



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

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**Proyecto Técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.**

**TEMA:**

---

---

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD MOGATO SAN JOSÉ, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”**

---

---

**AUTOR:** Diego Miguel Medina Flores

**TUTOR:** Ing. MSc. Bolívar Eduardo Paredes Beltrán

**AMBATO - ECUADOR**

**2016**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. MSc. Eduardo Paredes certifico que el presente proyecto técnico realizado por el Sr. Diego Miguel Medina Flores, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, ha desarrollado bajo mi supervisión y tutoría, un trabajo personal e inédito, bajo el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD MOGATO SAN JOSÉ, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”**

En el presente trabajo de graduación bajo mi tutoría fueron concluidos de manera correcta los IV capítulos que conforman el proyecto técnico dentro del tiempo establecido según la normativa que rige en la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y puede continuar con el trámite pertinente.

En la ciudad de Ambato, a los 03 días del mes de agosto de 2016

.....  
Ing. MSc. Eduardo Paredes

**TUTOR**

## **AUTORÍA DEL PROYECTO TÉCNICO**

Yo, Diego Miguel Medina Flores, con C.I. 180452219-9 Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que los contenidos y resultados obtenidos en el presente proyecto técnico bajo el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD MOGATO SAN JOSÉ, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”**, como requerimiento previo para la obtención del título de Ingeniero Civil, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas, cuadros y gráficos de origen bibliográfico.

.....  
Egdo. Diego Miguel Medina Flores

**AUTOR**

## **DERECHO DE AUTOR**

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

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

Autor

Diego Miguel Medina Flores

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Los miembros del tribunal examinador aprueban el proyecto de investigación, sobre el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD MOGATO SAN JOSÉ, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”** del egresado Diego Miguel Medina Flores, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Octubre de 2016

Para constancia firman

---

Ing. Mg. Galo Nuñez

---

Ing. Mg. Jorge Huacho

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Nuestro Padre Dios, a Nuestra Madre la Virgen de la Elevación, mis padres, mis hermanos los cuales se encuentran siempre a cada segundo a mi lado, y también a mis amigos los cuales siempre estaban para poder cumplir este sueño en el cual se refleja mucho esfuerzo porque es un sueño cumplido.

También va dedicado a unas personas las cuales ya no están, las cuales con sus consejos y su valentía supieron abrirme los ojos que la vida es muy maravillosa que hay que valorarla a cada segundo, porque es demasiado corta, que un día estamos y al siguiente ya no GRACIAS a esas personas que siempre las llevare en mi corazón.

Miguel

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, gracias a Dios y a la Virgen de La Elevación por haberme dado el regalo más valioso el cual es la vida y por poner a cada paso que doy a personas maravillosas con las cuales he compartido momentos inolvidables, los cuales fueron muy importantes para poder cumplir mis metas.

A mi querida familia, mi Padre Julio Cesar y a mi Madre Amparito Flores gracias por darme su amor y paciencia que a pesar de verme caído supieron darme el valor de levantarme y seguir adelante con sus consejos, por su preocupación la cual fue muy importante para darme cuenta que jamás estuve solo en cada paso que daba un Dios le pague por que esto también este logro es de ellos.

A mis hermanos Adrián y Giuliana que son las personas que más amo en la vida y a las cuales doy gracias por existir, por darme un abrazo o un beso lo cual es muy importante para seguir adelante.

A la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica que ha sido la base para mi formación profesional y ética, y todos los maestros de esta querida por compartir sus conocimientos y experiencias a lo largo de toda la carrera, en especial al Ing. MSc. Eduardo Paredes, tutor de este proyecto gracias por su valiosa guía

## CONTENIDOS GENERALES

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
AUTORÍA DEL PROYECTO TÉCNICO.....	III
DERECHO DE AUTOR.....	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
CONTENIDOS GENERALES .....	VIII
TABLAS .....	XIII
GRÁFICOS .....	XIV
IMÁGENES .....	XV
SIGLAS.....	XVI
ABREVIATURAS .....	XVII
GLOSARIO.....	XIX
RESUMEN EJECUTIVO .....	XX
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>21</b>
<b>EL PROBLEMA .....</b>	<b>21</b>
1.1. TEMA .....	21
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	21
1.3. OBJETIVOS .....	23
1.3.1. GENERAL .....	23
1.3.2. ESPECÍFICOS:.....	23
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>24</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>24</b>
2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS .....	24
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.....	25
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	27
2.2.1. Agua potable y aguas servidas .....	27
2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	29
2.3.1. CLASES DE AGUAS CONTAMINADAS.....	30
2.3.1.1. Aguas Residuales Domésticas .....	30
2.3.1.2. Aguas Residuales Industriales .....	30
2.3.2. ALCANTARILLADO .....	30
2.3.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO .....	30



2.3.2.1.1. Alcantarillado Separado .....	30
2.3.2.1.2. Alcantarillado Combinado.....	31
2.3.2.1.3. Alcantarillado Mixto.....	31
2.3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO .....	31
2.3.3.1. PERÍODOS DE DISEÑO.....	31
2.3.3.1.1. En función a la población .....	31
2.3.3.1.2. En función de los componentes .....	32
2.3.3.2. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL .....	32
2.3.3.2.1. Método Aritmético .....	32
2.3.3.2.2. Método Geométrico.....	33
2.3.3.2.3. Método Exponencial.....	33
2.3.3.3. POBLACIÓN DEL PROYECTO .....	33
2.3.3.3.1. Crecimiento geométrico .....	34
2.3.3.4. DENSIDAD POBLACIONAL.....	34
2.3.3.5. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES .....	34
2.3.3.5.1. Dotación de agua potable .....	34
2.3.3.5.2. Dotación futura.....	35
2.3.3.5.3. Consumo de agua en la zona .....	35
2.3.3.5.4. Áreas Tributarias .....	36
2.3.3.6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS .....	36
2.3.3.6.1. Características de la Tubería.....	36
2.3.3.6.2. Profundidad Mínima.....	36
2.3.3.6.3. Profundidad Máxima .....	37
2.3.3.6.4. Diámetros Mínimos .....	37
2.3.3.6.5. Pendiente Permisible del Canal .....	37
2.3.3.6.6. Velocidades Máximas y Mínimas .....	37
2.3.3.6.7. Caudales Máximos .....	38
2.3.3.7. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO.....	38
2.3.3.7.1. CAUDALES PARA EL DISEÑO.....	38
2.3.3.7.1.1. CAUDAL MEDIO DIARIO. ( $Q_{md}$ ) .....	38
2.3.3.7.1.2. FACTOR DE MAYORACIÓN (M).....	39
2.3.3.7.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. ( $Q_i$ ) .....	40
2.3.3.7.1.4. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS. ( $Q_{As}$ ).....	40
2.3.3.7.1.5. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN. ( $Q_{inf}$ ).....	41

2.3.3.7.1.6. CAUDAL DE AGUA ILÍCITAS. (Q <sub>ili</sub> ).....	41
2.3.3.7.1.7. CAUDAL DE DISEÑO. (Q <sub>dis</sub> ) .....	42
2.3.3.7.2. FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO .....	42
2.3.3.7.2.1. FORMULA DE GANQUILLET – KUTTER.....	42
2.3.3.7.2.2. FORMULA DE MANNING.....	43
2.3.3.7.2.3. DETERMINACIÓN DE PENDIENTES .....	44
2.3.3.7.2.4. PENDIENTE MÍNIMA .....	44
2.3.3.7.2.5. PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE .....	45
2.3.3.7.2.6. POZOS DE SALTO .....	45
2.3.3.8. PLANTA DE TRATAMIENTO .....	45
2.3.3.8.1. CUERPOS RECEPTORES .....	45
2.3.3.8.2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	45
2.3.3.8.2.1. Tratamiento Preliminar .....	46
2.3.3.8.2.2. Tratamientos Primarios .....	46
2.3.3.8.2.3. Tratamientos Secundarios .....	46
2.3.3.8.2.4. Tratamientos Terciarios.....	47
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>48</b>
<b>ESTUDIOS NECESARIOS .....</b>	<b>48</b>
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	48
3.1.1. Altimetría del Sector .....	48
3.1.2. Datos obtenidos en el levantamiento topográfico .....	48
3.2. CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO .....	48
3.2.1. CÁLCULO DE DISEÑO PARA LA COMUNIDAD MOGATO.....	48
3.2.1.1. POBLACIÓN ACTUAL.....	48
3.2.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.....	49
3.2.1.3. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA.....	57
3.2.1.4. DENSIDAD POBLACIONAL DE DISEÑO.....	59
3.2.1.5. DOTACIÓN POBLACIONAL DE DISEÑO .....	60
3.2.2. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO.....	61
3.2.2.1. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO .....	61
3.2.2.2. CÁLCULO DE CAUDALES.....	61
3.2.2.2.1. POBLACIÓN FUTURA POR TRAMOS .....	61
3.2.2.2.2. CAUDAL MEDIO DIARIO (Q <sub>md</sub> ).....	62

3.2.2.2.3. FACTOR DE MAYORACIÓN (M) .....	63
3.2.2.2.4. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (Qi).....	63
3.2.2.2.5. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS (As).....	64
3.2.2.2.6. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN (Qinf) .....	65
3.2.2.2.7. CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Qili).....	65
3.2.2.2.8. CAUDAL DE DISEÑO (Qdis) .....	66
3.2.3. DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO .....	67
3.2.3.1. Calcular la pendiente del terreno. ....	67
3.2.3.2. Calcular la gradiente hidráulica.....	67
3.2.3.3. Determinamos los caudales acumulados. ....	68
3.2.3.4. Calcular el diámetro de la tubería.....	68
3.2.3.5. Caudal para la tubería totalmente llena Q (lt/seg) .....	69
3.2.3.6. Calcular de la velocidad para la tubería totalmente llena (m/s) .....	70
3.2.3.7. Calcular el Radio Hidráulico totalmente lleno R (m).....	70
3.2.3.8. Calcular la velocidad parcialmente llena V (m/s) .....	71
3.2.3.9. Calcular el Radio Hidráulico parcialmente lleno rpl (m) .....	71
3.2.3.10. Calcular el Tirante Normal (m) .....	71
3.2.3.11. Calcular de la Tensión Tractiva.....	72
3.2.4. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	72
3.2.4.1. EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO .....	72
3.2.4.2. PARÁMETROS DE DISEÑO .....	72
3.2.4.3. Dimensionamiento de la Rejilla .....	73
3.2.4.4. Canal de ingreso .....	75
3.2.4.5. Cálculo de Rejillas.....	76
3.2.4.6. Dimensionamiento del Desarenador y Repartidor.....	80
3.2.4.7. Diseño de la fosa séptica .....	82
3.2.4.8. TRATAMIENTO ADOPTADO .....	83
3.3. PLANOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO.....	92
3.3.1. ÍNDICE DE PLANOS .....	92
3.3.2. PRESUPUESTO .....	93
3.3.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS. ....	97
3.4. MEDIDAS AMBIENTALES .....	151
3.4.1. FICHA AMBIENTAL .....	152
3.4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) .....	161

3.4.2.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL.....	162
3.4.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADOS POR EL PROYECTO.....	163
3.4.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	163
3.4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	164
3.4.5. MATRIZ CAUDA-EFECTO DE LEOPOLD. ....	164
3.4.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	168
3.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	170
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>210</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>210</b>
4.1. CONCLUSIONES.....	210
4.2. RECOMENDACIONES.....	211
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>212</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>214</b>
CAUDALES Y DISEÑO HIDRAÚLICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.	214
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO.....	241
PLANOS DEL PROYECTO.....	247

## TABLAS

TABLA 2.1 Periodos de Diseño en función de Componentes .....	32
TABLA 2.2 Dotación Media (l/hab/día) - Población.....	35
TABLA 2.3 Velocidad Máxima a Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendados .....	38
TABLA 2.4 Valores de Infiltración en Tuberías – Qi (lts/seg/km) .....	41
TABLA 3.1 Número de Habitantes de la Comunidad Mogato.....	49
TABLA 3.2 Censo Poblacional de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato.....	49
TABLA 3.3 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. ARITMÉTICO .....	51
TABLA 3.4 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. GEOMÉTRICO.....	54
TABLA 3.5 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. EXPONENCIAL.....	56
TABLA 3.6 RESUMEN DE RESULTADOS .....	57
TABLA 3.7 Número de Habitantes de la Comunidad Mogato.....	58
TABLA 3.8 Población de diseño la Comunidad Mogato .....	59
TABLA 3.9 Datos Generales para el Diseño .....	61
TABLA 3.10 Factor de tipo de barras.....	74
TABLA 3.11 Material cribado retenido según aberturas de cribas .....	75
TABLA 3.12 Reducción de DBO5 como función del tiempo de retención y temperatura.....	86
TABLA 3.13 Características típicas de los medios para HSS .....	87
TABLA 3.14 Límites de descarga al sistema de Alcantarillado Público.....	89
TABLA 3.15 Índice de Planos .....	92
TABLA 3.16 VALORES DE PONDERACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD .....	165
TABLA 3.17 RANGOS VS IMPACTOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD .....	166
TABLA 3.18 MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	167
TABLA 3.19 RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.....	168

## GRÁFICOS

GRAFICO 3.1 Curva de Tendencia de Correlación $R^2$ (Población vs Año Censado) M. Aritmético .....	52
GRAFICO 3.2 Curva de Tendencia de Correlación $R^2$ (Población vs Año Censado) M. Geométrico.....	54
GRAFICO 3.3 Curva de Tendencia de Correlación $R^2$ (Población vs Año Censado) M. Exponencial.....	57

## IMÁGENES

IMAGEN 2.1.....	25
Ubicación de La Provincia donde se encuentra el Proyecto .....	25
IMAGEN 2.2.....	26
Ubicación del Cantón donde se encuentra el Proyecto .....	26
IMAGEN 2.3.....	26
Ubicación de La Parroquia donde se encuentra el Proyecto .....	26
IMAGEN 2.4 Ubicación Geográfica del Proyecto .....	27
IMAGEN 3.1 Velocidad Parcialmente Lleno Programa H. Canales V 3.0 .....	238
IMAGEN 3.2 Radio Hidráulico Parcialmente Lleno Programa H. Canales V 3.0 ..	239
IMAGEN 3.3 Tirante Normal Programa H. Canales V 3.0 .....	240

## **SIGLAS**

**NEC:** Norma Ecuatoriana de la Construcción.

**UN-HABITAT:** Es el organismo de las Naciones Unidas para los asentamientos humanos y el desarrollo urbano sostenible.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**Ex – IEOS:** Normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias y el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado.

**GINI:** es una medida de la desigualdad ideada por el estadístico italiano Corrado **Gini**. Normalmente se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, dentro de un país, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual.



## ABREVIATURAS

*r*: Tasa de Crecimiento Poblacional.

*Pf*: Población Final.

*Pi*: Población Inicial.

*t*: Número de años entre Censos.

*Dp*: Densidad Poblacional.

*A*: Área Actual.

*Df*: Dotación Futura.

*Da*: Dotación Actual.

*n*: Periodo de Diseño

*Qmd*: Caudal Medio Diario.

*M*: Factor de Mayoración.

*Qi*: Caudal Máximo Instantáneo.

*C*: Coeficiente de Retorno.

*QAs*: Caudal de Aguas Servidas.

*Qinf*: Caudal de Aguas de Infiltración.

*Qina*: Caudal de Infiltración Adoptado.

*Qili*: Caudal de Aguas Ilícitas.

*Qila*: Caudal de Aguas Ilícitas Adoptado.

*Qdis*: Caudal de Diseño.

*V*: Velocidad.

*C*: Coeficiente de Descarga.

*R*: Radio Hidráulico.

*S*: Pendiente.

*n*: Coeficiente de Rugosidad.

*J*: Pendiente del Tramo de la Red.

*Am*: Área Mojada.

*pm*: Perímetro Mojada.

*D*: Diámetro de Tubería.

*Q*: Caudal.

***a***: Ancho de los Barrotes  
***b***: Ancho del Canal en la Zona de la Rejilla.  
***c***: Ancho del Canal de Entrada.  
***s***: Separación entre Barrotes.  
***L***: Longitud de las rejas.  
***h***: Altura de las rejas.  
 **$\theta$** : Ángulo de Inclinación.  
***n***: Número de Barras.  
***H***: Pérdida de Energía.  
 **$\beta$** : Factor según el tipo de barras.  
***Vad***: Volumen de Agua Diario.  
***Vmt***: Volumen del Material Retenido.  
***K***: Coeficiente de Seguridad.  
***W***: Velocidad de Sedimentación.

## GLOSARIO

**Inequidad:** Se refiere en nuestro idioma a la ausencia de equidad, que es lo mismo a decir la existencia de desigualdad en algún aspecto o nivel, social.

**Saneamiento:** Es un conjunto de obras, técnicas y dispositivos encaminados a establecer, mejorar las condiciones sanitarias de un edificio, o una población.

**Pozos Sépticos:** Cámara subterránea, para recoger las aguas residuales de una vivienda o grupo de viviendas donde se produce la putrefacción de materias orgánicas por acción bacteriana, antes de ser tratada.

**Excretas:** Sustancias de desecho que son eliminadas por el organismo.

**Abastecimientos:** Es la actividad económica encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad en una ciudad.

**Zonificar:** En sentido amplio, indica la división de un área geográfica en sectores homogéneos conforme a ciertos criterios. Por ejemplo: capacidad productiva.

**Colector:** Es el conducto del alcantarillado público en el que vierten sus aguas diversos ramales de una alcantarilla.

**Escorrentía:** Es la corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales.

**Efluente:** Término empleado para nombrar a las aguas servidas con desechos sólidos, líquidos o gaseosos que son emitidos por viviendas.

**Sedimentos:** es un material sólido acumulado sobre la superficie terrestre derivado de las acciones de fenómenos y procesos que actúan en la atmósfera, desplazamiento de masas de agua en ambiente marino o lacustre, acciones de organismos vivos).

**Humus:** es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos

**Uralita:** Es una multinacional española de materiales de construcción con 100 años de historia. Las áreas de negocio estratégicas de Uralita son aislantes, yesos, tejas y tuberías.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA:** “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD MOGATO SAN JOSÉ, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

**AUTOR:** Diego Miguel Medina Flores

**TUTOR:** Ing. Msc. Eduardo Paredes

**FECHA:** Julio 2016.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto técnico se realiza con el objetivo principal de elaborar un adecuado sistema de alcantarillado para mejorar las condiciones de los habitantes de la comunidad Mogato, a través del diseño óptimo de la red con un sistema de tratamiento. Se inició con la recolección de datos en campo, como el recuento poblacional para saber cuántos habitantes existen actualmente en la comunidad, después se hizo el levantamiento topográfico del sector para conocer los relieves topográficos de la zona y trazar la red del sistema de alcantarillado.

Después de realizar los cálculos requeridos se determinaron los diámetros de las tuberías PVC que trabajan a gravedad, cumpliendo con los parámetros mínimos de diseño proporcionado por la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), todo el sistema de alcantarillado trabaja a gravedad ya que el sistema debe desembocar en la planta de tratamiento la cual será diseñada de acuerdo a datos calculados como son caudales.

Para los cálculos de tubería se utilizó programas de diseño hidráulico especializados, los cuales nos da resultados de manera rápida de lo que son pendientes de terreno, y de tubería la cual tiene valores mínimos y máximos de acuerdo a la Norma.

Una vez concluido el diseño del proyecto, se realizaron los planos de la tubería y de la planta de tratamiento, precios unitarios y presupuesto referencial con sus respectivas especificaciones técnicas las cuales serán necesarias al momento de la ejecución del proyecto, también se realizó un plan de medidas ambientales con las cuales mide el impacto que se dará al momento de la construcción.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1. TEMA**

Diseño del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad Mogato San José, perteneciente a la parroquia San Antonio de Pasa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

### **1.2. JUSTIFICACIÓN**

En América Latina, según una investigación realizada por El programa de las Naciones Unidas, se indica que para los próximos 20 años la población de América Latina llegaría a 3.494 millones en el año 2010 teniendo un incremento en una media de 73 millones por año, por lo cual en el año 2030 la población alcanzará los 4.965 millones de habitantes. Es importante tomar en cuenta que este crecimiento poblacional tendrá lugar especialmente en las ciudades menores a 500.000 habitantes, incrementando exponencialmente las demandas para expandir la infraestructura existente.

Un obstáculo para consolidar el desarrollo urbano y potenciar las ventajas de urbanización, son los altos niveles de inequidad social y económica que son generados especialmente en el medio urbano, según “UN Habitat-Programa de las Naciones Unidas” en el año 2009 nos da como ejemplo en las ciudades de Sao Paulo, Belo Horizonte y Bogotá los coeficientes de GINI superiores a 0,60 lo cual es considerado extremadamente alto en comparación con otras ciudades como Quito, Buenos Aires, Ciudad de México, las cuales tienen un índice entre 0,50 y 0,59 que son índices que revelan niveles altos de inequidad. En el caso de estas ciudades, los problemas centrales son la relación con la gestión urbana del agua que gravitan alrededor de tres problemas que requieren de soluciones coordinadas dentro de un enfoque integrado: la ocupación informal de tierra urbana, la consecuente precariedad de la vivienda, la calidad de los servicios públicos especialmente los del agua y saneamiento, la calidad del medio ambiente, la contaminación de aguas y la deficiente gestión de residuos sólidos.

En los últimos 50 años, la cobertura de redes de agua potable y saneamiento han aumentado significativamente. En promedio aumentaron un 80% de la población urbana en el 2008. Sin duda, este resultado da un apreciable aumento en lo que es

infraestructuras de redes de agua potable y alcantarillado, lo que significa una inversión y desarrollo muy importante para las ciudades. [1]

En el Ecuador, la cobertura de agua potable y alcantarillado ha incrementado considerablemente en los últimos años, sin embargo, la red de alcantarillado se caracteriza por bajos niveles de cobertura especialmente en áreas rurales las cuales tienen una deficiente calidad del servicio. En el año 2010, el porcentaje del abastecimiento de agua era del 96% en las zonas urbanas y un 74% en las zonas rurales, mientras que el acceso a un sistema adecuado de saneamiento era de 96% en zonas urbanas y 84% en zonas rurales, este servicio tiende a ser menor en la Costa y Sierra. [2]

Estos porcentajes nos indican que, en las zonas rurales, no se presentan unas infraestructuras sanitarias de calidad ya sea a nivel de proyectos de agua potable o de alcantarillado. Como, por ejemplo, al momento de elaborar un diseño de una red de alcantarillado debemos tomar en cuenta también un diseño de una planta de tratamiento la cual podrá generar un medio ambiente sano y una comodidad en la población. Las aguas residuales o residuos sólidos que se generan, sin tratamiento, provocan problemas en los sistemas de drenaje dentro y fuera del mismo. El objetivo es que podamos poseer después del tratamiento, aguas aptas para riego de los productos agrícolas, los cuales servirán para el consumo humano. [3]

La comunidad Mogato San José perteneciente a la Parroquia San Antonio de Pasa ubicada al Noroeste de la ciudad de Ambato, cuenta con 443 habitantes en la actualidad, las cuales no tienen todos los servicios básicos necesarios, en el caso del alcantarillado las estructuras ya cumplieron su etapa de vida útil, y por esto ha generado que ya no abastezcan las necesidades de los habitantes. Por esta razón se ha optado por la construcción de pozos sépticos. Esto también se debe a la falta de coordinación por parte de los moradores, también por el descuido de las autoridades y en el caso más importante por la falta de presupuesto. La comunidad se encuentra constituida por los barrios de San Francisco, El Cisne, Centro, Centro Bajo, San Pedro.

En esta comunidad los habitantes viven de la agricultura, y en los mismos terrenos donde tienen sus sembríos también se encuentran los pozos sépticos, lo cual genera un gran problema en la producción de los productos que se cosechan.

Este proyecto tiene como finalidad diseñar el servicio de alcantarillado para los moradores de la comunidad, al momento de tener el diseño adecuado del alcantarillado y una planta de tratamiento esto nos dará como resultado desarrollo y bienestar, así como la disminución del número de enfermedades causadas por la mala evacuación de aguas servidas en la comunidad de Mogato. [4]

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. GENERAL**

- Diseñar el sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad Mogato San José, perteneciente a la parroquia San Antonio de Pasa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

#### **1.3.2. ESPECÍFICOS:**

- Conocer cuál sería el diseño óptimo para el sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento.
- Elaborar los planos del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Elaborar el presupuesto requerido para el estudio del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN**

#### **2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS**

La tesis “Rediseño de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para la Comunidad de Puñachizac en el cantón Quero de la Provincia de Tungurahua y Elaboración de Documentos Precontractuales”, manifiesta que toda comunidad cuyo índice poblacional va en aumento, incrementa tanto la generación de residuos sólidos como líquidos que, al no tener un adecuado método de evacuación, provoca su acumulación y estancamiento, dando como consecuencia el malestar de los pobladores por el alto nivel contaminante tanto para el ser humano como para el medio ambiente. Así mismo menciona que la evacuación de excretas mediante un sistema de alcantarillado adecuado garantiza un medio ambiente sano, libre de enfermedades infecciosas, de manera especial en las zonas rurales como es el caso de nuestro estudio. [5]

La tesis “Diseño de un sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de aguas servidas para la comunidad San Luis”, concluye que el tratamiento de aguas servidas permite incrementar la cantidad de agua de regadío, puesto que luego de ser tratada es apta para éste uso, pero con la limitación que es utilizable solo para cultivos, ya que a pesar de ser depurada no está totalmente libre de contaminantes. [6]

La tesis “Las Aguas Residuales Domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de los Barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la Parroquia San Andrés, cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua” concluye que la construcción del sistema de alcantarillado generará varios inconvenientes al no tomar medidas ambientales adecuadas, las cuales podrían generar problemas respiratorios a los habitantes, animales y también se puede producir pérdidas de vegetación y productos agrícolas, lo cual genera grandes pérdidas económicas . [11]

El sistema de alcantarillado es un servicio que poco a poco se va extendiendo por todo el país gracias a entidades públicas. En la parte urbana la gran mayoría ya cuenta con este servicio, por lo que se debería enfocar a las zonas rurales. Al momento del diseño del alcantarillado el mayor problema consiste en encontrar el diámetro y las cotas de cada conducto de la red, las alturas de las posibles caídas y bombeos, de forma tal que



en cada tubería se respete la pendiente y velocidades mínimas y máximas permisibles.  
[1]

### **2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.**

**Altitud:** Desde (2993 a 3106) m.s.n.m (fuente datos Google Earth).

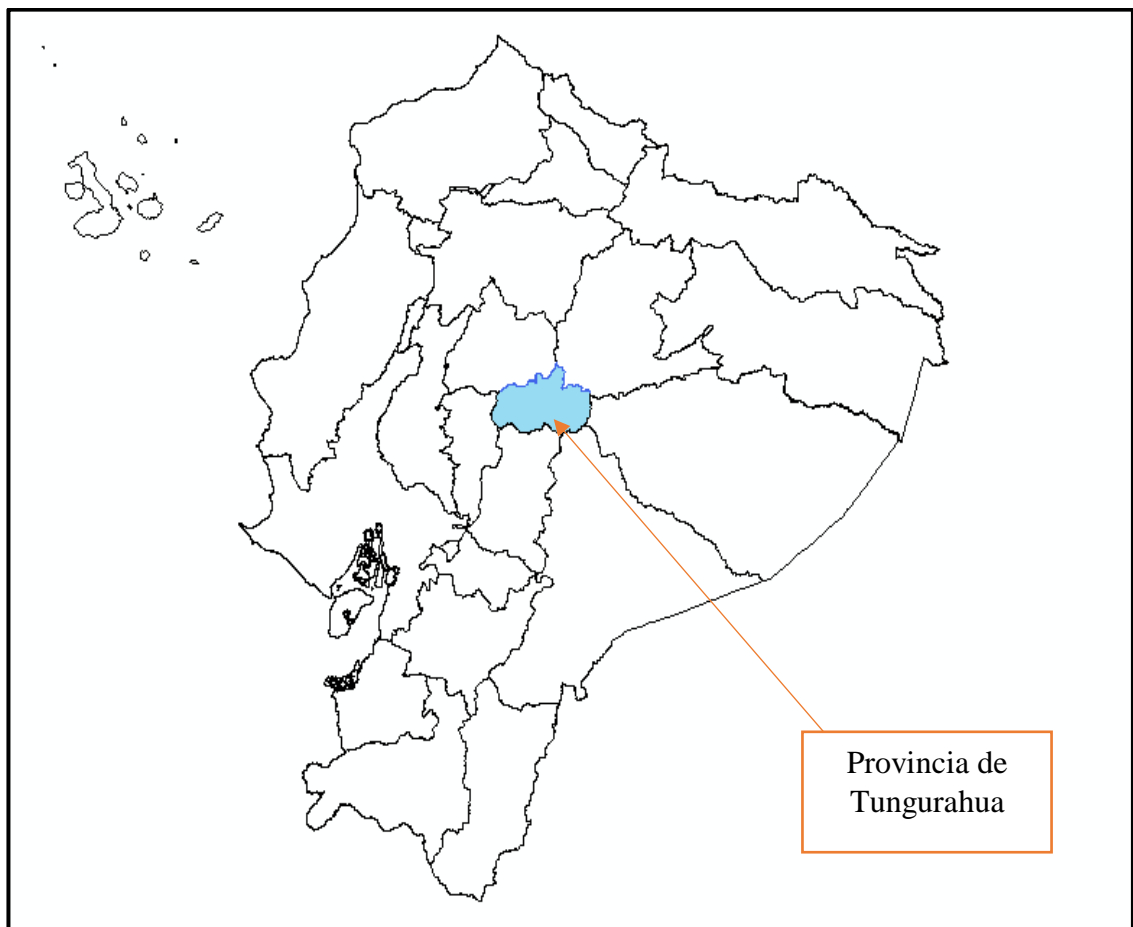
**INICIO:** 9860035,07 N – 756665,54 E

**FIN:** 9858829,96 N – 756262,54 E

**UBICACIÓN GEOGRÁFICA:** UTM – WGS – 84; ZONA 17 SUR

#### **IMAGEN 2.1**

#### **Ubicación de La Provincia donde se encuentra el Proyecto**

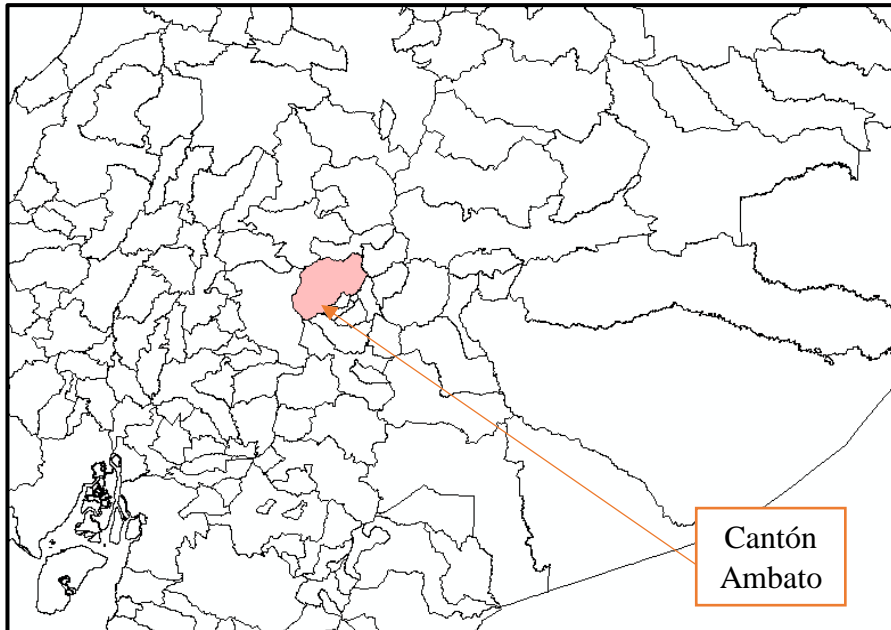


**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** ArcMap

## IMAGEN 2.2

### Ubicación del Cantón donde se encuentra el Proyecto

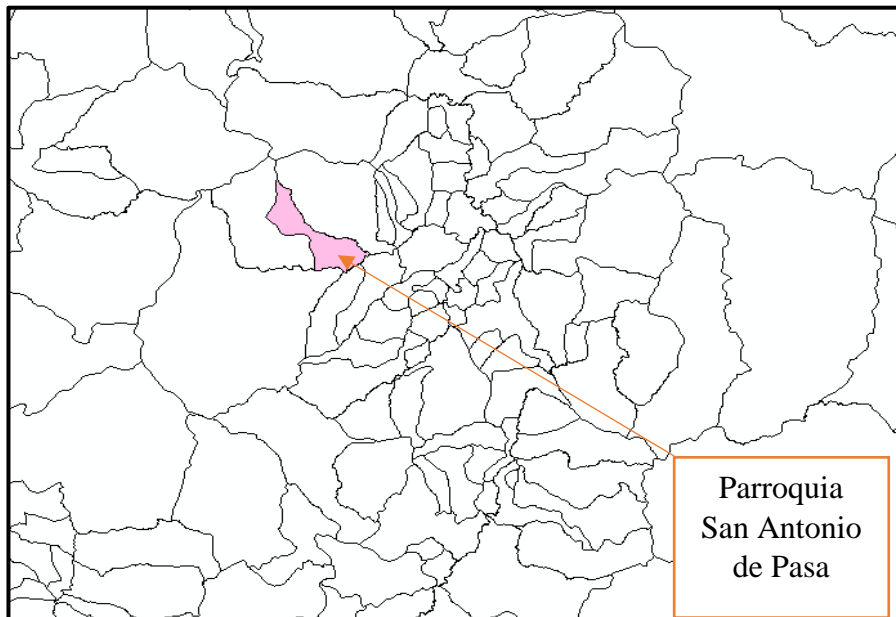


Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

Fuente: ArcMap

## IMAGEN 2.3

### Ubicación de La Parroquia donde se encuentra el Proyecto

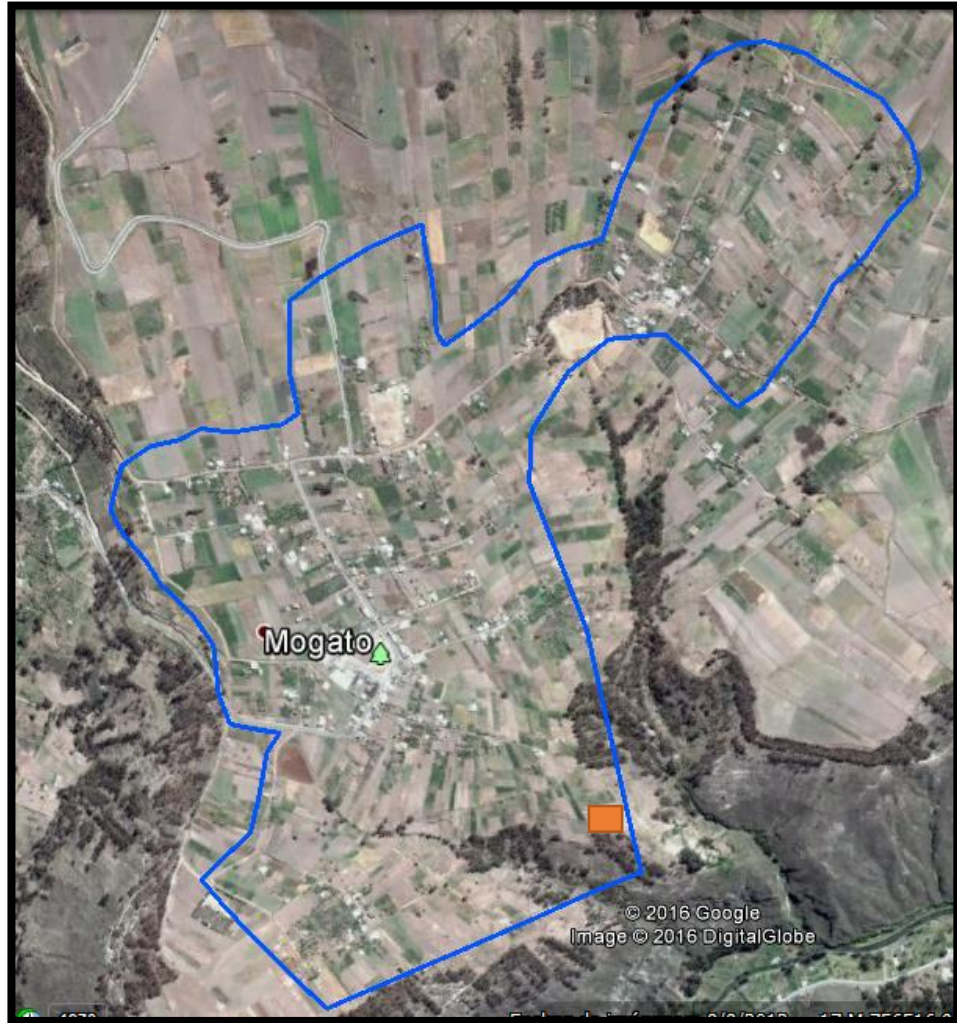


Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

Fuente: ArcMap

## IMAGEN 2.4

### Ubicación Geográfica del Proyecto



**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Google Earth

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En nuestro país existen normas, normativas, derechos y reglamentos que han sido generados por diversas autoridades públicas, sean estas la Asamblea Constituyente los Gobiernos Autónomos Descentralizados, o Entidades Públicas de Control. A continuación, se indican algunos reglamentos de interés para el propósito del proyecto.

### 2.2.1. Agua potable y aguas servidas

- El artículo 276 de la Constitución del Ecuador vigente, menciona el régimen de desarrollo tendrá, entre otro, los siguientes objetivos:

- Mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución.
- Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire, y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.
- En el libro VI de la norma de calidad ambiental se establecen los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de agua potable y aguas servidas; y a un cuerpo receptor de agua dulce o de agua marina. [7]
- Dentro del Marco Legal Ambiental, en la sección Recurso Agua, de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, se menciona que queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado o artificiales, o en aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades. [8]
- El Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.
- Los proyectos que no cumplen con la NEC, son devueltos para que el ingeniero responsable realice las correcciones respectivas. “La responsabilidad de la

edificación está en manos del ingeniero estructural y de la dirección técnica para garantizar la estabilidad de la edificación. Es recurrente que, a pesar de los controles permanentes que realiza la municipalidad, el ciudadano no construya en base a los planos aprobados, ni con la guía técnica de un profesional, sino que suele dejar la obra en manos de un albañil, lo cual no es técnicamente aconsejable”. El nuevo proceso de aprobación de planos del GADMA, acorta tiempos para que las edificaciones cumplan con la normativa técnica y de seguridad constructiva. Por ejemplo, los proyectos grandes que requerían cerca de 60 días de tramitación, ahora se resuelven en un periodo de 15 días.

### 2.3.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El ser humano ha utilizado el agua no solo para el consumo, sino, con el paso del tiempo también la ha usado para otras actividades, como para la descargar y transportar residuos sólidos, de ahí la denominación de aguas residuales.

Los datos que nos ayudarán a determinar las bases de diseño serán tomados de las normas INEN, normas de la subsecretaría de Saneamiento Ambiental (Ex - IEOS) y del Ministerio de la Vivienda y Ambiente, las cuales se basan en la cantidad de población.

Las “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones menores a 1000 Habitantes” nos habla sobre definiciones para la captación y conducción para proyectos de abastecimiento de agua potable: [9]

- **Período de diseño.** Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.
- **Vida útil.** Lapso después del cual una obra o estructura puede ser reemplazada por inservible.
- **Población futura.** Número de habitantes que se tendrá al final del período o etapa de diseño.
- **Dotación.** Caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público.
- **Conducción a gravedad.** Estructura que permite el transporte del agua utilizando la energía hidráulica.

- **Flujo a presión.** Se obtiene cuando la gradiente hidráulica está sobre la corona del tubo de conducción.
- **Conducción.** Conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, desde el lugar de la captación hasta los tanques de almacenamiento o la planta de tratamiento.

### **2.3.1. CLASES DE AGUAS CONTAMINADAS**

Las aguas contaminadas se clasifican en:

#### **2.3.1.1. Aguas Residuales Domésticas**

Desechos Líquidos Provenientes de viviendas Institucionales y establecimientos comerciales. [10]

#### **2.3.1.2. Aguas Residuales Industriales**

Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de las industriales podrían contener, además de residuo tipo doméstico, desechos de los procesos industriales. [10]

### **2.3.2. ALCANTARILLADO**

Un sistema de alcantarillado es un conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales o de lluvia que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales. [10]

#### **2.3.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO**

Los sistemas de alcantarillado son:

##### **2.3.2.1.1. Alcantarillado Separado**

Consiste en dos redes independientes; la primera para recoger exclusivamente aguas negras domésticas, comerciales e institucionales; y la segunda red, para recoger aguas de escorrentía pluvial. [10]

#### **2.3.2.1.2. Alcantarillado Combinado**

Es aquel sistema que conduce todas las aguas residuales producidas por un área urbana y simultáneamente, las aguas lluvias que se escurren superficialmente por las calles, aceras y áreas públicas a través de obras de captación ubicados convenientemente. [10]

#### **2.3.2.1.3. Alcantarillado Mixto**

Es una combinación de los dos anteriores dentro de una misma área urbana, esto es, una zona tiene alcantarillado separado y otra, combinado. La sección del tipo de sistema de alcantarillado a diseñarse para una comunidad debe obedecer a un análisis técnico-económico que considere el sistema existente, si los hubiere, las características de las cuencas aportantes, el régimen de lluvias de la zona, las características del cuerpo receptor; posibles re usos del agua etc. [10]

### **2.3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO**

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo. [10]

#### **2.3.3.1. PERÍODOS DE DISEÑO**

Se llama período de diseño, al tiempo durante el cual una obra puede funcionar de buena manera sin necesidad de ampliaciones. Las obras componentes de un sistema de alcantarillado se diseñará en lo posible, para sus periodos óptimos de diseño. [10]

Las obras de alcantarillado se diseñarán según los siguientes criterios:

##### **2.3.3.1.1. En función a la población**

- Localidad de 1000 a 15000 habitantes: 10 a 15 años.
- Localidad de 15000 a 50000 habitantes: 15 a 20 años.
- Localidades con más de 50000 habitantes: 30 años, pero podrá ser mayor o menor siempre que el proyectista justifique el período de diseño elegido. [10]

### 2.3.3.1.2. En función de los componentes

**TABLA 2.1**  
**Periodos de Diseño en función de Componentes**

COMPONENTES	PERIODOS (AÑOS)
Colectores secundarios y principales	20 a 30
Colectores, interceptores y emisarios	30 a 50
Mecánico 5 a 10	5 a 10
Combustión 5 a 10	5 a 10
Eléctrico 10 a 15	10 a 15

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Normas ex – IEOS

### 2.3.3.2. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional existen tres métodos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

#### 2.3.3.2.1. Método Aritmético

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

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_i} - 1}{t} * 100\% \quad \rightarrow (2.1)$$

**Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial



t = Número de años entre los censos

#### **2.3.3.2.2. Método Geométrico**

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje por unidad de tiempo.

$$r = \left( \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) * 100 \% \quad \rightarrow (2.2)$$

#### **Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

#### **2.3.3.2.3. Método Exponencial**

Este método el crecimiento se hará de forma continua y no por unidad de tiempo.

$$r = \frac{\ln \frac{P_f}{P_i}}{t} x 100 \quad \rightarrow (2.3)$$

#### **Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

#### **2.3.3.3. POBLACIÓN DEL PROYECTO**

La población de proyecto será determinada mediante el estudio demográfico. También se tomarán los métodos tradicionales y los del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas). La norma rural nos dice que debemos utilizar para el cálculo de la población futura el método geométrico, a continuación, la siguiente fórmula de cálculo:

### 2.3.3.3.1. Crecimiento geométrico

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población.

$$Pf = Pi(1 + r)^t \quad \rightarrow (2.4)$$

**Donde:**

Pf = Población futura

Pi = Población inicial

r = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

### 2.3.3.4. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.).

La densidad poblacional se expresa en hab/ha

$$Dp = \frac{Pf}{A} \quad \rightarrow (2.5)$$

**Donde:**

Dp = Densidad poblacional

Pf = Población Futura

A = Área actual

### 2.3.3.5. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

#### 2.3.3.5.1. Dotación de agua potable

Las dotaciones de agua serán obtenidas de datos históricos los cuales estarán en los registros de cada comunidad, en el caso de no contar con estos datos lo que se deberá presentar son datos similares de otras localidades.

**TABLA 2.2**  
**Dotación Media (l/hab/día) - Población**

<b>ZONA</b>	<b>Hasta 500 hab</b>	<b>de 500 a 200</b>	<b>de 2000 a 5000</b>	<b>de 5000 a 20000</b>	<b>de 20000 a 100000</b>	<b>Más de 100000</b>
Frío	30 – 50	30 – 70	50 – 80	80 – 100	100 – 150	150 – 200
Templado	50 – 70	50 – 90	70 - 100	100 - 140	150 – 200	200 - 250
Cálido	70-90	70-110	90-120	120-180	200-250	250-350

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Normas ex – IEOS

Las dotaciones indicadas son referenciales y deben ajustarse sobre la base de estudios que identifiquen la demanda de agua, capacidad de la fuente de abastecimiento y las condiciones socioeconómicas de la localidad. [10]

#### **2.3.3.5.2. Dotación futura**

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + 1 \frac{lt}{hab * día} * n \quad \rightarrow (2.6)$$

**Donde:**

Df = Dotación futura

Da = Dotación Actual

n = Período de diseño

#### **2.3.3.5.3. Consumo de agua en la zona**

- **Doméstico.** - Es el agua que consumen los habitantes del sector, en cada una de sus viviendas. Este consumo puede variar entre 20 a 200 litros por habitantes y por día. [10]

- **Público.** - Es aquel que tiene lugar en edificios públicos, escuelas, jardines, plazas, etc. Se adopta valores aproximados de 15 a 30 litros por habitante y por día.
- **Desperdicios y fugas.** - Este tipo de consumo se debe principalmente a pérdidas a través de conexiones clandestinas, fugas en las tuberías principales de la red, en general en la falta de cuidado.

#### **2.3.3.5.4. Áreas Tributarias**

La población o zona que va hacer estudiada deberá considerarse de acuerdo con los diferentes factores topográficos, demográficos y urbanísticos que pueden influir en el proyecto, incluyendo áreas de futura ampliación. [10]

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte del diseño. [10]

### **2.3.3.6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS**

#### **2.3.3.6.1. Características de la Tubería**

Las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquel que se ha instalado la tubería de agua potable. Teniendo en cuenta que debe prestar servicio a cada una de las edificaciones existentes y a las que se construirán en el futuro. [10]

#### **2.3.3.6.2. Profundidad Mínima**

La profundidad mínima de instalación de la tubería será definida en función a lo recomendado por la normativa emitida por el ex – IEOS, que considera las siguientes observaciones: [10]

- 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. [10]

- Las tuberías se diseñan 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. [10]
- Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,20 m de alto sobre la clave del tubo. [10]

#### **2.3.3.6.3. Profundidad Máxima**

La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 5,0 m. [10]

#### **2.3.3.6.4. Diámetros Mínimos**

La red sanitaria, deberá tener un diámetro mínimo, en función del caudal máximo de aguas residuales. Dicho diámetro, será de 0,2 m para alcantarillados sanitarios y de 0,1 m para las conexiones domiciliarias. [10]

#### **2.3.3.6.5. Pendiente Permisible del Canal**

Es aquella que se produce en tuberías llenas o medio llenas y con una velocidad mínima, para que permita la auto limpieza en la tubería e impida la sedimentación de residuos sólidos. Esta pendiente debe ajustarse a la pendiente de la carretera para que no se produzcan cortes de tierra y conservar los límites permisibles, de acuerdo a la norma el límite permisible es de 1%. [10]

#### **2.3.3.6.6. Velocidades Máximas y Mínimas**

Para evitar la erosión del conducto en el sistema de alcantarillado, debido a la presencia de materiales abrasivos de altas velocidades en el flujo del fluido, de acuerdo a esto nos vemos en limitar las velocidades, lo cual esto será dependiendo los tipos de material de tuberías.

