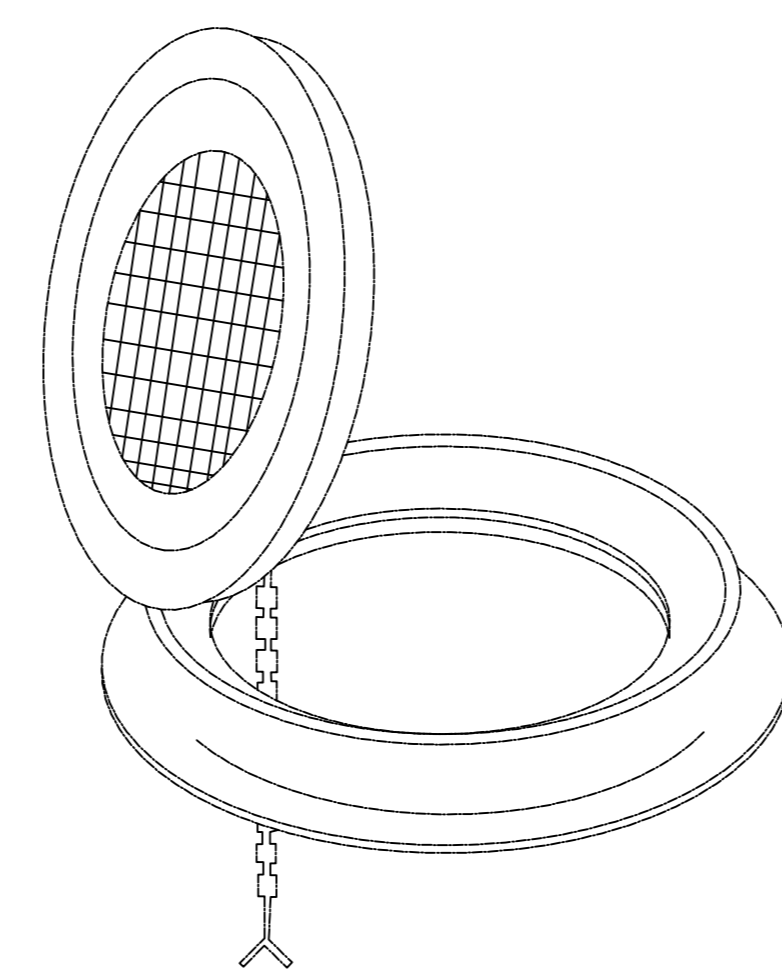
Detalle Escalón
ESCALA -- 1:10



DETALLE DE ZANJA