**TABLA 2.3**  
**Velocidad Máxima a Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendados**

<b>Material</b>	<b>Velocidad Máxima (m/s)</b>	<b>Coeficiente de Rugosidad (n)</b>
Hormigón simple:		
- Con unión de mortero	4.0	0.013
- Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.5 - 4.0	0.013
Asbesto Cemento	4.5 – 5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Tabla VII.1 de la Normas ex – IEOS

#### **2.3.3.6.7. Caudales Máximos**

El caudal utilizado para el diseño de alcantarillado, está conformado por los siguientes componentes: [10]

- La aportación por consumo de agua potable, que se considera el 80% de la dotación media de agua potable en el sistema de tubería y colectores, en forma de aguas residuales domésticas.
- Aportaciones de las Aguas ilícitas, que se toma el valor de 80 lts/hab/día.
- La aportación de las aguas de infiltración, se toma el valor de 0.80 lts/seg/km.

#### **2.3.3.7. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO**

Para el cálculo de los caudales de diseño para alcantarillado sanitario, se tomará en cuenta las ecuaciones de MANNING, la cual proporciona resultados satisfactorios, además la utilización de tablas facilita la simplificación del estudio.

##### **2.3.3.7.1. CAUDALES PARA EL DISEÑO**

El método de cálculo para determinar los caudales para el diseño respectivo de un sistema de alcantarillado son los siguientes:

###### **2.3.3.7.1.1. CAUDAL MEDIO DIARIO. (Qmd)**

El caudal medio diario se calculará con la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{Pf1 * Df}{86400} * C \quad \rightarrow (2.7)$$

**Donde:**

Qmd = Caudal medio diario

Pf1 = Población futura tramo

Df = Dotación Poblacional de diseño

C = Coeficiente de Retorno

### 2.3.3.7.1.2. FACTOR DE MAYORACIÓN (M).

- Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos. Para este caso se utiliza las siguientes expresiones:
- Coeficiente de Harmond

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \quad \rightarrow (2.8)$$

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

*P = Poblaciones en miles*

- Ecuación de Babbit. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{P^{0,2}} \quad \rightarrow (2.9)$$

*P = Población en miles*

- Coeficiente de Popel.

<b><i>POBLACIÓN EN MILES</i></b>	<b><i>COEFICIENTE M</i></b>
< 5	2,4 – 2,0
5 – 10	2,0 – 1,85
10 – 50	1,85 – 1,60
50 – 250	1,60 – 1,33
Mayores a 250	1,33

### **2.3.3.7.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. (Qi)**

Caudal máximo de aguas residuales que se podría observar en cualquier año dentro del periodo de diseño.

$$Q_i = Q_{md} * M \quad \rightarrow (2.10)$$

**Donde:**

Qi = Caudal máximo instantáneo

Qmd = Caudal medio diario

M = Factor de mayoración

### **2.3.3.7.1.4. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS. (QAs)**

$$Q_{As} = A * D_p * D_f * C * M \quad \rightarrow (2.11)$$

**Dónde:**

QAs = Caudal de agua servida (l/seg).

A = Área de aportación de cada tramo (ha)

Dp = Densidad poblacional (hab/ha)

Df = Dotación de agua potable (lts/hab/día)

C = Coeficiente de retorno

M = Coeficiente de mayoración



### 2.3.3.7.1.5. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN. (Qinf)

Es el caudal que va a los colectores a través de fisuras o empates y son provenientes de las aguas de nivel freático o de las aguas de escorrentías infiltradas. [10]

**TABLA 2.4**  
**Valores de Infiltración en Tuberías – Qi (lts/seg/km)**

<b>DIÁMETRO</b> <b>(mm)</b>	<b>CAUDAL INFILTRACIÓN</b> <b>(lts/seg/km)</b>
200	0,80
250	1,00
300	1,20
400	1,40

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Normas ex – IEOS

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Q_{inf} = Q_{ina} * L \quad \rightarrow (2.12)$$

**Dónde:**

Qinf = Caudal de aguas de infiltración (l/seg)

Qina = Caudal de infiltración adoptado (0.80 lts/seg/km)

L = Longitud del tramo

### 2.3.3.7.1.6. CAUDAL DE AGUA ILÍCITAS. (Qili)

$$Q_{ili} = A * d * Q_{ila} \quad \rightarrow (2.13)$$

**Dónde:**

Qili = Caudal de aguas ilícitas (lts/seg).

A = Área de aportación de cada tramo (ha)

Dp = Densidad poblacional (hab/ha)

Qila = Caudal de agua ilícita adoptada (80 lts/hab/día)

### 2.3.3.7.1.7. CAUDAL DE DISEÑO. (Qdis)

$$Q_{dis} = Q_{As} + Q_{inf} + Q_{ili} \rightarrow (2.14)$$

#### **Dónde:**

Qdis = Caudal de diseño (lts/seg)

QAs = Caudal de Aguas Servidas

Qinf = Caudal de Aguas por infiltración

Qili = Caudal de Aguas Ilícitas

### 2.3.3.7.2. FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO

Considerando que el flujo en las tuberías será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto, para los cálculos hidráulicos se pueden emplear las siguientes ecuaciones: [11]

#### 2.3.3.7.2.1. FORMULA DE GANQUILLET – KUTTER

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

$$V = C * \sqrt{R} * S \rightarrow (2.15)$$

- El valor del coeficiente de descarga de C de Chezy, de acuerdo a Ganguillet – Kutter es:

$$C = \frac{23 + \frac{0,00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{S}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}} \rightarrow (2.16)$$

#### **Donde:**

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de Rugosidad

### 2.3.3.7.2.2. FORMULA DE MANNING

- **VELOCIDAD**

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \rightarrow (2.17)$$

[12]

**Dónde:**

$V$  = Velocidad de flujo a tubo lleno (m/s)

$R$  = Radio Hidráulico (m)

$J$  = Pendiente del tramo de la red

$n$  = Coeficiente de rugosidad

- **RADIO HIDRÁULICO**

$$R = \frac{Am}{pm} \rightarrow (2.18)$$

**Dónde:**

$R$  = Radio Hidráulico

$Am$  = Área Mojada

$pm$  = Perímetro Mojado

➤ **PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA**

- **RADIO HIDRÁULICO**

$$R = \frac{D}{4} \rightarrow (2.19)$$

**Dónde:**

$D$  = Diámetro de la tubería

- **VELOCIDAD:**

$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \rightarrow (2.20)$$

**Continuidad:  $Q = V \cdot A$**

- **CAUDAL**

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \rightarrow (2.21)$$

### **2.3.3.7.2.3. DETERMINACIÓN DE PENDIENTES**

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobre costo por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente: [11]

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100\% \rightarrow (2.22)$$

**Donde:**

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final

### **2.3.3.7.2.4. PENDIENTE MÍNIMA**

El diseño usual del alcantarillado convencional considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se lograra mantener la velocidad mínima de 0,25 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro. [11]

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%. [11]

La pendiente mínima de las redes simplificadas y condominiales, deberá calcularse para una tensión tractiva media mínima de  $\tau = 1$  Pa y para un coeficiente de Manning de 0,013. [11]

#### **2.3.3.7.2.5. PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE**

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

#### **2.3.3.7.2.6. POZOS DE SALTO**

Los pozos de caída son estructuras especiales que serán utilizadas cuando la diferencia de cotas entre la tubería de llegada y el fondo del pozo exceda los 90 cm. Si se da el caso, será necesario usar una tubería vertical y otra horizontal de manera que la entrada sea en el fondo del pozo, este pozo también se utiliza para dar una pendiente admisible para la red de alcantarillado la cual deberá también cumplir con las normas de relleno mínimas para la tubería.

#### **2.3.3.8. PLANTA DE TRATAMIENTO**

##### **2.3.3.8.1. CUERPOS RECEPTORES**

El primer paso en la realización de estudios del cuerpo receptor es el diagnóstico de la calidad del cuerpo receptor. [10]

##### **2.3.3.8.2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

El objetivo del tratamiento de aguas es la remoción de desechos para mejorar la calidad de agua, si es factible para poder reutilizar en los cultivos.

En relación con el re uso de aguas residuales, los requisitos de calidad están dados por el tipo de reutilización a efectuarse. El tratamiento de aguas residuales puede incluir varias fases técnicas, para garantizar un tratamiento compatible con las condiciones del cuerpo receptor. [10]

Las diversas fases o grados de tratamiento se pueden clasificar de la siguiente forma:  
[10]

1. Tratamiento Preliminar
2. Tratamiento primario
3. Tratamiento Secundario
4. Cloración
5. Tratamiento de lodos

#### **2.3.3.8.2.1. Tratamiento Preliminar**

Es un proceso de acondicionamiento de un desecho antes de ser descargado en el sistema de alcantarillado, son procesos de tratamiento localizados antes del tratamiento primario. [10]

Esta etapa debe cumplir con dos funciones:

- Medir y regular el caudal de agua que ingresa a la planta
- Extraer los sólidos flotantes grandes y la arena en ocasiones la grasa.

La unidad de tratamiento preliminar se puede constituir en: [10]

- Rejas y canales afluentes.
- Desmenuzadores.
- Desarenadores.
- Aireación preliminar.

#### **2.3.3.8.2.2. Tratamientos Primarios**

Tiene como finalidad la remoción de una considerable cantidad de materia en suspensión, pero poco o nada de la materia en estado coloidal y disuelta, este proceso será de 40 a 60 por ciento, mediante un proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Debido a la diversidad de diseño y operación, estos pueden dividirse en cuatro grupos generales que son: [10]

- 1) Tanque séptico.
- 2) Tanques de doble acción.
- 3) Sedimentación simple (primaria).
- 4) Precipitación química y sedimentación.
- 5) Digestión de lodos.
- 6) Lechos de secado.
- 7) Desinfección

#### **2.3.3.8.2.3. Tratamientos Secundarios**

El tratamiento secundario está diseñado para degradar sustancialmente el contenido biológico del agua residual, el cual deriva los desechos orgánicos provenientes de

residuos humanos, residuos de alimentos, jabones y detergentes. La mayoría de las plantas municipales utilizan procesos biológicos aeróbicos para este fin.

Los dispositivos que se usan para el tratamiento secundario pueden dividirse en los cuatro grupos siguientes: [10]

- 1) Filtros goteadores con tanques de sedimentación secundaria.
- 2) Tanques de aireación.
  - De sedimentación simple.
  - Aireación por contacto.
- 3) Filtros de arena intermitentes.
- 4) Estanques de estabilización (Lagunas de Oxidación).

#### **2.3.3.8.2.4. Tratamientos Terciarios**

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. [10]

Los procesos complementarios que pueden ser aplicados son: [10]

- 1) Procesos físicos – químicos.
- 2) Procesos físico – biológicos.

## **CAPITULO III**

### **ESTUDIOS NECESARIOS**

#### **3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Mediante el levantamiento topográfico podemos conocer el perfil del terreno, las formas de las vías por donde se ejecutará el proyecto y esto nos servirá para conocer el área tributaria para los caudales de diseño.

El levantamiento topográfico realizado cubre todas las vías, áreas de aportaciones de la comunidad Mogato en los barrios San Francisco, El Cisne, Centro, Centro Bajo, San Pedro por donde se requiere el alcantarillado.

La comunidad Mogato la cual será beneficiada por el proyecto cuanta con una Área de 73,09 Ha, y con una población de 443 habitantes.

##### **3.1.1. Altimetría del Sector**

La altimetría se encarga de las diferencias de nivel y determinación de cotas, los métodos que se utilizaron en la determinación de niveles en este proyecto son:

- **Método de Nivelación Trigonométrica:** En el cual se empleó la estación total para el levantamiento topográfico para la determinación de áreas tributarias logrando así obtener los perfiles longitudinales.

##### **3.1.2. Datos obtenidos en el levantamiento topográfico**

Para la determinación del rumbo inicial se realizó con el GPS el cual nos da la lectura de coordenada en X, coordenada en Y, y también la altura. Los cuales fueron ingresados en la estación total.

#### **3.2. CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO**

##### **3.2.1. CÁLCULO DE DISEÑO PARA LA COMUNIDAD MOGATO**

###### **3.2.1.1. POBLACIÓN ACTUAL**

La población la cual será beneficiada por este proyecto será el Barrio San Francisco, Barrio el Cisne, Barrio Centro, Barrio Centro Bajo, Barrio San Pedro perteneciente a la Comunidad Mogato, con un recuento poblacional de:



**TABLA 3.1**  
**Número de Habitantes de la Comunidad Mogato**

<i>BARRIO</i>	<i>Número de Habitantes</i>
San Francisco	123
Barrio El Cisne	120
Barrio Centro	137
Barrio Centro Bajo	19
Barrio San Pedro	44
<b>Total:</b>	<b>443</b>

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

### 3.2.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para determinar el índice de crecimiento poblacional ( $r$ ) se utilizará los tres métodos a continuación:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Para el cálculo de índice poblacional tomaremos los datos de los últimos censos realizados por el INEC en la Comunidad Mogato de la Parroquia San Antonio de Pasa perteneciente al Cantón Ambato:

**TABLA 3.2**  
**Censo Poblacional de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato**

<i>CENSO POBLACIÓN DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA</i>	
<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>
1990	5621
2001	6382
2010	6499
2015 (PDOTP)	7104

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

- **Método Aritmético.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

*Se utiliza la fórmula (2.1).*

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

**Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

**1. Tasa de crecimiento (1).**

Datos:

Pf = 6382 hab

Pi = 5621 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

$$r = \frac{\frac{6382}{5621} - 1}{11} \times 100\%$$

$$r = 1,23\%$$

**2. Tasa de crecimiento (2).**

Datos:

Pf = 6499 hab

Pi = 6382 hab

t = 2010 – 2001 = 9

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

$$r = \frac{\frac{6499}{6382} - 1}{9} \times 100\%$$

$$r = 0,20\%$$

### 3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

Pf = 7104 hab

Pi = 6499 hab

t = 2015 – 2010 = 5

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

$$r = \frac{\frac{7104}{6499} - 1}{5} \times 100\%$$

$$r = 1,86\%$$

**TABLA 3.3**  
**DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. ARITMÉTICO**

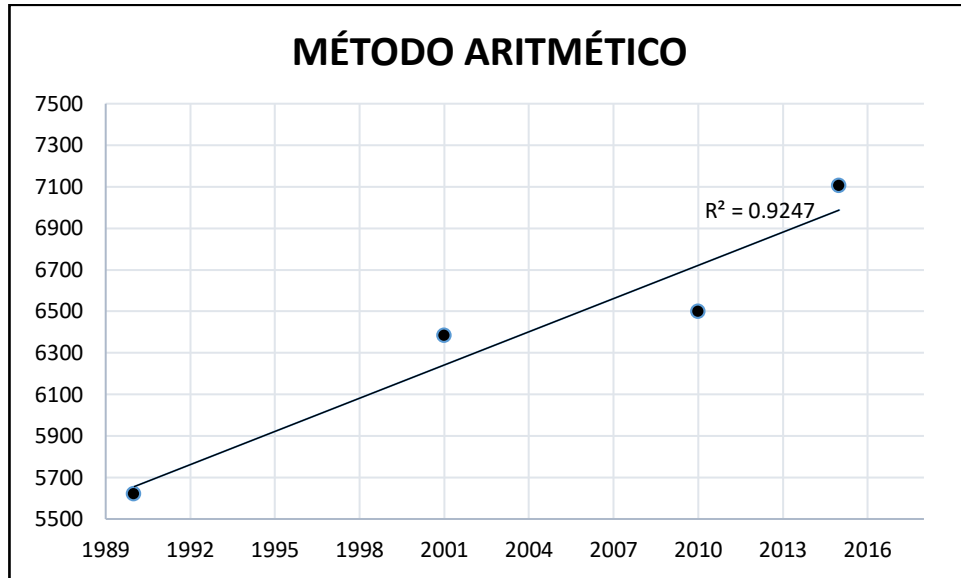
<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r (%)</i>
1990	5621		
		11	1,23
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,86
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			<b>1,10</b>

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

$$r = \frac{1,23 + 0,20 + 1,86}{3} = 1,10 \%$$

### GRÁFICO 3.1

Curva de Tendencia de Correlación  $R^2$  (Población vs Año Censado) M. Aritmético



Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

Fuente: Censo Realizado por el INEC

➤ **Método Geométrico.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

*Se utiliza la fórmula (2.2).*

$$r = \left( \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

**Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

#### 1. Tasa de crecimiento (1).

Datos:

$$P_f = 6382 \text{ hab}$$

$$P_i = 5621 \text{ hab}$$

$$t = 2001 - 1990 = 11$$

$$r = \left( \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left( \left( \frac{6382}{5621} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 1,16 \%$$

## 2. Tasa de crecimiento (2).

Datos:

$$P_f = 6499 \text{ hab}$$

$$P_i = 6382 \text{ hab}$$

$$t = 2010 - 2001 = 9$$

$$r = \left( \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left( \left( \frac{6499}{6382} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 0,20 \%$$

## 3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

$$P_f = 7104 \text{ hab}$$

$$P_i = 6499 \text{ hab}$$

$$t = 2015 - 2010 = 5$$

$$r = \left( \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left( \left( \frac{7104}{6499} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 1,80 \%$$

**TABLA 3.4**  
**DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. GEOMÉTRICO**

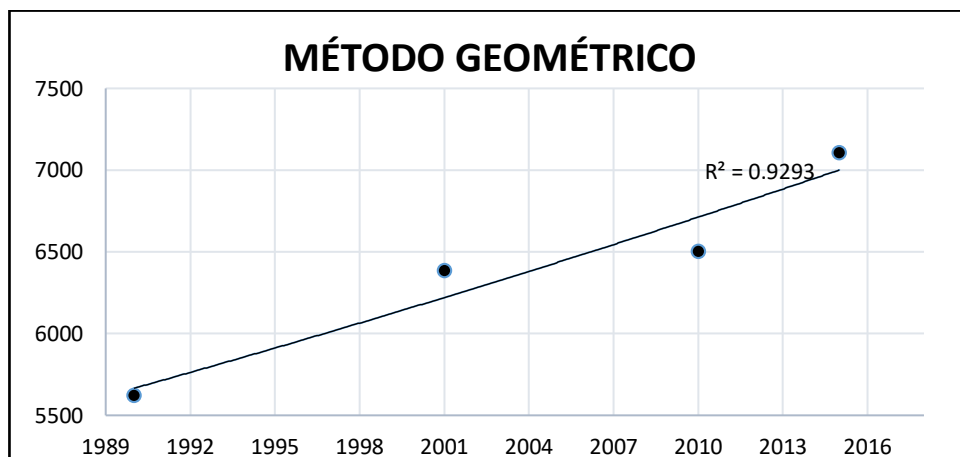
<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r(%)</i>
1990	5621		
		11	1,16
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,80
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			<b>1,05</b>

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

$$r = \frac{1,16 + 0,20 + 1,80}{3} = 1,05 \%$$

**GRÁFICO 3.2**

Curva de Tendencia de Correlación  $R^2$  (Población vs Año Censado) M. Geométrico



**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** Censo Realizado por el INEC

- **Método Exponencial.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

*Se utiliza la fórmula (2.3).*

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

**Donde:**

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

**1. Tasa de crecimiento (1).**

Datos:

Pf = 6382 hab

Pi = 5621 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{6382}{5621}}{11} \times 100$$

$$r = 1,15 \%$$

**2. Tasa de crecimiento (2).**

Datos:

Pf = 6499 hab

Pi = 6382 hab

t = 2010 – 2001 = 9

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{6499}{6382}}{9} \times 100$$

$$r = 0,20 \%$$

### 3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

Pf = 7104 hab

Pi = 6499 hab

t = 2015 – 2010 = 5

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{7104}{6499}}{5} \times 100$$

$$r = 1,78 \%$$

**TABLA 3.5**  
**DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. EXPONENCIAL**

<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r (%)</i>
1990	5621		
		11	1,15
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,78
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			<b>1,04</b>

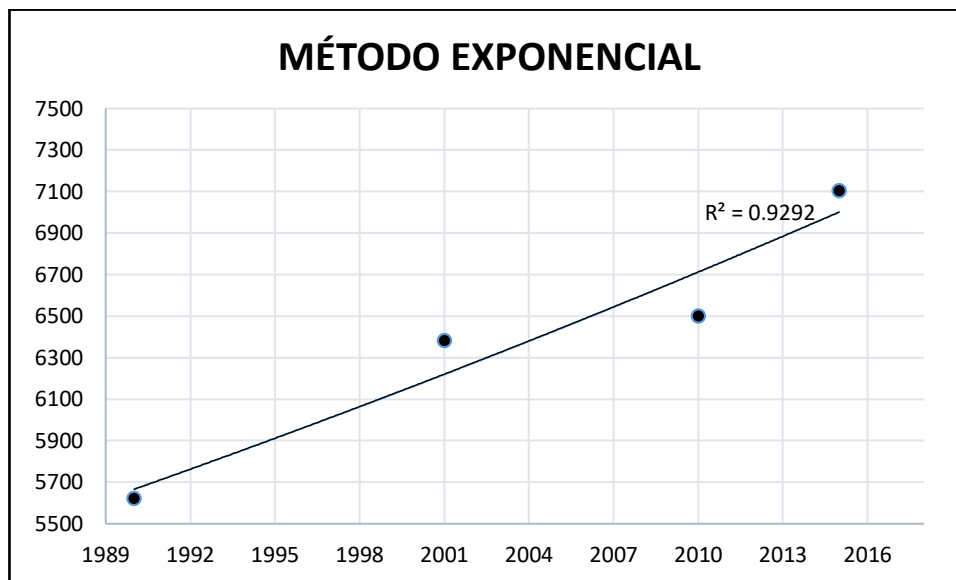
**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores



$$r = \frac{1,15 + 0,20 + 1,78}{3} = 1,04 \%$$

### GRÁFICO 3.3

Curva de Tendencia de Correlación R<sup>2</sup> (Población vs Año Censado) M. Exponencial



Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

Fuente: Censo Realizado por el INEC

**TABLA 3.6**  
**RESUMEN DE RESULTADOS**

<i>MÉTODO</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO</i> <i>r%</i>	<i>COEFICIENTE DE</i> <i>CORRELACIÓN (R<sup>2</sup>)</i>
<i>Aritmético</i>	1,10	0,9247
<i>Geométrico</i>	1,05	0,9293
<i>Exponencial</i>	1,04	0,9292

Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

#### 3.2.1.3. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA

Como el índice de crecimiento geométrico según los cálculos respectivos obtuvimos que el Coeficiente de Correlación (R<sup>2</sup>) es menor que los otros dos datos calculados, adoptamos el valor de 1,05%.

Para el cálculo también se tomará en cuenta el periodo de vida útil de los elementos del sistema, para obras como plantas de depuración y tuberías se recomienda periodos entre 20 y 25 años.

**TABLA 3.7**  
**Número de Habitantes de la Comunidad Mogato**

<i>BARRIO</i>	<i>AÑO</i>	<i>Número de Habitantes</i>
San Francisco	2016	123
Barrio El Cisne	2016	120
Barrio Centro	2016	137
Barrio Centro Bajo	2016	19
Barrio San Pedro	2016	44
<b>Total:</b>		<b>443</b>

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

**Fuente:** GAD San Antonio de Pasa

- **Método Geométrico.** – En este a diferencia del método aritmético el crecimiento es exponencial se mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no de monto, se utiliza la siguiente expresión:

*Se utiliza la formula (2.4).*

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

**Donde:**

Pf = Población futura

Pi = Población actual

r = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

- **COMUNIDAD MOGATO**

Datos:

Pi = 443 hab

r = 0,0105

t = 20 años

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

$$Pf = 443(1 + 0,0105)^{20}$$

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

**TABLA 3.8**  
**Población de diseño la Comunidad Mogato**

<b>Método</b>	<b>Tasa de crecimiento r%</b>	<b>Coefficiente de correlación (R<sup>2</sup>)</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Población de diseño (hab)</b>
<b>Geométrico</b>	<b>1,05</b>	<b>0.9293</b>	<b>MOGATO</b>	<b>546</b>

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

Se tomó el método geométrico para el cálculo de la población de diseño según la norma rural.

#### **3.2.1.4. DENSIDAD POBLACIONAL DE DISEÑO**

Para el cálculo de densidad poblacional utilizaremos la población que obtuvimos por el método geométrico, el área que se utilizará será el área de cada sector, se utilizará la siguiente expresión:

*Se utiliza la fórmula (2.5).*

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

**Donde:**

Dp = Densidad poblacional

Pf = Población Futura

A = Área actual

- **COMUNIDAD MOGATO**

Datos:

Pf = 546 hab

A= 73,091 Ha

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

$$Dp = \frac{546 \text{ hab}}{73,091 \text{ ha}}$$

$$\mathbf{Dp = 7,47 \text{ hab/ha}}$$

### 3.2.1.5. DOTACIÓN POBLACIONAL DE DISEÑO

*Se utiliza la fórmula (2.6).*

$$Df = da + 20$$

Datos:

da = 75 l/hab\*dia

$$Df = 75 + 20$$

$$\mathbf{Df = 95 \frac{l}{\text{hab} * \text{dia}}}$$

### 3.2.2. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

#### 3.2.2.1. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

**TABLA 3.9**  
**Datos Generales para el Diseño**

<b><u>DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO</u></b>	
Período de diseño	20 años
Densidad poblacional futura	7,47 hab/ha
Dotación de agua potable futura	95 lt/hab*día
Material a utilizar	PVC
Coefficiente de rugosidad	0,011
Área de aportación	73,09 ha
Longitud	10,37 km

Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

#### 3.2.2.2. CÁLCULO DE CAUDALES

##### 3.2.2.2.1. POBLACIÓN FUTURA POR TRAMOS

Se calculará multiplicando el área de aportación de cada tramo por la densidad poblacional futura.

$$Pf1 = At * Dp$$

**Donde:**

Pf1 = Población futura tramo

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional

Datos:

$$At = 0,072 \text{ ha}$$

$$Dp = 7,47 \text{ hab/ha}$$

$$Pf1 = 0,072 \text{ ha} * 7,47 \frac{\text{hab}}{\text{ha}}$$

$$Pf1 = 1 \text{ hab}$$

### 3.2.2.2. CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Se utiliza la fórmula (2.7).

$$Qmd = \frac{Pf1 * Df}{86400} * C$$

**Donde:**

Qmd = Caudal medio diario

Pf1 = Población futura tramo

Df = Dotación Poblacional de diseño

C = Coeficiente de retorno

Datos:

$$Pf1 = 1 \text{ hab}$$

$$Df = 95 \text{ l/hab*día}$$

$$C = 0,60$$

Es recomendable estimar este factor en base a información y estudios locales, sin embargo, cuando no puedan ser realizados es recomendable asumir un valor de 0,60.

$$Qmd = \frac{1 \text{ hab} * 95 \frac{\text{l}}{\text{hab} * \text{día}} * 0,60}{86400}$$

$$Qmd = 0,00066 \frac{\text{l}}{\text{seg}}$$

### 3.2.2.2.3. FACTOR DE MAYORACIÓN (M)

Se utilizará la fórmula de Babbit, para poblaciones menores a 1000 hab.

*Se utiliza la fórmula (2.9).*

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

**Donde:**

M = Factor de mayoración

Pf = Población Futura

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

Datos:

Pf = 546 hab

$$M = \frac{5}{0,546^{0,2}}$$

$$M = 5$$

Para el presente proyecto se utilizará un factor de mayoración M=4, debido a que la población es pequeña.

### 3.2.2.2.4. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (Qi)

*Se utiliza la fórmula (2.10).*

$$Qi = Qmd * M$$

**Donde:**

Qi = Caudal máximo instantáneo

Qmd = Caudal medio diario

M = Factor de mayoración

$$Qi = Qmd * M$$

Datos:

$$Q_{md} = 0,00087 \text{ lt/seg}$$

$$M = 4$$

$$Q_i = 0,00066 \frac{\text{l}}{\text{seg}} * 4$$

$$Q_i = 0,00264 \text{ lt/seg}$$

### 3.2.2.2.5. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS (As)

Se utiliza la fórmula (2.11).

$$Q_{As} = A_t * D_p * D_f * C * M$$

**Donde:**

QAs = Caudal de aguas servidas

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional

Df1 = Dotación futura tramo

C = Coeficiente de retorno

M = Factor de mayoración

$$Q_{As} = A_t * D_p * D_f * C * M$$

Datos:

$$A_t = 0,072 \text{ ha}$$

$$D_p = 7,470 \text{ hab/ha}$$

$$D_f = 95 \text{ lt/hab*día}$$

$$C = 0,60$$

$$M = 4$$

$$Q_{As} = 0,072 \text{ ha} * \frac{7,47 \text{ hab}}{\text{ha}} * 95 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{dia}} * 0,60 * 4$$

$$Q_{As} = 122,628 \frac{\text{lt}}{\text{dia}}$$



$$QAs = 0,0014 \frac{lt}{seg}$$

### 3.2.2.2.6. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN (Qinf)

Se utiliza la fórmula (2.12).

$$Qinf = Qina * L$$

**Donde:**

Qinf = Caudal de aguas de infiltración

Qina = Caudal de infiltración adoptado (0,8 lt/seg\*km)

L = Longitud (m)

$$Qinf = Qina * L$$

Datos:

Qina = 0,0008 lt/seg\*m

L = 20 m

$$Qinf = 0,0008 \frac{lt}{seg * m} * 20 m$$

$$Qinf = 0,016 \frac{lt}{seg}$$

### 3.2.2.2.7. CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Qili)

Se utiliza la fórmula (2.13).

$$Qili = At * Dp * Qila$$

**Donde:**

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional

Qila = Caudal de agua ilícita adoptada (80 lt/hab\*día)

$$Qili = At * Dp * Qila$$

Datos:

$$At = 0,072 \text{ ha}$$

$$Dp = 7,470 \text{ hab/ha}$$

$$Qila = 80 \text{ lt/hab*día}$$

$$Qili = 0,072 \text{ Ha} * 7,470 \frac{\text{hab}}{\text{ha}} * 80 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{día}}$$

$$Qili = 43,027 \frac{\text{lt}}{\text{día}}$$

$$Qili = 0,0005 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

### 3.2.2.2.8. CAUDAL DE DISEÑO (Qdis)

Se utiliza la fórmula (2.14).

$$Qdis = QAs + Qinf + Qili$$

**Donde:**

Qdis = Caudal de diseño

QAs = Caudal de aguas servidas

Qinf = Caudal de aguas de infiltración

Qili = Caudal de aguas ilicidas

$$Qdis = QAs + Qinf + Qili$$

Datos:

$$QAs = 0,0014 \text{ lt/seg}$$

$$Qinf = 0,016 \text{ lt/seg}$$

$$Qili = 0,0005 \text{ lt/seg}$$

$$Qdis = 0,0014 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} + 0,016 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} + 0,0005 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

$$\mathbf{Qdis = 0,018 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}}$$

### 3.2.3. DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO

#### 3.2.3.1. Calcular la pendiente del terreno.

Se utiliza la fórmula (2.22).

$$J = \frac{Cs - Ci}{L} * 100\%$$

*Donde:*

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final

Datos:

Cs = 3229,856 m.s.n.m

Ci = 3228,476 m.s.n.m

L = 20 m

$$J = \frac{(3229,856 - 3228,476)m.s.n.m}{20 m} * 100\%$$

$$J = 6,9 \%$$

#### 3.2.3.2. Calcular la gradiente hidráulica.

Para el cálculo respectivo de las cotas de proyecto tomare una profundidad de 1,20m lo cual está dentro de la norma rural.

Se utiliza la fórmula (2.22).

$$S = \frac{Cs - Ci}{L} * 100\%$$

*Donde:*

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final

Datos:

Cs = 3228,356 m.s.n.m

Ci = 3226,976 m.s.n.m

L = 20 m

$$S = \frac{(3228,356 - 3226,976)m.s.n.m}{20 m} * 100\%$$

$$S = 6,9 \%$$

### 3.2.3.3. Determinamos los caudales acumulados.

Este caudal nos resultara de acuerdo a los perfiles que tengamos, los pozos los cuales recolectaran los caudales acumulados de cada área de aportación.

$$Q_{disac} = 0,018 \frac{lt}{seg}$$

### 3.2.3.4. Calcular el diámetro de la tubería.

Se utiliza la fórmula (2.21).

$$Q_{acu} = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejamos de la fórmula D cal.

$$D_{cal} = \left( \frac{Q_{acu} * n}{0,312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

**Donde:**

D cal = Diámetro calculado

Q acu = Caudal acumulado

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

$$Q \text{ acu} = 0,018 \text{ lt/seg}$$

$$n = 0,011$$

$$S = 0,069$$

$$D \text{ cal} = \left( \frac{0,018 * 10^{-3} * 0,011}{0,312 * 0,069^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D \text{ cal} = 0,008 \text{ m}$$

$$D \text{ cal} = 8 \text{ mm}$$

**NOTA:** El diámetro asumido será es de 200 mm según la norma ecuatoriana para zona rural.

### 3.2.3.5. Caudal para la tubería totalmente llena Q (lt/seg)

Se utiliza la fórmula (2.21).

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

**Donde:**

D = Diámetro asumido

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

$$D = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

$$n = 0,011$$

$$S = 0,069$$

$$Q = \frac{0,312}{0,011} * 0,2^{\frac{8}{3}} * 0,069^{\frac{1}{2}} * 1000$$

$$Q = 101,922 \frac{lt}{seg}$$

### 3.2.3.6. Calcular de la velocidad para la tubería totalmente llena (m/s)

Se utiliza la fórmula (2.20).

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

**Donde:**

D = Diámetro asumido

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

$$D = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

$$n = 0,011$$

$$S = 0,069$$

$$V = \frac{0,397}{0,011} * 0,2^{\frac{2}{3}} * 0,069^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 3,24 \frac{m}{s}$$

El valor de 3,24 m/s < 4,5 m/s, esto nos indica que cumple el criterio de la velocidad máxima.

### 3.2.3.7. Calcular el Radio Hidráulico totalmente lleno R (m)

Se utiliza la fórmula (2.19).

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

**Donde:**

D = Diámetro asumido

Datos:

$$D = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

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

$$R = 0,05 \text{ m}$$

### **3.2.3.8. Calcular la velocidad parcialmente llena V (m/s)**

*(VER EN ANEXOS)*

Para obtener estos datos, vamos a utilizar el programa H Canales V3.0

Datos:

Caudal Acumulado en cada tubería (Q) = 0,2098 lt/seg

Diámetro que se asignó para el proyecto (D)= 200 mm

Rugosidad de la tubería = 0,011

Gradiente Hidráulica (S) = 9.6%

✓ **VER EN ANEXOS (IMAGEN 3.1).**

### **3.2.3.9. Calcular el Radio Hidráulico parcialmente lleno rpll (m)**

✓ **VER EN ANEXOS (IMAGEN 3.2).**

Radio Hidráulico parcialmente lleno rpll = 0,0041 m

### **3.2.3.10. Calcular el Tirante Normal (m)**

✓ **VER EN ANEXOS (IMAGEN 3.3).**

**Altura** = 0,0062 \*1000 mm

**Altura** = 6,2 mm

Cabe mencionar que el programa H Canales V3.0 solo se utilizara para el cálculo de la velocidad parcialmente llena, el radio hidráulico parcialmente lleno y la altura o tirante normal.

### 3.2.3.11. Calcular de la Tensión Tractiva

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

$$\tau = \frac{1000 \text{ Kg}}{\text{m}^3} * \frac{9,81 \text{ m}}{\text{seg}} * 0,0041 \text{ m} * 0,096$$

$$\tau = 3,861216 \text{ Pa}$$

#### *Nota*

Para la tensión tractiva se debe tener en cuenta que dicho valor puede ser 1 Pa.

## 3.2.4. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

### 3.2.4.1. EFICIENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

#### *Datos*

Q = 9,3285 lt/seg

DBO = 500 mg/lt

DBO en el efluente = 20 mg/lt o menos de DBO

Eglobal = Eficiencia global de la planta de tratamiento

$$Eglo = \frac{S_o - S}{S_o} * 100$$

$$Eglo = \frac{500 \frac{\text{mg}}{\text{lt}} - 20 \frac{\text{mg}}{\text{lt}}}{500} * 100$$

$$Eglo = 96\%$$

### 3.2.4.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Horizonte del Proyecto	Año 2036
Población a servir	546 hab a futuro
Densidad Poblacional	8 hab/ha
Caudal de aguas servidas	0,8169 lt/seg
Caudal de Infiltración	8,2966 lt/seg
Caudal de aguas Ilícitas	0,2150 lt/seg
Profundidad mínima de Excavación	1,50 m
Materiales y Rugosidad	Hormigón n=0,013
Caudal Total	9,124 lt/seg



### 3.2.4.3. Dimensionamiento de la Rejilla

REJILLAS:

Las rejas deberán ser formadas por barras de hierro dispuestas verticalmente, instaladas en aberturas o canales por donde el agua circulará, ocupando toda el área de los referidos pasajes de escurrimiento. [14]

- **Ancho**

Para calcular el espaciamiento entre rejas tenemos:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right) * (s + a) + s \quad \rightarrow (3.20)$$

*Donde:*

a = Ancho de los barrotes (mm)

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

c = Ancho del canal de entrada (mm)

s = Separación entre barrotes (mm)

- **Longitud**

La longitud se calculará con la siguiente expresión:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta} \quad \rightarrow (3.21)$$

*Donde:*

L = Longitud de las rejas (m)

h = Altura de las rejas (m)

$\theta$  = Angulo de inclinación (grados)

- **Número de barras**

El número de barras se hallará mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{b - s}{a - s} \quad \rightarrow (3.22)$$

**Donde:**

n = Número de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm)

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

s = Separación útil entre barrotes (mm)

- **Pérdida de energía**

La pérdida de energía a través de la rejilla es función de la forma de las barras y de la altura o energía de velocidad del flujo entre barras. [14]

Según Kirschmer, la pérdida de energía de una rejilla limpia puede calcularse por la expresión: [14]

$$hv = \frac{v^2}{2 * g} \rightarrow (3.23)$$

Una vez calculada el valor de hv se procederá a calcular el valor de la pérdida de energía mediante la siguiente expresión: [14]

$$H = \beta * \left(\frac{a}{s}\right)^{\frac{4}{3}} * hv * \text{sen } \theta \rightarrow (3.24)$$

**Donde:**

H = Pérdida de energía (m)

$\beta$  = Factor según el tipo de barras

a = Ancho de los barrotes (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

**TABLA 3.10**  
**Factor de tipo de barras**

$\beta$	TIPO DE BARRA
2,42	Rectangular con cara recta
1,67	Rectangular con cara recta y semicircular
1,79	Circular

**Fuente:** Kirshhmer

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

- **Volumen de agua diario**

$$V_{ad} = Qd * t \quad \rightarrow (3.25)$$

**Donde:**

V<sub>ad</sub> = Volumen de agua diario (m<sup>3</sup>)

Q<sub>d</sub> = Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/seg)

t = tiempo (seg)

- **Volumen del material retenido**

$$V_{mt} = \alpha * V_{ad} \quad \rightarrow (3.26)$$

Para el valor de  $\alpha$  se tomará de la siguiente tabla:

**TABLA 3.11**  
**Material cribado retenido según aberturas de cribas**

<b>ABERTURA, mm</b>	<b>CANTIDAD, 1/m<sup>3</sup></b>
20	0,036
25	0,023
35	0,012
40	0,009

**Fuente:** Norma Ex - IEOS

**Elaborado por:** Diego Miguel Medina Flores

#### 3.2.4.4. Canal de ingreso

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

Datos:

Q<sub>d</sub> = 9,124 lt/seg

v = 3,2137 m/seg

$$A = \frac{0,009124 \text{ m}^3/\text{seg}}{3,2137 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0,002 \text{ m}^2$$

Una vez calculado el área se procederá a calcular la altura del canal

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

Datos:

$$A = 0,002 \text{ m}^2$$

$v = 0,50 \text{ m}$  (este valor nos imponemos)

$$h = \frac{0,002 \text{ m}^2}{0,50 \text{ m}}$$

$$h = 0.004 \text{ m}$$

Debido a que las dimensiones obtenidas son muy pequeñas se optaran por tomar unas medidas con las cuales se pueda realizar una correcta operación y mantenimiento del mismo.

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

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

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

#### 3.2.4.5. Cálculo de Rejillas

- **Ancho**

*Se utiliza la fórmula (3.20).*

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

***Donde:***

a = Ancho de los barrotes (mm)

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

c = Ancho del canal de entrada (mm)

s = Separación entre barrotes (mm)

Datos:

$$a = 10 \text{ mm}$$

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

c = 500 mm

s = 25 mm

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

$$b = 410 \text{ mm}$$

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

- **Longitud**

Se utiliza la fórmula (3.21).

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

*Donde:*

L = Longitud de las rejas (m)

h = Altura de las rejas (m)

$\theta$  = Angulo de inclinación (grados)

Datos:

h = 0.50 m

$\theta = 45^\circ$  (para limpieza manual)

$$L = \frac{0,50 \text{ m}}{\text{sen } 45^\circ}$$

$$L = 0,70 \text{ m}$$

- **Número de Barras**

Se utiliza la fórmula (3.22).

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

*Donde:*

n = Número de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm)

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

s = Separación útil entre barrotes (mm)

Datos:

a = 10 mm

b = 300 mm

s = 25 mm

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

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

- **Pérdida de energía**

*Se utiliza la fórmula (3.23).*

$$hv = \frac{v^2}{2 * g}$$

Datos:

v = 0,45 m/seg

g = 9,81 m/seg<sup>2</sup>

$$hv = \frac{(0,45 \frac{m}{seg})^2}{2 * 9,81 \frac{m}{seg^2}}$$

$$hv = 0,01 \text{ m}$$

Posteriormente se procederá a calcular la pérdida de energía.

*Se utiliza la fórmula (3.24).*

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

**Donde:**

H = Pérdida de energía (m)

$\beta$  = Factor según el tipo de barras

a = Ancho de los barrotes (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

Datos:

$$\beta = 1,79$$

$$a = 0,01 \text{ m}$$

$$s = 0,025 \text{ m}$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$H = 1,79 * \left(\frac{0,01}{0,025}\right)^{\frac{4}{3}} * 0,01 * \text{sen } 45^\circ$$

$$H = 0,005 \text{ m}$$

- **Volumen de agua diario**

*Se utiliza la fórmula (3.25).*

$$Vad = Qd * t$$

**Donde:**

Vad = Volumen de agua diario (m<sup>3</sup>)

Qd = Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/seg)

t = tiempo (seg)

Datos:

$$Qd = 9,3285 \text{ lt/seg}$$

$$t = 86400 \text{ seg}$$

$$Vad = 0,009124 \frac{m^3}{seg} * 86400 \text{ seg}$$

$$Vad = 788,3136 \text{ m}^3$$

- **Volumen del material retenido**

*Se utiliza la fórmula (3.26).*

$$Vmt = \alpha * Vad$$

Datos:

$$\alpha = 0,023 \text{ l/m}^3$$

$$V_{ad} = 788,3136 \text{ m}^3$$

$$V_{mt} = 0,023 \frac{\text{lt}}{\text{m}^3} * 788,3136 \text{ m}^3$$

$$V_{mt} = 18,131 \text{ lt}$$

$$V_{mt} = 0,0185 \text{ m}^3$$

### 3.2.4.6. Dimensionamiento del Desarenador y Repartidor

- El nivel del agua en la cámara se considera horizontal. [15]
- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante, toda vez que no existe algún colector para realizar los respectivos análisis.
- La velocidad media de flujo se asume constante.
- El lavado de los sedimentos se produce mediante un de flujo uniforme.

#### Datos para el Cálculo

- Tamaño de las partículas a ser retenidas. - Se sugiere 30 cm, por cuanto éstas representan el 30% de los sedimentos en alcantarillado sanitario. [15]
- Caudal de diseño. - Se ha establecido para la planta 9,124 lt/s; el caudal de comprobación es igual a 9,124 lt/s. (Dato de parámetros)
- Velocidad de flujo. - Se asume 0.10 m/s, ya que esta velocidad garantiza, una adecuada sedimentación y dimensiones coherentes.
- Profundidad media del desarenador. - Se recomienda cámaras de mediana profundidad para permitir una limpieza adecuada y fácil acceso a los sedimentos.
- Velocidad de lavado. - Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro, se requiere velocidades de 0.10 a 0.20 m/s aproximadamente.

La siguiente fórmula permite calcular la sección hidráulica del desarenador.

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

$$A = \frac{0,009124 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{0,1 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$



$$A = 0,009124 \text{ m}^2$$

El área hidráulica es igual a:

$$A = B * H$$

Si asumimos  $H = 1,70 \text{ m}$ , podremos obtener el ancho de la cámara:

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

$$B = \frac{0,009124 \text{ m}^2}{1,70 \text{ m}}$$

$$B = 0,005 \text{ m}$$

La dimensión resultante es muy pequeña e impedirá el mantenimiento, para esto asumiremos el valor de  $B = 1,30 \text{ m}$ . La longitud del desarenador será igual a:

$$L. \text{ desarenador} = K * H * \frac{V}{W}$$

Datos:

$K$  = Coeficiente de seguridad. Se asume un valor entre 1,20 y 1,50.

$W$  = Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.

*Nota:*

La velocidad de sedimentación es de 8,50 cm/seg, para sedimentos de hasta 3cm de diámetro.

$$L. \text{ desarenador} = 1,20 * 1,30 * \frac{0,10 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}{0,085 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$L. \text{ desarenador} = 1,83 \text{ m}$$

$$L. \text{ desarenador} = 1,85 \text{ m}$$

### **Dimensiones del Desarenador y Repartidor**

$$B = 1,30 \text{ m}$$

$$L = 1,85 \text{ m}$$

$$H = 0,90 \text{ m}$$

### 3.2.4.7. Diseño de la fosa séptica

Del manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA se toma la fórmula: [14]

$$Vol. líquido = 4500 + 0,75 * QAS \text{ en } \frac{lt}{día}$$

$$Vol. líquido = 4500 + 0,75 * 52937,28 \frac{lt}{día}$$

$$Vol. líquido = 44202,96 \frac{lt}{día}$$

$$Vol. líquido = 44,20296 \frac{m^3}{día}$$

De las Normas de Diseño de la Sub-Secretaría de Saneamiento Ambiental (EX – IEOS).

$$Vol. líquido = 4,26 + 64,8 * Qinf \text{ en } \frac{lt}{seg}$$

$$Vol. líquido = 4,26 + 64,8 * 1 \frac{lt}{seg}$$

$$Vol. líquido = 69,06 \frac{m^3}{día}$$

De los resultados obtenidos se toma el de mayor volumen de líquido, que es el obtenido con la fórmula del (EX – IEOS). [14]

En base a la disponibilidad del terreno y para una mayor seguridad se adoptan las siguientes medidas para la fosa séptica. [14]

#### **Dimensiones de la Fosa Séptica**

$$L = 9,30 \text{ m}$$

$$B = 3,80 \text{ m}$$

$$H \text{ media} = 2,60 \text{ m}$$

Cabe mencionar que, para un mejor desempeño, la fosa séptica se ha diseñado con una inclinación del 3.76% en el fondo, permitiendo una mayor proyección de sedimentación y facilitando el trabajo de limpieza y mantenimiento de la misma.