ESCALA -- 1:25

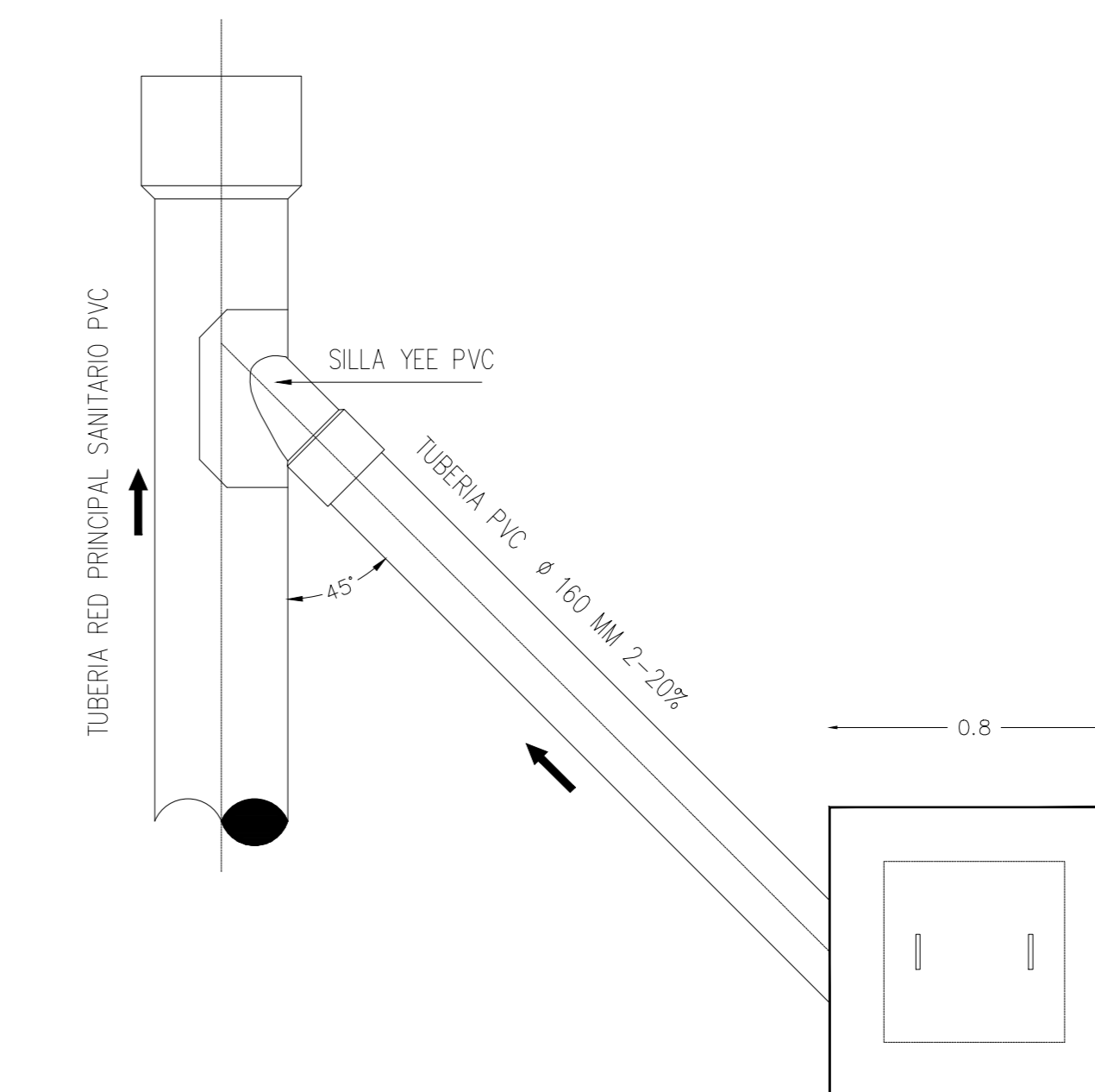


DETALLE CAJA REVISIÓN DOMICILIARIA