### **3.2.4.8. TRATAMIENTO ADOPTADO**

#### **HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL**

Los humedales de flujo subsuperficial son diseñados específicamente para el tratamiento de aguas residuales, particularmente en este proyecto es ideal debido a que se tratarán únicamente aguas residuales producidas por los hogares de la comunidad, este proyecto de tratamiento está siendo realizado en la ciudad Lago Agrio, es de un bajo costo en relación, con otros procesos de tratamiento.

Por lo que la alternativa de instalar una planta de tratamiento de filtros biointegrados (Wetland), se considera apropiado por la economía y mantenimiento. La inversión inicial es baja, el mantenimiento mínimo, no requiere del uso de químicos, el mantenimiento requiere únicamente la remisión de sólidos y el control de la proliferación de material vegetal. El efluente del humedal puede emplearse en irrigación de las áreas verdes circundantes o descargadas a los cursos de agua, eliminando la posibilidad de contaminarlos aún más.

La idea de construir un humedal a cielo abierto con plantas que se encargan de absorber y depurar los residuos líquidos surgió en el 2001 cuando Bahco Argentina decidió mejorar su estrategia de gestión ambiental. Para disminuir el impacto generado por los procesos de fabricación, la empresa decidió anexar una etapa de pulido final a un sistema de tratamientos de efluentes.

#### **LOS HUMEDALES SUBSUPERFICIALES.**

- Los humedales de flujo subsuperficial proporcionan tratamiento efectivo en forma pasiva y minimizan la necesidad de equipos mecánicos. [16]
- Los humedales de flujo subsuperficial pueden ser menos costosos de construir, y usualmente también son menos costosos para operar y mantener, que los procesos mecánicos de tratamiento diseñados para un nivel equivalente de calidad de efluente.
- Los sistemas de humedales de flujo subsuperficial no producen biosólidos ni lodos residuales que requerirían tratamiento subsiguiente y disposición.

## **DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA**

Los filtros bio-integrados son una combinación de filtrado por medio de un carrizo, que posee la propiedad de formar raíces en una maraña de hilos en lugar de derivarse de una raíz principal, un factor clave es que su zona de crecimiento se halla por encima de los nudos, de ahí que a los tallos que crecen horizontalmente sobre la tierra o debajo de ella, les pueden salir nuevos brotes.

Por lo tanto, cuando se cortan las puntas estas siguen creciendo, es la razón por la que la combinación de los filtros de arena y esta gramínea, producen una alta actividad biológica muy importante en el tratamiento. La cantidad de plantas necesarias para los filtros bio-integrados se calcularán con la siguiente fórmula:

$$N = A / (d^2 \text{ sen } 60^\circ)$$

***En donde:***

N = Número o cantidad de plantas

A = Área ser plantada

d<sup>2</sup>= Distancia entre las plantas en las líneas

La distribución de las plantas en la piscina debe ser regular, permitiendo cubrir una mayor área para filtrado, dejando espacio suficiente entre plantas. [16]

En el presente caso se utiliza el “Wetland” como tratamiento secundario, y consiste en reservorios con fondos y paredes impermeables poco profundos (<0.80m), relleno de un medio compuesto por arenas y piedra y humus o tierra orgánica, como matriz estructural o sostén de las plantas con adecuada conductividad hidráulica, sobre la cual se sembrará plantas de la especie carrizo. [16]

El ingreso y distribución del agua efluente de la fosa séptica es a través de un medio poroso compuesto de grava, al igual que la recolección del agua tratada en el extremo opuesto. Se dispondrá de una capa de arena sobre toda la superficie del pantano artificial para drenaje del agua lluvia hacia la tubería ubicada para el efecto, paralela a la salida de agua tratada, pero sobre esta. [16]

## **PROCESO DE INSTALACIÓN DEL WETLAND**

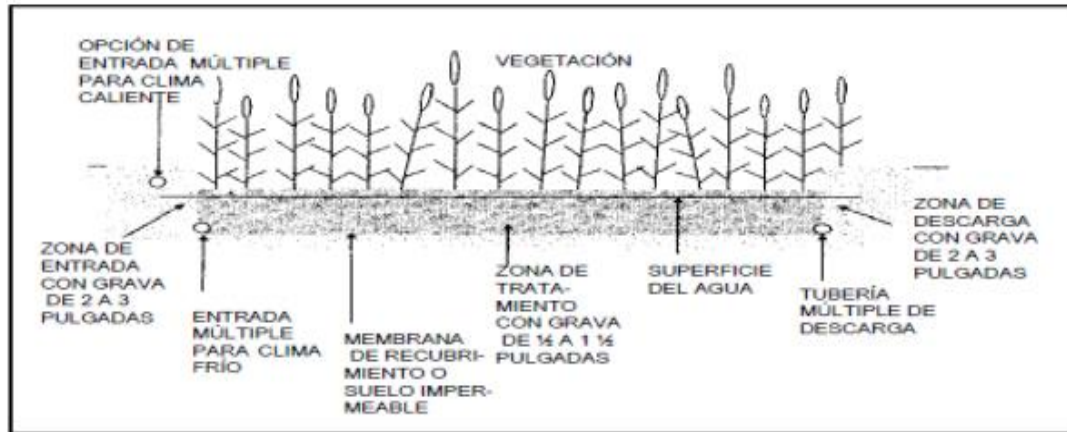
A continuación, se presenta, paso a paso, el proceso de instalación de un pantano artificial de flujo subsuperficial: [17]

1. La primera etapa de tratamiento consiste en un tanque de sedimentación, cuya función será de descartar los sólidos y atrapar las grasas. El agua pasa del tanque séptico a una piscina o ceda de tratamiento con sustrato.
2. La primera capa que se instala es un estrato de grava cuya función es múltiple: le da soporte a la tubería y facilita su mantenimiento.
3. Sobre la capa de triturado se instala 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 para las plantas.
4. A continuación, se instala el principal componente de la piscina, la biomasa, compuesta básicamente por tierra negra, pomina, minerales varios, arena, guijarros y tierra roja, en donde la pomina provee una estructura porosa de soporte a toda la biomasa. Los minerales suministran una condición química adecuada para el inicio del tratamiento. La capa superficial está compuesta de arena que evita la emisión de olores desagradables y actúa como protección amortiguadora ante los posibles efectos de las lluvias.
5. Sobre esta sucesión de lechos se siembran plantas de la especie **Phragmites communis (carrizo)**. Sus raíces poseen la propiedad de transportar gran volumen de oxígeno hacia el subsuelo, lo que permite que en las zonas circundantes se desarrollen procesos aeróbicos.

Phragmites Communis (carrizo) tiene rangos amplios de tolerancia en cuanto a temperatura, salinidad y PH, lo que le permite ser muy eficiente aún en diversos medios y condiciones, además realiza las siguientes actividades: [17]

- Transporta oxígeno al suelo
- Absorción de nutrientes
- Transforma compuestos
- Precursor de procesos aeróbicos

6. La interacción de lechos filtrantes, plantas y microorganismos es un modelo que simula las condiciones que de una manera natural se presentan en la naturaleza para depurar el agua. Se consigue tal nivel de calidad del efluente, que sería posible reutilizar el agua para riego de cultivos.



### DISEÑO DE HUMEDAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL (HSS)

Dentro del diseño de los HSS, se debe considerar varios parámetros que incluyen: tiempo de permanencia hidráulica, profundidad y geometría del humedal (ancho y longitud), así también la concentración de DBO5, Sólidos Suspendedos, Nitrógeno y Fósforo, considerando que el tamaño de los HSS es determinado por el contaminante que requiere la mayor área para su remoción.

**TABLA 3.12**  
**Reducción de DBO5 como función del tiempo de retención y temperatura**

TEMPERATURA °C	Tiempo de Retención (d)	Reducción de 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

Así también, es necesario considerar el material filtrante dentro del lecho, dadas las características de este de acuerdo con su granulometría:

**TABLA 3.13**  
**Características típicas de los medios para HSS**

<b>Tipo de material</b>	<b>Tamaño efectivo D10 (mm)</b>	<b>Porosidad (n)</b>	<b>Conductividad hidráulica (k) m3/m2.d</b>
Arena gruesa	2	28 – 32	100 – 1000
Arena gravosa	8	30 – 35	500 – 5000
Grava fina	16	35 – 38	1000 – 10000
Grava media	32	36 – 40	10000 – 50000
Roca gruesa	128	38 – 45	50000 – 250000

**Fuente:** Depuración de Aguas Residuales con Humedales Artificiales (Lara J., 1999)

En los sistemas de terrenos pantanosos se utilizan plantas emergentes, arraigadas en el suelo o en el medio granular de soporte, que emergen o penetran la superficie libre del agua, para el diseño se debe considerar la profundidad de penetración de raíces y rizomas en sistema.

La totora se utilizará en los humedales artificiales de flujo superficial y subsuperficial de manera prácticamente generalizada, penetran verticalmente, y más profundamente, en el sustrato o fango del humedal, con lo que el efecto oxigenador por liberación de oxígeno desde los rizomas es potencialmente mayor, este tiempo de planta acuática se puede adaptar a una altura de 4000 m.s.n.m, lo cual significa que es apto para la comunidad Mogato.

Profundidad del humedal: 0.60 m

Capas (Ascendente):

Capa 1: espesor 0.5m (Grava 1-1/4")

Capa 2: espesor 0.05m (Suelo orgánico y pomina)

Capa 3 Espesor 0.05m (Arena)

Siendo la temperatura media del agua determinada durante los aforos de 21°C, se determina la temperatura en el humedal que por lo general tiende a bajar 1°C.

**Temp humedal = Temp agua-1**

**Temp humedal = 21 °C -1**

**Temp humedal = 20 °C**

**Constante de Temperatura en el humedal**

$$Kt = 1,104 * (1,06^{T-20})$$

$$Kt = 1,104 * (1,06^{14-20})$$

$$Kt = 1.10$$

Para el diseño del humedal, se emplea el caudal en unidades de m<sup>3</sup>/día

$$Qd = 9,124 \frac{lt}{seg}$$

$$Qd = 788.3136 \frac{m^3}{día}$$

**Remoción de DBO<sub>5</sub>**



**TABLA 3.14**  
**CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA USO AGRÍCOLA EN RIEGO**

<b>PARAMETRO</b>	<b>EXPRESADO COMO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CRITERIO DE CALIDAD</b>
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico	As	mg/l	0,1
Berilio	Be	mg/l	0,1
Boro	B	mg/l	0,75
Cadmio	Cd	mg/l	0,05
Cinc	Zn	mg/l	2,0
Cobalto	Co	mg/l	0,01
Cobre	Cu	mg/l	0,2
Cromo	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,1
Flúor	F	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	5,0
Litio	Li	mg/l	2,5
Mercurio	Hg	mg/l	0,001
Manganeso	Mn	mg/l	0,2
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	0,2
pH	pH		6-9
Plomo	Pb	mg/l	5,0
Selenio	Se	mg/l	0,02
Vanadio	V	mg/l	0,1
Coliformes fecales	NMP	NMP/100ml	1000
Huevos de parásitos			Ausencia
Aceites y grasas	Película Visible		Ausencia
Materia flotante	Visible		Ausencia

FUENTE: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua

Considerando la concentración de DBO5, se determina la superficie necesaria para su remoción, y una concentración en el efluente considerada de 37mg/l dentro del límite máximo permisible de DBO5 para sistemas de alcantarillado. [14]

### Área superficial

$$As = \frac{Qd * (\ln Co - \ln Ce)}{Kt * (y)(n)}$$

**Dónde:**

Qd = Caudal de diseño en m3/día

Co = Concentración del componente DBO5 en el afluente (en mg/l) *de análisis*

Ce = Concentración de DBO5 en el efluente (en mg/l) – Normas de descarga efluentes permisibles

Kt= Coeficiente de temperatura

y = altura del humedal

n = coeficiente de porosidad

$$As = \frac{788,136 * (\ln 46 - \ln 37)}{1,10 * (0,6)(0,38)}$$

$$As = 684.193 \text{ m}^2$$

$$As = 700 \text{ m}^2$$

**Nota:** El espacio del terreno en el cual se elaborará la construcción de la planta de tratamiento es de 900 m<sup>2</sup>, lo cual es apto.

### Tiempo de retención hidráulica

$$TRH = \frac{As * (y) * (n)}{Qd}$$

$$TRH = \frac{700 \text{ m}^2 * (0,6 \text{ m}) * (0,38)}{788.136 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}$$

$$TRH = 0,20 \text{ días}$$

Se adopta un valor de 1 día

El valor adoptado de un día es acorde con la tabla No 3.12 de Reducción de DBO5 en función del tiempo de retención y temperatura que es de 20°C, garantizando así una remoción de hasta el 50% de DBO5 que sería de 250 mg/l, lo cual es ideal llegando a al límite máximo que permite la NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA, que es de 250 mg/l. [14]

### **CARGAS CONTAMINANTES**

$$CC(DBO) = Q * DBO$$

$$CC(DBO) = 9,124 \frac{lt}{seg} * 500 \frac{mg}{lt} * 86400 \frac{seg}{dia} * \frac{1 kg}{10^6 mg}$$

$$CC(DBO) = 394,158 \frac{kg}{dia}$$

Para una mejor eficiencia del sistema y facilitar las operaciones del mantenimiento se diseñan dos humedales, por lo que la superficie de cada uno será de:

$$A \text{ humedal} = \frac{As}{\# \text{ humedales}}$$

$$A \text{ humedal} = \frac{700 m^2}{2}$$

$$A \text{ humedal} = 350 m^2 C/u$$

En base a lo calculado se adoptan las siguientes medidas para cada humedal:

$$L = 26 \text{ m}$$

$$B = 12 \text{ m}$$

$$H = 0,60 \text{ m}$$

### 3.3. PLANOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO

#### 3.3.1. ÍNDICE DE PLANOS

**TABLA 3.15**  
**Índice de Planos**

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>PLANO N°</i>
Áreas de Aporte	1
Implantación de la Red de Alcantarillado	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	Perfiles Tramos (1-2)
Perfiles Tramos (3-4)	10
Perfiles Tramos (5)	11
Perfiles Tramos (6-7-8-9-10)	12
Perfiles Tramos (11-12-13-(13-1)-(13-2))	13
Perfiles Tramos (14-15-16)	14
Perfiles Tramos (17-18-19-20-21)	15
Perfiles Tramos (22-23)	16
Perfiles Tramos (24-25-26-27)	17
Perfiles Tramos (28-29)	18
Perfiles Tramos (30-31-32)	19
Perfiles Tramos (33-34-35-36-37-38)	20
Perfiles Tramos (39-40)	21
Perfil de Descarga Tramo (41)	22
Pozos de Revisión, Detalles Varios	23
Implantación General de La Planta de Tratamiento	24
Fosa Séptica y Drenaje	25
Implantación de Humedales WETLAND	26
Fosa Séptica y Desarenador Estructural	27

Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

✓ **VER EN ANEXO**

### **3.3.2. PRESUPUESTO**

Los salarios que se utilizaron en la mano de obra se obtuvieron de la Contraloría General del Estado Dirección de Auditoría de Proyectos y Ambiental – Reajuste de precios Salarios mínimos por Ley En lo que respecta al análisis de precios unitarios fueron realizados utilizando los rendimientos de la cámara de la construcción de Quito y de proyectos similares realizados anteriormente, las unidades con las que se está trabajando en cada uno de los rubros dependen del tipo de trabajo que se va a ejecutar y se encuentran detalladas en páginas siguientes

Para los costos indirectos y utilidad o llamados también gastos generales que incluyen todos los costos necesarios para facilitar o ejecutar una obra sin que se atribuya a un determinado rubro y pudiendo ser su valoración porcentual, razón por lo que se tomó el 23%, valor que resulta de la sumatoria de los costos indirectos de operación (CIO) que se refiere al personal administrativo (sueldos de secretaria, bodeguero, etc.) obteniéndose al dividir la sumatoria total de CIO para el costo total de la obra multiplicado por 100, financiamiento (1% - 3%), fiscalización 4%. impuestos 2%, garantías (1% - 5%), imprevistos 1% y utilidad (5% - 20%) Finalmente el costo total de la obra lo obtenemos al sumar los costos parciales de cada rubro, en este caso por tratarse de un proyecto que está dividido en tres zonas se sumaran loa presupuestos finales de cada una de ellas

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO					
<b>UBICACIÓN:</b> Parroquia Pasa - Comunidad Mogato					
<b>TABLA DE PRESUPUESTO</b>					
<b>N°</b>	<b>RUBRO / DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
1	Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal, incluye desalojo	m <sup>2</sup>	12 444,89	0,93	11 573,74
2	Replanteo y nivelación	km	10,37	279,48	2 898,41
3	Excavación de zanjas en tierra de H:0-2.00m	m <sup>3</sup>	12 580,51	3,18	40 006,03
4	Excavación de zanjas en tierra de H:2.00m-4.00m	m <sup>3</sup>	783,56	5,23	4 098,01
5	Excavación de zanjas en tierra de H:4.00m-6.00m	m <sup>3</sup>	91,90	5,23	480,65
6	Arena de protección	m <sup>3</sup>	829,66	2,47	2 049,25
7	Suministro y instalación de tubería PVC D=200mm	ml	10 370,00	23,88	247 635,60
8	Pozos de Revisión H S h= 0-2,00m incl encofrado	u	149,00	409,08	60 952,92
9	Pozos de Revisión H S h= 2-4,00m incl encofrado	u	21,00	485,54	10 196,34
10	Pozos de Revisión H S h= 4-6,00m incl encofrado	u	3,0000	612,26	1 836,78
11	Relleno y Compactado de Zanjas	m <sup>3</sup>	12 300,47	4,87	59 903,29
12	Desalojo de Material	m <sup>3</sup> /km	1 155,51	1,77	2 045,24
13	Señalización y Seguridad(Cintas de Seguridad, Letreros, etc)	Glb	1,00	574,02	574,02
<b>TOTAL ALCANTARILLADO =</b>					<b>444 250,28</b>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>					
14	Replanteo y nivelación Planta de Tratamiento	m <sup>2</sup>	40,00	5,20	208,00
15	Excavación a mano suelo normal desarenador	m <sup>3</sup>	80,00	5,61	448,80
16	Excavación a mano suelo normal Fosa Séptica	m <sup>3</sup>	10,00	5,61	56,10
17	Empedrado de base	m <sup>2</sup>	35,30	4,67	164,85
18	Replantillo f'c=180kg/cm2 espesor 0.07cm	m <sup>3</sup>	1,80	126,32	227,37
19	Hormigón Simple F'c=210kg/cm2	m <sup>3</sup>	28,20	139,09	3 922,33

20	Encofrado Recto para estructura	m <sup>2</sup>	122,00	12,34	1 505,48
21	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	kg	2 824,71	2,31	6 525,08
22	Enlucido Tipo 3 + Sika 1	m <sup>2</sup>	122,00	10,02	1 222,44
23	Enlucido Tipo 4	m <sup>2</sup>	40,00	8,85	354,00
24	Relleno compactado	m <sup>3</sup>	30,00	4,99	149,70
25	Desalojo de Material	m <sup>3</sup> /km	60,00	2,36	141,60
26	Sistema de ventilación	unidad	2,00	17,50	35,00
27	Sistema de drenaje	ml	24,00	24,52	588,48
28	Cerramiento de alambre de puas poste H.A	ml	162,80	18,06	2 940,16
29	Puerta Peatonal de malla 0,90 * 2,10m	unidad	1,00	176,67	176,67
30	Tapa sanitaria metalica 0,60*0,60m	unidad	3,00	114,92	344,76
31	Compuerta Metálica con Vastago y volante 0,50*0,50m	unidad	1,00	428,82	428,82
<b>PANTANO ARTIFICIAL (WETLAND)</b>					
-					
32	Excavación a mano de suelo normal	m <sup>3</sup>	374,40	7,49	2 804,25
33	Rasanteo de fondo	m <sup>2</sup>	624,00	0,84	524,16
34	Suministro e instalación de tubería PVC D=160mm	ml	82,00	16,87	1 383,34
35	Relleno compactado	m <sup>3</sup>	20,00	4,39	87,80
36	Empedrado de base	m <sup>2</sup>	624,00	4,67	2 914,08
37	Malla Electrosoldado 15*8mm	m <sup>2</sup>	624,00	9,34	5 828,16
38	Encofrado Recto para estructura	m <sup>2</sup>	52,00	12,34	641,68
39	Hormigón Simple F'c=210kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	53,20	139,09	7 399,58
40	Caja de revisión de ladrillo 1*1,60m	unidad	2,00	133,78	267,56
41	Suministro e instalación codo 90° PVC D=200mm	unidad	2,00	48,13	96,26
42	Suministro e instalación Tee PVC D=200mm	unidad	2,00	50,50	101,00
43	Suministro e instalación Cruz Pvc D=200mm	unidad	1,00	58,65	58,65
44	Suministro e instalación Piedra naranja de 4 a 8cm	m <sup>3</sup>	21,60	33,90	732,24

45	Suministro e instalación ripio 1-1 1/4"	m <sup>3</sup>	232,80	32,19	7 493,83
46	Suministro e instalación ripio 2-4cm	m <sup>3</sup>	21,60	30,48	658,36
47	Suministro e instalación suelo organico pomina	m <sup>3</sup>	27,60	44,98	1 241,44
48	Suministro e instalación de arena	m <sup>3</sup>	27,60	14,56	401,85
49	Suministro e instalacion de tuberia PVC D=200mm	ml	35,60	23,88	850,12
50	Suministro e instalación de Totorá	m <sup>2</sup>	312,00	4,65	1 450,80
<b>TOTAL PLANTA DE TRATAMIENTO =</b>					<b>54 374,80</b>
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>					
51	Señalizació preventina y delimitación del sitio de la obra	Glb	1	564,02	564,02
52	Capacitación Ambiental e Información Sobre el proyecto.	Glb	2	494,46	988,92
53	Agua para control de Polvo.	m <sup>3</sup>	80	19,21	1 536,80
54	Plan de Seguridad industrial y salud ocupacional.	Glb	1	3 128,81	3 128,81
<b>TOTAL IMPACTO AMBIENTAL =</b>					<b>6 218,55</b>
<b>SUMAN USD\$ :</b>					<b>504 843,63</b>



### 3.3.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal, incluye desalojo			Hoja: 1 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0160	0,02
Volqueta	1,00	25,00	25,00	0,0160	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,42</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0160	0,06
CHOFER VOLQUETES	1,00	4,67	4,67	0,0160	0,07
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,0160	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,34</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,75</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,93</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Replanteo y nivelación			Hoja: 2 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : km	
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				6,0000	6,84
Equipo Topográfico	1,00	8,00	8,00	6,0000	48,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>54,84</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
TOPÓGRAFO EST. OCUP. CI	1,00	3,57	3,57	6,0000	21,42
CADENERO	4,00	3,22	12,88	6,0000	77,28
PEÓN	2,00	3,18	6,36	6,0000	38,16
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>136,86</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Estacas	UNIDAD	50,00	0,50	25,00	
Clavos	KG	4,00	1,73	6,92	
Pintura	GL	0,30	12,00	3,60	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>35,52</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>227,22</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%</b>					<b>52,26</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>279,48</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO						
<b>RUBRO :</b>		Excavación de zanjas en tierra de H:0-2.00m			Hoja: 3 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>		
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta manual (5% MO)				0,0666	0,04	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,0666	1,67	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,71</b>	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Operador Retroexcavadora.	1,00	3,57	3,57	0,0666	0,24	
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0666	0,21	
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0666	0,42	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,88</b>	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>2,58</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%</b>					<b>0,59</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3,18</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO						
<b>RUBRO :</b>		Excavación de zanjas en tierra de H:2.00m-4.00m			Hoja: 4 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>		
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta manual (5% MO)				0,0666	0,04	
Excavadora	1,00	50,00	50,00	0,0666	3,33	
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>3,37</b>	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Operador I Excavadora.	1,00	3,57	3,57	0,0666	0,24	
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0666	0,21	
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0666	0,42	
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>0,88</b>	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>0,00</b>	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,25</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				23,00%	<b>0,98</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5,23</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO						
<b>RUBRO :</b>		Excavación de zanjas en tierra de H:4.00m-6.00m			Hoja: 5 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>		
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta manual (5% MO)				0,0666	0,04	
Excavadora	1,00	50,00	50,00	0,0666	3,33	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,37</b>	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Operador I Excavadora.	1,00	3,57	3,57	0,0666	0,24	
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0666	0,21	
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0666	0,42	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,88</b>	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,25</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>0,98</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5,23</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Arena de protección			Hoja: 6 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1600	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,1600	0,57
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,1600	1,02
SUBTOTAL N					1,59
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	0,04	8,50	0,34	
SUBTOTAL O					0,34
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%					0,46
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,47

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro y instalación de tubería PVC D=200mm			Hoja: 7 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : ml	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0533	0,04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,0533	0,19
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,0533	0,68
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,87</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería PVC D=200mm Alcantarillado	M	1,00	16,00	16,00	
Polipega	Gln	0,05	25,00	1,25	
Polilimpia	Gln	0,05	25,00	1,25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>18,50</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>19,41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>4,46</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>23,88</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Pozos de Revisión H S h= 0-2,00m incl encofrado			Hoja: 8 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : u	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				2,0000	2,09
Concretera	1,00	3,50	3,50	2,0000	7,00
Encofrado Pozo revisión	1,00	5,00	5,00	2,0000	10,00
Vibrador para Hormigón	1,00	2,00	2,00	2,0000	4,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>23,09</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	1,0000	3,57
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	2,0000	6,44
ENCOFRADOR	1,00	3,22	3,22	2,0000	6,44
PEÓN	4,00	3,18	12,72	2,0000	25,44
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41,89</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	0,90	8,50	7,65	
Cemento	kg	400,00	0,15	60,00	
Ripio	M3	1,10	8,50	9,35	
Agua	M3	0,20	0,50	0,10	
Escalones de hierro de 16mm	UNIDAD	7,00	1,50	10,50	
Cerco y tapa de HF 180lb	UNIDAD	1,00	180,00	180,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>267,60</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>332,58</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>409,08</b>



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO</b>					
<b>RUBRO :</b>	<b>Pozos de Revisión H S h= 2-4,00m incl encofrado</b>				<b>Hoja: 9 de 54</b>
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>Comunidad Mogato</b>			<b>UNIDAD :</b>	<b>u</b>
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				2,6666	2,73
Concretera	1,00	3,50	3,50	2,6666	9,33
Encofrado Pozo revisión	1,00	5,00	5,00	2,6666	13,33
Vibrador para Hormigón	1,00	2,00	2,00	2,6666	5,33
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>30,73</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	1,0000	3,57
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	2,6666	8,59
ENCOFRADOR	1,00	3,22	3,22	2,6666	8,59
PEÓN	4,00	3,18	12,72	2,6666	33,92
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>54,66</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	1,10	8,50	9,35	
Cemento	kg	600,00	0,15	90,00	
Ripio	M3	1,40	8,50	11,90	
Agua	M3	0,20	0,50	0,10	
Escalones de hierro de 16mm	UNIDAD	12,00	1,50	18,00	
Cerco y tapa de HF 180lb	UNIDAD	1,00	180,00	180,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>309,35</b>	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>394,74</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>485,54</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Pozos de Revisión H S h= 4-6,00m incl encofrado			Hoja: 10 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : u	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				4,0000	4,19
Concretera	1,00	3,50	3,50	4,0000	14,00
Encofrado Pozo revisión	1,00	5,00	5,00	4,0000	20,00
Vibrador para Hormigón	1,00	2,00	2,00	4,0000	8,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>46,19</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	2,0000	7,14
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	4,0000	12,88
ENCOFRADOR	1,00	3,22	3,22	4,0000	12,88
PEÓN	4,00	3,18	12,72	4,0000	50,88
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>83,78</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	1,40	8,50	11,90	
Cemento	kg	900,00	0,15	135,00	
Ripio	M3	1,80	8,50	15,30	
Agua	M3	0,20	0,50	0,10	
Escalones de hierro de 16mm	UNIDAD	17,00	1,50	25,50	
Cerco y tapa de HF 180lb	UNIDAD	1,00	180,00	180,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>367,80</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		497,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES	23,00%	114,49
COSTO TOTAL DEL RUBRO		612,26

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO</b>					
<b>RUBRO :</b>	<b>Relleno y Compactado de Zanjas</b>				<b>Hoja: 11 de 54</b>
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>Comunidad Mogato</b>			<b>UNIDAD :</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0640	0,07
Tanquero	1,00	25,00	25,00	0,0640	1,60
Rodillo compactador	1,00	12,00	12,00	0,0640	0,77
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,44</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0640	0,23
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP. C	1,00	4,67	4,67	0,0640	0,30
Operador Rodillo	1,00	3,57	3,57	0,0640	0,23
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0640	0,21
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0640	0,41
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,37</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	M3	0,30	0,50	0,15	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,15</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O +P)</b>					<b>3,96</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,87</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Desalojo de Material			Hoja: 12 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup> /km	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0200	0,01
Volqueta	1,00	25,00	25,00	0,0200	0,50
Cargadora Bajo Perfil	1,00	35,00	35,00	0,0200	0,70
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,21</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER VOLQUETES	1,00	4,67	4,67	0,0200	0,09
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0200	0,06
Operador Cargadora frontal.	1,00	3,57	3,57	0,0200	0,07
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,23</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1,44</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>0,33</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1,77</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Señalización y Seguridad(Cintas de Seguridad, Letreros, etc)			Hoja: 13 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : Glb	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,6000	0,79
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,79</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	1,6000	5,71
PEÓN	2,00	3,18	6,36	1,6000	10,18
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>15,89</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Señalización y seguridad (Cintas de Seguridad, Letreros, etc)	GLB	1,00	450,00	450,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>450,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>466,68</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>574,02</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Replanteo y nivelación Planta de Tratamiento			Hoja: 14 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0800	0,08
Equipo Topográfico	1,00	8,00	8,00	0,0800	0,64
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,72</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
TOPÓGRAFO EST. OCUP. CI	1,00	3,57	3,57	0,0800	0,29
CADENERO	3,00	3,22	9,66	0,0800	0,77
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0800	0,51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,57</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Estacas	UNIDAD	2,00	0,50	1,00	
Clavos	KG	0,20	1,73	0,35	
Pintura	GL	0,05	12,00	0,60	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1,95</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,23</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5,20</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Excavación a mano suelo normal desarenador			Hoja: 15 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,22</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2666	0,95
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,2666	3,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,34</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,56</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>1,05</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5,61</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
<b>RUBRO :</b>		Excavación a mano suelo normal Fosa Séptica			Hoja: 16 de 54
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,22</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2666	0,95
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,2666	3,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,34</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,56</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>5,61</b>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Empedrado de base			Hoja: 17 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1333	0,13
SUBTOTAL M					0,13
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,1333	0,48
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,1333	0,48
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,1333	1,70
SUBTOTAL N					2,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Piedra bola	M3	0,12	8,50	1,02	
SUBTOTAL O					1,02
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%					0,87
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,67

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Replanteo f'c=180kg/cm2 espesor 0.07cm			Hoja: 18 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,3333	1,52
Concretera	1,00	3,50	3,50	1,3333	4,67
Vibrador para Hormigón	1,00	2,00	2,00	1,3333	2,67
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8,85</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	1,3333	4,76
ALBAÑIL	2,00	3,22	6,44	1,3333	8,59
PEÓN	4,00	3,18	12,72	1,3333	16,96
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>30,31</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	0,485	8,50	4,12	
Cemento	kg	368,00	0,15	55,20	
Ripio	M3	0,485	8,50	4,12	
Agua	M3	0,205	0,50	0,10	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>63,55</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>102,70</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>23,62</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>126,32</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO						
<b>RUBRO :</b>		Hormigón Simple F'c=210kg/cm2			Hoja: 19 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>		
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta manual (5% MO)				1,3333	1,52	
Concretera	1,00	3,50	3,50	1,3333	4,67	
Vibrador para Hormigón	1,00	2,00	2,00	1,3333	2,67	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8,85</b>	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	1,3333	4,76	
ALBAÑIL	2,00	3,22	6,44	1,3333	8,59	
PEÓN	4,00	3,18	12,72	1,3333	16,96	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>30,31</b>	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
Arena	M3	0,57	8,50	4,80		
Cemento	kg	428,00	0,15	64,20		
Ripio	M3	0,57	8,50	4,80		
Agua	M3	0,24	0,50	0,12		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>73,92</b>	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>113,08</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>26,01</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>139,09</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO						
<b>RUBRO :</b>		Encofrado Recto para estructura			Hoja: 20 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato			<b>UNIDAD :</b> m <sup>2</sup>	
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta manual (5% MO)				0,5333	0,35	
Encofrado Metálico	1,00	5,00	5,00	0,5333	2,67	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,02</b>	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,5333	1,90	
ENCOFRADOR	1,00	3,22	3,22	0,5333	1,72	
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,5333	3,39	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,01</b>	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>10,03</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>12,34</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2			Hoja: 21 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : kg	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0320	0,02
Cizalla	1,00	0,60	0,60	0,0320	0,02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,0320	0,11
FIERRERO	1,00	3,22	3,22	0,0320	0,10
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0320	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,42</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Acero de Refuerzo Fy= 4200kg/cm2	KG	1,05	1,35	1,42	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1,42</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1,88</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2,31</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Enlucido Tipo 3 + Sika 1			Hoja: 22 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1600	0,10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,10</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,1600	0,57
PEÓN	3,00	3,18	9,54	0,1600	1,53
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,10</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Mortero 1:3 Inc. Aditivo Sika 1	m3	0,04	165,00	5,94	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>5,94</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES	23,00% 1,87
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10,02</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Enlucido Tipo 4		Hoja: 23 de 54	
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1600	0,09
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,09</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,1000	0,36
PEÓN	3,00	3,18	9,54	0,1600	1,53
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>1,88</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Mortero Tipo 4	m3	0,04	145,00	5,22	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>5,22</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>7,20</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>1,66</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>8,85</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
<b>RUBRO :</b>		Relleno compactado			Hoja: 24 de 54
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0640	0,07
Tanquero	1,00	25,00	25,00	0,0640	1,60
Rodillo compactador	1,00	12,00	12,00	0,0640	0,77
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,44</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0640	0,23
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP. C	1,00	4,67	4,67	0,0640	0,30
Operador Rodillo	1,00	3,57	3,57	0,0640	0,23
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0640	0,21
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0640	0,41
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,37</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	M3	0,50	0,50	0,25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,25</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,06</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%</b>					<b>0,93</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,99</b>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
<b>RUBRO :</b>		Desalojo de Material			Hoja: 25 de 54
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>3</sup> /km	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0266	0,02
Volqueta	1,00	25,00	25,00	0,0266	0,67
Cargadora Bajo Perfil	1,00	35,00	35,00	0,0266	0,93
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,61</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER VOLQUETES	1,00	4,67	4,67	0,0266	0,12
PEÓN	1,00	3,18	3,18	0,0266	0,08
Operador Cargadora frontal.	1,00	3,57	3,57	0,0266	0,09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,30</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>1,91</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>	<b>0,44</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>2,36</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
<b>RUBRO :</b>		Sistema de ventilación			Hoja: 26 de 54
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,18</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,2666	0,95
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	0,2666	0,86
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,2666	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,51</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería Pvc - D d 4plg	m	1,00	4,50	4,50	
Codo Pvc - D d 4plg	UNIDAD	2,00	3,00	6,00	
Polipega	Gln	0,00	25,00	0,05	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>10,55</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>14,23</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>17,50</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Sistema de drenaje			Hoja: 27 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : ml	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2000	0,11
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,11</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,1000	0,36
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	0,2000	0,64
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,2000	1,27
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,27</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería Pvc-d 4plg perforada	m	1,00	5,00	5,00	
Tapon PVC d 4plg	m	2,00	1,80	3,60	
Yee PVD d 4 plg	UNIDAD	2,00	4,45	8,90	
Polipega	Gln	0,00	25,00	0,05	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>17,55</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>19,94</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,59</b>
					<b>24,52</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Cerramiento de alambre de puas poste H.A			Hoja: 28 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : ml	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,18</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2666	0,95
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	0,2666	0,86
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,2666	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,51</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Poste de H.A. 10*10 L 2,30m	UNIDAD	0,50	12,00	6,00	
Alambre de puas	m	10,00	0,50	5,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>11,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>14,68</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%</b>					<b>3,38</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>18,06</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Puerta Peatonal de malla 0,90 * 2,10m			Hoja: 29 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,1428	0,65
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,65</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,5714	2,04
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	1,1428	3,68
PEÓN	2,00	3,18	6,36	1,1428	7,27
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>12,99</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Puerta de malla 50/10	UNIDAD	1,00	130,00	130,00	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>130,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>143,64</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>176,67</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Tapa sanitaria metalica 0,60*0,60m			Hoja: 30 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,16
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,16</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2000	0,71
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	0,2666	0,86
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,2666	1,70
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>3,27</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tapa sanitaria estandar 30plg	UNIDAD	1,00	90,00	90,00	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>90,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>93,43</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>114,92</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Compuerta Metálica con Vastago y volante 0,50*0,50m			Hoja: 31 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,1428	0,65
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,65</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,5714	2,04
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	1,1428	3,68
PEÓN	2,00	3,18	6,36	1,1428	7,27
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>12,99</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Compuerta metálica con volante	UNIDAD	1,00	335,00	335,00	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>335,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>348,64</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>80,19</b>
					<b>428,82</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Excavación a mano de suelo normal			Hoja: 32 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,4000	0,29
SUBTOTAL M					0,29
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2000	0,71
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,4000	5,09
SUBTOTAL N					5,80
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%					1,40
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,49



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Rasanteo de fondo		Hoja: 33 de 54	
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0800	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0400	0,14
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0800	0,51
SUBTOTAL N					0,65
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES 23,00%					0,16
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,84

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro y instalación de tubería PVC D=160mm			Hoja: 34 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : ml	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1230	0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0615	0,22
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	0,1230	0,40
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,1230	0,78
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,40</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tubería PVC D=160mm perforada	m	1,00	12,25	12,25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>12,25</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>13,72</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3,16</b>
					<b>16,87</b>

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO</b>					
<b>RUBRO :</b>	<b>Relleno compactado</b>				<b>Hoja: 35 de 54</b>
<b>UBICACIÓN :</b>	<b>Comunidad Mogato</b>			<b>UNIDAD :</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0640	0,09
Tanquero	1,00	25,00	25,00	0,0640	1,60
Rodillo compactador		12,00	0,00	0,0640	-
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>1,69</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2000	0,71
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP. C	1,00	4,67	4,67	0,0640	0,30
Operador Rodillo	1,00	3,57	3,57	0,0640	0,23
Ay. De maquinaria	1,00	3,22	3,22	0,0640	0,21
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0640	0,41
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>1,85</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	M3	0,05	0,50	0,03	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>0,03</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3,57</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,39</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
<b>RUBRO :</b>		Empedrado de base		Hoja: 36 de 54	
<b>UBICACIÓN :</b>		Comunidad Mogato		<b>UNIDAD :</b> m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,1333	0,13
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,13</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,133	0,48
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,133	0,48
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,133	1,70
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>2,65</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Piedra bola	M3	0,12	8,50	1,02	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>1,02</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3,80</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,67</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Malla Electrosoldado 15*8mm			Hoja: 37 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0533	0,02
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,02</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0267	0,10
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0533	0,34
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>0,43</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Malla electrosoldada 15x8 mm	m2	1,02	7,00	7,14	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>7,14</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>7,60</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>1,75</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>9,34</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Encofrado Recto para estructura			Hoja: 38 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0000	-
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES					23,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Hormigón Simple F'c=210kg/cm2			Hoja: 39 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5%MO)				0,0000	-
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES				23,00 %	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Caja de revisión de ladrillo 1*1,60m			Hoja: 40 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,6000	0,91
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,91</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,8000	2,86
ALBAÑIL	1,00	3,22	3,22	1,6000	5,15
PEÓN	2,00	3,18	6,36	1,6000	10,18
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>18,18</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cemento	kg	200,00	0,15	30,00	
Lastre	m3	0,55	10,50	5,78	
Piedra bola	M3	0,10	8,50	0,85	
Ladrillo mambron	UNIDAD	140,00	0,30	42,00	
Acero de Refuerzo Fy= 4200kg/cm2	KG	8,00	1,35	10,80	
Alambre galvanizado	Kg	0,10	2,50	0,25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>89,68</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>108,77</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>133,78</b>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación codo 90° PVC D=200mm			Hoja: 41 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0800	0,04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0800	0,29
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0800	0,51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,79</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Codo 90 PVC-D d=200mm	UNIDAD	1,00	38,30	38,30	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>38,30</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>39,13</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>9,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>48,13</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación Tee PVC D=200mm			Hoja: 42 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0800	0,03
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,03</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0400	0,14
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0800	0,51
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>0,65</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tee PVC-D d=200mm	UNIDAD	1,00	40,37	40,37	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>40,37</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>41,05</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>9,44</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>				<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>50,50</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación Cruz Pvc D=200mm			Hoja: 43 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : unidad	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0800	0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,0400	0,14
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,0800	0,51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,65</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Cruz PVC-D d=200mm	UNIDAD	1,00	47,00	47,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>47,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>47,68</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>	<b>10,97</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>58,65</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación Piedra naranja de 4 a 8cm			Hoja: 44 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,5333	0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,5333	1,90
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,5333	3,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,30</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Piedra Naranja 4-8cm	m3	1,00	22,00	22,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>22,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>27,56</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>33,90</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación ripio 1-1 1/4"			Hoja: 45 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,4000	0,20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,20</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,4000	1,43
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,4000	2,54
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,97</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Ripio 1-1 1/4 plg	m3	1,00	22,00	22,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>22,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>26,17</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>6,02</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>				<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>32,19</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación ripio 2-4cm			Hoja: 46 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,2666	0,13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,13</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,2666	0,95
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,2666	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,65</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Ripio 2-4cm	m3	1,00	22,00	22,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>22,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		24,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES	23,00%	5,70
OTROS INDIRECTOS	0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>30,48</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación suelo organico pomina			Hoja: 47 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,4000	0,20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,20</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,4000	1,43
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,4000	2,54
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,97</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Suelo Organico	m3	0,50	6,80	3,40	
Pomina	m3	0,50	58,00	29,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32,40</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>36,57</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>	<b>8,41</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>44,98</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación de arena			Hoja: 48 de 54
UBICACIÓN :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>3</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,3200	0,16
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,16</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,3200	1,14
PEÓN	2,00	3,18	6,36	0,3200	2,04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,18</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Arena	M3	1,00	8,50	8,50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>8,50</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES	23,00%	2,72
OTROS INDIRECTOS	0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>14,56</b>



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalacion de tuberia PVC D=200mm			Hoja: 49 de 54
DETALLE :		Comunidad Mogato		UNIDAD : ml	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0533	0,04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,0533	0,19
PEÓN	4,00	3,18	12,72	0,0533	0,68
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,87</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Tuberia PVC D=200mm Alcantarillado	M	1,00	16,00	16,00	
Polipega	Gln	0,05	25,00	1,25	
Polilimpia	Gln	0,05	25,00	1,25	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>18,50</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>19,41</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>4,46</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>				<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>23,88</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Suministro e instalación de Titora			Hoja: 50 de 54
DETALLE :		Comunidad Mogato		UNIDAD : m <sup>2</sup>	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				0,0400	0,01
<b>SUBTO TAL M</b>					<b>0,01</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAES. MAYOR. O.C.	1,00	3,57	3,57	0,0400	0,14
PEÓN	1,00	3,18	3,18	0,0400	0,13
<b>SUBTO TAL N</b>					<b>0,27</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Titora	m2	1,00	3,50	3,50	
<b>SUBTO TAL O</b>					<b>3,50</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTO TAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TO TAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3,78</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				<b>23,00%</b>	<b>0,87</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>				<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4,65</b>

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO</b>					
<b>RUBRO :</b>	Señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra				<b>Hoja: 51 de 54</b>
<b>DETALLE :</b>	Comunidad Mogato			<b>UNIDAD :</b>	<b>Glb</b>
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,0000	0,41
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,41</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
PEÓN	2,00	3,18	6,36	1,0000	6,36
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	0,5000	1,79
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8,15</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Señalización y seguridad (Cintas de Seguridad, Letreros, etc)	GLB	1,00	450,00	450,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>450,00</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>458,55</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>	<b>105,47</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>564,02</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Capacitación Ambiental e Información Sobre el proyecto.			Hoja: 52 de 54
DETALLE :		Comunidad Mogato		UNIDAD :	Glb
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				16,0000	12,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>12,00</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Especialista Ambiental	1,00	15,00	15,00	16,0000	240,00
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>240,00</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Afiches informativos del Preyecto	UNIDAD	500,00	0,30	150,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>150,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>402,00</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					<b>23,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>494,46</b>

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<i>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</i>					
<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO</b>					
<b>RUBRO :</b>	Agua para control de Polvo.				<b>Hoja: 53 de 54</b>
<b>DETALLE :</b>	Comunidad Mogato			<b>UNIDAD :</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,0000	0,57
Tanquero	1,00	3,13	3,13	1,0000	3,13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,70</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	1,0000	3,57
PEÓN	1,00	3,18	3,18	1,0000	3,18
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP. C	1,00	4,67	4,67	1,0000	4,67
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>11,42</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Agua	M3	1,00	0,50	0,50	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,50</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>15,62</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	<b>23,00%</b>
<b>Otros indirectos</b>	<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>19,21</b>

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD MOGATO					
RUBRO :		Plan de Seguridad industrial y salud ocupacional.			Hoja: 54 de 54
DETALLE :		Comunidad Mogato		UNIDAD : Glb	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta manual (5% MO)				1,0000	0,18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,18</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
INSPECTOR DE OBRA	1,00	3,57	3,57	1,0000	3,57
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,57</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B	
Botiquin	UNIDAD	1,00	400,00	400,00	
Cascos	UNIDAD	30,00	9,00	270,00	
Guantes	PAR	30,00	3,00	90,00	
Chalecos	UNIDAD	40,00	7,00	280,00	
Botas	PAR	30,00	50,00	1 500,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>2 540,00</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2 543,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES	23,00%	585,06
OTROS INDIRECTOS	0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>3 128,81</b>

### **3.4.MEDIDAS AMBIENTALES**

Este estudio tiene como objeto evaluar la situación de los factores ambientales, socioeconómicos, y así determinar las acciones correctivas para mitigar impactos ambientales que se van a producir al momento de realizar la obra. [18]

Proyectos como las obras de ingeniería (embalses, urbanizaciones, obras viales), implican necesariamente la realización de una serie de acciones sobre el medio. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una de estas acciones produce una alteración, la cual puede ser favorable o desfavorable, en el medio o en algunos de sus componentes. [18]

Puede ocasionar efectos adversos en la salud y seguridad humana o del ecosistema, debido a un producto, o en nuestro caso un proyecto de alcantarillado sanitario. [18]

Estos efectos pueden ser positivos o a la misma vez negativos, de manera inmediata o a largo plazo, etc. Se puede clasificar estos efectos a nivel social, económicos, ecológicos. [18]

- El impacto ecológico en la mayoría es de carácter negativo, ya que se puede suponer el desplazamiento de poblaciones o la destrucción del hábitat de los animales, pero en el caso de la ejecución de este proyecto no saldrá afectada lo cual genera un aspecto positivo.