ESCALA -- 1:25

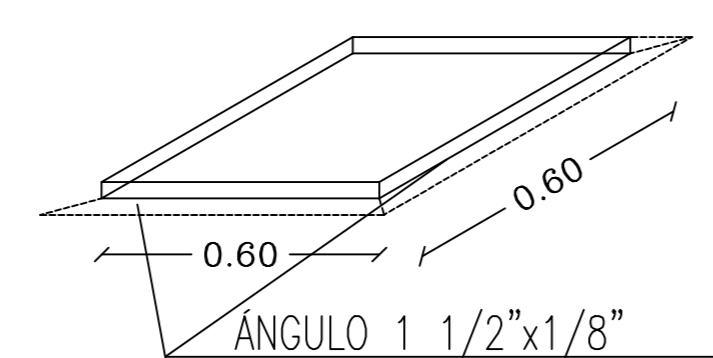
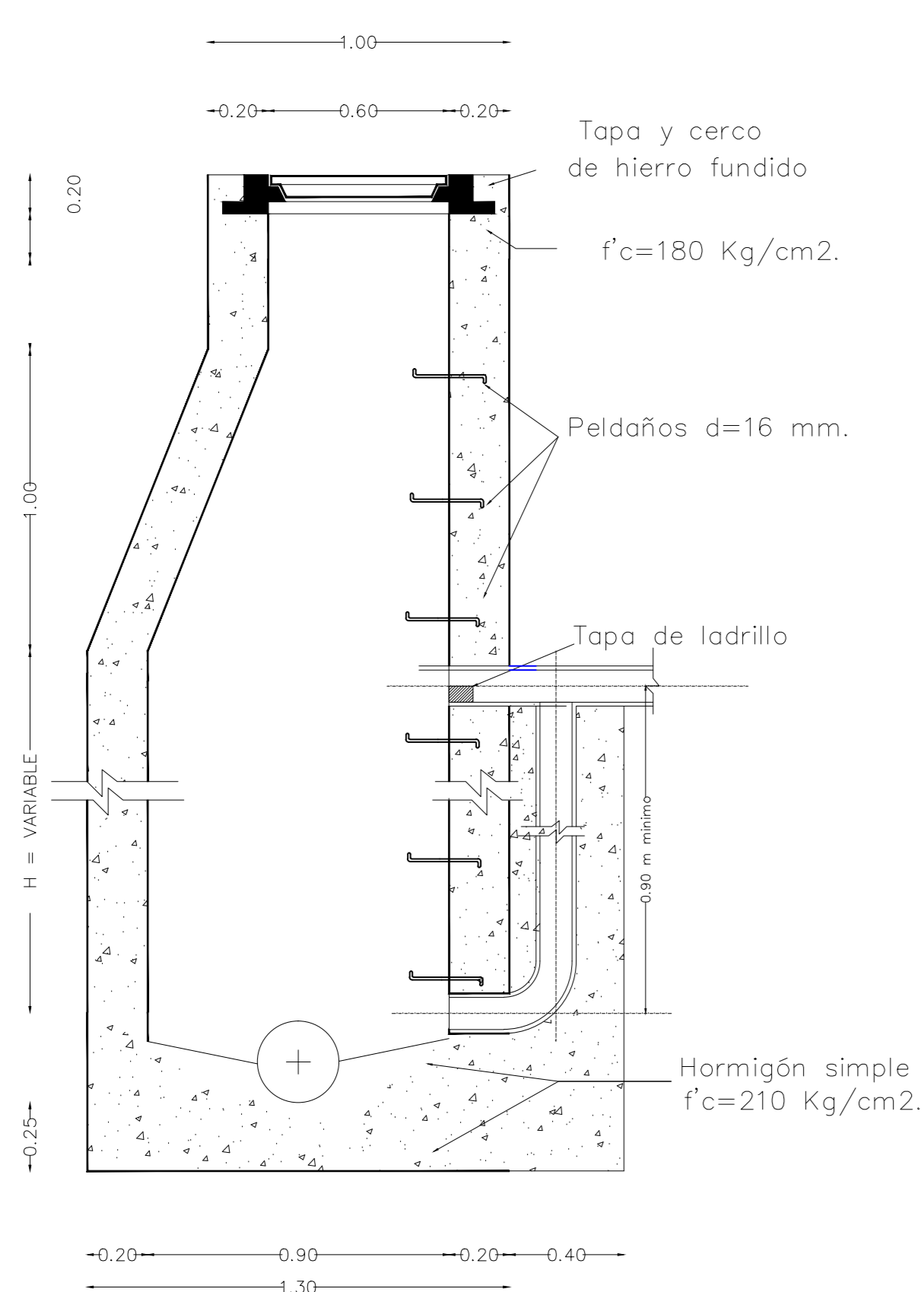


DETALLES TAPA HIERRO
FUNDIDO DEL POZOS DE
REVISIÓN
ESCALA -- 1:25

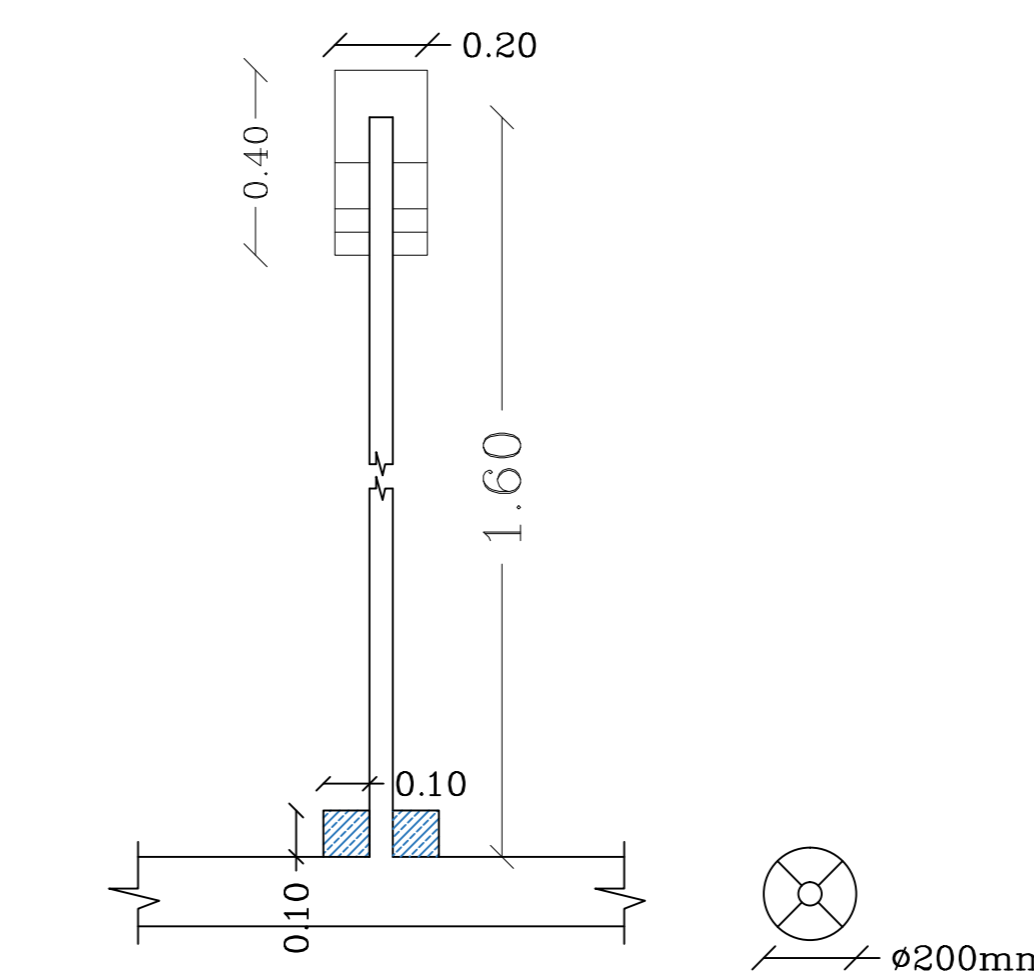
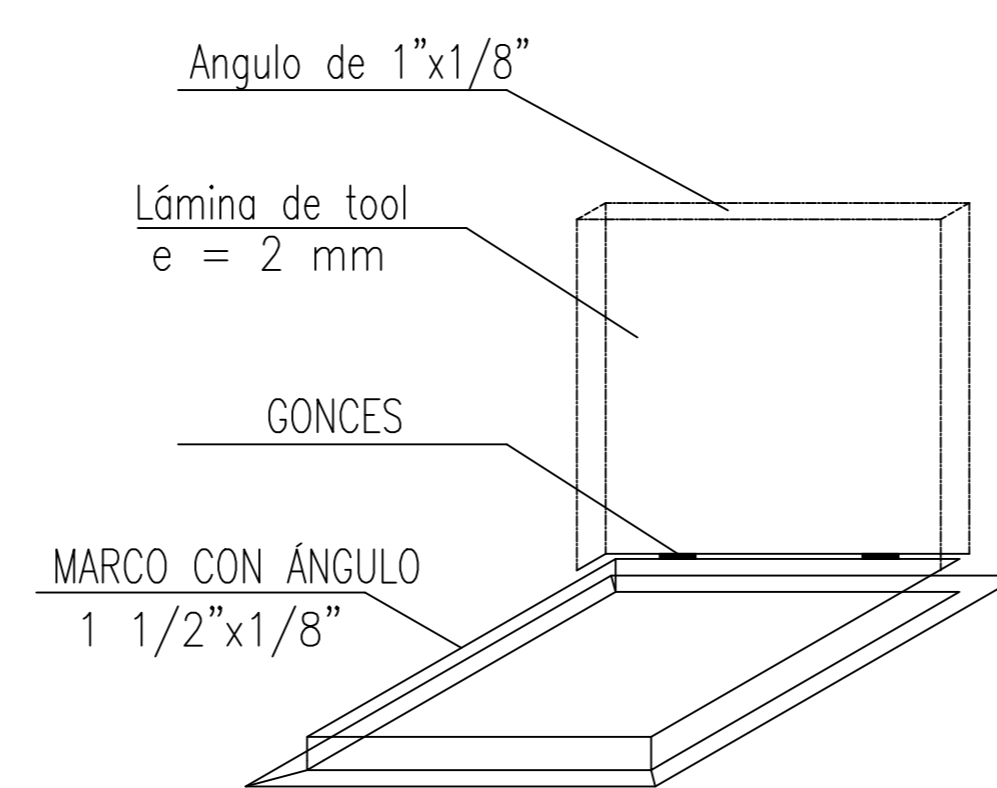
**EMPALMES A CAJA DOMICILIARIA
ALCANTARILLADO**