### 3.4.1. FICHA AMBIENTAL

#### FICHA AMBIENTAL:

<b>IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>Nombre del proyecto</b>	Diseño del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad mogato San José, perteneciente a la parroquia San Antonio de pasa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua	
	<b>Localización de proyecto</b>	<b>Provincia</b>	Tungurahua
		<b>Cantón</b>	Ambato
		<b>Parroquia</b>	San Antonio de Pasa
	<b>Comunidad</b>	Mogato	
	<b>Barrios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- San Francisco</li> <li>- Barrio El Cisne</li> <li>- Barrio Centro</li> <li>- Barrio Centro Bajo</li> <li>- Barrio San Pedro</li> </ul>	

<b>AUSPICIADO POR</b>		Ministerio de:	
		Gobierno Provincial:	
	X	G.A.D. Parroquial	San Antonio de Pasa
		Organización	
	X	Otros	Universidad técnica de Ambato, facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

		Abastecimiento de agua potable
	X	Sistema de alcantarillado
		Agricultura, pesca y ganadería



<b>TIPO DE PROYECTO</b>		Amparo y bienestar social
		Educación
		Hidrocarburos
		Industria y comercio
		Minería
		Salud
		Saneamiento ambiental
		Vialidad y transporte
		Otros

**DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO**

Con la finalidad de satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de la comunidad de Mogato del Cantón Ambato, el G.A.D. Parroquial Rural San Antonio de Pasa conjuntamente con la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, carrera de Ingeniería Civil se estableció que existe la necesidad de la construcción de una Red de Alcantarillado y la Planta de Tratamiento. El mencionado proyecto está ubicado al Noroeste del cantón Ambato y es una zona rural, cuenta con una superficie aproximadamente de 80 hectáreas, además la población actual es esta comunidad es de 443 habitantes, con el diseño de la red de Alcantarillado y de la planta de Tratamiento aguas residuales se provee tener una vida saludable y óptima para los habitantes de la comunidad.

<b>NIVEL DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO</b>		Idea o perfectibilidad
		Factibilidad
	X	Definitivo

<b>CATEGORÍA DEL PROYECTO</b>		Construcción
		Rehabilitación
	X	Ampliación o mejoramiento
		Mantenimiento

		Equipamiento
		Capacitación
		Apoyo
		Otros

## CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

#### LOCALIZACIÓN

<b>REGIÓN GEOGRÁFICA</b>		Costa	
	X	Sierra	
		Oriente	
		Insular	
<b>COORDENADAS</b>	X	Geográfica	
		UTM	
<b>INICIO</b>	Latitud:	1°15'55.71''	Longitud: 78°41'36.43''
	<b>FIN</b>	Latitud:	1°16'33.56'' Longitud: 78°41'49.21''
<b>ALTITUD</b>		A nivel del mar	
		Entre 0 y 500 msnm	
		Entre 501 y 2300 msnm	
		Entre 2301 y 3000 msnm	
	X	Entre 3001 y 4000 msnm	
		Más de 4000 msnm	

#### CLIMA

		Cálido-seco (0-500msnm)
		Cálido-húmedo (0-500msnm)

<b>TEMPERATURA</b>		Subtropical (500-2300msnm)
		Templado (2300-3000 msnm)
	X	Frío (3000-4500 msnm)
		Menor a 0°C en altitud (>4500 msnm)

### **GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS**

<b>OCUPACIÓN ACTUAL DE ÁREAS DE INFLUENCIA</b>	X	Asentamientos humanos
	X	Áreas agrícolas o ganaderas
		Áreas ecológicas protegidas
		Bosques naturales o artificiales
		Fuentes hidrológicas y cauces naturales
		Manglares
		Zonas arqueológicas
		Zonas con riqueza hidrocarburífera
		Zonas con riquezas minerales
		Zonas de potencial turístico
		Zonas Inestables con riesgo sísmico
		Otros
<b>PENDIENTE DEL SUELO</b>		Llano (terreno plano, pendientes menores al 30%)
	X	Ondulado (terreno ondulado, pendiente suaves entre el 30% y 100%)
		Montañoso (terreno quebrado, pendientes mayores a 100%)
<b>TIPOS DE SUELO</b>		Arcilloso
		Arenoso
	X	Semi-duro
		Limoso
		Fértil
	X	Semi-fertil
		Erosionado

<b>CALIDAD DEL SUELO</b>		Otro
<b>PERMEABILIDAD DEL SUELO</b>		Altas (el agua se infiltra fácilmente en el suelo)
	X	Medias (el agua tiene ciertos problemas para infiltrarse)
		Bajas (el agua queda detenida en charcos)
<b>CONDICIONES DE DRENAJE</b>	X	Muy bueno: No existen estancamientos de agua, aún en época lluviosa.
		Bueno: Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que se desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
		Malas: Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve.

### **HIDROLOGÍA**

<b>FUENTES</b>		Agua superficial
	X	Agua subterránea
		Agua de mar
<b>NIVEL FREÁTICO</b>		Alto
		Medio
	X	Profundo
<b>PRECIPITACIONES</b>		Alto: Lluvia fuertes y constantes
	X	Medio: Lluvias en época invernal o esporádica
		Bajo: Casi no llueve en la zona

### **AIRE**

	X	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo altere
		Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.

<b>CALIDAD DEL AIRE</b>		Mala	El aire ha sido pulido. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>RECIRCULACIÓN DEL AIRE</b>	X	Muy buena	Brisas ligeras y constantes. Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire.
		Buena	Los vientos se presentan solo en ciertas épocas y por lo general son escasos
		Mala	Sin presencia de viento
<b>RUIDO</b>		Bajo	No existe molestias y la zona transmite calma
	X	Tolerable	Ruidos admisibles y esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
		Ruidoso	Ruidos constantes y altas. Molestias en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o irritabilidad.

## CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO BIÓTICO

### ECOSISTEMA

	Páramos
	Bosque pluvial
	Bosque nublado
	Bosque seco tropical
	Ecosistemas marinos
	Ecosistemas lacustres

El ecosistema existente en nuestra área de estudio no aplica a ninguno de los mencionados, debido a que es un sector intervenido, debido a que existen áreas agrícolas y viviendas.

**FLORA:**

<b>TIPO DE COBERTURA VEGETAL</b>	X	Bosques
	X	Pastos
	X	Cultivos
		Matorrales
<b>IMPORTANCIA DE LA COBERTURA VEGETAL</b>	X	Común del sector
		Rara o endémica
		En peligro de extinción
		Protegida
		Intervenida
<b>USO DE LA VEGETACIÓN</b>	X	Alimenticio
	X	Comercial
		Medicinal
		Ornamental
	X	Construcción
		Fuente de semilla
		Mitológico
		Otro

**FAUNA SILVESTRE**

<b>TIPOLOGÍA</b>		Micro fauna
	X	Insectos
		Anfibios
		Peces
		Reptiles

	X	Aves
	X	Mamíferos

## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

### DEMOGRAFÍA

<b>NIVEL DE CONSOLIDACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b>		Urbana
		Periférica
	X	Rural
<b>TAMAÑO DE LA POBLACIÓN</b>	X	Entre 0 y 1000 habitantes
		Entre 1001 y 10000 habitantes
		Entre 10.001 y 100.000 habitantes
		Más de 100.000 habitantes
<b>CARACTERÍSTICAS ÉTNICAS DE LA POBLACIÓN</b>	X	Mestizo
		Indígenas
		Negros
		Otro

### INFRAESTRUCTURA SOCIAL

<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	X	Agua potable
	X	Conexión domiciliaria
	X	Agua entubada
		Grifo publico
		Servicio permanente
		Racionado
		Tanquero
		Acarreo manual
		Ninguno

<b>EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS</b>		Alcantarillado sanitario
		Alcantarillado pluvial
	X	Fosas sépticas
	X	Letrinas
		Ninguno

<b>DESECHOS SÓLIDOS</b>	X	Recolección
	X	Botadero a cielo abierto
		Relleno sanitario
		Otros
<b>ELECTRICIDAD</b>	X	Red de energía eléctricas
		Planta eléctrica
		Ninguno
<b>TRANSPORTE PÚBLICO</b>	X	Servicio interparroquial
		Servicio intercantonal
		Servicio urbano
	X	Camionetas
		Canoa
		Otro
<b>VIALIDAD Y ACCESOS</b>	X	Vías principales
	X	Vía secundarias
	X	Caminos vecinales
		Vías urbanas
		Otros
<b>TELEFONÍA</b>	X	Red domiciliaria
		Cabina publica
	X	Telefonía móvil
		Ninguno



## MEDIO PERCEPTUAL

<b>PAISAJE Y TURISMO</b>		Zona con valor paisajístico
		Atractivo turístico
		Recreacional
	X	Otro: (productivo)

## RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS

<b>PELIGRO DE DESLIZAMIENTO</b>		Inminente, la zona es muy inestable y se desliza con frecuencia.
		Latente, la zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	X	Nulo, la zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamiento.
<b>PELIGRO DE INUNDACIONES</b>		Inminente, la zona se inunda con frecuencia
		Latente, la zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias
	X	Nulo, no tiene peligro de inundaciones
<b>PELIGRO DE TERREMOTO</b>		Inminente, la tierra tiembla con frecuencia
	X	Latente, la tierra tiembla ocasionalmente
		Nulo, la tierra no tiembla

**FUENTE:** Tulas, Libro VI y Anexo 2 del manual de procedimientos para el subsistema de Evaluación de Impacto Ambiental del MAE. (2010)

### 3.4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Es un estudio formal el cual sirve para predecir las consecuencias ambientales de grandes proyectos de desarrollo. La EIA se concentra en problemas, limitaciones de los recursos naturales que podrían afectar la ejecución del proyecto, examina los impactos del proyecto sobre la población.

El objetivo de la EIA es la de asegurar que los problemas ya se hayan señalado y previsto al inicio de la fase de planificación del proyecto. [18]

Una evaluación ambiental suele comprender una serie de pasos:

1. Un examen previo para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto ambiental y hasta que nivel de detalle.
2. Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos claves y su magnitud, significado e importancia.
3. Una determinación de su alcance, para garantizar que el estudio de impacto se centre y determinar donde será factible una información más detallada.
4. El estudio en sí, consiste en hacer investigaciones para prevenir o evaluar el impacto y elaborar una propuesta para eliminar o disminuir los efectos del proyecto en cuestión.

#### **3.4.2.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL**

Esta tarea consiste en conocer el entorno afectado y entender su funcionamiento. Comprende la identificación preliminar de los posibles impactos que podrían presentarse durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, para lo cual se tomara información existente del área del proyecto. Se realizará una lista de alternativas factibles desde el punto de vista ambiental las cuales pueden clasificar en:

- a) Si no es necesario profundizar los estudios ambientales ya que no es necesario ya que el proyecto no causa ningún impacto o los impactos son mínimos.
- b) Indica la presencia de impactos ambientales negativos, por lo cual el proyecto requiere un estudio completo de impacto ambiental.
- c) Para alternativas que causan severos impactos ambientales, se desecha el proyecto ya que sus efectos son muy altos.

### **3.4.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADOS POR EL PROYECTO**

#### **3.4.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Durante la etapa de construcción, los factores ambientales serán afectados por los siguientes factores:

- *Impactos sobre el suelo*

Durante la ejecución del proyecto, el factor suelo resulta afectado en su calidad a causa de la maquinaria, herramientas, equipos y los materiales de construcción, al momento de realizar la limpieza y desbroce del terreno existe la alteración del suelo, de la cobertura vegetal la cual genera escombros. [18]

- *Impactos sobre el aire*

La calidad del aire resulta afectada a causa de ruidos, vibraciones y polvo por la maquinaria que se utilizará. Los impactos negativos tienen su origen durante la excavación, manipulación de materiales para la construcción de pozos de revisión, desalojo de tierra de excavación sobrante en áreas no permitidas ocasionando el deterioro de la calidad del aire. [18]

- *Impactos sobre los habitantes*

La ejecución del proyecto podrá generara aspectos negativos en la seguridad de las personas, debido al riesgo que corren al momento de las actividades constructivas, como por ejemplo en la circulación de volquetas y retroexcavadoras. Pero este problema se podría evitar con una adecuada señalización la cual evitara accidentes. [18]

- *Impactos sobre la red vial*

Existirá un incremento de tráfico vehicular porque al momento de la excavación de los pozos en los diferentes tramos, abra una suspensión temporal de la circulación vehicular. [18]

- *Impactos sobre la salud y seguridad laboral*

Existen riesgos laborales por accidentes, caídas, cortes, lesiones, afección de las vías respiratorias y otros riesgos a la salud pública, debido a la contaminación existente y a posibles accidentes del personal de trabajo y de los pobladores cercanos a la construcción de las obras. [18]

#### **3.4.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

En el curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013) manifiesta que:

El diagnóstico debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o acción hayan sido considerados.
- Determinar impactos ambientales adversos significativos, de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel, ambientalmente aceptable.
- Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.

Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que cause la implementación de la red de Alcantarillado en la Comunidad de Mogato de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, se utilizó una matriz de Causa-Efecto, específicamente la Matriz de Leopold que identifica los impactos y su origen, por lo tanto, permite estimar la importancia y magnitud de los impactos que ocasionará el proyecto.

#### **3.4.5. MATRIZ CAUDA-EFECTO DE LEOPOLD.**

En el curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013) manifiesta que:

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión.

A continuación, se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así, cada cuadrícula admite dos valores:

**Magnitud.** - se utilizará la escala que va de 1 a 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima. Anteponiendo el signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

**Importancia.** - (Ponderación), que da el peso relativo al factor ambiental considerado dentro del proyecto, o la posibilidad de presencia de alteraciones.

**TABLA 3.16  
VALORES DE PONDERACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD**

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN	CALIFICACIÓN	DURACIÓN	INFLUENCIA
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

**Fuente:** Curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoría. Faustos F. (2013)

Cuando se ha rellenado las cuadrículas, lo que sigue es la interpretación de los números colocados. Para simplificar este trabajo, se aconseja operar con una matriz reducida, en la que también se colocan las acciones en las columnas y los factores ambientales en las filas. Obteniendo una matriz más pequeña y manejable que la matriz original.

**TABLA 3.17**  
**RANGOS VS IMPACTOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD**

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGOS	IMPACTOS	
-70.1 a -100	Negativo	Muy alto
-50.1 a -70	Negativo	Alto
-25.1 a -50	Negativo	Medio
-1 a -25	Negativo	Bajo
1 a 25	Positivo	Bajo
25.1 a 50	Positivo	Medio
50.1 a 80	Positivo	Alto
80.1 a 100	Positivo	Muy alto

**Fuente:** Curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013)

**TABLA 3.18**  
**MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

FACTORES ACCIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO				AFECTACION NEGATIVA	AFECTACION POSITIVA	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	MEDIO PERCEPTUAL	INFRAESTRUCTURA	HUMANOS	ECONOMIA			
<b>1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>												
Levantamiento de la capa de rodadura existente o remoción	-2	-1	-5	-6	-3	-5	-2	-4	5	9	0	-33
Excavación de la zanja	-7	-2	-8	-6	-3	-6	-1	-6	-6	9	0	-45
Circulación de Maquinaria	-3	-1	-6	-3	-3	-7	-2	-3	-2	9	0	-30
Reposición de la capa de rodadura	-1	-2	-4	-3	-4	-5	4	4	5	6	3	18
Transporte de material de construcción	-2	-1	-3	-2	-2	-2	3	3	6	8	1	-13
Relleno de zanjas	-5	-2	-5	-2	-3	-3	4	5	-3	7	2	-3
Construcción de obras de concreto	-1	-3	-5	-3	-5	-3	4	3	2	6	3	-18
<b>2.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Inspección Rutinaria	1	1	1	1	-1	-1	2	2	1	2	7	10
Medidas de caudales	1	3	1	1	-1	-1	2	1	2	2	7	17
Limpieza	1	6	2	3	3	-2	2	3	-4	2	7	41
Reparación	1	-2	-2	-1	-1	-2	4	4	-3	6	3	0
Supervisión de conexiones	1	2	1	1	1	2	3	1	3	2	8	9
Protección del sistema	1	5	4	1	1	-1	5	5	2	1	8	62
Remoción de lodos	-1	-2	-2	-4	-3	-5	2	4	-5	7	2	-50
Verificación de funcionamiento	1	6	1	1	-2	-2	2	3	1	2	7	35
Evaluación de obras y servicio	1	4	1	2	1	-1	1	2	1	1	8	28
											COMPROBACIÓN	
AFECTACION NEGATIVA	8	9	9	9	12	16	3	4	8	<b>78</b>		
AFECTACION POSITIVA	8	7	7	7	4	0	13	12	8	<b>66</b>		
AGREGADOS DE IMPACTOS	-2	64	-31	-20	-42	-79	54	101	-17	<b>28</b>		

Elaborado por: Diego Miguel Medina Flores

**TABLA 3.19  
RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD**

<b>RESUMEN DE RESULTADOS</b>		
<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>	78	54.17%
<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>	66	45.83%
<b>TOTAL DE IMPACTOS</b>	144	100.00%

**Elaborado:** Diego Miguel Medina Flores

Como resultado final de la matriz de Leopold realizado para la determinación de impactos ambientales dio como resultado 28.

Con el resultado de la determinación de impactos ambientales obtenido verificamos en la Tabla 3-21 que el valor se encuentra entre el rango de 25.1 a 50 es decir que el presente proyecto de la red de Alcantarillado para la Comunidad Mogato tendrá un impacto ambiental de calificación Positivo Medio.

#### **3.4.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El siguiente plan de manejo ambiental nos servirá para evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto de alcantarillado en la comunidad Mogato.

El plan de manejo ambiental que se realizará en la etapa de construcción será la de tener un especialista ambiental y un especialista industrial los cuales se mantendrán el tiempo de 120 días.

Para lograr mantener los impactos negativos de una magnitud ambiental aceptable, de modo que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental.

Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación
- Rehabilitación ambiental
- Control y prevención de impactos negativos



- Vigilancia de calidad ambiental
- Integración al desarrollo local y regional
- Prevención de desastres
- Contingencias y compensación.

Todas y cada una de ellas deberán hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente. Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema a diseñarse.

### **3.5.ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Son los lineamientos generales en los cuales se definen normas y la descripción de los procedimientos necesarios para obtener los resultados esperados en los trabajos a realizarse dentro del proyecto.

#### **1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

##### **1.1. DEFINICIÓN. -**

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

##### **1.2. ESPECIFICACIONES. –**

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Institución dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

##### **1.3. FORMA DE PAGO. -**

El replanteo se medirá en metros lineales para ejes de la red, 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.

#### **3.6.CONCEPTOS DE TRABAJO. –**

REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS	m2
REPLANTEO Y NIVELACIÓN ZANJA	m

#### **2. EXCAVACION DE ZANJAS**

## **2.1. DEFINICIÓN. -**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar 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.

## **2.2. ESPECIFICACIONES. -**

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra

un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

#### **Excavación a mano en tierra**

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

#### **Excavación a máquina en tierra**

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

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.

### **2.3. FORMA DE PAGO. -**

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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 rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima.

### **3.4. CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 0.00 A 2.00m	m <sup>3</sup>
Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 2.00 A 4.00m	m <sup>3</sup>
Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 4.00 A 6.00m	m <sup>3</sup>
Excavación Zanja Tierra Seco A Maquina H = más de 6 m	m <sup>3</sup>

## **3. CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN**

### **3.1. DEFINICIÓN. -**

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

### **3.2 ESPECIFICACIONES. -**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 100 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  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .

### **3.3 FORMA DE PAGO. -**

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

### **3.4. CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

CONSTRUCCION DE POZOS DE REVISION h=0-2 m.	U
CONSTRUCCION DE POZOS DE REVISION h=2-4m.	U

CONSTRUCCION DE POZOS DE REVISION h=4-6m. U

S.C. TAPAS DE HF PARA POZOS DE REVIS 180 lb + cerco. U

#### **4. RELLENOS**

##### **4.1 DEFINICIÓN. -**

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

##### **4.2 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 de la tabla-estacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tabla-estacado sea rellenado 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 calle, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con a la 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, terro-cemento

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/m<sup>3</sup>. 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.

#### **4.3 FORMA DE PAGO. -**

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m<sup>3</sup>, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

#### **4.4 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20  
cm.MAX

M3

## **5. LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE**

### **5.1. DEFINICIÓN. -**

Se denominará limpieza y desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza satisfactoria al Contratante.

### **5.2. ESPECIFICACIONES. -**

Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, el ingeniero Fiscalizador podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra, deduciendo el importe de los gastos, de los saldos que el Constructor tenga en su favor en las liquidaciones con el Contratante.

### **5.3. FORMA DE PAGO. -**

La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos.

Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le serán pagado de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

### **5.4. CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

El desalojo y limpieza de materiales le será estimado y liquidado al Constructor de acuerdo al siguiente concepto de trabajo:

**DESALOJO DE MATERIAL**

**m3**

## **6. HORMIGONES**

### **6.1. 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.

### **6.2. 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 <sup>2</sup> )
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup> con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup> 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/cm<sup>2</sup> se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm<sup>2</sup> 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 más 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 deberán cumplir con la norma INEN 872: Aridos 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  $\pm 0.2$ , 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**



Abrasión - Los Angeles (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 objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

#### **Ensayos y tolerancias:**

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm<sup>3</sup>, 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.

## 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/cm<sup>2</sup>, 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.



## 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 superficie, 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.

### c) Zapatas o cimentaciones.

1. Variación de dimensiones en planta:

En menos	12.0 mm
En más	50.0 mm
  
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
  
3. Reducción en espesores:

Menos del 5% de los espesores
especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección: - Con 50 mm de recubrimiento:6.0 mm

- Con 76 mm de recubrimiento:12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10.0 mm

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 RECOMENDACIÓN 28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACIÓN X M3				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.

### 6.3 FORMA DE PAGO. -

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

Los hormigones simples de bordillos se medirán en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

### 6.4. CONCEPTOS DE TRABAJO. -

HORMIGON SIMPLE $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	M3
HORMIGON CICLOPEO: 40% PIEDRA + HS $f'c=180\text{kg/cm}^2$	M3
MURO HORMIGON CICLOPEO: 40% PIEDRA + HS $f'c=180\text{kg/cm}^2$	M3
HORMIGON SIMPLE $f'c=240 \text{ kg/cm}^2$ + Aditivo	M3
HORMIGON SIMPLE $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ + Aditivo	M3
HORMIGON SIMPLE $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$	M3

## 7. ACERO DE REFUERZO

### 7.1 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 órdenes 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

## **7.2 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/cm<sup>2</sup>, 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 sustancias 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.

### **7.3 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.

### **7.4 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

Rubro 55	S.C. ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	KG
Rubro 56	S.C. ACERO DE ESTRUCTURAL	KG
Rubro 58	MALLA ELECTROSOLDADA	KG
Rubro 60	MALLA HEXAGONAL	KG

## **8. MAMPOSTERÍA**

### **8.1 DEFINICIÓN. -**

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de mortero de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de tamaños y formas regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

### **8.2 ESPECIFICACIONES. -**

#### **Mampostería de piedra. -**

Se empleará mampostería de piedra en los sitios donde indiquen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador; de acuerdo a las dimensiones, formas y niveles determinados.

Se construirá utilizando, piedra, molón o basílica, piedra pequeña o laja, mortero de cemento-arena de diferente dosificación.

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, durable y resistente a los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alteradas.

Los materiales deberán estar limpios completamente saturados de agua, al momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base, así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión con un espesor de 1 cm. La cara más lisa de la piedra irá hacia afuera. La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta



alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras.

Cuando la mampostería de piedra vaya completamente enterrada, al suelo se lo moldeará de tal manera que tenga la forma y dimensiones deseadas para la mampostería.

### **Mampostería de ladrillo o bloque**

Las mamposterías de bloque o ladrillo serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos y/o por el Ingeniero Fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:6, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base, así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Se utilizará mampostería de ladrillos o bloque en muros bajo el nivel del terreno o contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previa la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50 cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos. El espesor mínimo en paredes resistentes de mampostería será de 15 cm. En mamposterías no soportantes se pueden utilizar espesores de 10 cm pero con mortero cemento-arena de una dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usarán preferentemente ladrillos o bloques huecos.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos.

### **8.3 FORMA DE PAGO. -**

La mampostería de piedra será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima; las mamposterías de ladrillos y bloques serán medidas en m<sup>2</sup> con aproximación a 2 decimales. Determinándose la cantidad directamente en obra y sobre la base de lo determinado en el proyecto y las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato

Los bloques alivianados de cualquier dimensión para losas se medirán en unidades.

### **8.4 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

MAMPOSTERIA DE LADRILLO

M2

## **9. SUM./INST. TUBERÍA PLÁSTICA PVC ALCANTARILLADO**

### **9.1 DEFINICIÓN. -**

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

### **9.2 ESPECIFICACIONES. -**

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

\* INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y la GOBIERNO MUNICIPAL PELILEO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la GOBIERNO MUNICIPAL PELILEO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

### **INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA**

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

### **Procedimiento de instalación.**

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

#### **Prueba hidrostática accidental.**

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

#### **Prueba hidrostática sistemática.**

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m<sup>3</sup>

de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

### **9.3 FORMA DE PAGO. -**

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

### **9.4 CONCEPTOS DE TRABAJO. -**

TUBERIA PVC 200mm

ML

## **10. SUM./INST. ACCESORIOS PVC TUBERÍA ALCANTARILLADO**

### **10.1. 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.



## **10.2 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 domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

## **10.3. 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.

## **10.4. CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

YEE PVC DE DESAGUE DE 160mm	U
CODO PVC DE DESAGUE DE 160mm	U
TEE PVC DE DESAGUE DE 160mm	U
CRUZ PVC DE DESAGUE DE 160mm	U
UNION PVC DE DESAGUE DE 160mm	U
CODO PVC DE DESAGUE DE 110mm	U
CODO PVC DE DESAGUE DE 200mm	U

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- EL Diseño para el sistema de Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato se lo realizó en base a que la comunidad no cuenta con este beneficio, este diseño se realizó solo para alcantarillado sanitario por el pedido de las autoridades, ya que el proyecto es necesario y el cual está diseñado de una manera correcta cumpliendo las normas y reglamentos existentes en nuestro país.
- El diseño se realizó con límites permisibles de velocidades, gradientes hidráulicas. En las cuales, la velocidad mínimas y máximas para un tubo PVC es de 0,25 m/s a 0,45 m/s y la gradiente mínima y máxima es de 0,5% a 12%. Para lo cual el diseño se realiza con una tubería mínima de 200 mm la cual nos facilita el buen transporte de las aguas servidas.
- El diseño de la Planta de Tratamiento, se optó por una planta de Pantanos Artificiales WETLAND la cual es económica y ecológica, entonces con este proceso se tendrá resultados favorables ya que la planta tiene una eficiencia de 96% la cual es favorable para cultivos donde se desembocará el agua tratada.
- Para el diseño de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento se elaboró con programas los cuales se impartieron por Ingenieros de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, los cuales ayudan a un proceso de cálculo rápido.
- El presupuesto requerido para la elaboración de la construcción del proyecto en la comunidad Mogato es de \$ 444250,28 para la instalación de la tubería, y \$ 54374,80 para la construcción de la planta de tratamiento, lo cual nos daría un valor global incluyendo el impacto ambiental de \$ 6218,55 de \$ 504843,63 sin incluir IVA, para la obtención de los precios se lo realizó con la ayuda de los PRECIOS DE LA CAMARA DE CONSTRUCCIÓN DE AMBATO.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda diseñar una red de alcantarillado para la comunidad Mogato para recolectar las aguas servidas de los hogares de los habitantes a fin de mejorar la condición del sector.
- Al momento de la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas se deberá tomar en cuenta la evacuación donde será dirigido para no generar problemas en el sector.
- Se recomienda dar un mantenimiento periódico de la planta de tratamiento, para así asegurar el buen funcionamiento de la misma.
- Colocar la respectiva señalización de peligro en lugares donde se esté trabajando para que no se produzca accidentes.
- Para el diseño de alcantarillado se tomaron normas las cuales nos manifiesta que la red deberá ir al lado opuesto de la red de agua potable cumpliendo que la red de alcantarillado deberá ir 0,20 m más abajo de la de agua potable.
- El GAD Provincial recomienda que debemos realizar los planos respectivos de acuerdo a las normas vigentes para poder construir edificaciones, y poder evitar ser sancionados.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. P. Carmona, Diseño y Construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013.
- [2] E. Fernandez Domingo, «Estudio sobre la genesis y la realización de una estructura urbana,» *La revista se la red de alcantarillado de Santiago de Chile*, vol. I, n° 48, pp. 119-193, 2015.
- [3] D. I. H. R. A. Cruz, «Alternativas propuestas para mejorar las condiciones higiénico-sanitarias de una zona de Marianao,» *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, vol. I, n° 28, pp. 61-68, 2007.
- [4] C. P. A. V. D. D. C. E. M. E. R. & a. Y. Ramos, «Técnología de tratamiento a las aguas residuales de un laboratorio farmacéutico de producción de semisolidos,» *CENIC Ciencias Biologicas*, p. 361, 2005.
- [5] E. J. C. Núñez, Rediseño de alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para la Comunidad de Puñachizac en el Cantón Quero de la Provincia del Tungurahua y Elaboración de Documentos Precontractuales, Ambato, 2006.
- [6] Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas para la Comunidad San Luis del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, Ambato, 2006.
- [7] INOCAR, Estudio de Impacto Ambiental para los trabajos de dragado permanente del canal de acceso al Puerto Marítimo De Guayaquil, Guayaquil, 2008.
- [8] A. N. d. Ecuador, Constitución de la Republica del Ecuador, Montecristi, Manabí, 2008.
- [9] A. d. Ecuador, Norma de Calidad Ambiental de descarga de Efluentes. Recurso Agua, Quito, 2008.
- [10] S. Rocha, Estanques de Almacenamiento, Caracas: Ediciones Vega, 1977.

- [11] INEN, Normas para Estudio y Diseño de Sistemas De Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones de mas de 1000 Habitantes, Quito, 1993.
- [12] J. V. T. Aldas, LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LOS BARRIOS COCHAVERDE, SAN FRANCISCO Y CHAUPILOMA DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, Ambato, 2015.
- [13] D. F. S. G. d. P. S. M. Geidy Liseth Martha Tiuso, «GESTIÓN DE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: UN ANÁLISIS DE CASO,» *SCIELO*, vol. 4, nº 2, p. 20, 2013.
- [14] R. V. Marín, “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DEL RECINTO NUEVO PARAÍSO DE LA PARROQUIA LUMBAQUI, CANTÓN GONZALO PIZARRO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”, 2015.
- [15] E. L. Cortés, Dimensionamientos de desarenadores, 2011.
- [16] «Folleto de Tecnología de Aguas Residuales, Humedales de Flujo Superficial».
- [17] «Diseño de Humedales artificiales para el Tratamiento de aguas residuales».
- [18] B. A. C. Suárez, CALCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN FINCA MUNICIPAL, EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO, 2012.

**ANEXOS**  
**CAUDALES Y DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD MOGATO DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA**

Realizado por: Diego Miguel Medina Flores  
 Fecha: Abril 2016

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TRAMOS	POZOS	LONGITUD	ÁREA DE APORTACIÓN	ÁREA DE APORTACIÓN	DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA	POBLACIÓN FUTURA	POBLACIÓN FUTURA	DOTACIÓN FUTURA	CAUDAL MEDIO DIARIO	COEFICIENTE "C"	FACTOR DE MAYORACIÓN "M"	CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO	CAUDAL AGUAS SERVIDAS	CAUDAL AGUAS DE INFILTRACIÓN	CAUDAL AGUAS ILICITAS	CAUDAL DE DISEÑO
									Q <sub>md</sub>			Q <sub>i</sub>	Q <sub>as</sub>	Q <sub>inf</sub>	Q <sub>ili</sub>	Q <sub>dis</sub>
									l/seg			l/seg	l/seg	l/seg	l/seg	l/seg
TRAMO 1	P1	20,00	726,56	0,07	7,470	0,54	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,016	0,001	0,018
	P2															
TRAMO 1	P2	55,63	932,56	0,09	7,470	0,70	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,045	0,001	0,047
	P3															
TRAMO 1	P3	32,00	609,31	0,06	7,470	0,46	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,026	0,000	0,027
	P4															
TRAMO 1	P4	45,00	873,26	0,09	7,470	0,65	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,036	0,001	0,038
	P5															
TRAMO 1	P5	39,68	778,01	0,08	7,470	0,58	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,032	0,001	0,034
	P6															
TRAMO 1	P6	50,00	907,23	0,09	7,470	0,68	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,040	0,001	0,042
	P7															
TRAMO 2	P1	52,00	1573,87	0,16	7,470	1,18	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,042	0,001	0,046
	P8															
TRAMO 2	P8	80,00	1937,54	0,19	7,470	1,45	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,064	0,001	0,069
	P9															
TRAMO 2	P9	65,00	1617,68	0,16	7,470	1,21	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,052	0,001	0,056
	P10															
TRAMO 2	P10	80,00	1953,78	0,20	7,470	1,46	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,064	0,001	0,069
	P11															

<i>TRAMO</i> 2	P11	60,00	1856,29	0,19	7,470	1,39	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P12															
<i>TRAMO</i> 2	P12	60,00	1556,36	0,16	7,470	1,16	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P13															
<i>TRAMO</i> 2	P13	35,67	445,82	0,04	7,470	0,33	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,029	0,000	0,030
	P14															
<i>TRAMO</i> 3	P4	40,00	1209,87	0,12	7,470	0,90	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,032	0,001	0,035
	P15															
<i>TRAMO</i> 3	P15	40,00	1209,88	0,12	7,470	0,90	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,032	0,001	0,035
	P16															
<i>TRAMO</i> 3	P16	80,00	1925,34	0,19	7,470	1,44	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,064	0,001	0,069
	P17															
<i>TRAMO</i> 3	P17	40,00	1147,87	0,11	7,470	0,86	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,032	0,001	0,035
	P18															
<i>TRAMO</i> 3	P18	60,00	1527,41	0,15	7,470	1,14	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P19															
<i>TRAMO</i> 3	P19	80,00	2195,07	0,22	7,470	1,64	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,064	0,002	0,070
	P20															
<i>TRAMO</i> 3	P20	60,00	1675,05	0,17	7,470	1,25	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P21															
<i>TRAMO</i> 3	P21	61,13	1329,03	0,13	7,470	0,99	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,049	0,001	0,052
	P22															
<i>TRAMO</i> 4	P7	10,00	2318,96	0,23	7,470	1,73	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,008	0,002	0,014
	P23															
<i>TRAMO</i> 4	P23	50,00	4114,47	0,41	7,470	3,07	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,008	0,040	0,003	0,051
	P24															
<i>TRAMO</i> 4	P24	44,79	2514,51	0,25	7,470	1,88	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,036	0,002	0,043
	P25															



TRAMO 4	P25	35,21	1730,29	0,17	7,470	1,29	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,028	0,001	0,033
	P26															
TRAMO 4	P26	44,79	2239,62	0,22	7,470	1,67	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,036	0,002	0,042
	P27															
TRAMO 4	P27	74,30	3429,94	0,34	7,470	2,56	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,059	0,002	0,069
	P28															
TRAMO 4	P28	80,00	3781,06	0,38	7,470	2,82	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,064	0,003	0,074
	P29															
TRAMO 4	P29	80,00	2999,38	0,30	7,470	2,24	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,064	0,002	0,072
	P30															
TRAMO 4	P30	48,24	1690,26	0,17	7,470	1,26	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,039	0,001	0,043
	P31															
TRAMO 5	P25	60,00	1512,08	0,15	7,470	1,13	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P32															
TRAMO 5	P32	47,50	835,70	0,08	7,470	0,62	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,038	0,001	0,040
	P33															
TRAMO 5	P33	63,24	1956,00	0,20	7,470	1,46	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,051	0,001	0,056
	P34															
TRAMO 5	P34	50,00	1450,02	0,15	7,470	1,08	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,040	0,001	0,044
	P35															
TRAMO 5	P35	39,00	1282,91	0,13	7,470	0,96	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,031	0,001	0,035
	P36															
TRAMO 5	P36	40,00	1820,73	0,18	7,470	1,36	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,032	0,001	0,037
	P37															
TRAMO 5	P37	80,00	5095,16	0,51	7,470	3,81	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,010	0,064	0,004	0,078
	P38															
TRAMO 5	P38	39,48	1751,53	0,18	7,470	1,31	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,032	0,001	0,036
	P39															

TRAMO 5	P39	80,00	3570,86	0,36	7,470	2,67	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,064	0,002	0,074
	P40															
TRAMO 5	P40	64,82	2811,59	0,28	7,470	2,10	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,052	0,002	0,059
	P41															
TRAMO 6	P43	86,00	2961,39	0,30	7,470	2,21	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,069	0,002	0,077
	P28															
TRAMO 7	P44	52,00	1956,68	0,20	7,470	1,46	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,042	0,001	0,047
	P39															
TRAMO 8	P45	60,00	3000,00	0,30	7,470	2,24	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,048	0,002	0,056
	P46															
TRAMO 8	P46	40,00	1702,60	0,17	7,470	1,27	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,032	0,001	0,037
	P47															
TRAMO 8	P47	67,00	4303,70	0,43	7,470	3,21	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,008	0,054	0,003	0,065
	P48															
TRAMO 9	P49	60,00	2229,30	0,22	7,470	1,67	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,002	0,054
	P50															
TRAMO 9	P50	60,00	2789,45	0,28	7,470	2,08	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,005	0,048	0,002	0,055
	P51															
TRAMO 9	P51	46,56	1483,12	0,15	7,470	1,11	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,037	0,001	0,041
	P52															
TRAMO 10	P53	80,00	3985,10	0,40	7,470	2,98	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,064	0,003	0,075
	P54															
TRAMO 10	P54	100,00	5006,91	0,50	7,470	3,74	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,010	0,080	0,003	0,093
	P55															
TRAMO 10	P55	18,09	446,12	0,04	7,470	0,33	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,014	0,000	0,016
	P56															
TRAMO 11	P53	62,00	2869,25	0,29	7,470	2,14	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,050	0,002	0,057
	P49															

<i>TRAMO</i> <i>12</i>	P50	54,00	2032,10	0,20	7,470	1,52	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,043	0,001	0,049
	P57															
<i>TRAMO</i> <i>12</i>	P57	60,00	1950,01	0,20	7,470	1,46	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P47															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P58	36,30	903,43	0,09	7,470	0,67	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,029	0,001	0,031
	P14															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P14	60,00	2063,28	0,21	7,470	1,54	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P59															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P59	43,96	1301,98	0,13	7,470	0,97	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,035	0,001	0,039
	P22															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P22	45,00	1577,56	0,16	7,470	1,18	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,036	0,001	0,040
	P60															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P60	31,96	601,89	0,06	7,470	0,45	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,026	0,000	0,027
	P31															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P31	60,00	3123,32	0,31	7,470	2,33	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,048	0,002	0,056
	P61															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P61	54,55	757,46	0,08	7,470	0,57	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,044	0,001	0,046
	P41															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P41	18,00	214,97	0,02	7,470	0,16	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,000	0,014	0,000	0,015
	P62															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P62	60,00	1561,76	0,16	7,470	1,17	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P63															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P63	54,00	1399,57	0,14	7,470	1,05	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,043	0,001	0,047
	P64															
<i>TRAMO</i> <i>13</i>	P64	71,00	1695,35	0,17	7,470	1,27	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,057	0,001	0,061
	P65															
<i>TRAMO</i> <i>13-1</i>	P52	50,00	1494,22	0,15	7,470	1,12	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,040	0,001	0,044
	P68															

<i>TRAMO</i> <i>13-1</i>	P68	54,27	1929,81	0,19	7,470	1,44	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,043	0,001	0,049
<i>TRAMO</i> <i>13-1</i>	P48 P67	40,00	1158,41	0,12	7,470	0,87	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,032	0,001	0,035
<i>TRAMO</i> <i>13-1</i>	P67 P66	84,42	3889,97	0,39	7,470	2,91	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,068	0,003	0,078
<i>TRAMO</i> <i>13-1</i>	P66 P65	100,00	4907,28	0,49	7,470	3,67	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,010	0,080	0,003	0,093
<i>TRAMO</i> <i>13-2</i>	P52 P56	58,00	1471,71	0,15	7,470	1,10	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,046	0,001	0,050
<i>TRAMO</i> <i>13-2</i>	P56 P69	21,37	407,55	0,04	7,470	0,30	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,017	0,000	0,018
<i>TRAMO</i> <i>14</i>	P65 P70	62,02	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,050	0,000	0,050
<i>TRAMO</i> <i>14</i>	P70 P71	95,34	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,076	0,000	0,076
<i>TRAMO</i> <i>14</i>	P71 P72	72,23	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,058	0,000	0,058
<i>TRAMO</i> <i>15</i>	P67 P73	80,00	3368,73	0,34	7,470	2,52	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,064	0,002	0,073
<i>TRAMO</i> <i>15</i>	P73 P72	34,00	1452,98	0,15	7,470	1,09	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,027	0,001	0,031
<i>TRAMO</i> <i>15</i>	P72 P74	84,00	3551,61	0,36	7,470	2,65	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,067	0,002	0,077
<i>TRAMO</i> <i>15</i>	P74 P75	36,00	1378,05	0,14	7,470	1,03	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,029	0,001	0,032
<i>TRAMO</i> <i>15</i>	P75 P76	38,00	1660,93	0,17	7,470	1,24	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,030	0,001	0,035

TRAMO 15	P76	48,00	1993,32	0,20	7,470	1,49	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,038	0,001	0,044
	P77															
TRAMO 15	P77	37,00	1645,46	0,16	7,470	1,23	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,030	0,001	0,034
	P78															
TRAMO 16	P80	50,00	1835,13	0,18	7,470	1,37	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,040	0,001	0,045
	P79															
TRAMO 16	P79	52,17	1946,55	0,19	7,470	1,45	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,042	0,001	0,047
	P72															
TRAMO 17	P82	60,00	2331,29	0,23	7,470	1,74	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,048	0,002	0,054
	P81															
TRAMO 17	P81	45,01	1582,29	0,16	7,470	1,18	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,036	0,001	0,040
	P74															
TRAMO 18	P84	40,00	1343,68	0,13	7,470	1,00	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,032	0,001	0,036
	P83															
TRAMO 18	P83	71,98	2895,67	0,29	7,470	2,16	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,058	0,002	0,065
	P76															
TRAMO 19	P78	65,70	2184,09	0,22	7,470	1,63	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,053	0,002	0,058
	P97															
TRAMO 19	P97	44,00	1142,46	0,11	7,470	0,85	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,035	0,001	0,038
	P89															
TRAMO 19	P89	41,49	1281,44	0,13	7,470	0,96	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,033	0,001	0,037
	P96															
TRAMO 19	P96	80,00	2469,60	0,25	7,470	1,84	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,064	0,002	0,071
	P95															
TRAMO 20	P68	15,00	375,00	0,04	7,470	0,28	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,012	0,000	0,013
	P85															
TRAMO 20	P85	45,00	2234,78	0,22	7,470	1,67	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,036	0,002	0,042
	P86															

<i>TRAMO</i> 20	P86	58,00	2475,44	0,25	7,470	1,85	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,046	0,002	0,053
	P80															
<i>TRAMO</i> 20	P80	30,00	1278,66	0,13	7,470	0,96	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,024	0,001	0,027
	P87															
<i>TRAMO</i> 20	P87	45,60	1619,59	0,16	7,470	1,21	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,036	0,001	0,041
	P82															
<i>TRAMO</i> 20	P82	86,00	2129,55	0,21	7,470	1,59	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,069	0,001	0,074
	P84															
<i>TRAMO</i> 20	P84	30,40	750,74	0,08	7,470	0,56	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,024	0,001	0,026
	P88															
<i>TRAMO</i> 20	P88	53,10	1350,21	0,14	7,470	1,01	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,042	0,001	0,046
	P89															
<i>TRAMO</i> 21	P82	21,67	522,62	0,05	7,470	0,39	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,017	0,000	0,019
	P92															
<i>TRAMO</i> 21	P92	55,00	2156,16	0,22	7,470	1,61	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,044	0,001	0,050
	P91															
<i>TRAMO</i> 21	P91	60,00	1905,56	0,19	7,470	1,42	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P90															
<i>TRAMO</i> 22	P84	61,37	2259,75	0,23	7,470	1,69	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,049	0,002	0,055
	P94															
<i>TRAMO</i> 22	P94	65,00	2106,63	0,21	7,470	1,57	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,052	0,001	0,058
	P93															
<i>TRAMO</i> 23	P69	80,00	3893,16	0,39	7,470	2,91	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,064	0,003	0,074
	P98															
<i>TRAMO</i> 23	P98	80,00	3985,25	0,40	7,470	2,98	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,064	0,003	0,075
	P99															
<i>TRAMO</i> 23	P99	64,00	2911,80	0,29	7,470	2,18	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,051	0,002	0,059
	P90															

<i>TRAMO</i> 23	P90	89,00	3967,44	0,40	7,470	2,96	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,071	0,003	0,082
	P93															
<i>TRAMO</i> 23	P93	65,00	2754,15	0,28	7,470	2,06	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,005	0,052	0,002	0,059
	P95															
<i>TRAMO</i> 23	P95	70,00	2408,90	0,24	7,470	1,80	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,056	0,002	0,062
	P100															
<i>TRAMO</i> 23	P100	38,00	753,34	0,08	7,470	0,56	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,030	0,001	0,032
	P101															
<i>TRAMO</i> 23	P101	38,00	759,05	0,08	7,470	0,57	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,030	0,001	0,032
	P102															
<i>TRAMO</i> 23	P102	38,00	729,52	0,07	7,470	0,54	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,030	0,001	0,032
	P103															
<i>TRAMO</i> 23	P103	60,00	1198,16	0,12	7,470	0,90	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,048	0,001	0,051
	P104															
<i>TRAMO</i> 23	P104	53,00	1021,49	0,10	7,470	0,76	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,042	0,001	0,045
	P105															
<i>TRAMO</i> 23	P105	60,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,048	0,000	0,048
	P106															
<i>TRAMO</i> 23	P106	54,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,043	0,000	0,043
	P107															
<i>TRAMO</i> 24	P110	66,31	2623,82	0,26	7,470	1,96	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,053	0,002	0,060
	P109															
<i>TRAMO</i> 24	P109	33,69	764,57	0,08	7,470	0,57	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,027	0,001	0,029
	P108															
<i>TRAMO</i> 24	P110	93,68	3265,31	0,33	7,470	2,44	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,075	0,002	0,084
	P111															
<i>TRAMO</i> 25	P112	87,00	2544,59	0,25	7,470	1,90	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,070	0,002	0,076
	P113															

<i>TRAMO</i> 26	P115	50,97	2394,29	0,24	7,470	1,79	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,041	0,002	0,047
	P114															
<i>TRAMO</i> 26	P115	29,03	1306,22	0,13	7,470	0,98	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,023	0,001	0,027
	P116															
<i>TRAMO</i> 26	P116	40,97	1414,57	0,14	7,470	1,06	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,033	0,001	0,037
	P117															
<i>TRAMO</i> 27	P118	63,00	3267,38	0,33	7,470	2,44	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,050	0,002	0,059
	P108															
<i>TRAMO</i> 27	P108	80,00	4271,00	0,43	7,470	3,19	4	95	0,004	0,60	4	0,011	0,008	0,064	0,003	0,075
	P119															
<i>TRAMO</i> 27	P119	60,00	3251,40	0,33	7,470	2,43	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,048	0,002	0,057
	P120															
<i>TRAMO</i> 27	P120	35,00	1621,73	0,16	7,470	1,21	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,028	0,001	0,032
	P113															
<i>TRAMO</i> 27	P113	84,00	3860,52	0,39	7,470	2,88	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,008	0,067	0,003	0,077
	P121															
<i>TRAMO</i> 27	P121	60,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,048	0,000	0,048
	P122															
<i>TRAMO</i> 27	P122	32,60	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,026	0,000	0,026
	P123															
<i>TRAMO</i> 28	P124	92,00	2943,80	0,29	7,470	2,20	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,006	0,074	0,002	0,081
	P111															
<i>TRAMO</i> 28	P111	70,00	2128,18	0,21	7,470	1,59	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,056	0,001	0,062
	P125															
<i>TRAMO</i> 28	P125	80,00	1893,68	0,19	7,470	1,41	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,064	0,001	0,069
	P126															
<i>TRAMO</i> 28	P126	55,00	1428,51	0,14	7,470	1,07	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,044	0,001	0,048
	P127															



<i>TRAMO</i> 28	P127	43,00	929,83	0,09	7,470	0,69	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,034	0,001	0,037
	P128															
<i>TRAMO</i> 28	P128	14,00	342,72	0,03	7,470	0,26	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,011	0,000	0,012
	P117															
<i>TRAMO</i> 28	P117	60,00	992,52	0,10	7,470	0,74	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,048	0,001	0,051
	P129															
<i>TRAMO</i> 28	P129	48,00	780,09	0,08	7,470	0,58	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,038	0,001	0,040
	P130															
<i>TRAMO</i> 29	P130	51,00	1872,86	0,19	7,470	1,40	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,041	0,001	0,046
	P131															
<i>TRAMO</i> 29	P131	67,00	1969,77	0,20	7,470	1,47	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,054	0,001	0,059
	P132															
<i>TRAMO</i> 30	P114	60,00	2721,09	0,27	7,470	2,03	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,005	0,048	0,002	0,055
	P133															
<i>TRAMO</i> 30	P133	59,38	2458,55	0,25	7,470	1,84	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,005	0,048	0,002	0,054
	P132															
<i>TRAMO</i> 31	P132	18,00	597,14	0,06	7,470	0,45	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,014	0,000	0,016
	P134															
<i>TRAMO</i> 31	P134	37,00	1370,34	0,14	7,470	1,02	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,030	0,001	0,033
	P135															
<i>TRAMO</i> 31	P135	40,00	1544,51	0,15	7,470	1,15	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,032	0,001	0,036
	P136															
<i>TRAMO</i> 31	P136	33,00	1304,91	0,13	7,470	0,97	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,026	0,001	0,030
	P137															
<i>TRAMO</i> 31	P137	32,00	1273,14	0,13	7,470	0,95	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,003	0,026	0,001	0,029
	P138															
<i>TRAMO</i> 31	P138	48,00	1799,89	0,18	7,470	1,34	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,038	0,001	0,043
	P139															

<i>TRAMO</i> 32	P140	35,00	1661,93	0,17	7,470	1,24	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,028	0,001	0,032
	P141															
<i>TRAMO</i> 32	P141	80,00	3475,22	0,35	7,470	2,60	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,007	0,064	0,002	0,073
	P142															
<i>TRAMO</i> 32	P142	35,30	977,26	0,10	7,470	0,73	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,028	0,001	0,031
	P143															
<i>TRAMO</i> 32	P143	60,00	1820,84	0,18	7,470	1,36	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P144															
<i>TRAMO</i> 32	P144	35,00	908,26	0,09	7,470	0,68	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,028	0,001	0,030
	P145															
<i>TRAMO</i> 32	P145	16,00	297,88	0,03	7,470	0,22	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,013	0,000	0,014
	P146															
<i>TRAMO</i> 32	P146	80,00	1452,51	0,15	7,470	1,09	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,064	0,001	0,068
	P147															
<i>TRAMO</i> 33	P142	60,00	1044,58	0,10	7,470	0,78	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,048	0,001	0,051
	P148															
<i>TRAMO</i> 33	P148	42,34	677,31	0,07	7,470	0,51	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,034	0,000	0,036
	P149															
<i>TRAMO</i> 34	P150	31,40	897,29	0,09	7,470	0,67	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,025	0,001	0,028
	P151															
<i>TRAMO</i> 34	P151	60,00	1805,17	0,18	7,470	1,35	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,048	0,001	0,053
	P152															
<i>TRAMO</i> 34	P152	47,00	812,66	0,08	7,470	0,61	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,038	0,001	0,040
	P149															
<i>TRAMO</i> 34	P149	60,00	1556,10	0,16	7,470	1,16	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,048	0,001	0,052
	P153															
<i>TRAMO</i> 35	P153	60,70	2119,62	0,21	7,470	1,58	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,049	0,001	0,054
	P147															

<i>TRAMO</i> 35	P147 P154	9,50	245,44	0,02	7,470	0,18	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,000	0,008	0,000	0,008
<i>TRAMO</i> 35	P154 P139	31,00	1154,88	0,12	7,470	0,86	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,025	0,001	0,028
<i>TRAMO</i> 36	P155 P150	35,00	2764,71	0,28	7,470	2,07	3	95	0,003	0,60	4	0,008	0,005	0,028	0,002	0,035
<i>TRAMO</i> 36	P150 P156	13,00	202,13	0,02	7,470	0,15	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,000	0,010	0,000	0,011
<i>TRAMO</i> 36	P156 P157	29,00	536,81	0,05	7,470	0,40	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,023	0,000	0,025
<i>TRAMO</i> 36	P157 P158	17,00	122,57	0,01	7,470	0,09	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,000	0,014	0,000	0,014
<i>TRAMO</i> 36	P158 P159	43,00	414,24	0,04	7,470	0,31	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,034	0,000	0,036
<i>TRAMO</i> 36	P159 P160	56,00	549,63	0,05	7,470	0,41	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,001	0,045	0,000	0,046
<i>TRAMO</i> 36	P160 P161	37,00	246,01	0,02	7,470	0,18	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,000	0,030	0,000	0,030
<i>TRAMO</i> 37	P139 P162	60,00	1000,63	0,10	7,470	0,75	1	95	0,001	0,60	4	0,003	0,002	0,048	0,001	0,051
<i>TRAMO</i> 37	P162 P161	87,43	1676,19	0,17	7,470	1,25	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,003	0,070	0,001	0,074
<i>TRAMO</i> 38	P149 P161	62,51	1780,99	0,18	7,470	1,33	2	95	0,002	0,60	4	0,005	0,004	0,050	0,001	0,055
<i>TRAMO</i> 39	P161 P163	67,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,054	0,000	0,054
<i>TRAMO</i> 39	P163 P164	41,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,033	0,000	0,033

<i>TRAMO</i> 40	P123	80,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,064	0,000	0,064
	P165															
<i>TRAMO</i> 40	P165	100,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,080	0,000	0,080
	P166															
<i>TRAMO</i> 41	P166	26,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,021	0,000	0,021
	P167															
<i>TRAMO</i> 41	P167	60,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,048	0,000	0,048
	P168															
<i>TRAMO</i> 41	P168	51,88	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,042	0,000	0,042
	P164															
<i>TRAMO</i> 41	P164	80,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,064	0,000	0,064
	P169															
<i>TRAMO</i> 41	P169	80,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,064	0,000	0,064
	P170															
<i>TRAMO</i> 41	P170	80,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,064	0,000	0,064
	P171															
<i>TRAMO</i> 41	P171	90,05	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,072	0,000	0,072
	P107															
<i>TRAMO</i> 41	P107	100,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,080	0,000	0,080
	P172															
<i>TRAMO</i> 41	P172	100,00	0,00	0,00	7,470	0,00	0	95	0,000	0,60	4	0,000	0,000	0,080	0,000	0,080
	P173															
														<b>CAUDAL TOTAL</b>		<b>9,124</b>

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD MOGATO DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA**  
**DISEÑO HIDRÁULICO**

Realizado por: Diego Miguel Medina Flores  
 Fecha: Mayo 2016

Coefficiente de Rugosidad (n)=0.011

FACTOR DE RUGOSIDAD = 0,011																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13			14	15
CALLE	POZO	LONGITUD	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE	PENDIENTE DEL TERRENO	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)	CAUDAL DE DISEÑO (Qd)	DIAMETRO CÁLCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	TUBERIA LLENA			TUBERIA PARCIALMENTE LLENA			ALTURA	TENSIÓN TRACTIVA A (T)
											Q	V	R	q=Q*d	v	rpl		
		m	m.s.n.m	m.s.n.m	m	%	%	lt/seg	mm	mm	lt/seg	m/seg	m	lt/seg	m/seg	m	mm	Pa
TRAMO1	P1	20,00	3229,32	3228,02	1,30	0,3	0,50	0,018	13	200	27,44	0,87	0,05	0,018	0,25	0,0027	4,2	0,13
	P2		3229,25	3227,92	1,33													
TRAMO1	P2	55,63	3229,25	3227,89	1,36	2,3	2,30	0,065	16	200	58,84	1,87	0,05	0,065	0,31	0,0033	5,1	0,74
	P3		3227,95	3226,61	1,34													
TRAMO1	P3	32,00	3227,95	3226,58	1,37	3,5	3,50	0,092	16	200	72,59	2,31	0,05	0,092	0,40	0,0036	5,4	1,24
	P4		3226,82	3225,46	1,36													
TRAMO1	P4	45,00	3226,82	3225,43	1,39	2,0	2,00	0,130	21	200	54,87	1,75	0,05	0,130	0,36	0,0048	7,3	0,94
	P5		3225,93	3224,53	1,40													
TRAMO1	P5	39,68	3225,93	3224,50	1,43	6,4	6,40	0,164	18	200	98,16	3,12	0,05	0,164	0,58	0,004	6,2	2,51
	P6		3223,41	3221,96	1,45													
TRAMO1	P6	50,00	3223,41	3221,93	1,48	9,6	9,60	0,206	18	200	120,22	3,82	0,05	0,206	0,72	0,0041	6,2	3,86
	P7		3218,59	3217,13	1,46													
TRAMO2	P1	52,00	3229,32	3228,02	1,30	15,2	15,20	0,046	10	200	151,26	4,81	0,05	0,046	0,53	0,0019	2,8	2,83
	P8		3221,41	3220,11	1,30													
TRAMO2	P8	80,00	3221,41	3219,51	1,90	15,3	15,36	0,115	14	200	152,09	4,84	0,05	0,115	0,71	0,0028	4,3	4,22
	P9		3209,15	3207,22	1,93													
TRAMO2	P9	65,00	3209,15	3207,25	1,90	17,8	16,85	0,171	15	200	159,27	5,07	0,05	0,171	0,83	0,0033	5	5,45
	P10		3197,60	3196,30	1,30													
TRAMO2	P10	80,00	3197,60	3195,70	1,90	23,3	22,57	0,240	17	200	184,33	5,86	0,05	0,240	1,02	0,0036	5,5	7,97
	P11		3178,94	3177,64	1,30													
TRAMO2	P11	60,00	3178,94	3177,04	1,90	25,0	23,99	0,293	18	200	190,06	6,05	0,05	0,293	1,10	0,0039	5,9	9,18
	P12		3163,95	3162,65	1,30													
TRAMO2	P12	60,00	3163,95	3162,05	1,90	27,0	25,98	0,345	18	200	197,78	6,29	0,05	0,345	1,19	0,0041	6,3	10,45
	P13		3147,76	3146,46	1,30													
TRAMO2	P13	35,67	3147,76	3145,86	1,90	25,3	23,63	0,375	19	200	188,63	6,00	0,05	0,375	1,18	0,0044	6,7	10,20
	P14		3138,73	3137,43	1,30													

TRAMO3	P4	40,00	3226,82	3225,63	1,19	24,8	25,02	0,035	8	200	194,09	6,17	0,05	0,035	0,59	0,0015	22	3,68
	P15		3216,92	3215,62	1,30													
TRAMO3	P15	40,00	3216,92	3215,02	1,90	21,8	20,26	0,070	11	200	174,64	5,56	0,05	0,070	0,67	0,0021	32	4,17
	P16		3208,21	3206,91	1,30													
TRAMO3	P16	80,00	3208,21	3206,31	1,90	19,4	18,63	0,139	14	200	167,49	5,33	0,05	0,139	0,81	0,0029	45	5,30
	P17		3192,71	3191,41	1,30													
TRAMO3	P17	40,00	3192,71	3190,81	1,90	17,4	15,86	0,174	16	200	154,50	4,91	0,05	0,174	0,82	0,0034	5,1	5,29
	P18		3185,77	3184,47	1,30													
TRAMO3	P18	60,00	3185,77	3183,87	1,90	19,2	18,21	0,226	17	200	165,55	5,27	0,05	0,226	0,93	0,0037	5,6	6,61
	P19		3174,24	3172,94	1,30													
TRAMO3	P19	80,00	3174,24	3172,34	1,90	15,6	14,85	0,296	19	200	149,53	4,76	0,05	0,296	0,94	0,0044	6,7	6,41
	P20		3161,76	3160,46	1,30													
TRAMO3	P20	60,00	3161,76	3159,86	1,90	20,6	19,56	0,348	20	200	171,60	5,46	0,05	0,348	1,09	0,0044	6,8	8,44
	P21		3149,43	3148,13	1,30													
TRAMO3	P21	61,13	3149,43	3147,53	1,90	19,3	18,34	0,400	21	200	166,15	5,29	0,05	0,400	1,11	0,0048	7,3	8,63
	P22		3137,62	3136,32	1,30													
TRAMO4	P7	10,00	3218,59	3217,10	1,49	47,7	46,82	0,220	14	200	265,50	8,45	0,05	0,220	1,28	0,0029	4,5	13,32
	P23		3213,81	3212,41	1,40													
TRAMO4	P23	50,00	3213,81	3211,71	2,10	30,7	29,28	0,271	17	200	209,96	6,68	0,05	0,271	1,16	0,0036	5,5	10,34
	P24		3198,47	3197,07	1,40													
TRAMO4	P24	44,79	3198,47	3196,37	2,10	21,8	20,22	0,314	19	200	174,46	5,55	0,05	0,314	1,07	0,0042	6,4	8,33
	P25		3188,72	3187,32	1,40													
TRAMO4	P25	35,21	3188,72	3186,62	2,10	25,4	23,45	0,347	19	200	187,90	5,98	0,05	0,347	1,16	0,0043	6,5	9,89
	P26		3179,76	3178,36	1,40													
TRAMO4	P26	44,79	3179,76	3177,66	2,10	17,0	15,49	0,389	21	200	152,69	4,86	0,05	0,389	1,04	0,0049	7,5	7,44
	P27		3172,12	3170,72	1,40													
TRAMO4	P27	74,30	3172,12	3170,02	2,10	13,7	12,79	0,458	23	200	138,74	4,41	0,05	0,458	1,02	0,0056	8,5	7,02
	P28		3161,92	3160,52	1,40													
TRAMO4	P28	80,00	3161,92	3159,82	2,10	12,4	11,55	0,609	27	200	131,84	4,19	0,05	0,609	1,07	0,0065	10	7,36
	P29		3151,99	3150,59	1,40													
TRAMO4	P29	80,00	3151,99	3149,89	2,10	12,5	11,63	0,681	28	200	132,32	4,21	0,05	0,681	1,11	0,0068	10,5	7,76
	P30		3141,98	3140,58	1,40													
TRAMO4	P30	48,24	3141,98	3139,88	2,10	9,5	8,08	0,724	30	200	110,31	3,51	0,05	0,724	1,00	0,0076	11,7	6,03
	P31		3137,38	3135,98	1,40													
TRAMO5	P25	60,00	3188,72	3187,32	1,40	3,9	3,87	0,052	13	200	76,36	2,43	0,05	0,052	0,35	0,0027	4,1	1,03
	P32		3186,39	3184,99	1,40													
TRAMO5	P32	47,50	3186,39	3184,96	1,43	2,1	2,00	0,092	18	200	54,87	1,75	0,05	0,092	0,33	0,0041	6,2	0,80
	P33		3185,41	3184,01	1,40													
TRAMO5	P33	63,24	3185,41	3183,98	1,43	8,6	8,58	0,148	17	200	113,68	3,62	0,05	0,148	0,63	0,0036	5,5	3,03
	P34		3179,96	3178,56	1,40													
TRAMO5	P34	50,00	3179,96	3178,53	1,43	7,1	7,08	0,192	19	200	103,21	3,28	0,05	0,192	0,64	0,0043	6,5	2,98
	P35		3176,39	3174,99	1,40													
TRAMO5	P35	39,00	3176,39	3174,96	1,43	1,5	1,39	0,227	27	200	45,70	1,45	0,05	0,227	0,38	0,0067	10,3	0,91
	P36		3175,82	3174,42	1,40													

TRAMO5	P36	40,00	3175,82	3174,39	1,43	32	3,08	0,264	25	200	68,07	2,17	0,05	0,264	0,52	0,006	9,1	1,81
	P37		3174,56	3173,16	1,40													
TRAMO5	P37	80,00	3174,56	3173,13	1,43	15,7	15,67	0,342	20	200	153,57	4,89	0,05	0,342	1,00	0,0046	7,1	7,07
	P38		3161,99	3160,59	1,40													
TRAMO5	P38	39,48	3161,99	3159,79	2,20	92	8,16	0,378	24	200	110,81	3,52	0,05	0,378	0,82	0,0056	8,6	4,48
	P39		3158,37	3156,57	1,80													
TRAMO5	P39	80,00	3158,37	3156,54	1,83	133	12,80	0,499	24	200	138,83	4,42	0,05	0,499	1,05	0,0058	8,8	7,28
	P40		3147,70	3146,30	1,40													
TRAMO5	P40	64,82	3147,70	3146,27	1,43	14,1	13,87	0,558	25	200	144,49	4,60	0,05	0,558	1,11	0,006	9,1	8,16
	P41		3138,58	3137,28	1,30													
TRAMO6	P43	86,00	3164,25	3162,85	1,40	27	3,49	0,077	15	200	72,46	2,30	0,05	0,077	0,38	0,0033	5	1,13
	P28		3161,92	3159,85	2,07													
TRAMO7	P44	52,00	3157,94	3156,84	1,10	-0,8	0,51	0,047	18	200	27,80	0,88	0,05	0,047	0,25	0,0041	6,2	0,21
	P39		3158,37	3156,57	1,80													
TRAMO8	P45	60,00	3154,08	3152,58	1,50	12,6	12,38	0,056	11	200	136,54	4,34	0,05	0,056	0,53	0,0021	3,2	2,55
	P46		3146,52	3145,15	1,37													
TRAMO8	P46	40,00	3146,52	3144,52	2,00	3,9	2,30	0,093	18	200	58,78	1,87	0,05	0,093	0,35	0,004	6	0,90
	P47		3144,97	3143,60	1,37													
TRAMO8	P47	67,00	3144,97	3143,57	1,40	7,6	7,60	0,260	21	200	106,94	3,40	0,05	0,260	0,72	0,0048	7,4	3,58
	P48		3139,85	3138,48	1,37													
TRAMO9	P49	60,00	3156,29	3154,89	1,40	4,6	4,58	0,111	17	200	83,07	2,64	0,05	0,111	0,46	0,0037	5,6	1,66
	P50		3153,51	3152,14	1,37													
TRAMO9	P50	60,00	3153,51	3152,11	1,40	5,8	5,70	0,166	19	200	92,66	2,95	0,05	0,166	0,57	0,0042	6,4	2,35
	P51		3150,06	3148,69	1,37													
TRAMO9	P51	46,56	3150,06	3148,66	1,40	17,3	17,27	0,207	16	200	161,23	5,13	0,05	0,207	0,89	0,0036	5,5	6,10
	P52		3141,99	3140,62	1,37													
TRAMO10	P53	80,00	3164,04	3162,64	1,40	8,1	8,11	0,075	13	200	110,48	3,51	0,05	0,075	0,50	0,0027	4,1	2,15
	P54		3157,52	3156,15	1,37													
TRAMO10	P54	100,00	3157,52	3156,12	1,40	10,6	10,59	0,168	17	200	126,27	4,02	0,05	0,168	0,70	0,0037	5,6	3,84
	P55		3146,90	3145,53	1,37													
TRAMO10	P55	18,09	3146,90	3145,50	1,40	32,5	34,69	0,184	14	200	228,54	7,27	0,05	0,184	1,09	0,0029	4,4	9,87
	P56		3141,02	3139,22	1,80													
TRAMO11	P53	62,00	3164,04	3162,64	1,40	12,5	12,45	0,057	11	200	136,88	4,35	0,05	0,057	0,54	0,0022	3,3	2,69
	P49		3156,29	3154,92	1,37													
TRAMO12	50	54,00	3153,51	3152,31	1,20	5,0	5,30	0,049	12	200	89,30	2,84	0,05	0,049	0,38	0,0024	3,7	1,25
	57		3150,82	3149,45	1,37													
TRAMO12	57	60,00	3150,82	3149,42	1,40	9,7	9,69	0,102	14	200	120,80	3,84	0,05	0,102	0,58	0,003	4,5	2,85
	47		3144,97	3143,60	1,37													
TRAMO13	P58	36,30	3138,75	3137,55	1,20	0,1	0,53	0,031	16	200	28,29	0,90	0,05	0,031	0,25	0,0034	5,1	0,18
	P14		3138,73	3137,36	1,37													
TRAMO13	P14	60,00	3138,73	3137,33	1,40	0,5	0,50	0,459	43	200	27,44	0,87	0,05	0,459	0,33	0,0116	18,2	0,57
	P59		3138,41	3137,03	1,39													
TRAMO13	P59	43,96	3138,41	3137,00	1,42	1,8	1,71	0,498	35	200	50,68	1,61	0,05	0,498	0,52	0,0091	14,1	1,52
	P22		3137,62	3136,25	1,37													

TRAMD13	P22	45,00	3137,62	3136,22	1,40	0,2	0,50	0,938	56	200	27,44	0,87	0,05	0,938	0,41	0,016	25,6	0,78
	P60		3137,51	3135,99	1,52													
TRAMD13	P60	31,96	3137,51	3135,96	1,55	0,4	0,50	0,965	57	200	27,45	0,87	0,05	0,965	0,41	0,0162	26	0,80
	P31		3137,38	3135,80	1,58													
TRAMD13	P31	60,00	3137,38	3135,77	1,61	0,04	0,50	1,745	71	200	27,44	0,87	0,05	1,745	0,49	0,0212	34,6	1,04
	P61		3137,36	3135,47	1,89													
TRAMD13	P61	54,55	3137,36	3135,44	1,92	-2,2	0,50	1,791	72	200	27,45	0,87	0,05	1,791	0,50	0,0214	35,1	1,05
	P41		3138,58	3135,17	3,41													
TRAMD13	P41	18,00	3138,58	3135,14	3,45	-1,0	0,50	2,364	80	200	27,44	0,87	0,05	2,364	0,54	0,0242	40,2	1,19
	P62		3138,76	3135,05	3,71													
TRAMD13	P62	60,00	3138,76	3135,02	3,74	-0,3	0,50	2,416	80	200	27,44	0,87	0,05	2,416	0,54	0,0245	40,6	1,20
	P63		3138,95	3134,72	4,23													
TRAMD13	P63	54,00	3138,95	3134,69	4,26	-0,9	0,50	2,463	81	200	27,44	0,87	0,05	2,463	0,54	0,0247	41	1,21
	P64		3139,45	3134,42	5,03													
TRAMD13	P64	71,00	3139,45	3134,39	5,06	2,2	0,50	2,524	82	200	27,44	0,87	0,05	2,524	0,55	0,0249	41,5	1,22
	P65		3137,86	3134,03	3,82													
TRAMD13-1	P52	50,00	3141,99	3140,49	1,50	1,7	1,43	0,251	28	200	46,46	1,48	0,05	0,251	0,40	0,007	10,7	0,98
	P68		3141,14	3139,77	1,37													
TRAMD13-1	P68	54,27	3141,14	3139,74	1,40	2,4	2,32	0,300	28	200	59,05	1,88	0,05	0,300	0,50	0,0068	10,4	1,55
	P48		3139,85	3138,48	1,37													
TRAMD13-1	P48	40,00	3139,85	3138,45	1,40	1,3	1,21	0,595	40	200	42,64	1,36	0,05	0,595	0,49	0,0107	16,8	1,27
	P67		3139,34	3137,97	1,37													
TRAMD13-1	P67	84,42	3139,34	3137,94	1,40	0,8	0,77	0,673	46	200	34,10	1,08	0,05	0,673	0,43	0,0126	19,8	0,95
	P66		3138,66	3137,29	1,37													
TRAMD13-1	P66	100,00	3138,66	3137,26	1,40	0,8	3,22	0,766	37	200	69,68	2,22	0,05	0,766	0,74	0,0096	15	3,04
	P65		3137,86	3134,03	3,82													
TRAMD13-2	P52	58,00	3141,99	3140,69	1,30	1,7	2,47	0,050	14	200	61,01	1,94	0,05	0,050	0,29	0,0029	4,4	0,70
	P56		3141,02	3139,25	1,77													
TRAMD13-2	P56	21,37	3141,02	3139,22	1,80	-0,1	0,73	0,252	32	200	33,04	1,05	0,05	0,252	0,31	0,0082	12,6	0,58
	P69		3141,04	3139,07	1,97													
TRAMD14	P65	62,02	3137,86	3134,00	3,86	10,1	5,96	3,340	57	200	94,73	3,01	0,05	3,340	1,43	0,0163	26	9,53
	P70		3131,58	3130,31	1,27													
TRAMD14	P70	95,34	3131,58	3130,28	1,30	-0,9	0,50	3,416	92	200	27,45	0,87	0,05	3,416	0,60	0,0285	48,3	1,40
	P71		3132,40	3129,80	2,60													
TRAMD14	P71	72,23	3132,40	3129,77	2,63	1,8	0,52	3,474	91	200	28,00	0,89	0,05	3,474	0,61	0,0284	48,2	1,45
	P72		3131,10	3129,39	1,70													
TRAMD15	P67	80,00	3139,34	3138,14	1,20	6,3	6,38	0,073	13	200	98,01	3,12	0,05	0,073	0,46	0,0028	4,3	1,75
	P73		3134,31	3133,04	1,27													
TRAMD15	P73	34,00	3134,31	3133,01	1,30	9,4	10,63	0,104	14	200	126,48	4,02	0,05	0,104	0,61	0,0029	4,5	3,02
	P72		3131,10	3129,39	1,70													
TRAMD15	P72	84,00	3131,10	3129,36	1,74	10,8	10,25	3,747	54	200	124,25	3,95	0,05	3,747	1,78	0,0152	24,1	15,29
	P74		3122,02	3120,75	1,27													
TRAMD15	P74	36,00	3122,02	3120,72	1,30	9,6	9,52	3,873	55	200	119,75	3,81	0,05	3,873	1,76	0,0157	25	14,67
	P75		3118,56	3117,29	1,27													



TRAMD15	P75	38,00	3118,56	3117,26	1,30	11,3	11,24	3,908	54	200	130,08	4,14	0,05	3,908	1,87	0,151	24,1	166,49
	P76		3114,26	3112,99	1,27													
TRAMD15	P76	48,00	3114,26	3112,96	1,30	10,9	10,80	4,053	55	200	127,51	4,06	0,05	4,053	1,86	0,0155	24,8	16,42
	P77		3109,05	3107,78	1,27													
TRAMD15	P77	37,00	3109,05	3107,75	1,30	5,2	5,13	4,087	63	200	87,88	2,80	0,05	4,087	1,44	0,0184	29,7	9,26
	P78		3107,12	3105,85	1,27													
TRAMD16	P80	50,00	3135,11	3133,91	1,20	2,9	3,01	0,045	13	200	67,34	2,14	0,05	0,045	0,30	0,0027	4	0,80
	P79		3133,68	3132,41	1,27													
TRAMD16	P79	52,17	3133,68	3132,38	1,30	4,9	5,72	0,092	15	200	92,78	2,95	0,05	0,092	0,47	0,0032	4,9	1,79
	P72		3131,10	3129,39	1,70													
TRAMD17	P82	60,00	3126,69	3125,49	1,20	3,1	3,26	0,054	14	200	70,00	2,23	0,05	0,054	0,33	0,0029	4,3	0,93
	P81		3124,81	3123,54	1,27													
TRAMD17	P81	45,01	3124,81	3123,51	1,30	6,2	6,12	0,094	15	200	96,00	3,05	0,05	0,094	0,49	0,0032	4,8	1,92
	P74		3122,02	3120,75	1,27													
TRAMD18	P84	40,00	3117,39	3116,19	1,20	2,0	2,20	0,036	13	200	57,52	1,83	0,05	0,036	0,25	0,0026	3,9	0,56
	P83		3116,58	3115,31	1,27													
TRAMD18	P83	71,98	3116,58	3115,28	1,30	3,2	3,19	0,101	17	200	69,25	2,20	0,05	0,101	0,40	0,0038	5,8	1,19
	P76		3114,26	3112,99	1,27													
TRAMD19	P78	65,70	3107,12	3105,82	1,30	0,9	1,03	4,145	86	200	39,33	1,25	0,05	4,145	0,25	0,0038	5,8	0,38
	P97		3106,51	3105,14	1,37													
TRAMD19	P97	44,00	3106,51	3105,11	1,40	-0,1	0,55	4,183	97	200	28,83	0,92	0,05	4,183	0,25	0,0056	8,5	0,30
	P89		3106,54	3104,87	1,67													
TRAMD19	P89	41,49	3106,54	3104,84	1,70	-0,1	0,51	4,542	101	200	27,80	0,88	0,05	4,542	0,25	0,0066	10,1	0,33
	P96		3106,58	3104,63	1,95													
TRAMD19	P96	80,00	3106,58	3104,60	1,98	-0,3	0,51	4,613	102	200	27,78	0,88	0,05	4,613	0,26	0,008	12,3	0,40
	P95		3106,86	3104,19	2,67													
TRAMD20	P88	15,00	3141,14	3139,94	1,20	13,1	14,19	0,013	6	200	146,14	4,65	0,05	0,013	0,35	0,0011	1,6	1,53
	P85		3139,18	3137,81	1,37													
TRAMD20	P85	45,00	3139,18	3137,21	1,97	3,7	2,36	0,055	15	200	59,64	1,90	0,05	0,055	0,30	0,0031	4,7	0,72
	P86		3137,52	3136,15	1,37													
TRAMD20	P86	58,00	3137,52	3136,12	1,40	4,2	4,10	0,108	17	200	78,55	2,50	0,05	0,108	0,44	0,0037	5,7	1,49
	P80		3135,11	3133,74	1,37													
TRAMD20	P80	30,00	3135,11	3133,71	1,40	10,1	10,04	0,135	16	200	122,92	3,91	0,05	0,135	0,65	0,0034	5,1	3,35
	P87		3132,07	3130,70	1,37													
TRAMD20	P87	45,60	3132,07	3130,67	1,40	11,8	11,74	0,176	17	200	132,95	4,23	0,05	0,176	0,74	0,0037	5,6	4,26
	P82		3126,69	3125,32	1,37													
TRAMD20	P82	86,00	3126,69	3125,29	1,40	10,8	10,77	0,250	19	200	127,36	4,05	0,05	0,250	0,80	0,0044	6,7	4,65
	P84		3117,39	3116,02	1,37													
TRAMD20	P84	30,40	3117,39	3115,99	1,40	15,6	15,49	0,276	19	200	152,73	4,86	0,05	0,276	0,93	0,0042	6,4	6,38
	P88		3112,65	3111,28	1,37													
TRAMD20	P88	53,10	3112,65	3110,65	2,00	11,5	10,38	0,322	21	200	125,01	3,98	0,05	0,322	0,85	0,005	7,6	5,09
	P89		3106,54	3105,14	1,40													
TRAMD21	P82	21,67	3126,69	3125,49	1,20	-0,2	0,54	0,019	13	200	28,39	0,90	0,05	0,019	0,25	0,0026	4	0,14
	P92		3126,74	3125,37	1,37													

TRAMD21	P92	55,00	3126,74	3125,34	1,40	0,1	0,50	0,069	21	200	27,49	0,87	0,05	0,069	0,25	0,0049	7,5	0,24
	P91		3126,69	3125,07	1,62													
TRAMD21	P91	60,00	3126,69	3125,04	1,65	2,5	2,05	0,122	20	200	55,55	1,77	0,05	0,122	0,36	0,0046	7	0,93
	P90		3125,18	3123,81	1,37													
TRAMD22	P84	61,37	3117,39	3116,19	1,20	3,0	3,28	0,055	14	200	70,26	2,23	0,05	0,055	0,33	0,0029	4,4	0,93
	P94		3115,55	3114,18	1,37													
TRAMD22	P94	65,00	3115,55	3114,15	1,40	3,6	4,44	0,113	17	200	81,79	2,60	0,05	0,113	0,46	0,0037	5,7	1,61
	P93		3113,23	3111,26	1,97													
TRAMD23	P69	80,00	3141,04	3139,04	2,00	2,6	1,81	0,326	30	200	52,18	1,66	0,05	0,326	0,47	0,0075	11,5	1,33
	P98		3138,96	3137,59	1,37													
TRAMD23	P98	80,00	3138,96	3137,56	1,40	7,8	7,79	0,401	25	200	108,30	3,44	0,05	0,401	0,83	0,0059	9	4,51
	P99		3132,70	3131,33	1,37													
TRAMD23	P99	64,00	3132,70	3131,30	1,40	11,8	11,71	0,460	24	200	132,77	4,22	0,05	0,460	0,99	0,0057	8,7	6,55
	P90		3125,18	3123,81	1,37													
TRAMD23	P90	89,00	3125,18	3123,78	1,40	13,4	13,39	0,664	27	200	141,96	4,52	0,05	0,664	1,16	0,0065	10	8,54
	P93		3113,23	3111,86	1,37													
TRAMD23	P93	65,00	3113,23	3111,23	2,00	9,8	10,84	0,836	30	200	127,74	4,06	0,05	0,836	1,16	0,0076	11,7	8,08
	P95		3106,86	3104,19	2,67													
TRAMD23	P95	70,00	3106,86	3104,16	2,70	6,4	4,48	5,511	73	200	82,15	2,61	0,05	5,511	1,50	0,0217	35,6	9,54
	PI00		3102,39	3101,02	1,37													
TRAMD23	PI00	38,00	3102,39	3100,99	1,40	10,6	10,53	5,543	62	200	125,93	4,01	0,05	5,543	2,03	0,018	29	18,60
	PI01		3098,36	3096,99	1,37													
TRAMD23	PI01	38,00	3098,36	3096,96	1,40	10,4	10,33	5,575	62	200	124,69	3,97	0,05	5,575	2,01	0,0181	29,2	18,34
	PI02		3094,40	3093,03	1,37													
TRAMD23	PI02	38,00	3094,40	3093,00	1,40	4,7	4,62	5,607	73	200	83,36	2,65	0,05	5,607	1,52	0,0217	35,6	9,83
	PI03		3092,62	3091,25	1,37													
TRAMD23	PI03	60,00	3092,62	3091,22	1,40	8,9	8,85	5,658	65	200	115,42	3,67	0,05	5,658	1,92	0,0189	30,5	16,41
	PI04		3087,28	3085,91	1,37													
TRAMD23	PI04	53,00	3087,28	3085,88	1,40	9,0	8,95	5,703	65	200	116,06	3,69	0,05	5,703	1,93	0,0189	30,6	16,59
	PI05		3082,51	3081,14	1,37													
TRAMD23	PI05	60,00	3082,51	3081,11	1,40	14,8	14,74	5,751	59	200	148,97	4,74	0,05	5,751	2,30	0,017	27,2	24,58
	PI06		3073,63	3072,26	1,37													
TRAMD23	PI06	54,00	3073,63	3071,63	2,00	17,7	16,50	5,794	58	200	157,59	5,01	0,05	5,794	2,40	0,0166	26,6	26,86
	PI07		3064,10	3062,73	1,37													
TRAMD24	PI10	66,31	3142,11	3140,71	1,40	4,0	4,00	0,060	14	200	77,64	2,47	0,05	0,060	0,37	0,0029	4,3	1,14
	PI09		3139,42	3138,05	1,37													
TRAMD24	PI09	33,69	3139,42	3138,02	1,40	2,1	1,97	0,089	18	200	54,52	1,73	0,05	0,089	0,32	0,004	6,1	0,77
	PI08		3138,73	3137,36	1,37													
TRAMD24	PI10	93,68	3142,11	3140,71	1,40	8,8	9,45	0,084	13	200	119,25	3,79	0,05	0,084	0,55	0,0027	4,1	2,50
	PI11		3133,83	3131,86	1,97													
TRAMD25	PI12	87,00	3121,64	3120,14	1,50	0,9	0,85	0,076	20	200	35,76	1,14	0,05	0,076	0,23	0,0045	6,9	0,37
	PI13		3120,87	3119,40	1,47													
TRAMD26	PI15	50,97	3115,07	3113,67	1,40	3,8	3,73	0,047	13	200	74,91	2,38	0,05	0,047	0,33	0,0026	3,9	0,95
	PI14		3113,14	3111,77	1,37													

TRAMO26	P115	29,03	3115,07	3113,67	1,40	122	12,09	0,027	8	200	134,91	4,29	0,05	0,027	0,42	0,0015	23	1,78
	P116		3111,53	3110,16	1,37													
TRAMO26	P116	40,97	3111,53	3110,13	1,40	83	9,66	0,064	12	200	120,56	3,84	0,05	0,064	0,51	0,0024	3,6	2,27
	P117		3108,14	3106,17	1,97													
TRAMO27	P118	63,00	3146,38	3144,98	1,40	121	12,10	0,059	11	200	134,96	4,29	0,05	0,059	0,54	0,0022	3,3	2,61
	P108		3138,73	3137,36	1,37													
TRAMO27	P108	80,00	3138,73	3137,33	1,40	107	10,71	0,223	19	200	126,99	4,04	0,05	0,223	0,77	0,0042	6,4	4,41
	P119		3130,13	3128,76	1,37													
TRAMO27	P119	60,00	3130,13	3128,73	1,40	102	10,16	0,280	20	200	123,70	3,93	0,05	0,280	0,81	0,0047	7,2	4,69
	P120		3124,00	3122,63	1,37													
TRAMO27	P120	35,00	3124,00	3122,60	1,40	90	9,16	0,312	22	200	117,41	3,74	0,05	0,312	0,81	0,005	7,7	4,49
	P113		3120,87	3119,40	1,47													
TRAMO27	P113	84,00	3120,87	3119,37	1,50	95	9,30	0,465	25	200	118,33	3,76	0,05	0,465	0,92	0,006	9,3	5,47
	P121		3112,92	3111,55	1,37													
TRAMO27	P121	60,00	3112,92	3111,52	1,40	11,1	11,05	0,513	25	200	129,00	4,10	0,05	0,513	1,00	0,0061	9,3	6,61
	P122		3106,26	3104,89	1,37													
TRAMO27	P122	32,60	3106,26	3104,86	1,40	6,1	6,00	0,539	29	200	95,04	3,02	0,05	0,539	0,82	0,0071	11	4,18
	P123		3104,28	3102,91	1,37													
TRAMO28	P124	92,00	3146,57	3145,17	1,40	13,8	13,81	0,081	12	200	144,20	4,59	0,05	0,081	0,62	0,0025	3,7	3,39
	P111		3133,83	3132,46	1,37													
TRAMO28	P111	70,00	3133,83	3131,83	2,00	122	11,47	0,227	18	200	131,38	4,18	0,05	0,227	0,79	0,0041	6,3	4,61
	P125		3125,27	3123,80	1,47													
TRAMO28	P125	80,00	3125,27	3123,77	1,50	24	2,26	0,296	28	200	58,28	1,85	0,05	0,296	0,49	0,0067	10,4	1,48
	P126		3123,34	3121,97	1,37													
TRAMO28	P126	55,00	3123,34	3121,94	1,40	27	2,65	0,344	28	200	63,11	2,01	0,05	0,344	0,54	0,007	10,7	1,82
	P127		3121,85	3120,48	1,37													
TRAMO28	P127	43,00	3121,85	3120,45	1,40	25,7	25,62	0,381	19	200	196,40	6,25	0,05	0,381	1,22	0,0043	6,6	10,81
	P128		3110,81	3109,44	1,37													
TRAMO28	P128	14,00	3110,81	3108,71	2,10	19,0	13,80	0,393	22	200	144,14	4,59	0,05	0,393	1,00	0,0051	7,8	6,90
	P117		3108,14	3106,77	1,37													
TRAMO28	P117	60,00	3108,14	3106,14	2,00	5,0	3,97	0,508	30	200	77,34	2,46	0,05	0,508	0,70	0,0076	11,7	2,96
	P129		3105,13	3103,76	1,37													
TRAMO28	P129	48,00	3105,13	3103,73	1,40	21	2,01	0,548	36	200	55,02	1,75	0,05	0,548	0,56	0,0092	14,2	1,81
	P130		3104,14	3102,77	1,37													
TRAMO29	P130	51,00	3104,14	3102,74	1,40	1,8	1,73	0,594	38	200	51,05	1,62	0,05	0,594	0,55	0,0098	15,3	1,66
	P131		3103,22	3101,85	1,37													
TRAMO29	P131	67,00	3103,22	3101,82	1,40	0,1	0,54	0,653	48	200	28,56	0,91	0,05	0,653	0,38	0,0134	21,1	0,71
	P132		3103,18	3101,46	1,72													
TRAMO30	P114	60,00	3113,14	3111,74	1,40	7,9	7,85	0,102	15	200	108,69	3,46	0,05	0,102	0,55	0,0031	4,8	2,39
	P133		3108,40	3107,03	1,37													
TRAMO30	P133	59,38	3108,40	3107,00	1,40	8,8	9,33	0,156	17	200	118,54	3,77	0,05	0,156	0,66	0,0037	5,6	3,39
	P132		3103,18	3101,46	1,72													
TRAMO31	P132	18,00	3103,18	3101,43	1,75	3,3	1,17	0,825	46	200	41,91	1,33	0,05	0,825	0,53	0,0125	19,7	1,43
	P134		3102,59	3101,22	1,37													

TRAMO31	P134	37,00	3102,59	3101,19	1,40	7,2	7,13	0,858	33	200	103,58	3,30	0,05	0,858	1,01	0,0084	13,1	5,87
	P135		3099,92	3098,55	1,37													
TRAMO31	P135	40,00	3099,92	3098,52	1,40	13,5	13,37	0,894	30	200	141,90	4,51	0,05	0,894	1,27	0,0075	11,5	9,84
	P136		3094,54	3093,17	1,37													
TRAMO31	P136	33,00	3094,54	3092,54	2,00	6,4	4,50	0,924	37	200	82,31	2,62	0,05	0,924	0,88	0,0097	15,1	4,28
	P137		3092,43	3091,06	1,37													
TRAMO31	P137	32,00	3092,43	3091,03	1,40	7,7	7,61	0,953	34	200	107,05	3,41	0,05	0,953	1,06	0,0087	13,5	6,50
	P138		3089,96	3088,59	1,37													
TRAMO31	P138	48,00	3089,96	3088,56	1,40	2,0	4,14	0,996	39	200	78,98	2,51	0,05	0,996	0,87	0,0102	15,9	4,15
	P139		3088,99	3086,57	2,42													
TRAMO32	P140	35,00	3097,98	3096,58	1,40	0,7	0,63	0,032	15	200	30,76	0,98	0,05	0,032	0,25	0,0033	5	0,20
	P141		3097,73	3096,36	1,37													
TRAMO32	P141	80,00	3097,73	3096,33	1,40	0,0	0,50	0,105	25	200	27,54	0,88	0,05	0,105	0,25	0,0033	5	0,16
	P142		3097,70	3095,93	1,77													
TRAMO32	P142	35,30	3097,70	3095,90	1,80	2,1	0,89	0,136	25	200	36,54	1,16	0,05	0,136	0,28	0,0059	9	0,51
	P143		3096,96	3095,59	1,37													
TRAMO32	P143	60,00	3096,96	3095,56	1,40	4,1	4,07	0,189	21	200	78,25	2,49	0,05	0,189	0,52	0,0048	7,4	1,91
	P144		3094,49	3093,12	1,37													
TRAMO32	P144	35,00	3094,49	3093,09	1,40	2,9	2,86	0,219	24	200	65,65	2,09	0,05	0,219	0,48	0,0056	8,6	1,57
	P145		3093,45	3092,08	1,37													
TRAMO32	P145	16,00	3093,45	3092,05	1,40	5,5	5,36	0,233	21	200	89,80	2,86	0,05	0,233	0,61	0,005	7,6	2,63
	P146		3092,57	3091,20	1,37													
TRAMO32	P146	80,00	3092,57	3091,17	1,40	5,4	5,34	0,301	24	200	89,66	2,85	0,05	0,301	0,66	0,0056	8,6	2,93
	P147		3088,26	3086,89	1,37													
TRAMO33	P142	60,00	3097,70	3096,30	1,40	10,6	10,59	0,051	11	200	126,28	4,02	0,05	0,051	0,49	0,0021	3,2	2,18
	P148		3091,31	3089,94	1,37													
TRAMO33	P148	42,34	3091,31	3089,91	1,40	15,9	15,82	0,087	12	200	154,31	4,91	0,05	0,087	0,66	0,0024	3,7	3,72
	P149		3084,59	3083,22	1,37													
TRAMO34	P150	31,40	3085,18	3083,88	1,30	2,6	2,85	0,028	11	200	65,54	2,09	0,05	0,028	0,26	0,0021	3,2	0,59
	P151		3084,35	3082,98	1,37													
TRAMO34	P151	60,00	3084,35	3082,95	1,40	0,1	0,55	0,081	22	200	28,73	0,91	0,05	0,081	0,25	0,0051	7,8	0,27
	P152		3084,29	3082,62	1,67													
TRAMO34	P152	47,00	3084,29	3082,59	1,70	-0,6	0,53	0,121	26	200	28,19	0,90	0,05	0,121	0,25	0,0062	9,5	0,32
	P149		3084,59	3082,35	2,24													
TRAMO34	P153	60,00	3090,99	3089,59	1,40	10,7	12,08	0,052	10	200	134,86	4,29	0,05	0,052	0,74	0,0036	5,4	4,27
	P149		3084,59	3082,35	2,24													
TRAMO35	P153	60,70	3090,99	3089,59	1,40	4,5	4,45	0,054	13	200	81,83	2,60	0,05	0,054	0,37	0,0027	4	1,18
	P147		3088,26	3086,89	1,37													
TRAMO35	P147	9,50	3088,26	3086,86	1,40	0,0	0,77	0,363	36	200	34,01	1,08	0,05	0,363	0,36	0,0095	14,7	0,72
	P154		3088,26	3086,79	1,47													
TRAMO35	P154	31,00	3088,26	3086,76	1,50	-2,4	0,61	0,391	39	200	30,30	0,96	0,05	0,391	0,34	0,0103	16,1	0,62
	P139		3088,99	3086,57	2,42													
TRAMO36	P155	35,00	3089,69	3088,29	1,40	12,9	13,09	0,035	9	200	140,37	4,47	0,05	0,035	0,47	0,0017	2,6	2,18
	P150		3085,18	3083,71	1,47													

TRAMD36	P150	13,00	3085,18	3083,08	2,10	11,0	5,34	0,046	12	200	89,65	2,85	0,05	0,046	0,35	0,0024	3,6	1,26
	P156		3083,76	3082,39	1,37													
TRAMD36	P156	29,00	3083,76	3082,36	1,40	20	1,90	0,071	17	200	53,43	1,70	0,05	0,071	0,30	0,0037	5,6	0,69
	P157		3083,18	3081,81	1,37													
TRAMD36	P157	17,00	3083,18	3081,78	1,40	0,7	0,55	0,085	22	200	28,85	0,92	0,05	0,085	0,25	0,0053	8,1	0,29
	P158		3083,05	3081,68	1,37													
TRAMD36	P158	43,00	3083,05	3081,65	1,40	23	2,22	0,121	20	200	57,82	1,84	0,05	0,121	0,37	0,0045	6,8	0,98
	P159		3082,07	3080,70	1,37													
TRAMD36	P159	56,00	3082,07	3080,67	1,40	25	2,47	0,167	22	200	60,95	1,94	0,05	0,167	0,42	0,0051	7,8	1,23
	P160		3080,65	3079,28	1,37													
TRAMD36	P160	37,00	3080,65	3079,25	1,40	-0,1	0,64	0,197	30	200	30,99	0,99	0,05	0,197	0,28	0,0075	11,5	0,47
	P161		3080,69	3079,02	1,67													
TRAMD37	P139	60,00	3088,99	3086,54	2,45	62	4,39	1,438	44	200	81,27	2,59	0,05	1,438	0,99	0,0119	18,7	5,12
	P162		3085,28	3083,91	1,37													
TRAMD37	P162	87,43	3085,28	3083,88	1,40	53	5,56	1,512	43	200	91,50	2,91	0,05	1,512	1,10	0,0116	18,1	6,33
	P161		3080,69	3079,02	1,67													
TRAMD38	P149	62,51	3084,59	3082,32	2,27	62	5,28	0,315	24	200	89,12	2,84	0,05	0,315	0,67	0,0057	8,7	2,95
	P161		3080,69	3079,02	1,67													
TRAMD39	P161	67,00	3080,69	3078,99	1,70	-0,4	0,55	2,078	75	200	28,83	0,92	0,05	2,078	0,54	0,0223	36,7	1,21
	P163		3080,99	3078,62	2,37													
TRAMD39	P163	41,00	3080,99	3078,59	2,40	-4,7	0,55	2,111	75	200	28,68	0,91	0,05	2,111	0,54	0,0225	37,1	1,21
	P164		3082,93	3078,36	4,57													
TRAMD40	P123	80,00	3104,28	3102,88	1,40	24	2,32	0,603	36	200	59,12	1,88	0,05	0,603	0,61	0,0093	14,4	2,12
	P165		3102,39	3101,02	1,37													
TRAMD40	P165	100,00	3102,39	3100,99	1,40	45	4,45	0,683	33	200	81,90	2,61	0,05	0,683	0,80	0,0085	13,1	3,71
	P166		3097,90	3096,53	1,37													
TRAMD41	P166	26,00	3097,90	3096,50	1,40	11,6	11,52	0,704	28	200	131,71	4,19	0,05	0,704	1,12	0,0069	10,6	7,80
	P167		3094,88	3093,51	1,37													
TRAMD41	P167	60,00	3094,88	3093,48	1,40	89	8,83	0,752	30	200	115,32	3,67	0,05	0,752	1,04	0,0076	11,7	6,59
	P168		3089,55	3088,18	1,37													
TRAMD41	P168	51,88	3089,55	3088,15	1,40	12,7	17,18	0,794	27	200	160,84	5,12	0,05	0,794	1,33	0,0067	10,2	11,29
	P164		3082,93	3079,23	3,70													
TRAMD41	P164	80,00	3082,93	3078,33	4,60	4,9	0,81	2,969	79	200	35,00	1,11	0,05	2,969	0,68	0,024	39,8	1,92
	P169		3079,05	3077,68	1,37													
TRAMD41	P169	80,00	3079,05	3077,65	1,40	4,5	4,42	3,033	58	200	81,61	2,60	0,05	3,033	1,25	0,0166	26,6	7,20
	P170		3075,48	3074,11	1,37													
TRAMD41	P170	80,00	3075,48	3074,08	1,40	4,9	4,86	3,097	58	200	85,54	2,72	0,05	3,097	1,29	0,0164	26,3	7,82
	P171		3071,57	3070,20	1,37													
TRAMD41	P171	90,05	3071,57	3070,17	1,40	83	8,26	3,169	53	200	111,54	3,55	0,05	3,169	1,57	0,0147	23,4	11,92
	P107		3064,10	3062,73	1,37													
TRAMD41	P107	100,00	3064,10	3062,70	1,40	22,4	22,38	9,044	65	200	183,57	5,84	0,05	9,044	3,05	0,0189	30,5	41,50
	P172		3041,71	3040,31	1,40													
TRAMD41	P172	100,00	3041,71	3039,41	2,30	26,7	25,79	9,124	63	200	197,05	6,27	0,05	9,124	3,19	0,0184	29,3	46,55
	P173		3015,02	3013,62	1,40													

### IMAGEN 3.1

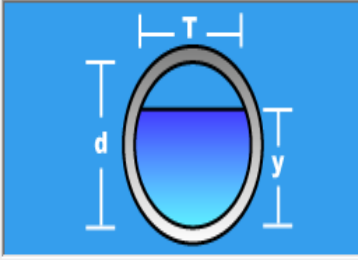
### Velocidad Parcialmente Lleno Programa H. Canales V 3.0

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:   
Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.0002098"/>	m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.096000001"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0062"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0710"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0003"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0041"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0695"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7212"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="3.5599"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0327"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Activa la calculadora 10:46 06/07/2016

### IMAGEN 3.2

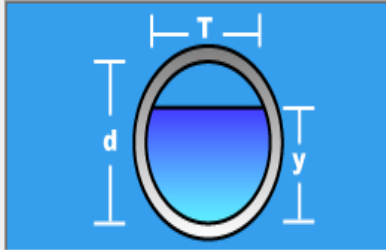
### Radio Hidráulico Parcialmente Lleno Programa H. Canales V 3.0

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:   
Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.0002098"/>	m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.096000001"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0062"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0710"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0003"/>	m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0041"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0695"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7212"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="3.5599"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0327"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Calculador

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Activa la calculadora

10:46 06/07/2016

### IMAGEN 3.3

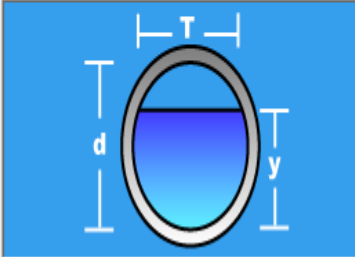
### Tirante Normal Programa H. Canales V 3.0

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar:  Proyecto:   
Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.0002098"/>	m3/s
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.011"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.09600000"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0062"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.0710"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0003"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0041"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.0695"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7212"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="3.5599"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0327"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Supercrítico</b>				

Calculador

Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Activa la calculadora 10:59 06/07/2016



## **CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

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

**PROYECTO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO

**UBICACIÓN:** Parroquia Pasa - Comunidad Mogato

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

RUBRO / DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN DÍAS			
				30	60	90	120
Limpieza del terreno, eliminacion capa vegetal, incluye desalojo	12 444,89	0,93	11 573,74	11573,7400			
			-				
				100,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Replanteo y nivelación	10,37	279,48	2 898,41	2898,4100			
			-				
				100,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Excavación de zanjas en tierra de H:0-2.00m	12 580,51	3,18	40 006,03	8001,2060	10910,7355	10910,7355	10183,3531
			-				
				20,0000%	27,2727%	27,2727%	25,4545%
Excavación de zanjas en tierra de H:2.00m-4.00m	783,56	5,23	4 098,01	1756,2900	1170,8600	1170,8600	
			-				
				42,8571%	28,5714%	28,5714%	0,0000%
Excavación de zanjas en tierra de H:4.00m-6.00m	91,90	5,23	480,65	480,6500			
			-				
				100,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Arena de protección	829,66	2,47	2 049,25	361,6324	602,7206	602,7206	482,1765
			-				
				17,6471%	29,4118%	29,4118%	23,5294%
Suministro y instalación de tubería PVC D=200mm	10 370,00	23,88	247 635,60	49527,1200	70753,0286	70753,0286	56602,4229
			-				
				20,0000%	28,5714%	28,5714%	22,8571%
Pozos de Revision H S h= 0-2,00m incl encofrado	149,00	409,08	60 952,92	11228,1695	17644,2663	17644,2663	14436,2179
			-				
				18,4211%	28,9474%	28,9474%	23,6842%
Pozos de Revision H S h= 2-4,00m incl encofrado	21,00	485,54	10 196,34	4369,8600	5826,4800		
			-				
				42,8571%	57,1429%	0,0000%	0,0000%
Pozos de Revision H S h= 4-6,00m incl encofrado	3,00	612,26	1 836,78		1836,7800		
			-				
				0,0000%	100,0000%	0,0000%	0,0000%
Relleno y Compactado de Zanjas	12 300,47	4,87	59 903,29	8985,4935	17970,9870	17970,9870	14975,8225
			-				
				15,0000%	30,0000%	30,0000%	25,0000%

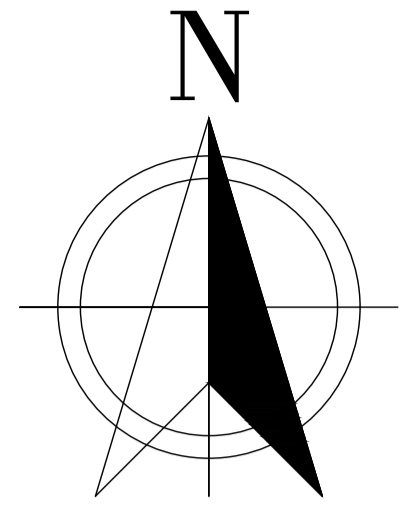
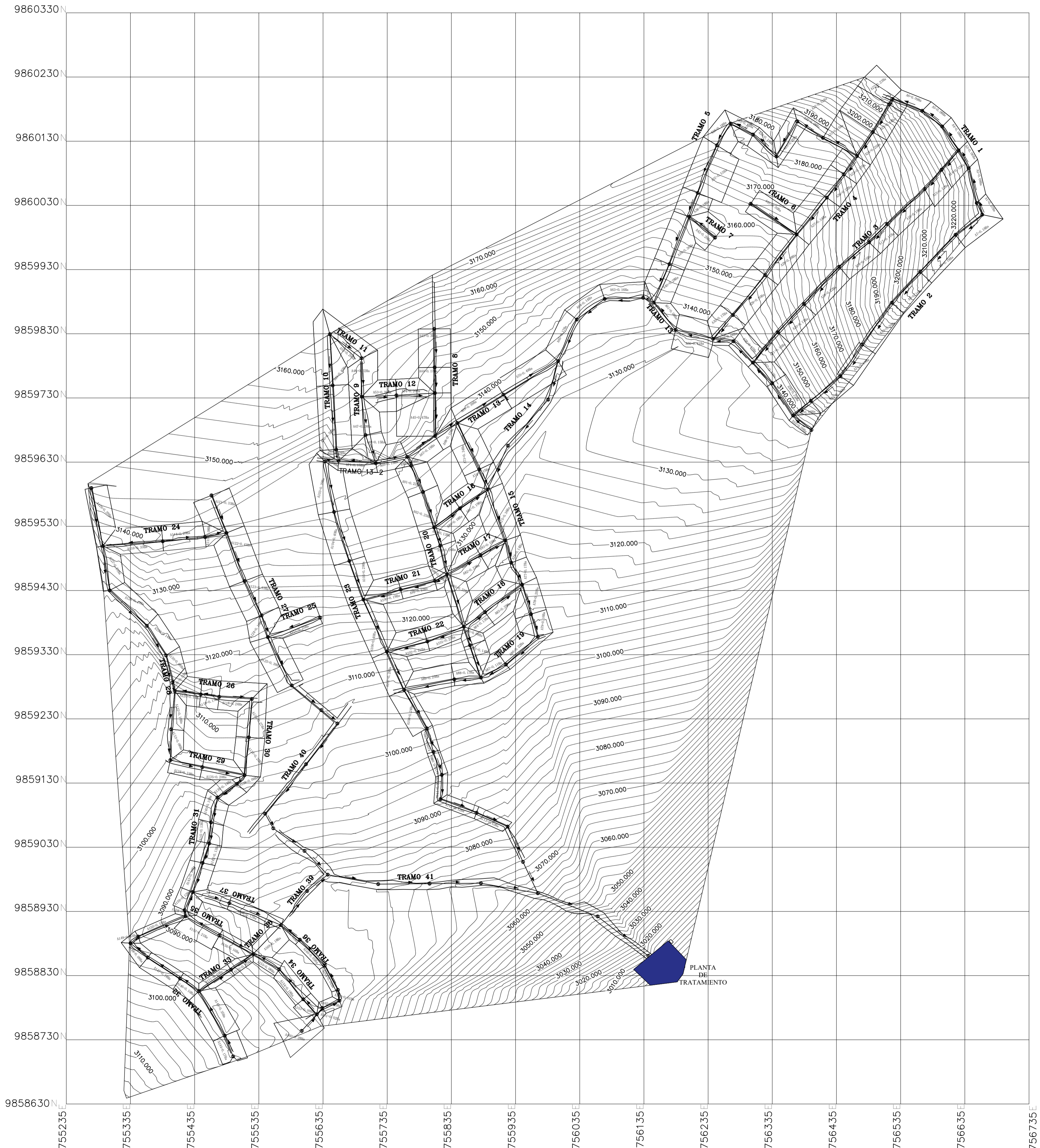
Desalojo de Material	1 155,51	1,77	2 045,24	340,8733	681,7467	681,7467	340,8733	
			-					
				16,6667%	33,3333%	33,3333%	16,6667%	
Señalización y Seguridad(Cintas de Seguridad, Letreros, etc)	1,00	574,02	574,02	574,0200				
			-					
				100,0000%	0,0000%	0,0000%	0,0000%	
Replanteo y nivelación Planta de Tratamiento	40,00	5,20	208,00		208,0000			
			-					
				0,0000%	100,0000%	0,0000%	0,0000%	
Excavacion a mano suelo normal desarenador	80,00	5,61	448,80			80,0000		
			-					
				0,0000%	0,0000%	17,8253%	0,0000%	
Excavacion a mano suelo normal Fosa Septica	10,00	5,61	56,10			56,1000		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Empedrado de base	35,30	4,67	164,85			164,8500		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Replanteo f'c=180kg/cm2 espesor 0.07cm	1,80	126,32	227,37			227,3700		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Hormigon Simple F'c=210kg/cm2	28,20	139,09	3 922,33			3922,3300		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Encofrado Recto para estructura	122,00	12,34	1 505,48			1505,4800		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	2 824,71	2,31	6 525,08			6525,0800		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Enlucido Tipo 3 + Sika 1	122,00	10,02	1 222,44			1222,4400		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Enlucido Tipo 4	40,00	8,85	354,00			354,0000		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Relleno compactado	30,00	4,99	149,70			149,7000		
			-					
				0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Desalojo de Material	60,00	2,36	141,60				141,6000	
			-					
				0,0000%	0,0000%	0,0000%	100,0000%	

Sistema de ventilacion	2,00	17,50	35,00	0,0000%	0,0000%	35,0000	0,0000%
			-			100,0000%	
Sistema de drenaje	24,00	24,52	588,48	0,0000%	0,0000%	588,4800	0,0000%
			-			100,0000%	
Cerramiento de alambre de puas poste H.A	162,80	18,06	2 940,16	0,0000%	0,0000%	2940,1600	100,0000%
			-			0,0000%	
Puerta Peatonal de malla 0,90 * 2,10m	1,00	176,67	176,67	0,0000%	0,0000%	176,6700	100,0000%
			-			0,0000%	
Tapa sanitaria metalica 0,60*0,60m	3,00	114,92	344,76	0,0000%	0,0000%	344,7600	0,0000%
			-			100,0000%	
Compuerta Metalica con Vastago y volante 0,50*0,50m	1,00	428,82	428,82	0,0000%	0,0000%	428,8200	0,0000%
			-			100,0000%	
Excavacion a mano de suelo normal	374,40	7,49	2 804,25	0,0000%	0,0000%	2804,2500	0,0000%
			-			100,0000%	
Rasanteo de fondo	624,00	0,84	524,16	0,0000%	0,0000%	524,1600	0,0000%
			-			100,0000%	
Suministro y instalaci3n de tuber3a PVC D=160mm	82,00	16,87	1 383,34	0,0000%	0,0000%	1383,3400	0,0000%
			-			100,0000%	
Relleno compactado	20,00	4,39	87,80	0,0000%	0,0000%	87,8000	0,0000%
			-			100,0000%	
Empedrado de base	624,00	4,67	2 914,08	0,0000%	0,0000%	2914,0800	0,0000%
			-			100,0000%	
Malla Electrosoldado 15*8mm	624,00	9,34	5 828,16	0,0000%	0,0000%	5828,1600	0,0000%
			-			100,0000%	
Encofrado Recto para estructura	52,00	12,34	641,68	0,0000%	0,0000%	641,6800	0,0000%
			-			100,0000%	
Hormigon Simple F'c=210kg/cm2	53,20	139,09	7 399,58	0,0000%	0,0000%	7399,5800	0,0000%
			-			100,0000%	

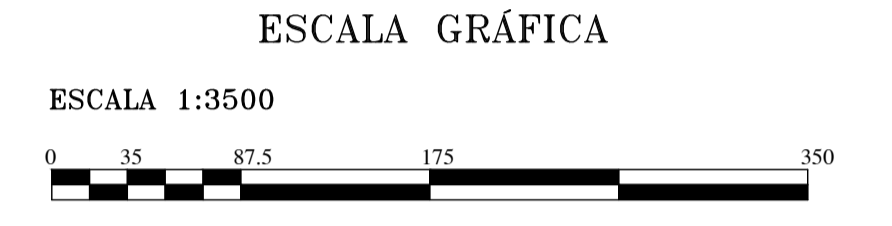
Caja de revision de ladrillo 1*1,60m	2,00	133,78	267,56			267,5600	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion codo 90° PVC D=200mm	2,00	48,13	96,26			96,2600	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion Tee PVC D=200mm	2,00	50,50	101,00			101,0000	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion Cruz Pvc D=200mm	1,00	58,65	58,65			58,6500	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion Piedra naranja de 4 a 8cm	21,60	33,90	732,24			732,2400	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion ripio 1-1 1/4"	232,80	32,19	7 493,83			7493,8300	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion ripio 2-4cm	21,60	30,48	658,36			658,3600	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion suelo organico pomina	27,60	44,98	1 241,44			1241,4400	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion de arena	27,60	14,56	401,85			401,8500	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalacion de tuberia PVC D=200mm	35,60	23,88	850,12			850,1200	
			-				
			0,0000%	0,0000%	100,0000%	0,0000%	
Suministro e instalación de Totorá	312,00	4,65	1 450,80			725,4000	725,4000
				0,0000%	0,0000%	50,0000%	50,0000%
Señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra	1,00	564,02	564,02	141,0050	141,0050	141,0050	141,0050
				25,0000%	25,0000%	25,0000%	25,0000%
Capacitación Ambiental e Información sobre el Proyecto.	2,00	494,46	988,92	494,4600			494,4600
				50,0000%	0,0000%	0,0000%	50,0000%
Agua Para el Control de Polvo	80,00	19,21	1 536,80	384,2000	384,2000	384,2000	384,2000
				25,0000%	25,0000%	25,0000%	25,0000%

Plan de Seguridad Industrial y salud ocupacional	1,00	3 128,81	3 128,81	1564,4050	1564,4050		
				50,0000%	50,0000%	0,0000%	0,0000%
			<b>504 843,63</b>				
Inversión mensual				102 681,53	129 695,21	170 073,72	102 024,36
Avance parcial en %				20,34%	25,69%	33,69%	20,28%
Inversión acumulada				102 681,53	232 376,75	402 450,47	504 843,63
Avance acumulado en %				20,34%	46,03%	79,72%	100,00%

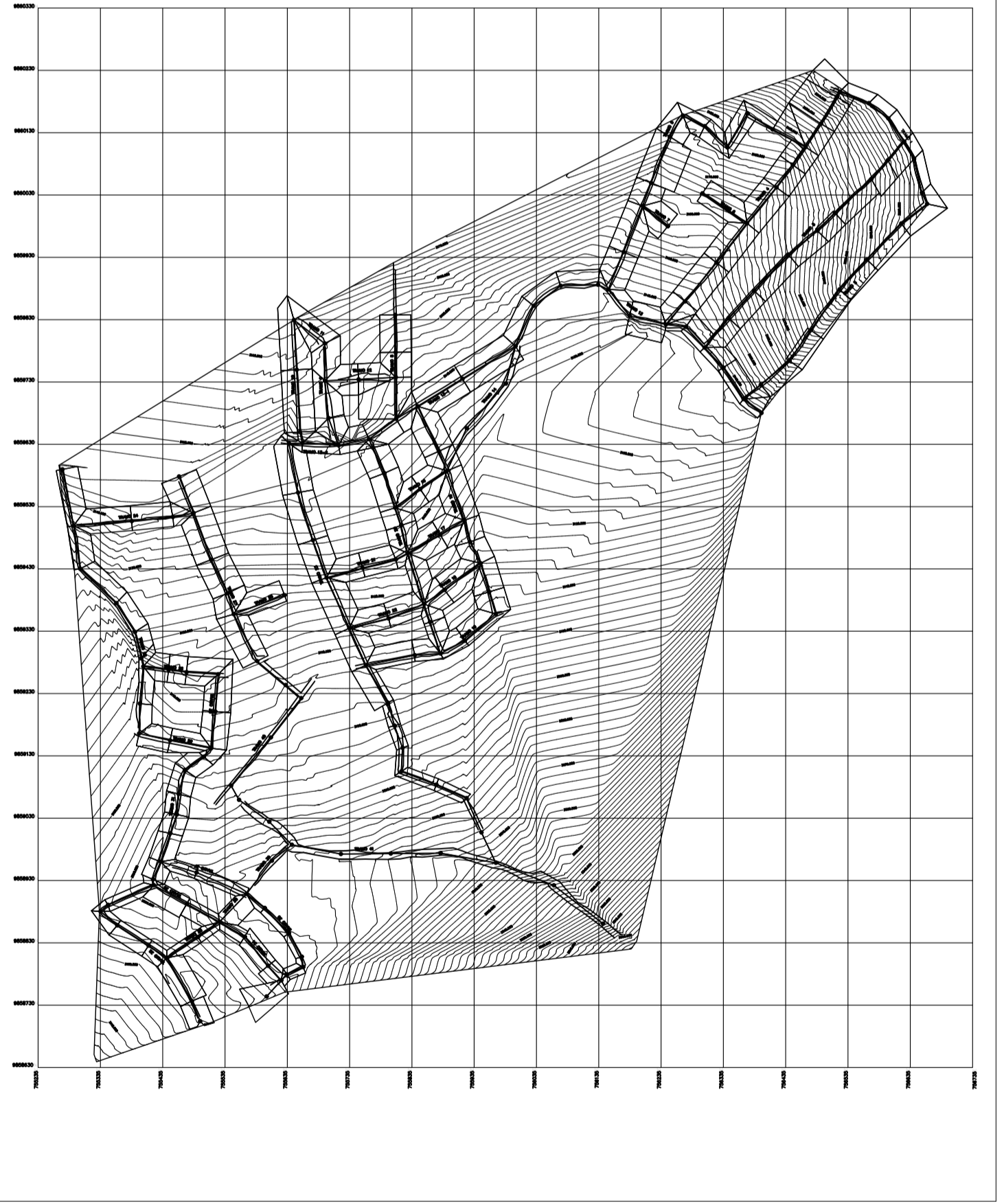
## **PLANOS DEL PROYECTO**



SIMBOLOGÍA	
	Curva de nivel Principal
	Curva de nivel Secundaria
	Área de Aporte
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

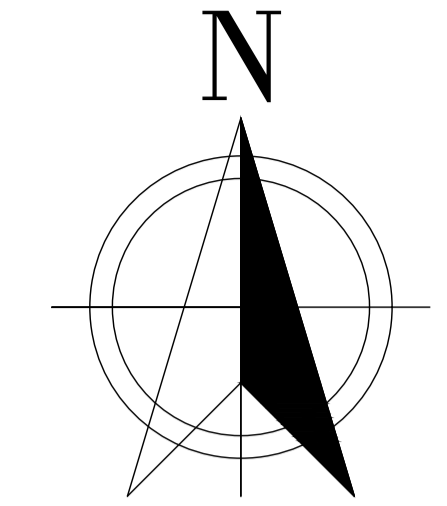
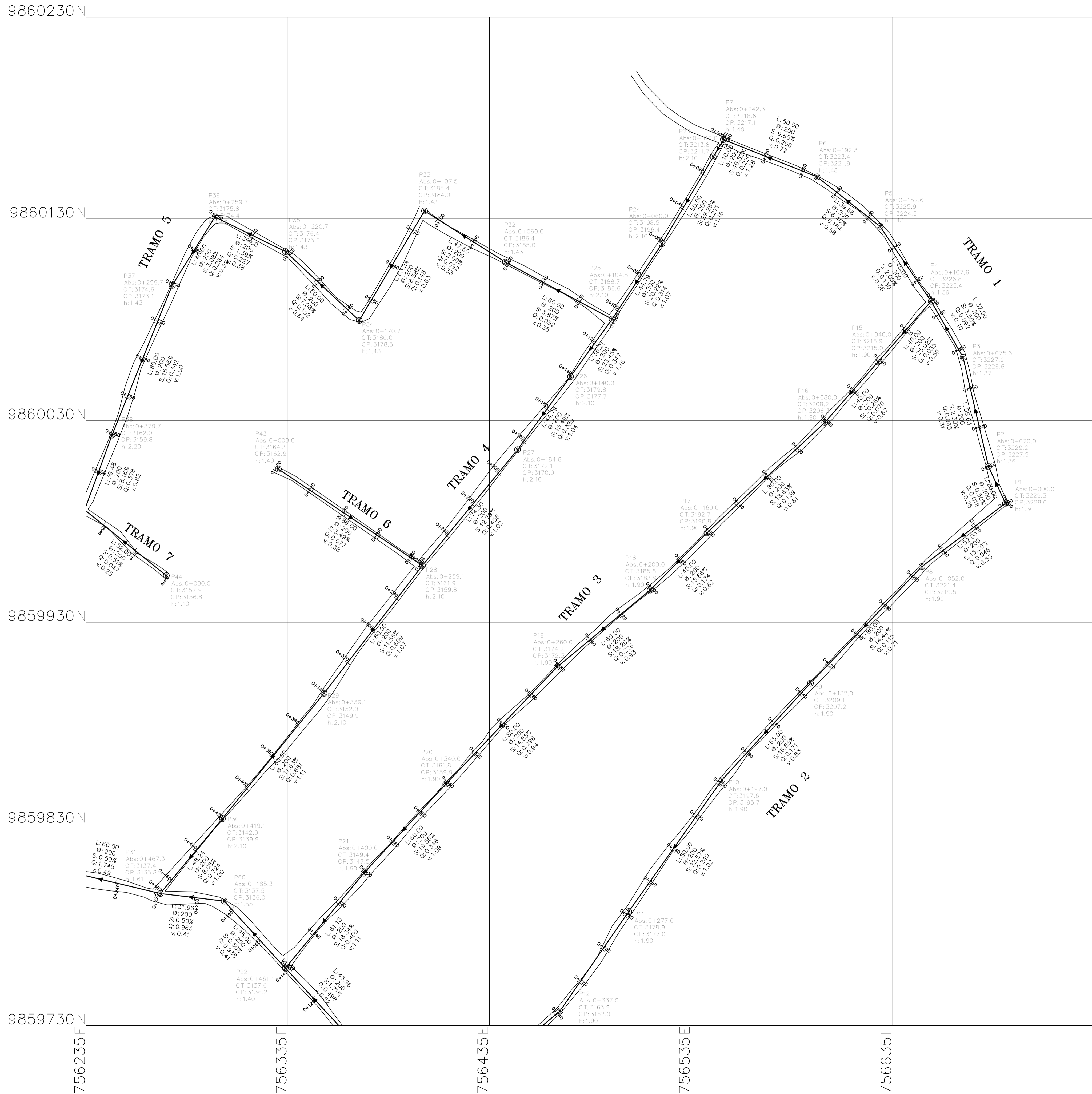


UBICACIÓN

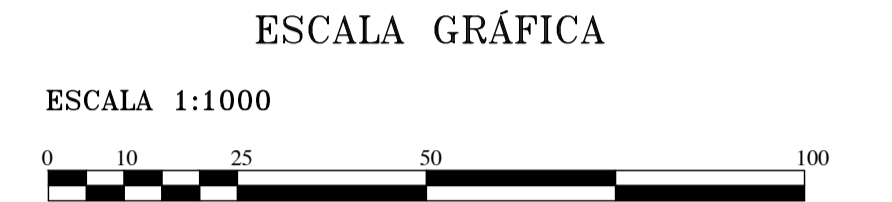


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Área de Aporte.	ESCALA: 1:3500
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Egdo. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 1		





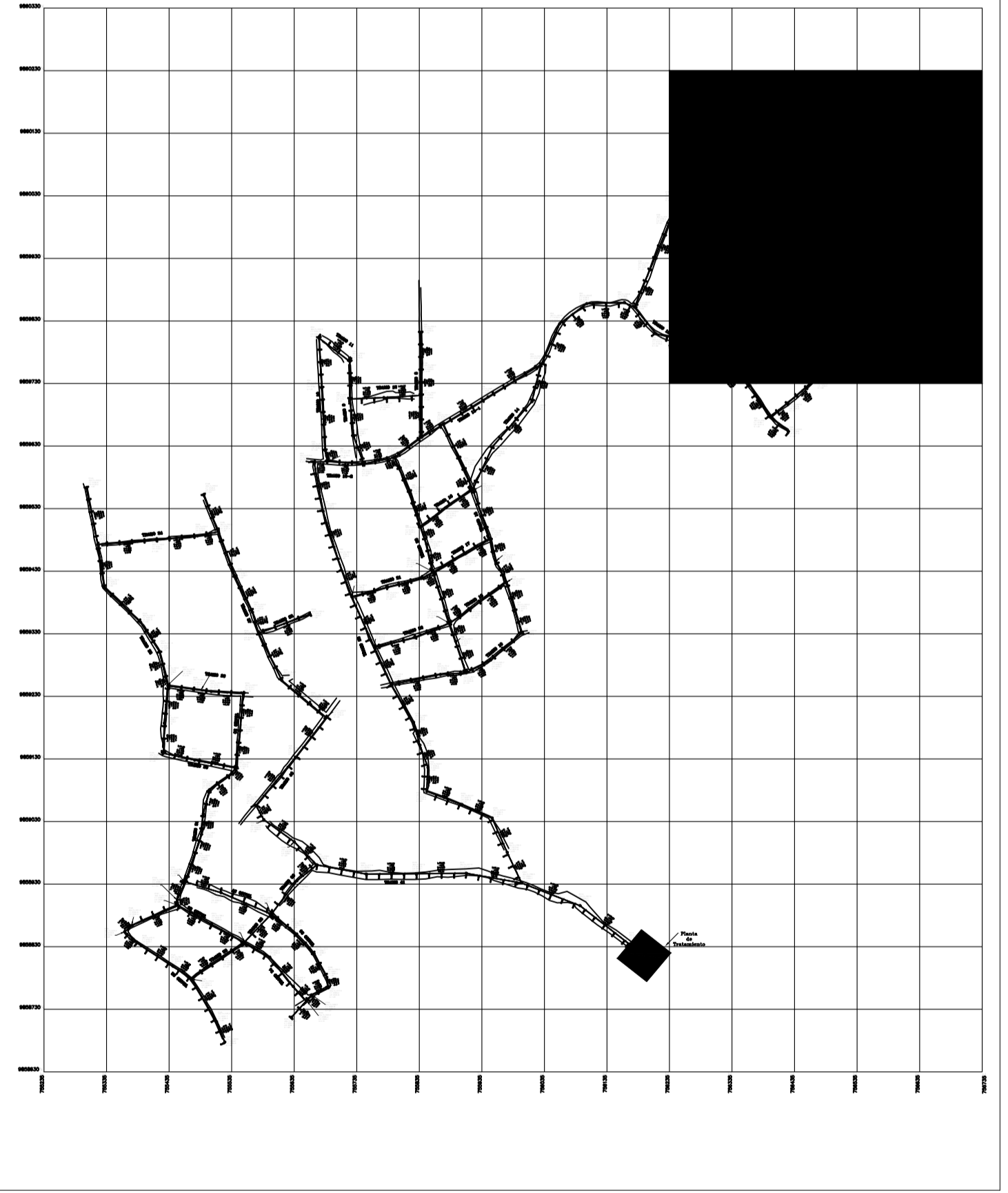
SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo



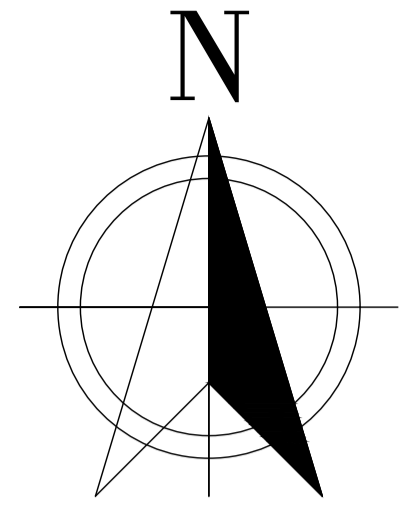
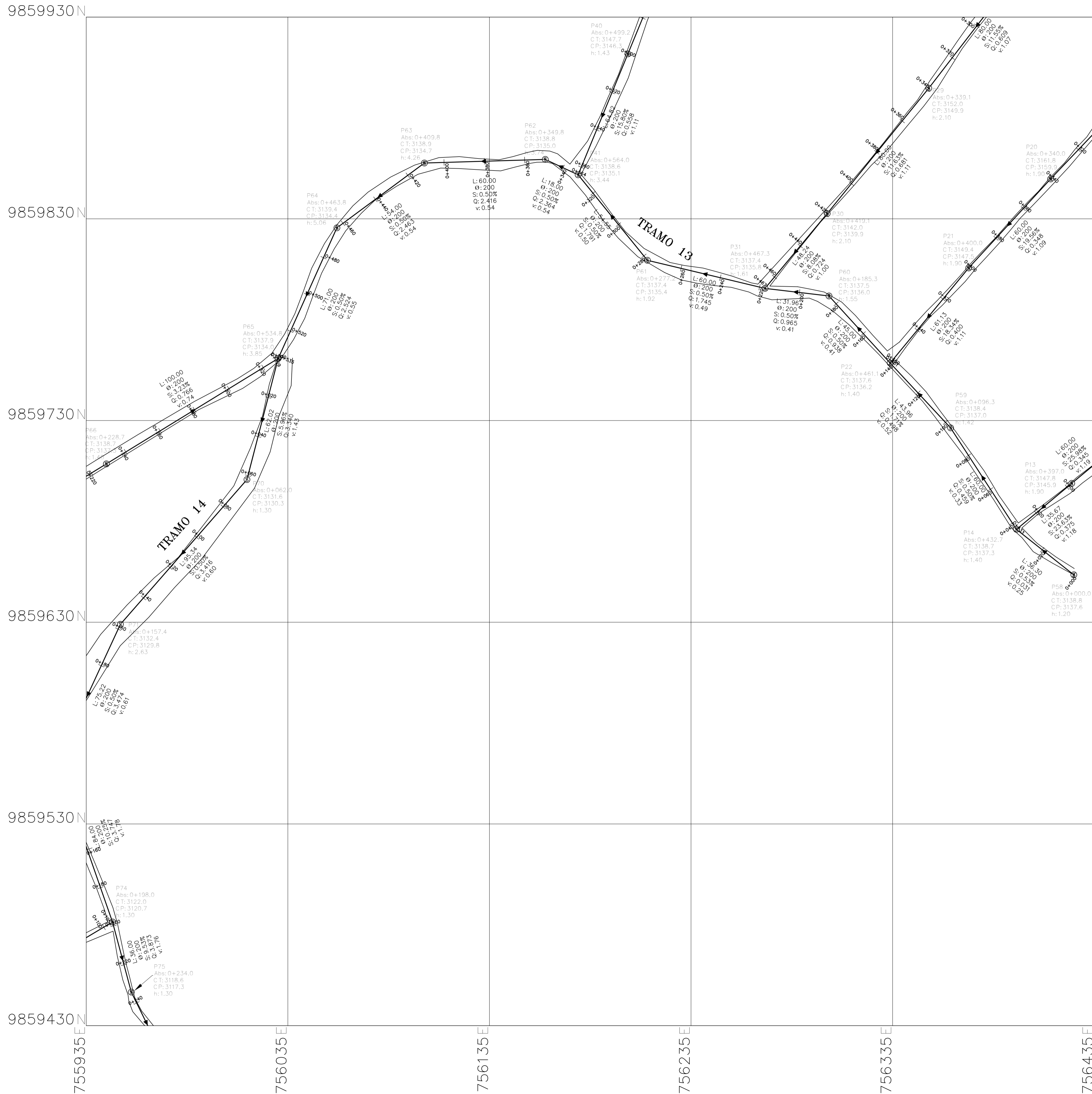
**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

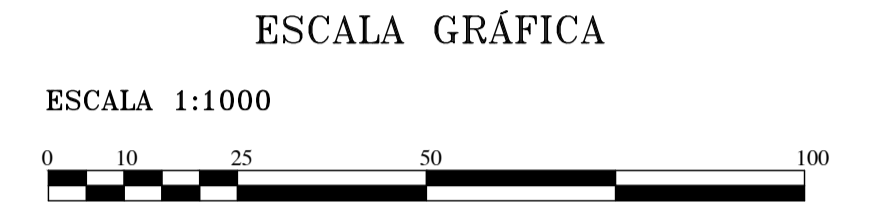
**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Implantación de la Red de Alcantarillado.	ESCALA: 1:1000
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Edu. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 2		



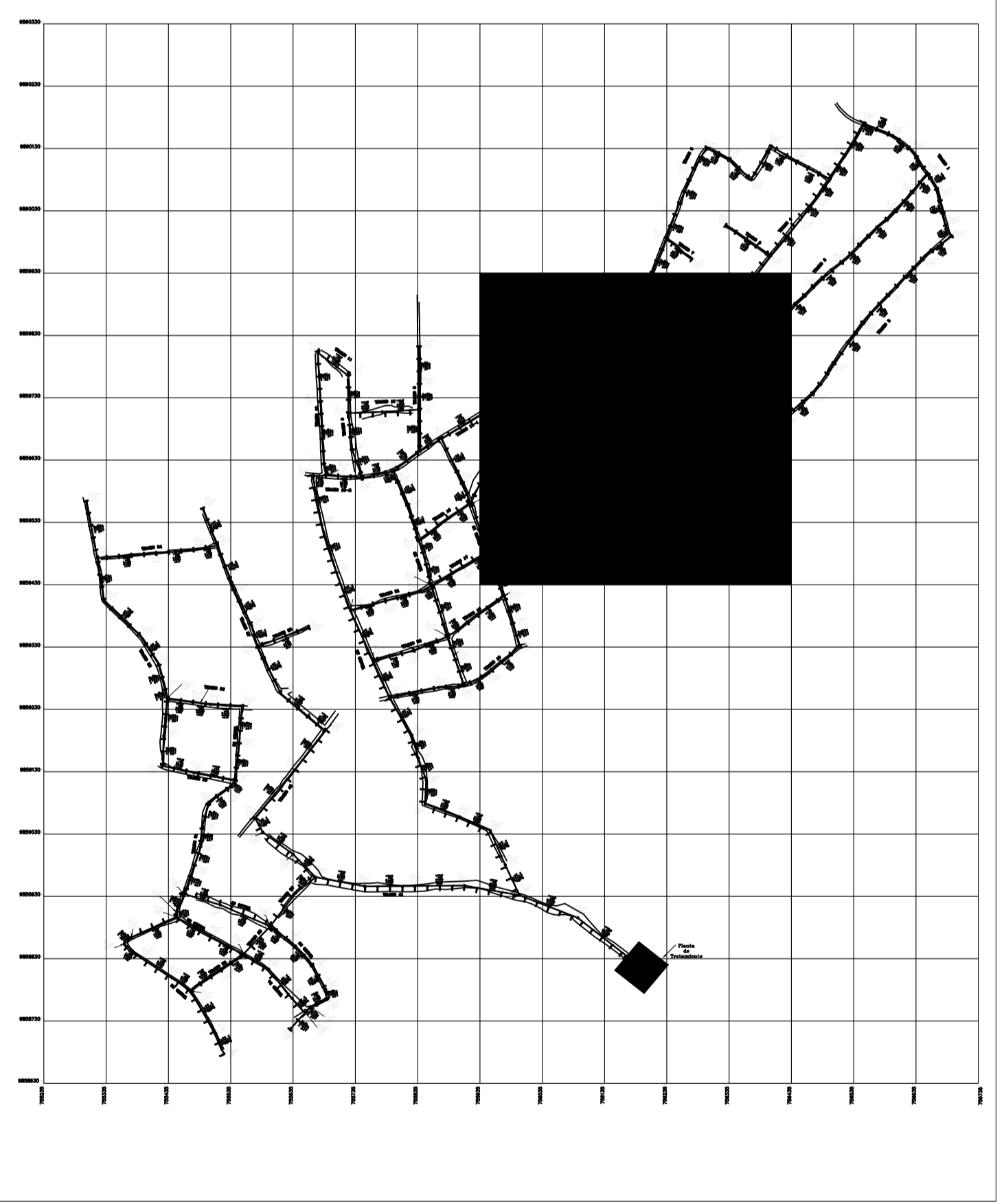
SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo



**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate	CONTIENE: - Implantación de la Red de Alcantarillado.	ESCALA: 1:1000
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Edu. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 3		

9859930N

9859830N

9859730N

9859630N

9859530N

9859430N

755435E

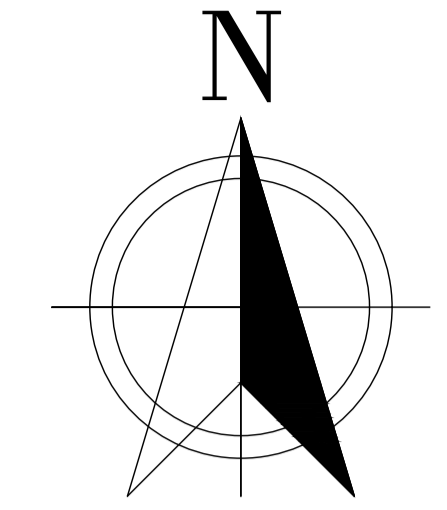
755535E

755635E

755735E

755835E

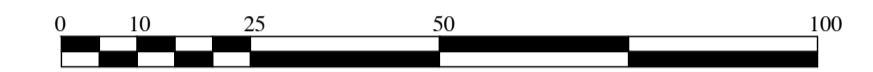
755935E



SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

ESCALA GRÁFICA

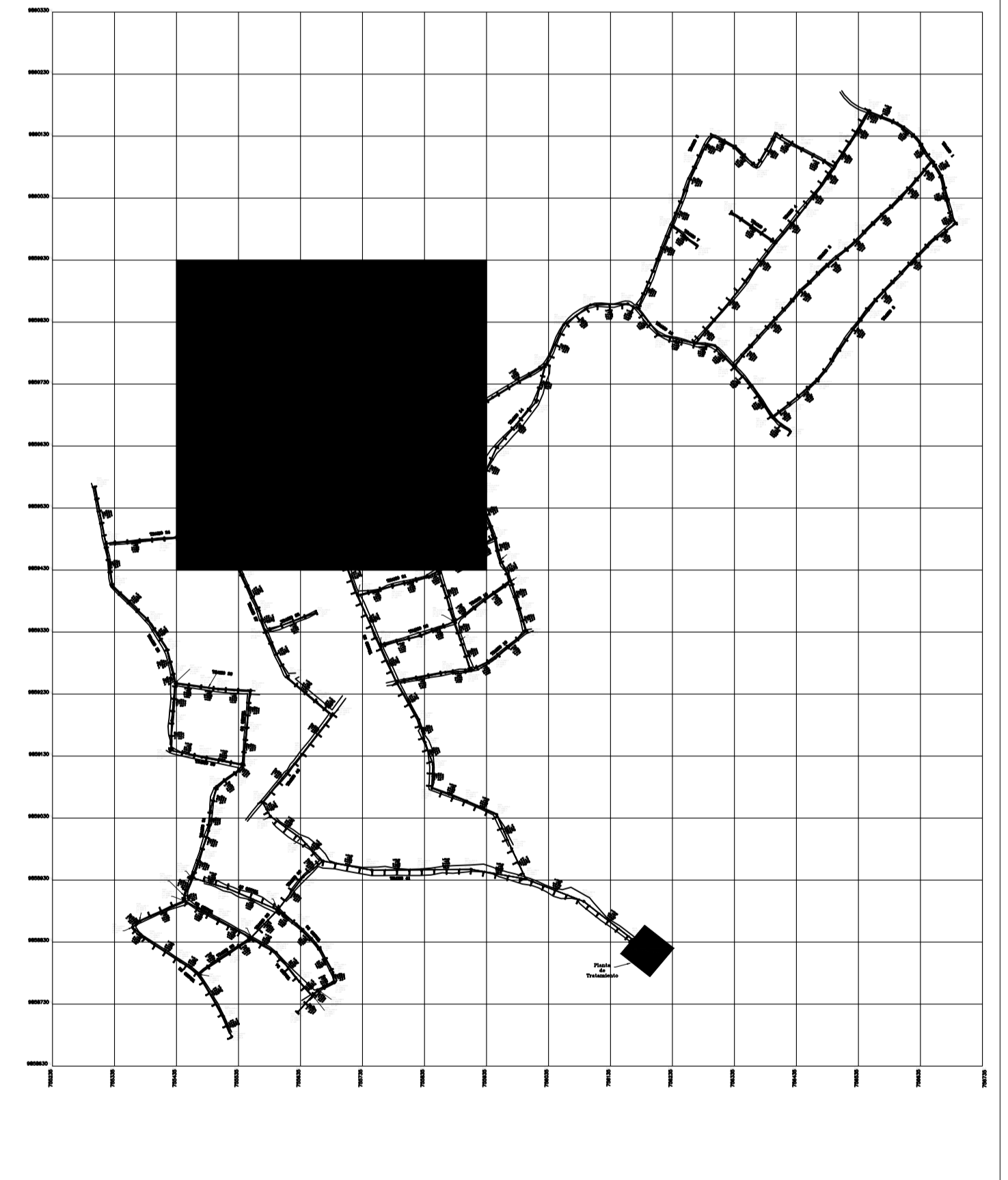
ESCALA 1:1000



ESPECIFICACIONES

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

UBICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate

CONTIENE:  
- Implantación de la Red de Alcantarillado.

ESCALA:  
1:1000

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:

Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:

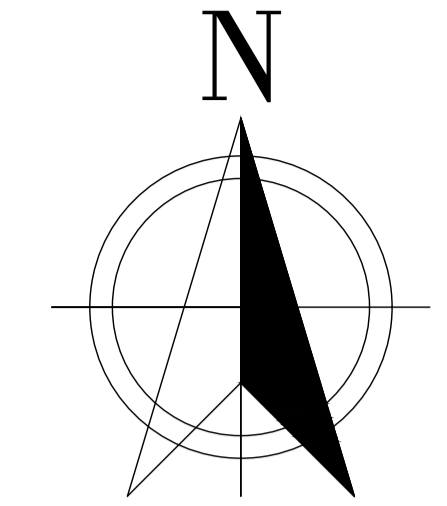
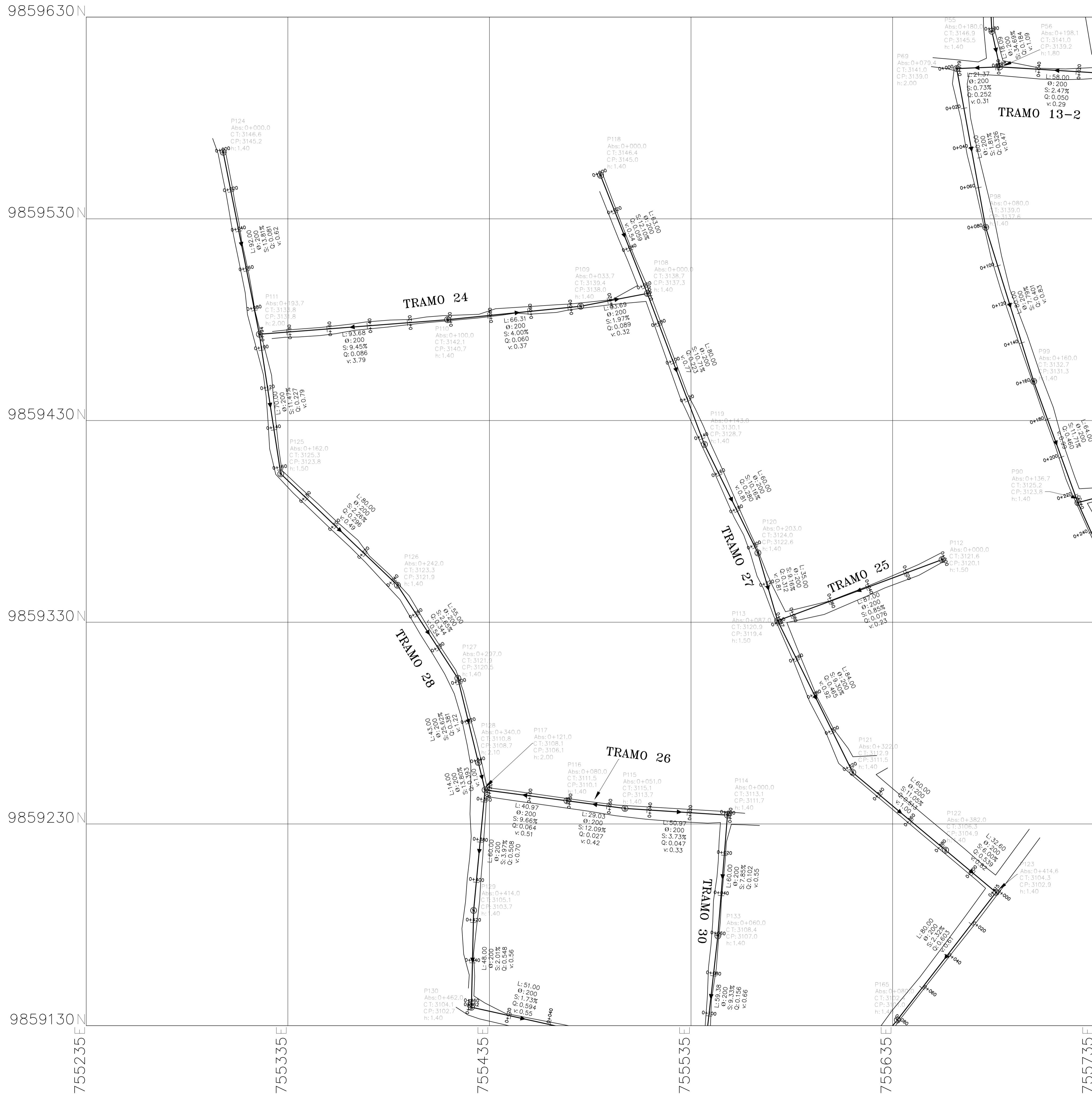
Edg. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

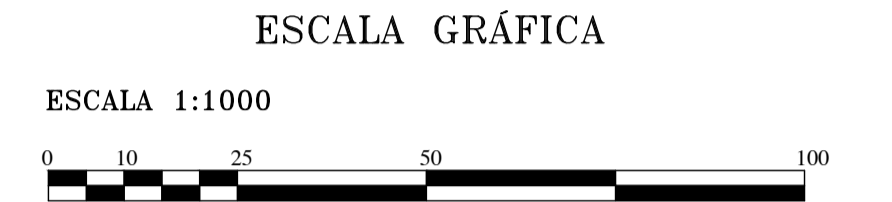
LÁMINA:

4





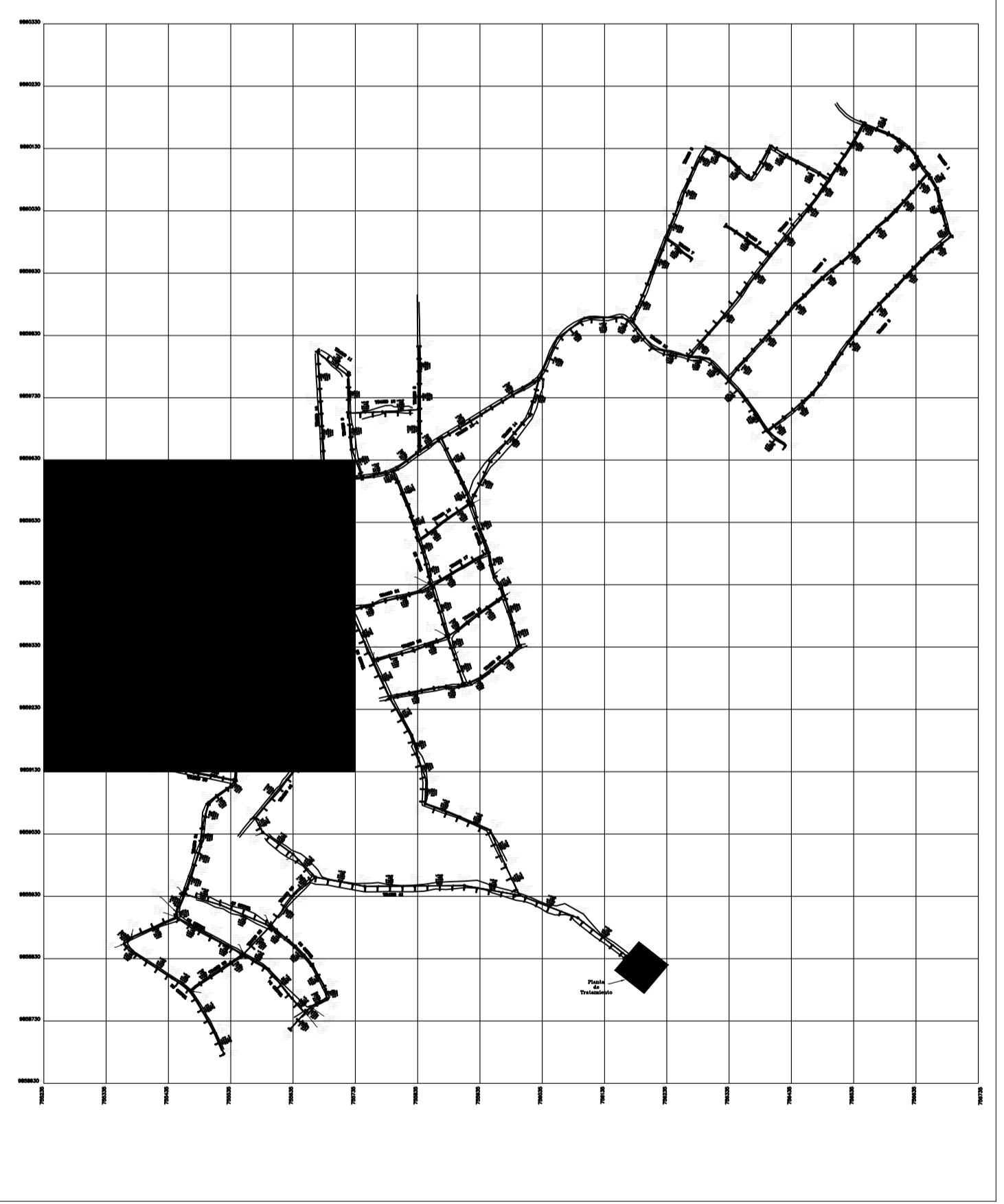
SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo



**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate	CONTIENE: - Implantación de la Red de Alcantarillado.	ESCALA: 1:1000
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Edu. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 5		

9859130N

9859030N

9858930N

9858830N

9858730N

9858630N

755235E

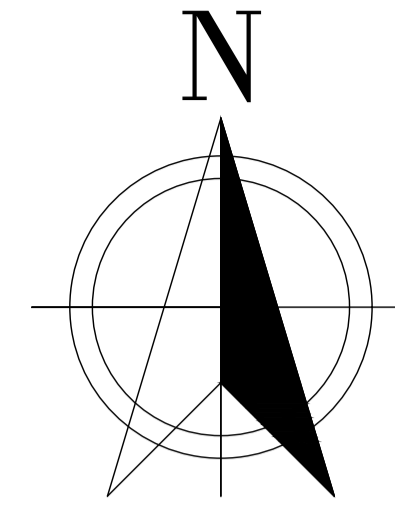
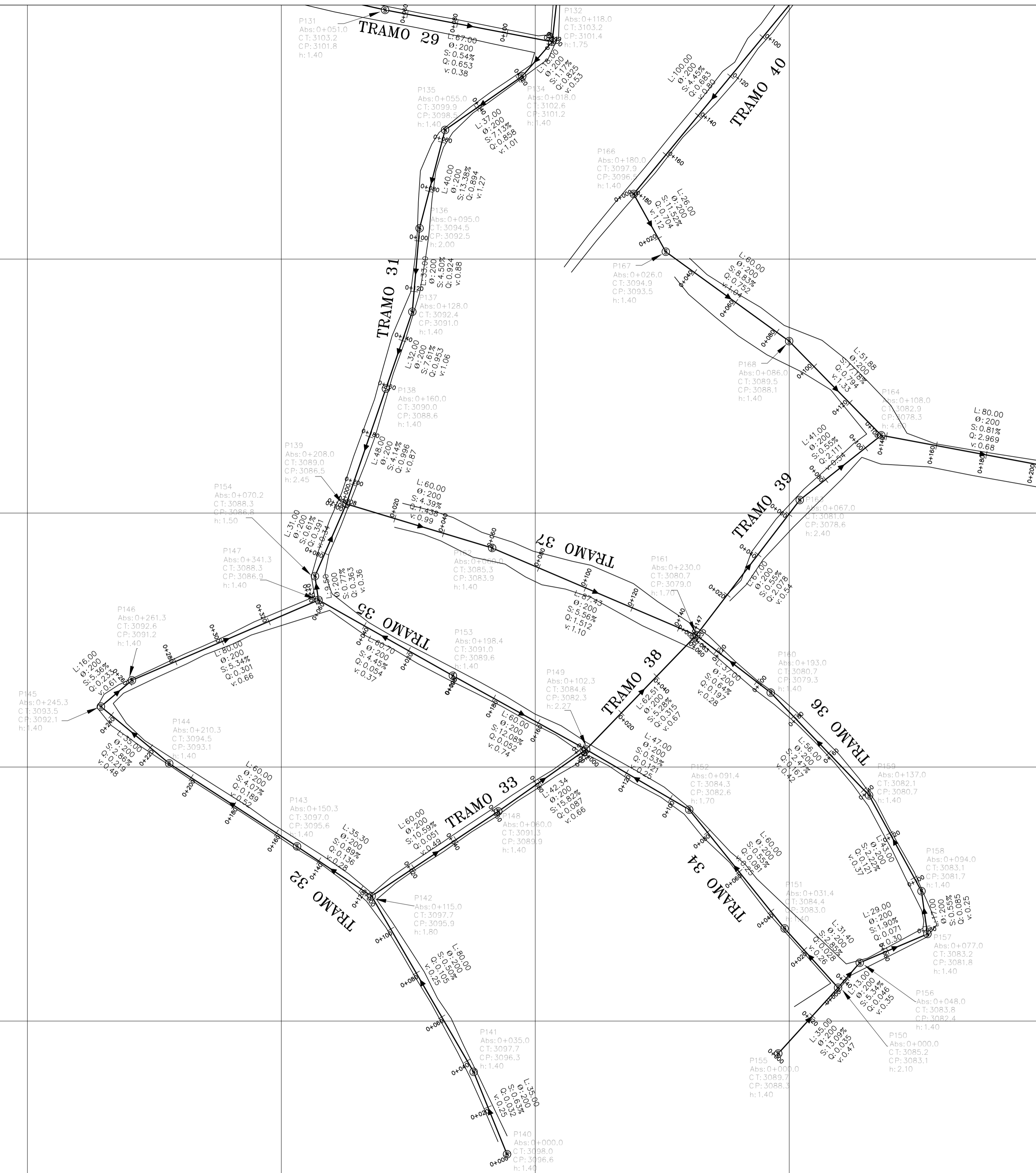
755335E

755435E

755535E

755635E

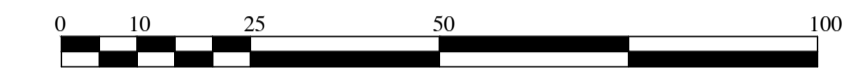
755735E



SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

ESCALA GRÁFICA

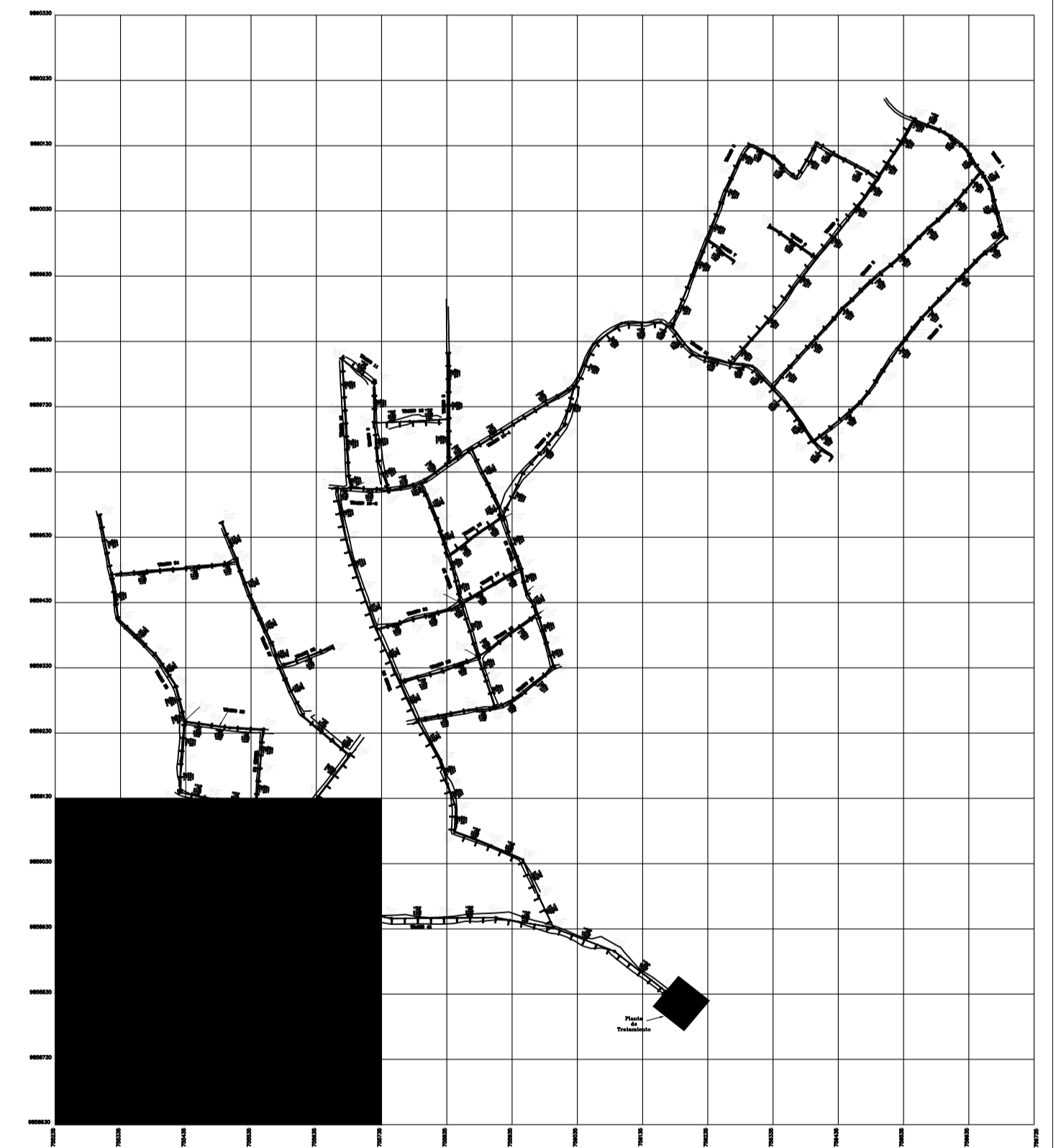
ESCALA 1:1000



### ESPECIFICACIONES

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles de pozos respectivas Cotas y Distancias entre pozos

### UBICACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate

CONTIENE:  
- Implantación de la Red de Alcantarillado.

ESCALA:  
1:1000

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:

Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:

Edg. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

LÁMINA:

6

9859130N

9859030N

9858930N

9858830N

9858730N

9858630N

755235E

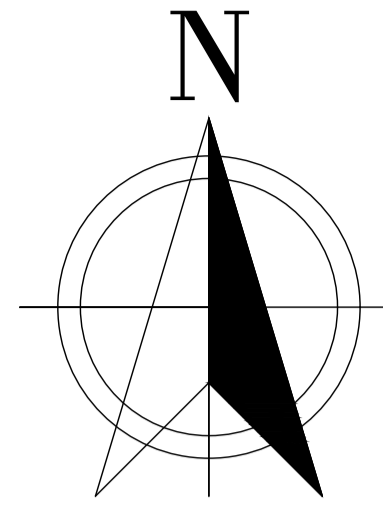
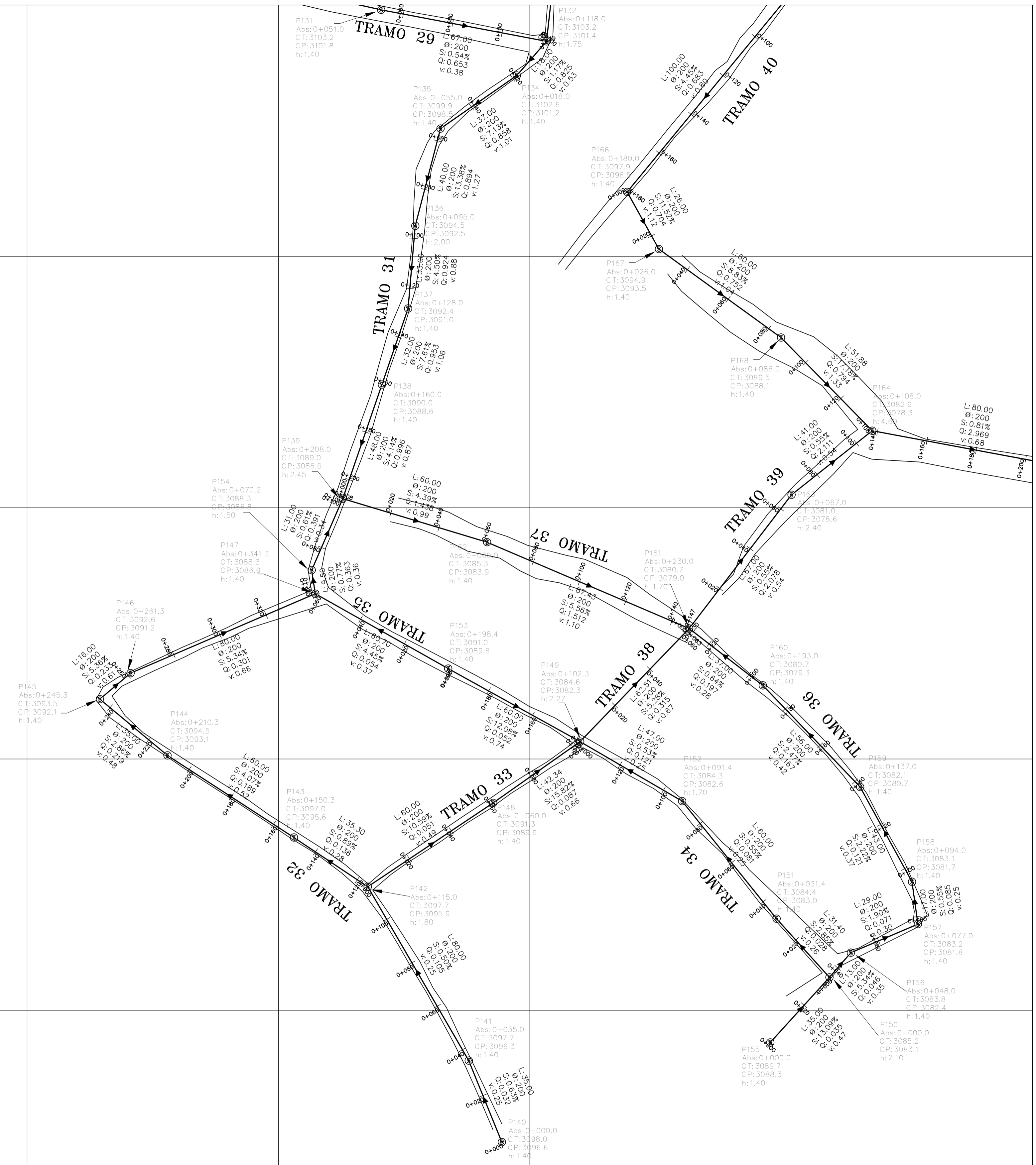
755335E

755435E

755535E

755635E

755735E



SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

ESCALA GRÁFICA

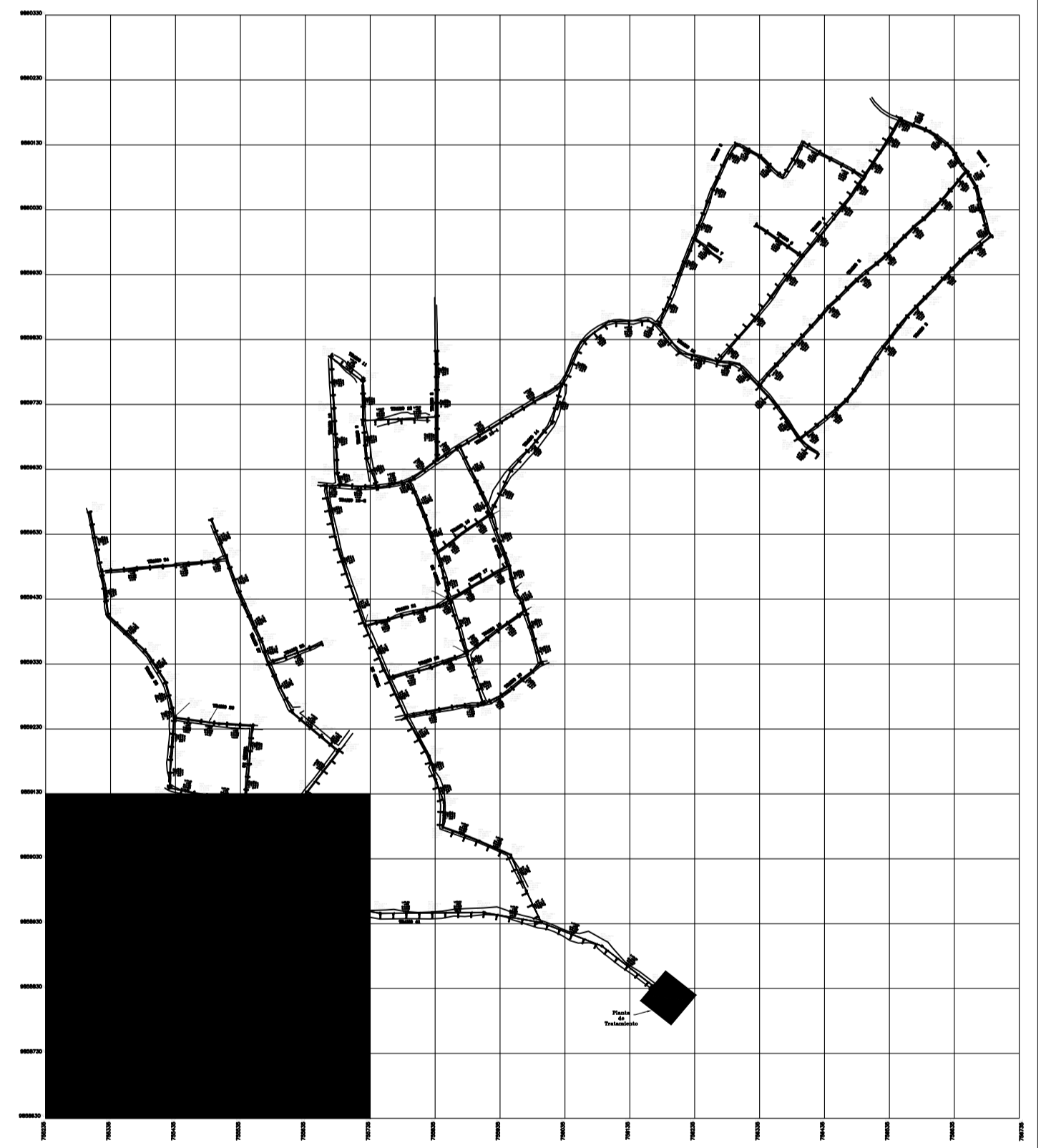
ESCALA 1:1000



**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles de sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate

CONTIENE:  
- Implantación de la Red de Alcantarillado.

ESCALA:  
1:1000

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:

Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

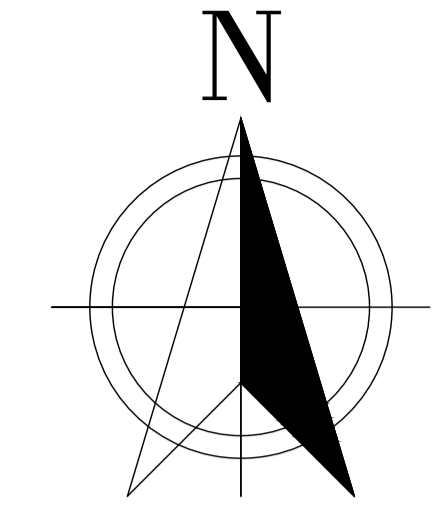
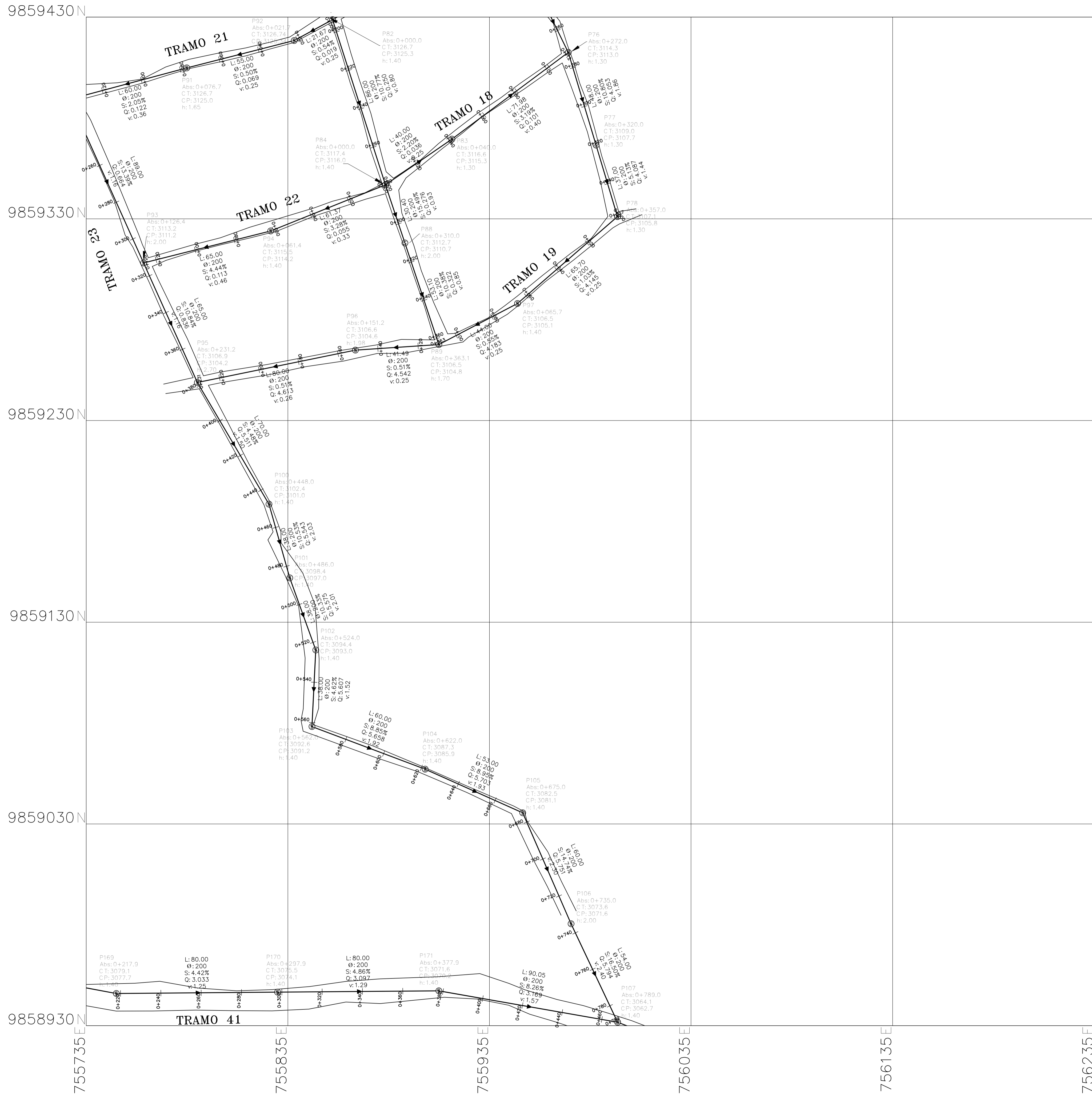
DIBUJÓ:

Edg. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

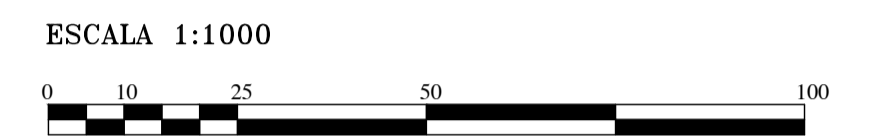
LÁMINA:

6



SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

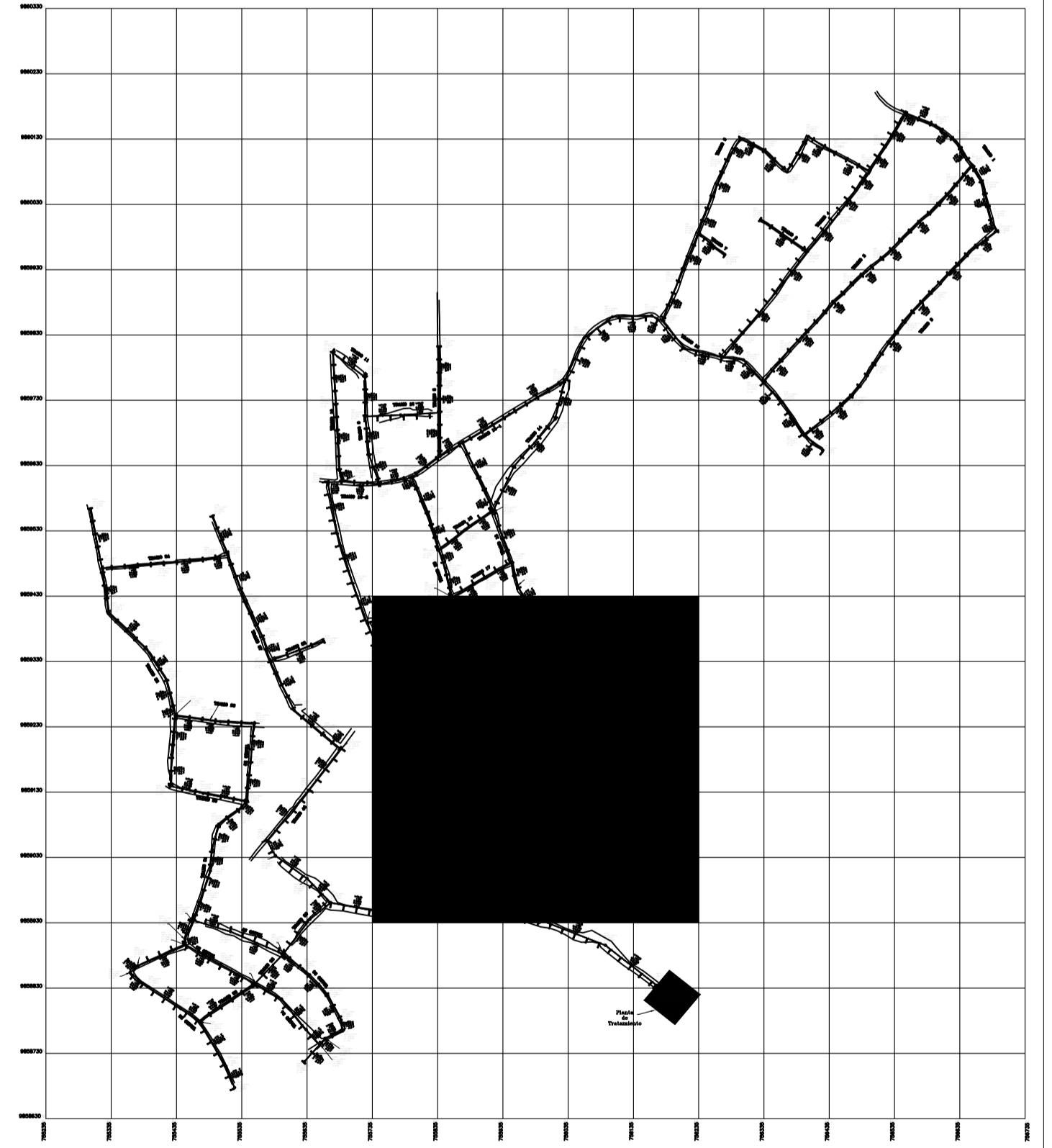
ESCALA GRÁFICA



**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate

CONTIENE:  
- Implantación de la Red de Alcantarillado.

ESCALA:  
1:1000

FECHA:  
15/09/2016

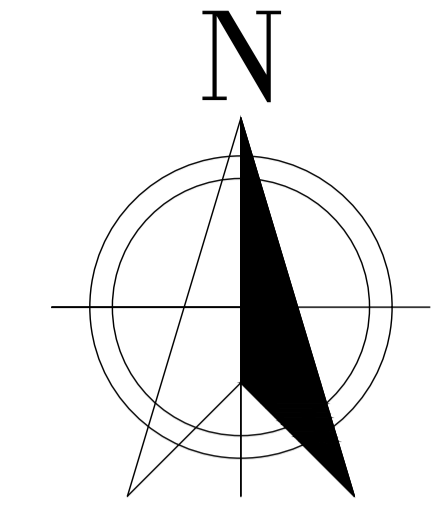
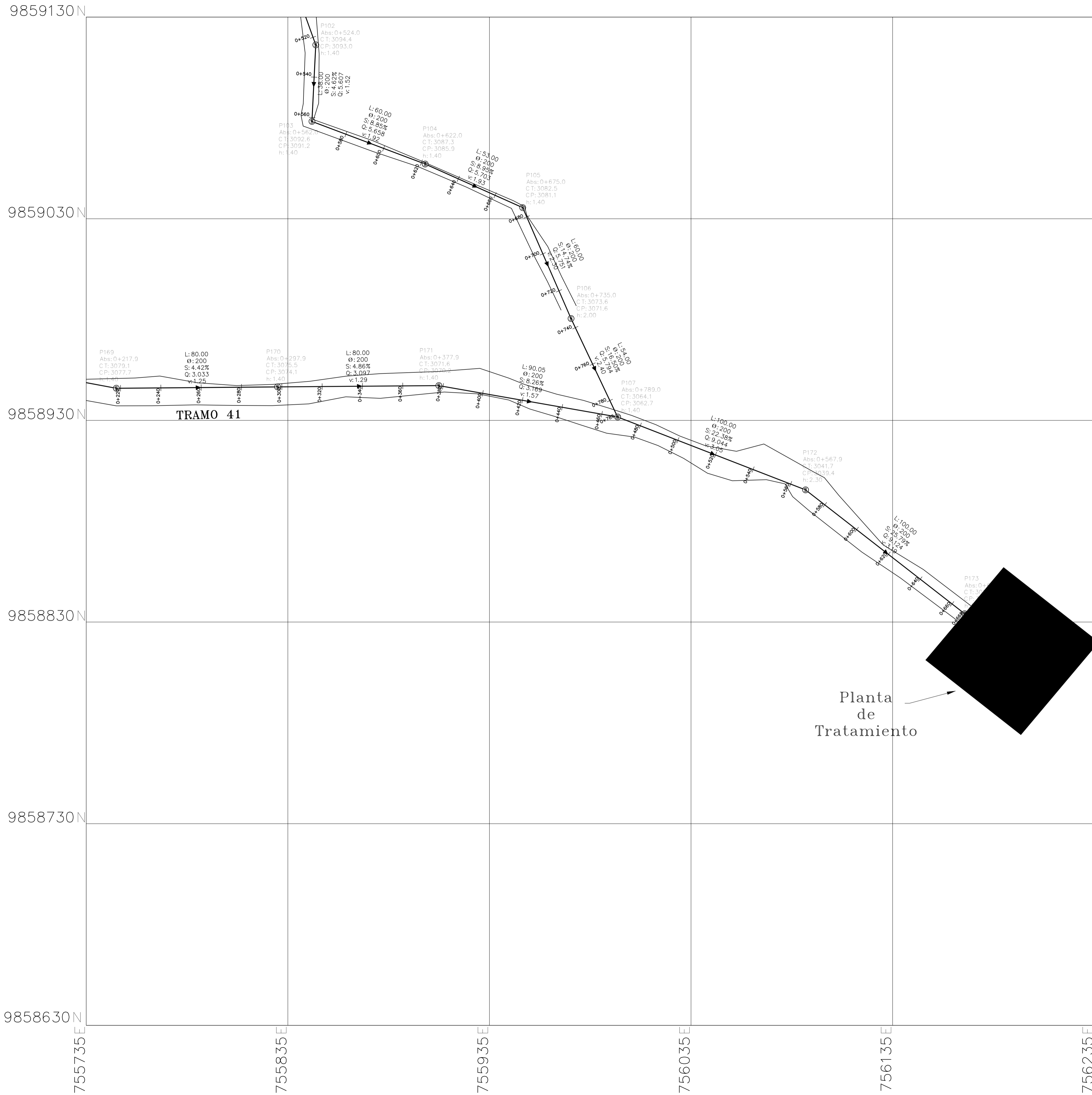
DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:  
Edu. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

LÁMINA:  
7



SIMBOLOGÍA	
	Carretera
	Pozo de Revisión
	Red de Tubería
	Dirección de Flujo

ESCALA GRÁFICA

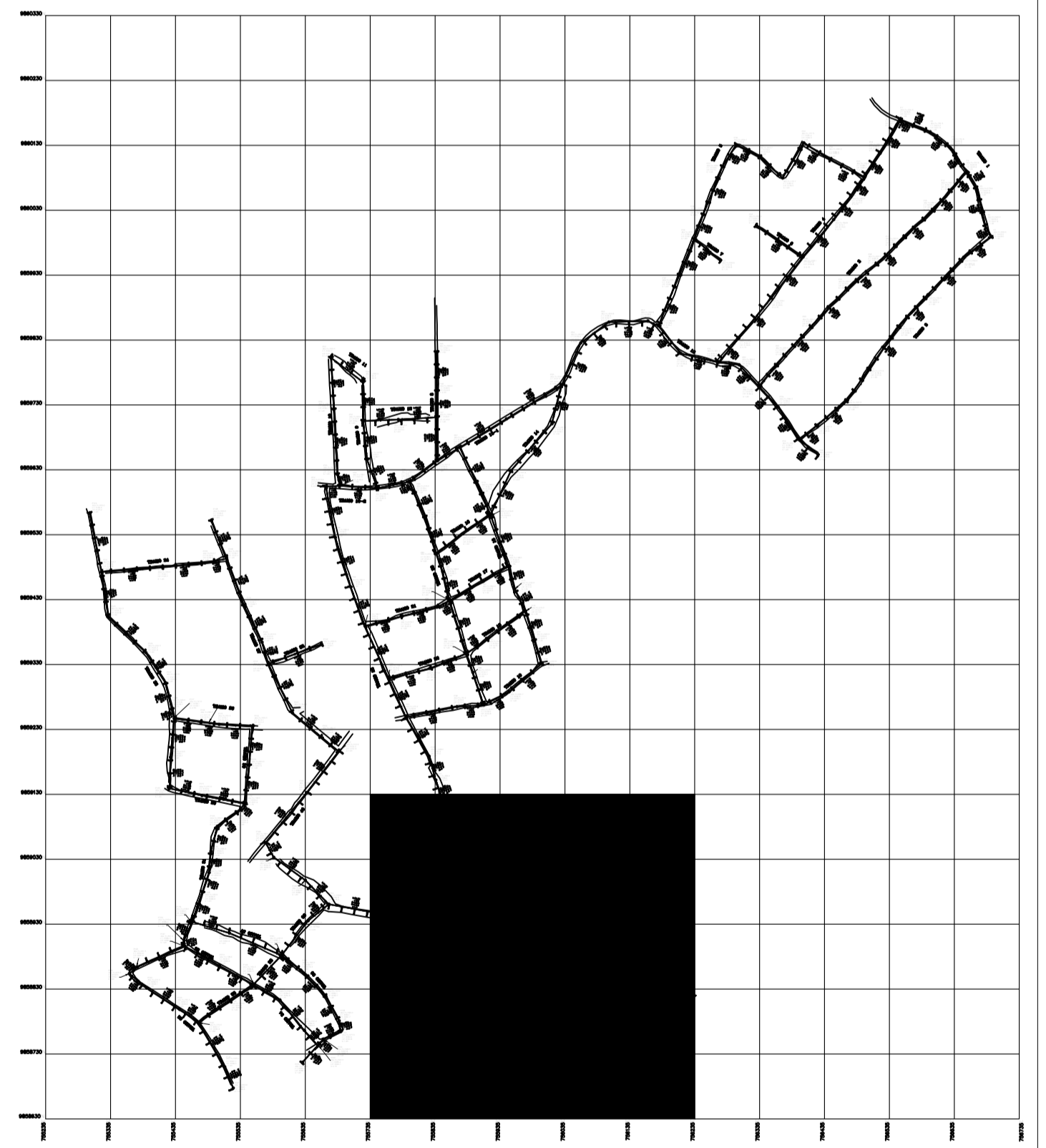
ESCALA 1:1000



**ESPECIFICACIONES**

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

**UBICACIÓN**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogate

CONTIENE:  
- Implantación de la Red de Alcantarillado.

ESCALA:  
1:1000  
FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

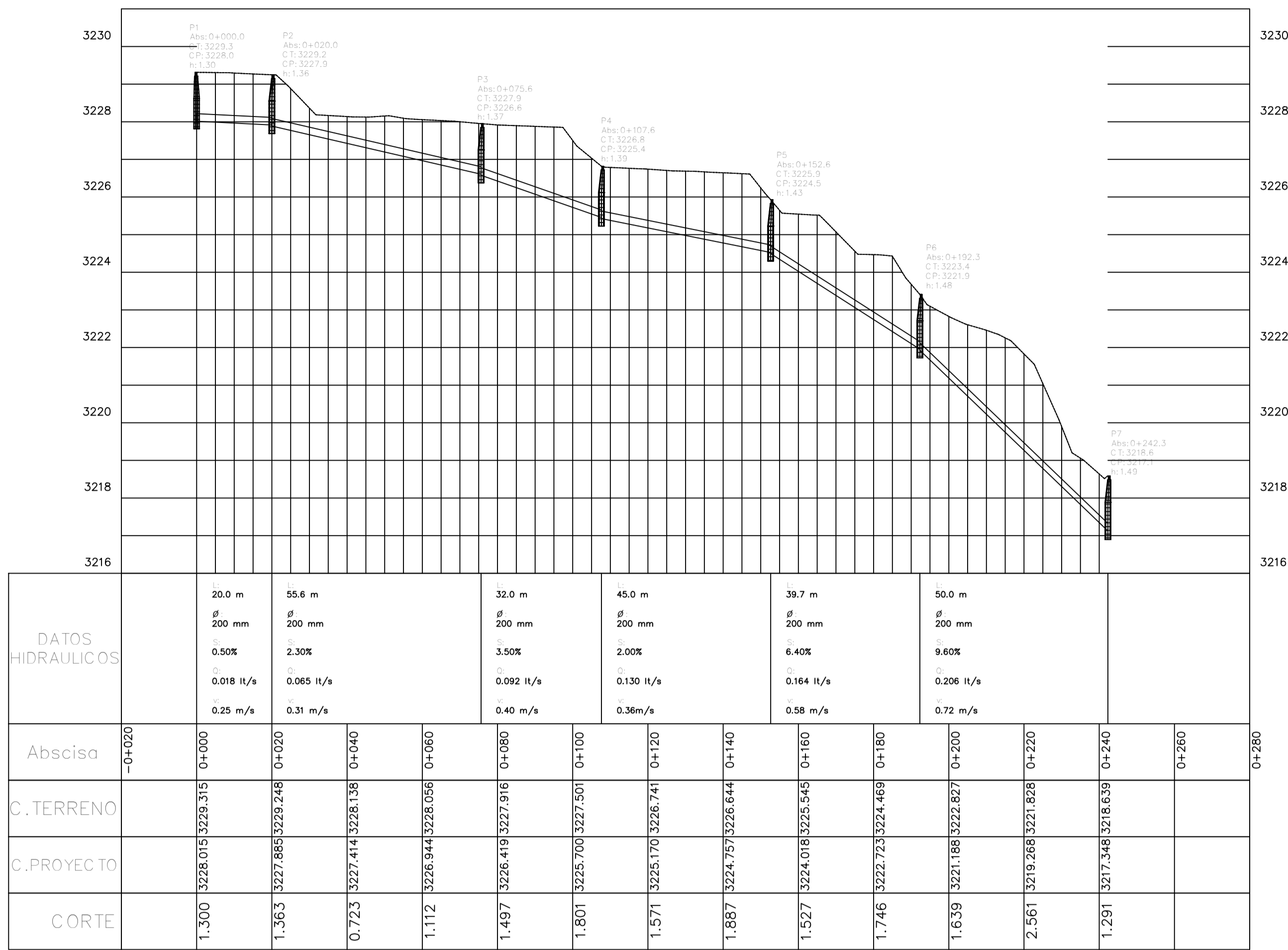
DIBUJÓ:  
Edu. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

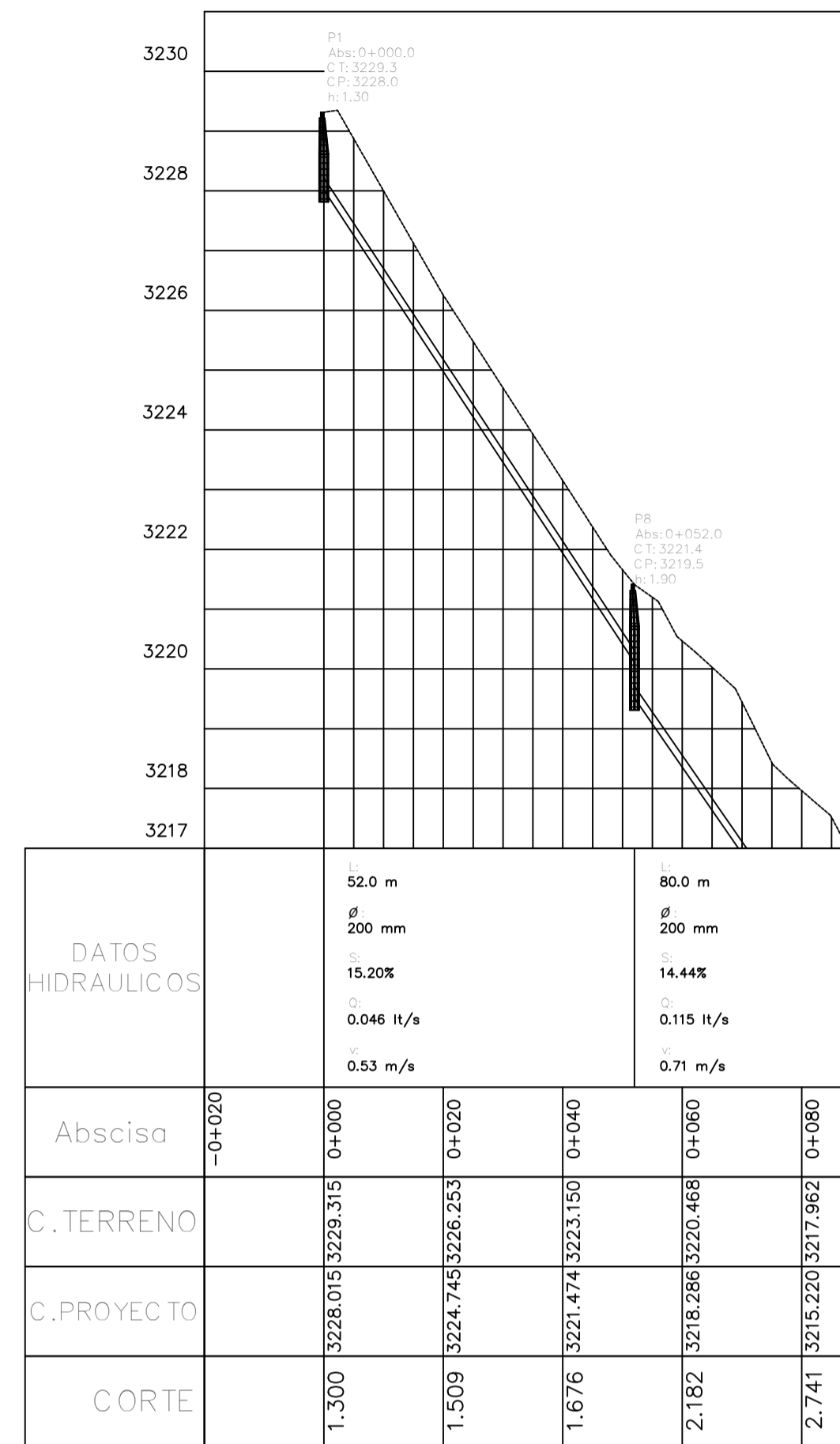
LÁMINA:  
8



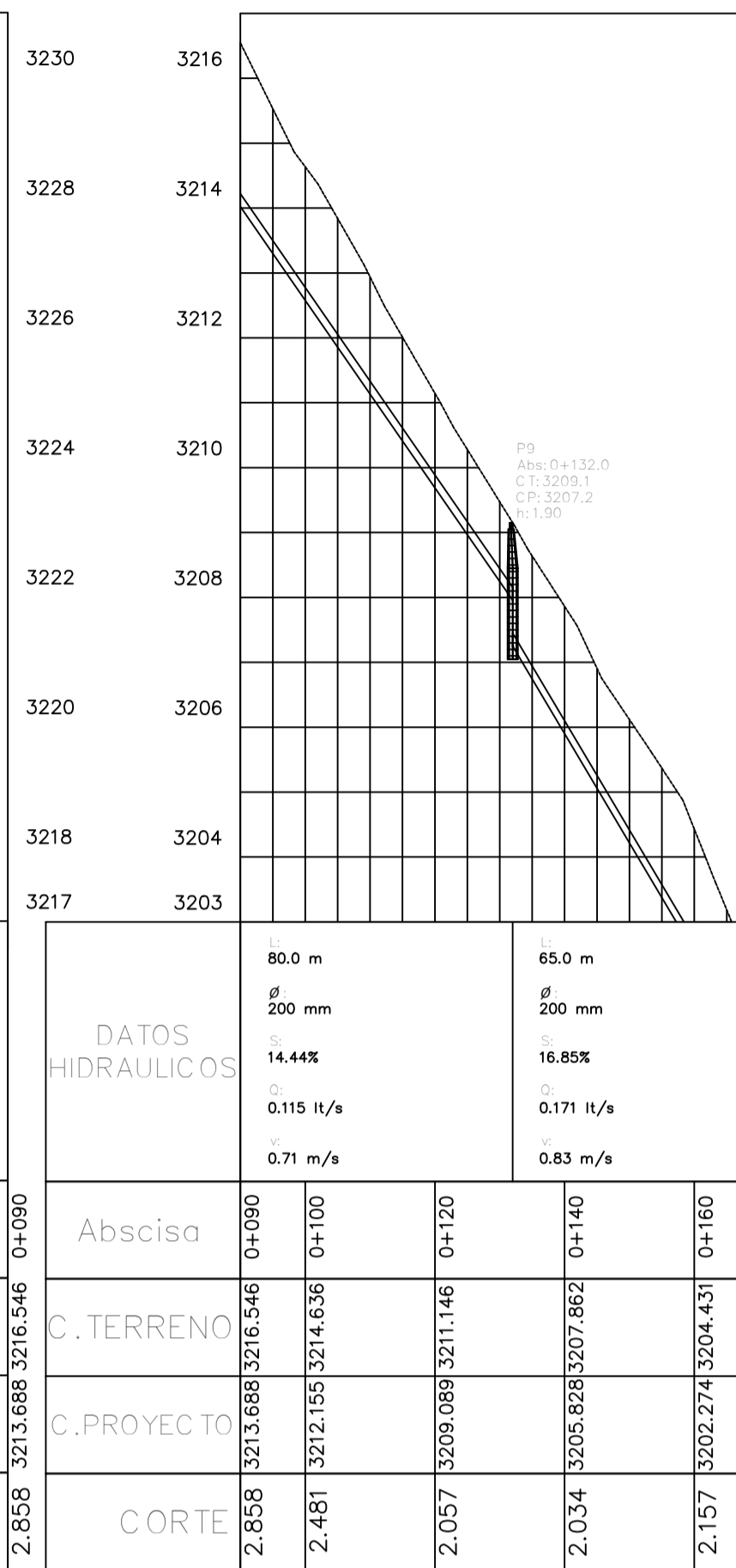
TRAMO 1 PROFILE



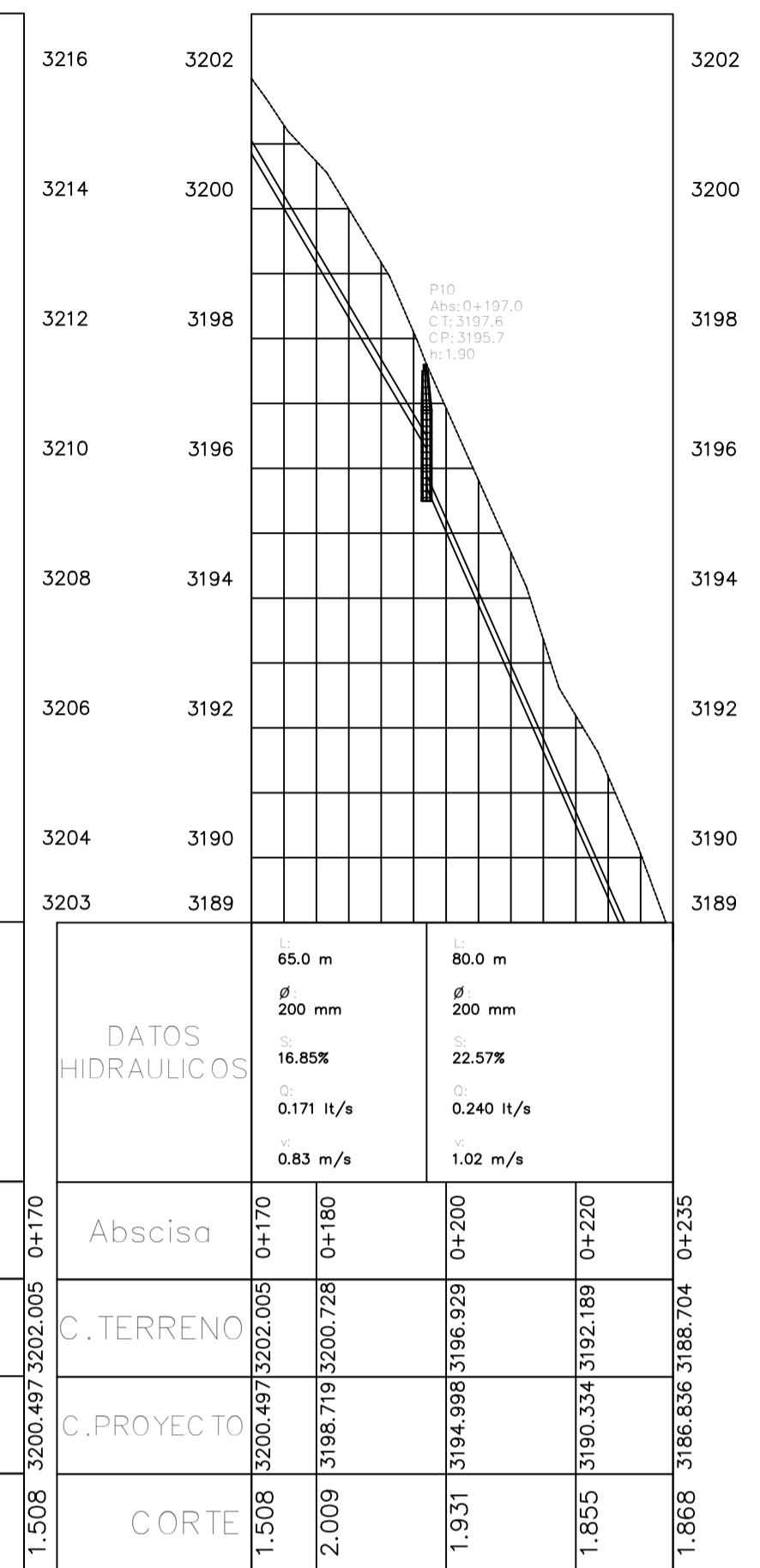
TRAMO 2 PROFILE



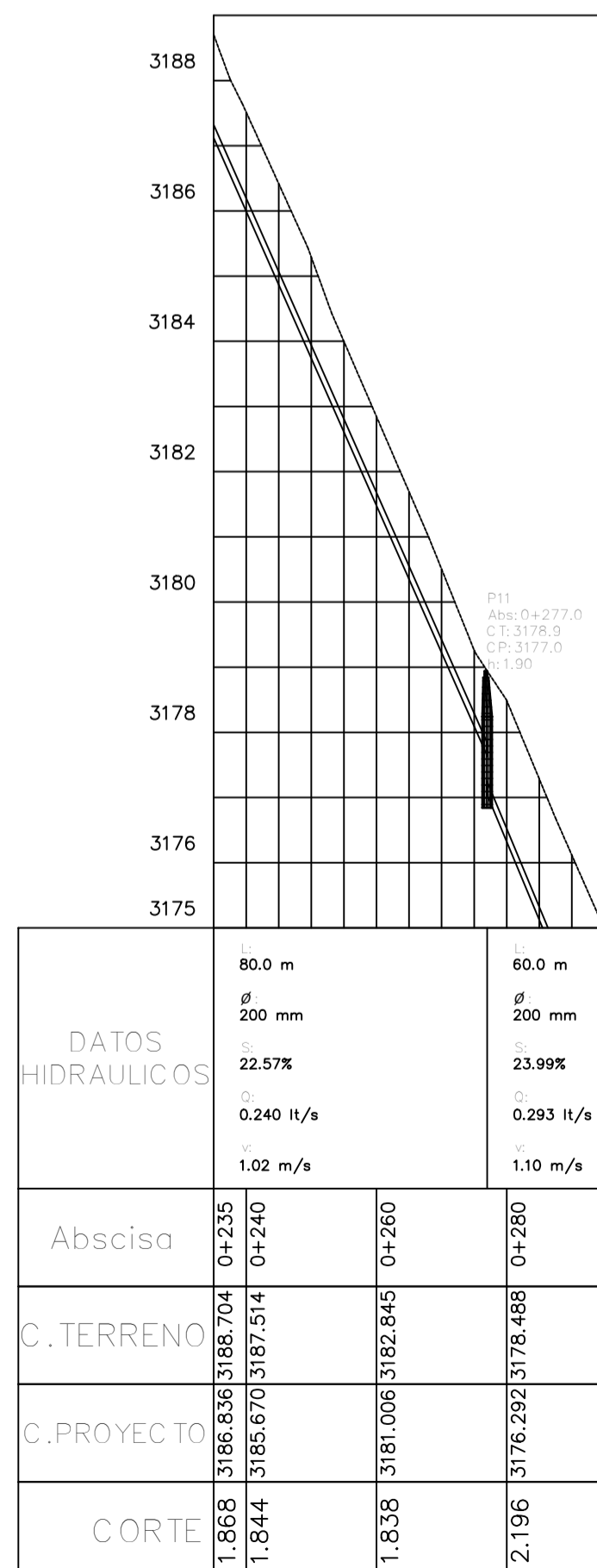
TRAMO 2 PROFILE



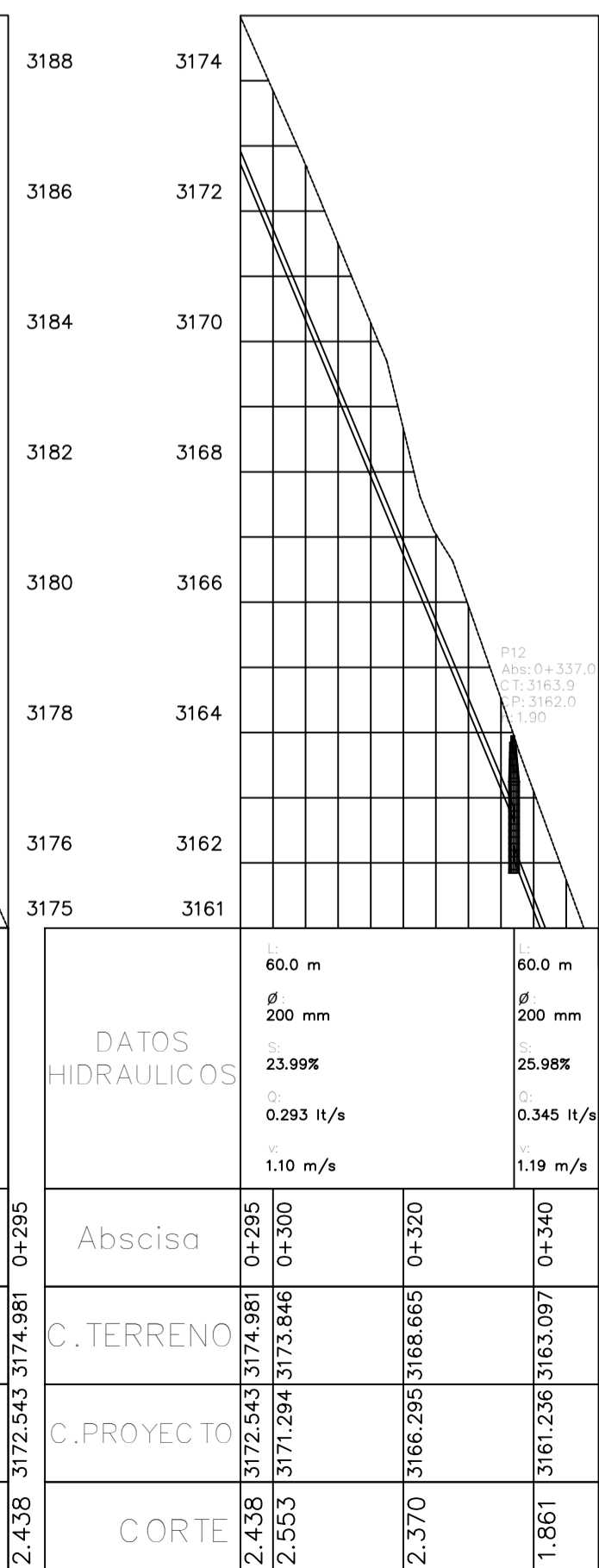
TRAMO 2 PROFILE



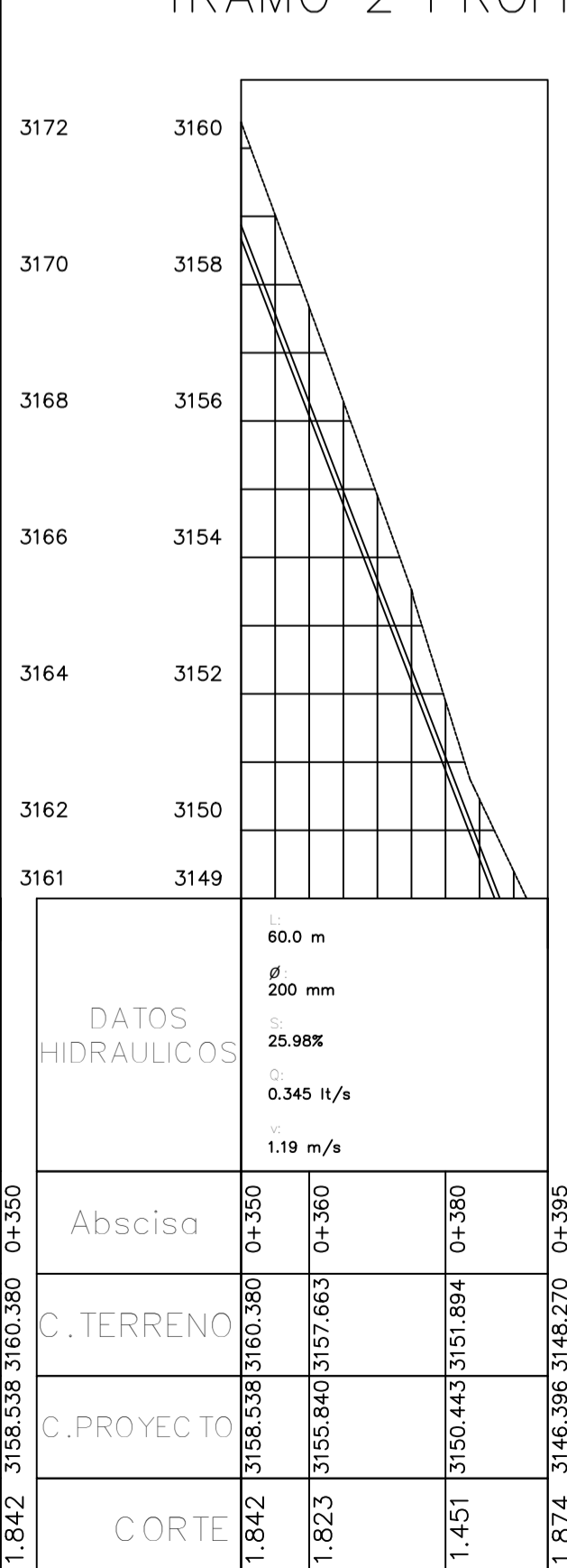
TRAMO 2 PROFILE



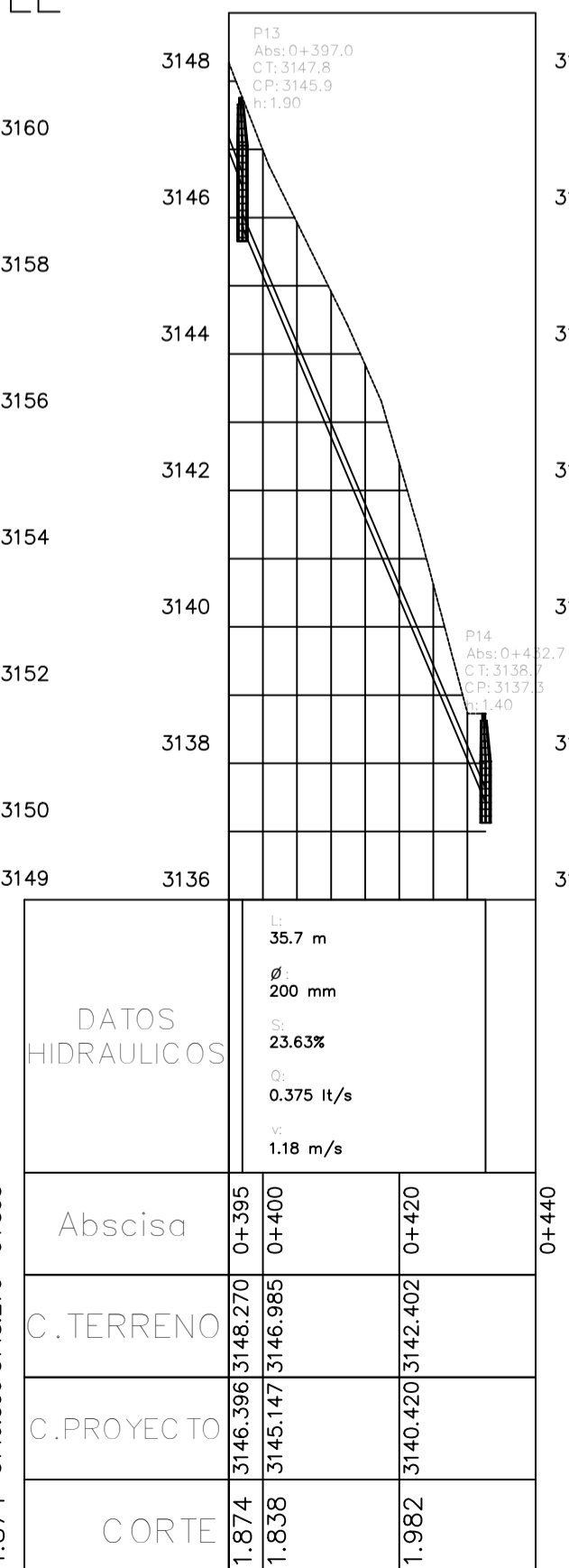
TRAMO 2 PROFILE



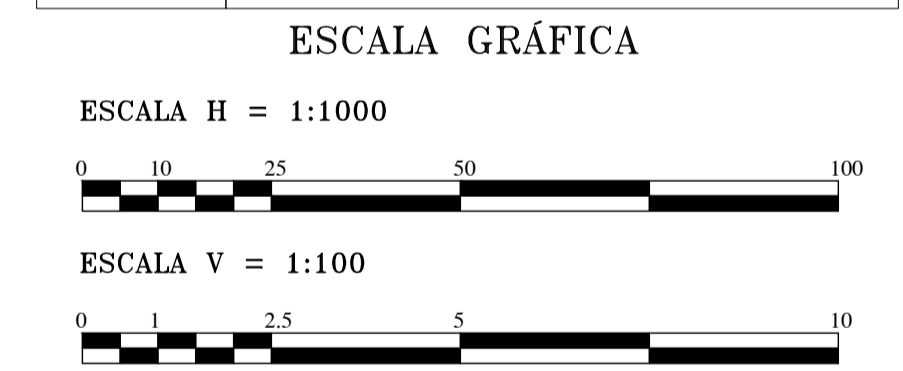
TRAMO 2 PROFILE



TRAMO 2 PROFILE



SIMBOLOGÍA	
	Terreno
	Red de Tubería
	Pozo de Revisión



ESPECIFICACIONES

- La velocidad es la considerada para tubería parcialmente llena.
- Los pozos de descarga se encuentran especificados en los planos de Perfiles con sus respectivas Cotas y Distancias entre pozos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 1, Tramo 2). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Eng. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
REVISÓ:	DIBUJÓ:	DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
REVISÓ:	DIBUJÓ:	LÁMINA: 9

TRAMO 3 PROFILE

TRAMO 3 PROFILE

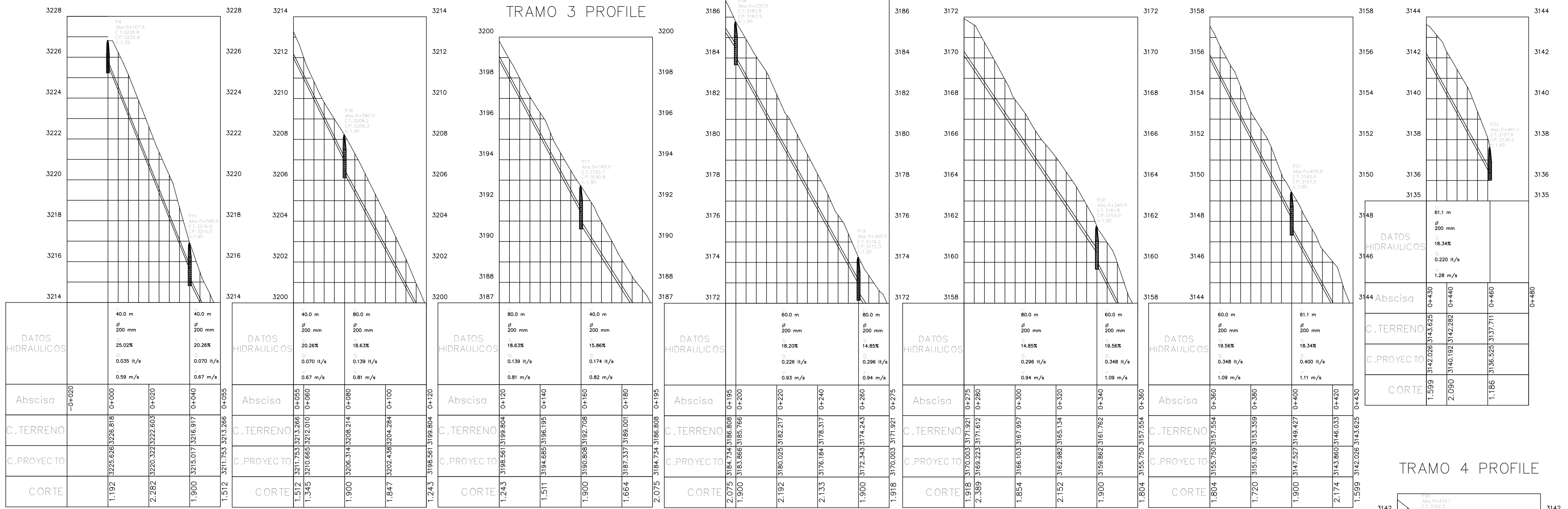
TRAMO 3 PROFILE

TRAMO 3 PROFILE

TRAMO 3 PROFILE

TRAMO 3 PROFILE

TRAMO 3 PROFILE



DATOS HIDRAULICOS	
g	200 mm
s	18.34%
Q	0.220 lt/s
v	1.28 m/s

CORTE	
Abscisa	0+430
C.TERRENO	3142.026
C.PROYECTO	3142.282

TRAMO 4 PROFILE

TRAMO 4 PROFILE

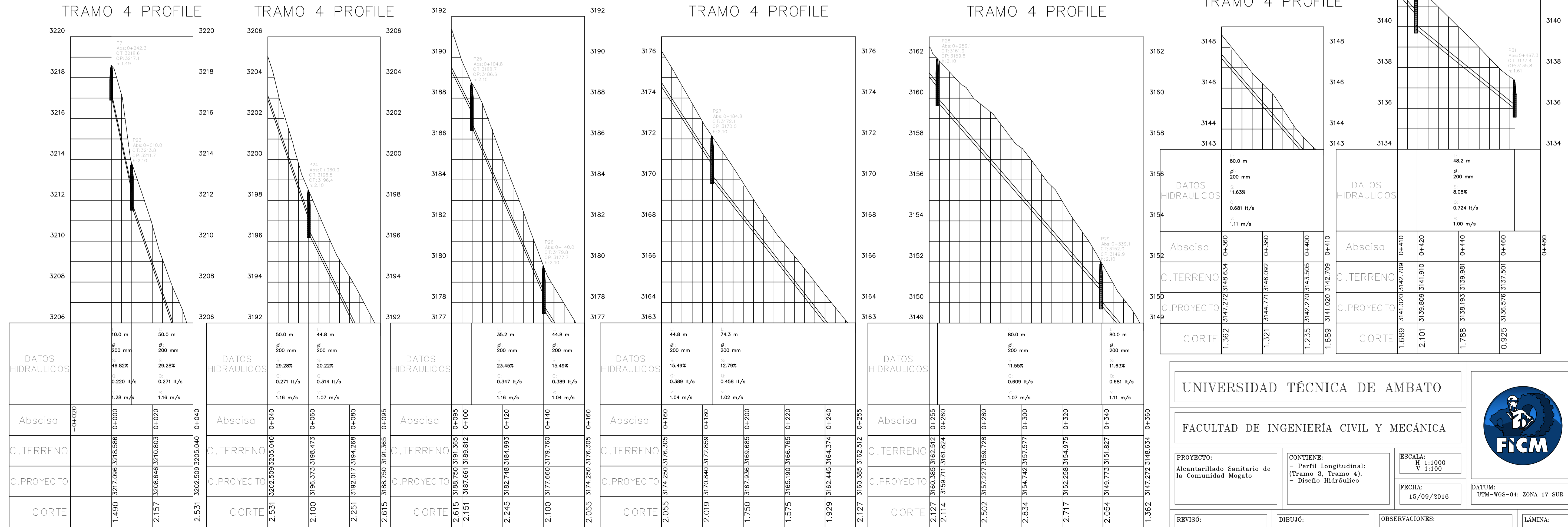
TRAMO 4 PROFILE

TRAMO 4 PROFILE

TRAMO 4 PROFILE

TRAMO 4 PROFILE

TRAMO 4 PROFILE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE:  
- Perfil Longitudinal:  
(Tramo 3, Tramo 4).  
- Diseño Hidráulico

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

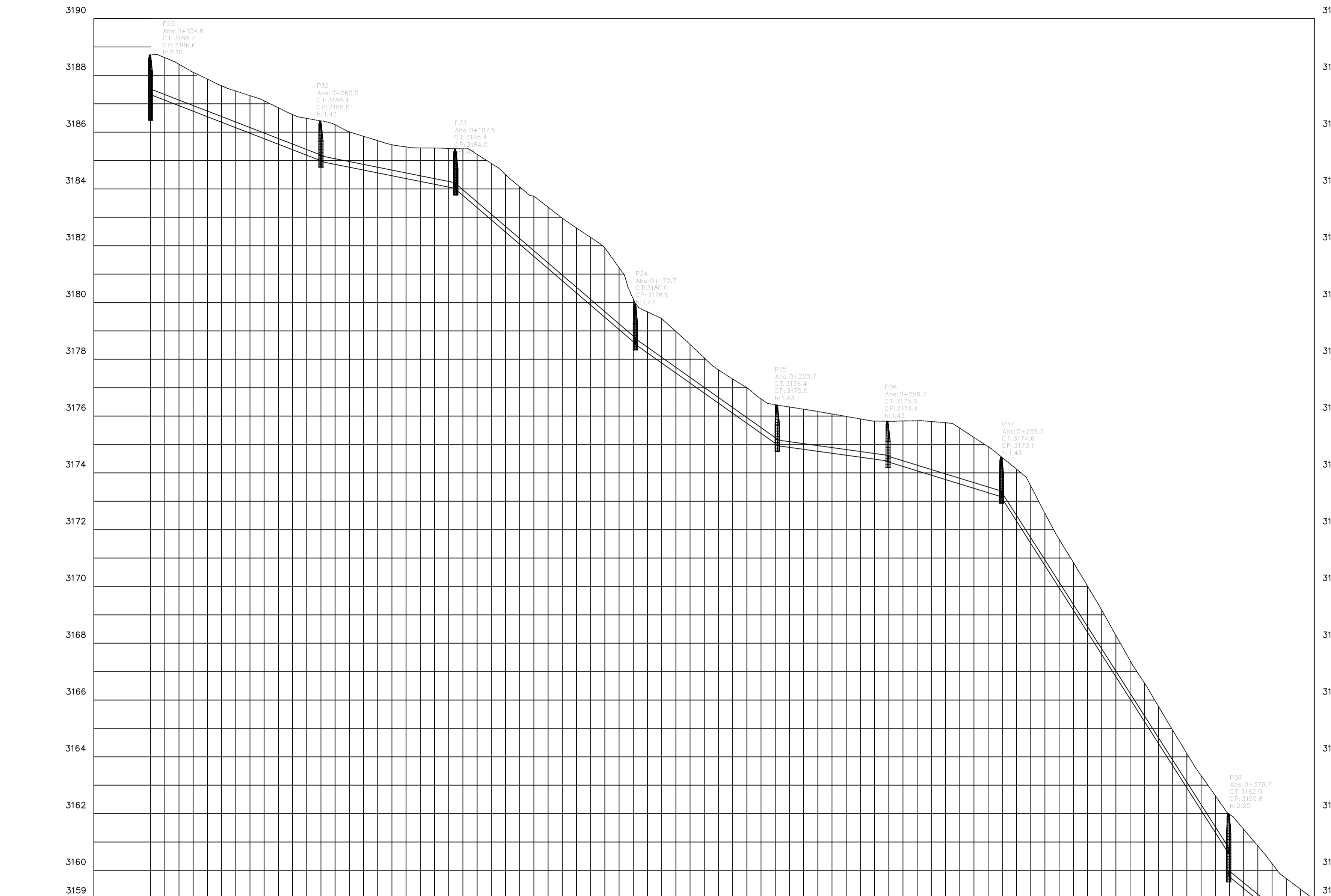
LÁMINA:  
10

REVISÓ:  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:  
Ego. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

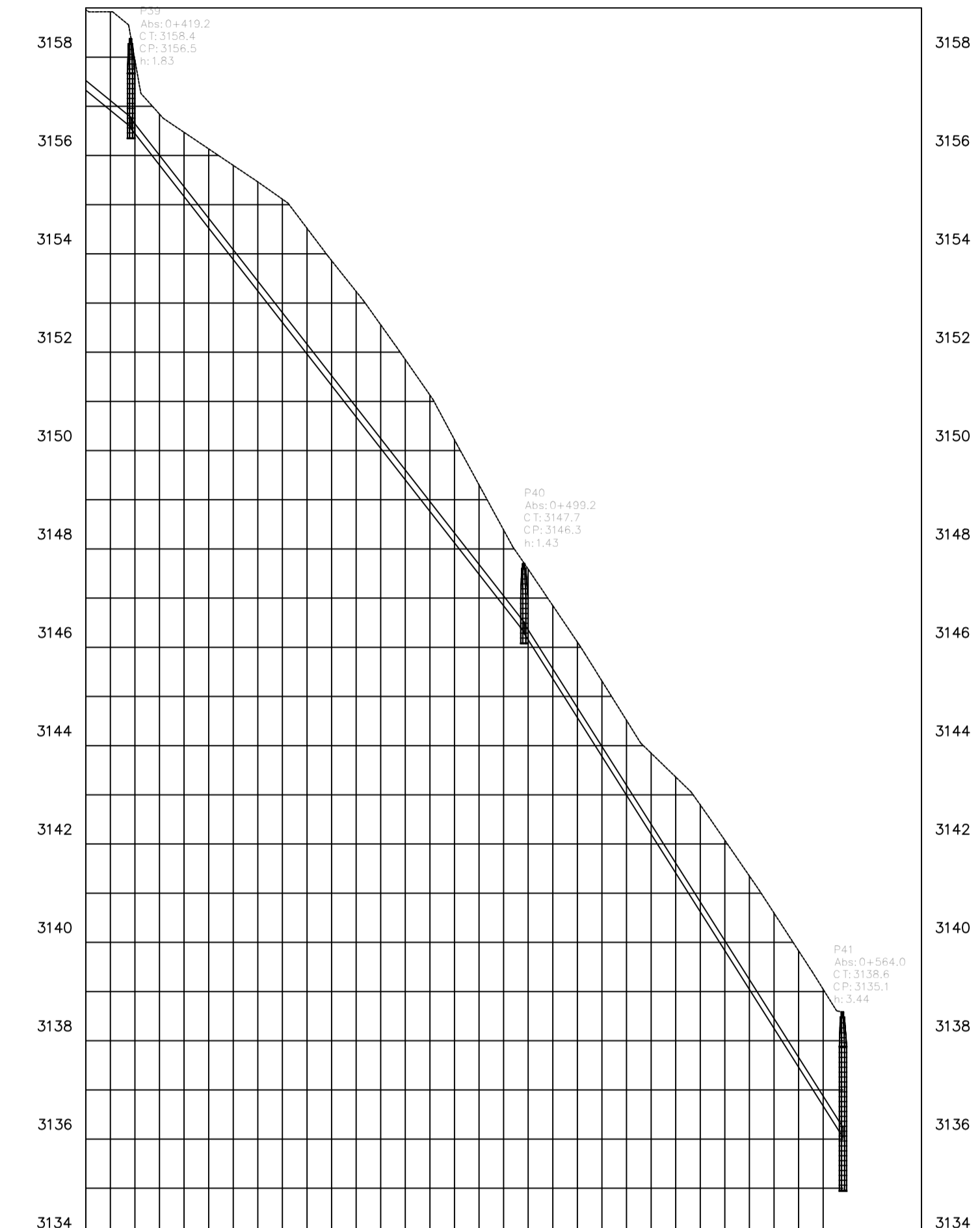
OBSERVACIONES:

TRAMO 5 PROFILE



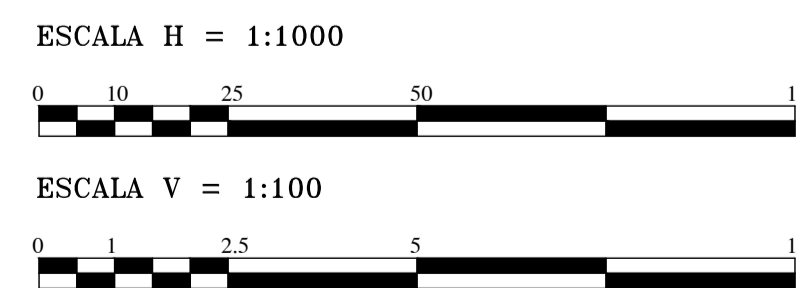
DATOS HIDRAULICOS	60.0 m Ø 200 mm 3.67% 0.052 lt/s 0.35 m/s		47.5 m Ø 200 mm 2.00% 0.092 lt/s 0.33 m/s		63.2 m Ø 200 mm 8.58% 0.148 lt/s 0.63 m/s		50.0 m Ø 200 mm 7.08% 0.192 lt/s 0.64 m/s		39.0 m Ø 200 mm 1.39% 0.227 lt/s 0.38 m/s		40.0 m Ø 200 mm 3.08% 0.264 lt/s 0.52 m/s		80.0 m Ø 200 mm 15.66% 0.342 lt/s 1.00 m/s		39.5 m Ø 200 mm 8.16% 0.378 lt/s 0.82 m/s																												
Abscisa	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+410																				
C. TERRENO	3187.318	3188.718	3187.735	3187.099	3186.594	3185.846	3185.440	3184.900	3183.358	3181.919	3179.434	3177.630	3176.400	3175.817	3175.765	3174.535	3173.665	3169.750	3171.665	3168.417	3167.963	3166.975	3159.713	3158.965																			
C. PROYECTO	3187.318	3188.718	3187.735	3187.099	3186.594	3185.846	3185.440	3184.900	3183.358	3181.919	3179.434	3177.630	3176.400	3175.817	3175.765	3174.535	3173.665	3169.750	3171.665	3168.417	3167.963	3166.975	3159.713	3158.965																			
CORTE	1.400		1.202		1.350		1.430		1.295		1.301		1.995		2.179		2.466		1.569		1.192		1.390		1.399		1.438		2.016		1.452		1.916		1.546		1.103		2.203		1.587		1.662


TRAMO 5 PROFILE



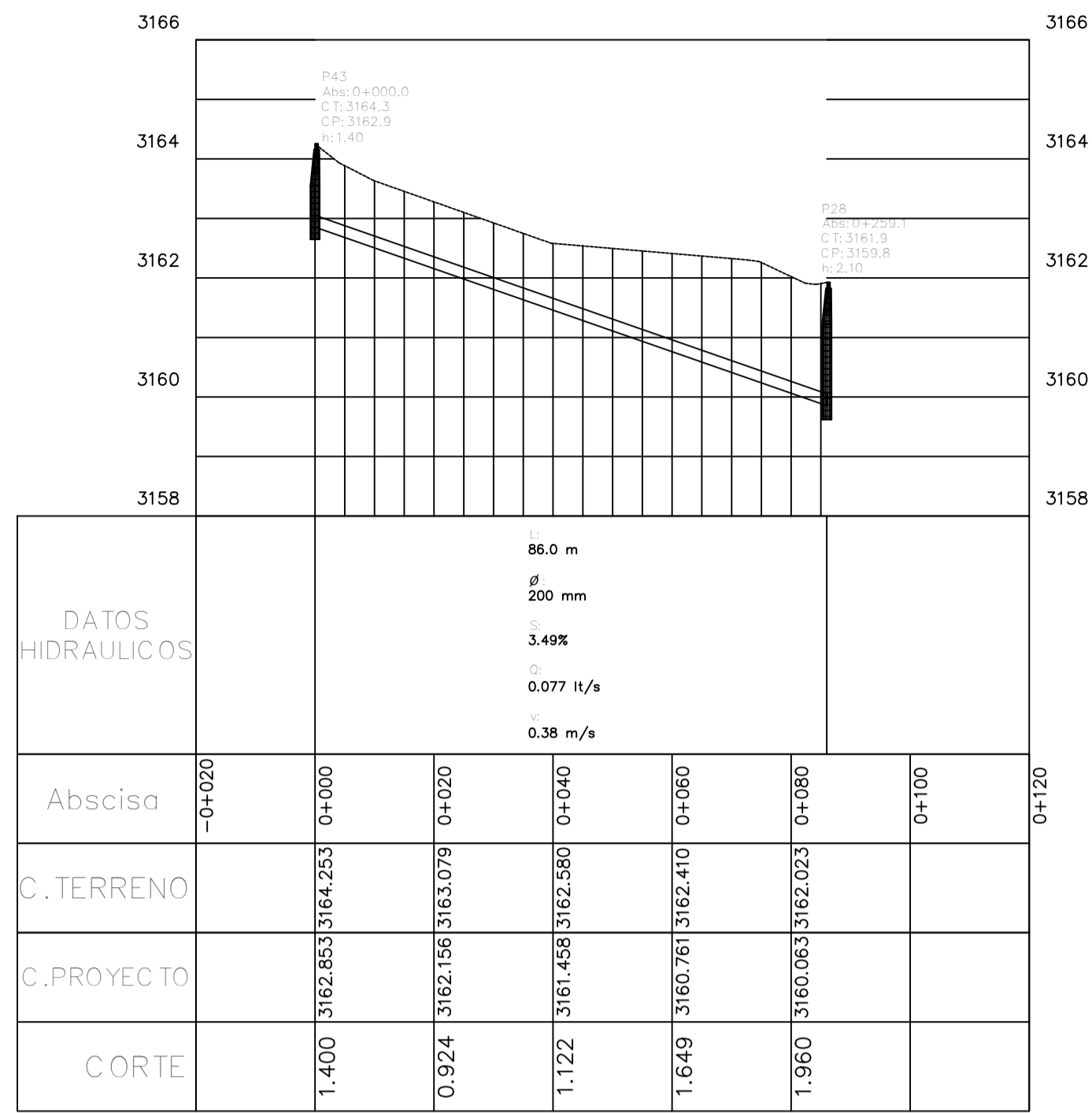
DATOS HIDRAULICOS	80.0 m Ø 200 mm 12.80% 0.499 lt/s 1.05 m/s		64.8 m Ø 200 mm 15.80% 0.558 lt/s 1.11 m/s							
Abscisa	0+410	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580
C. TERRENO	3157.303	3158.965	3157.938	3155.799	3153.863	3147.588	3144.514	3142.075	3139.046	3134
C. PROYECTO	3157.303	3158.965	3157.938	3155.799	3153.863	3147.588	3144.514	3142.075	3139.046	3134
CORTE	1.662	1.494	1.923	2.555	2.388	1.438	1.523	2.243	2.373	

ESCALA GRÁFICA

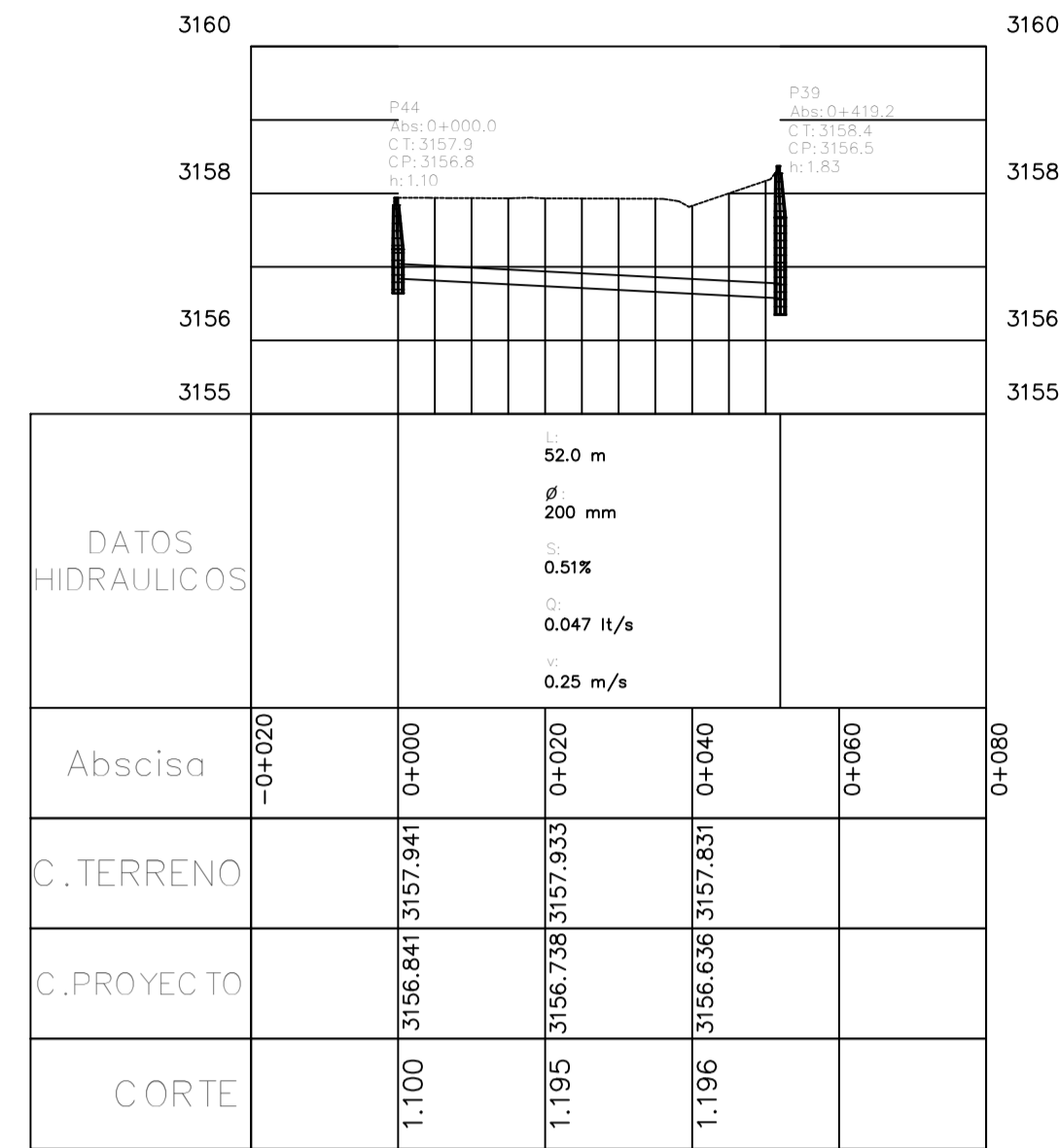


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 5). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100	DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016	LÁMINA: 11