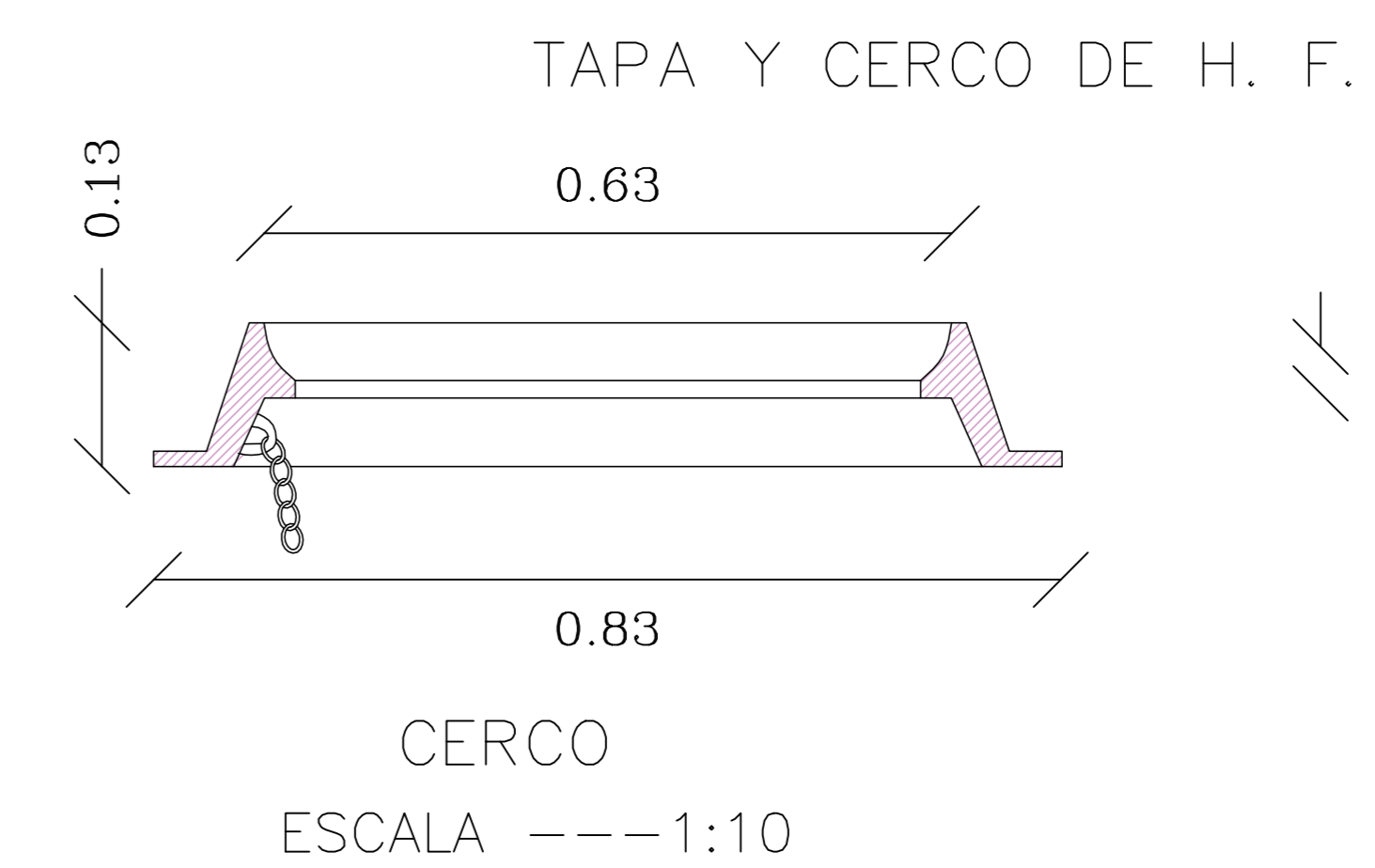
**POZO DE SALTO
MENOR DE 4m DE ALTURA**



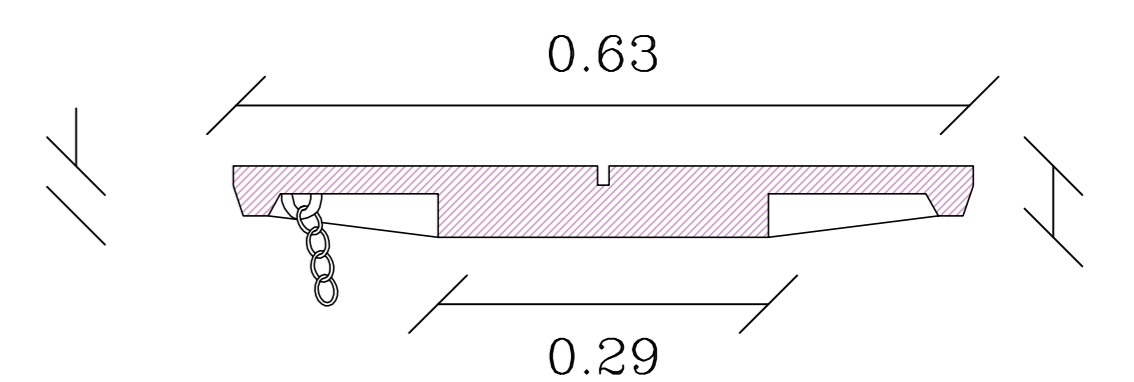
DETALLE TAPA METÁLICA
ESCALA ----- 1:25



DETALLE DEL
QUEMADOR
ESCALA ----- 1:25



CERCO
ESCALA ---1:10



TAPA
ESCALA ----1:10

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		
REALIZADO POR: PARRA.V.GISSELA.S.	CONTIENE: DETALLES DE POZOS, CONEXIÓN DOMICILIARIA, QUEMADOR, TAPA DE HIERRO FUNDIDO	ESCALA: 1:1000 FECHA: 21 DE JUNIO DEL 2017 HOJA No: 13 DE 13
MÓDULO: ALCANTARILLADO	REVISADO POR: ING. GEOVANNY PAREDES	CALIFICACIÓN: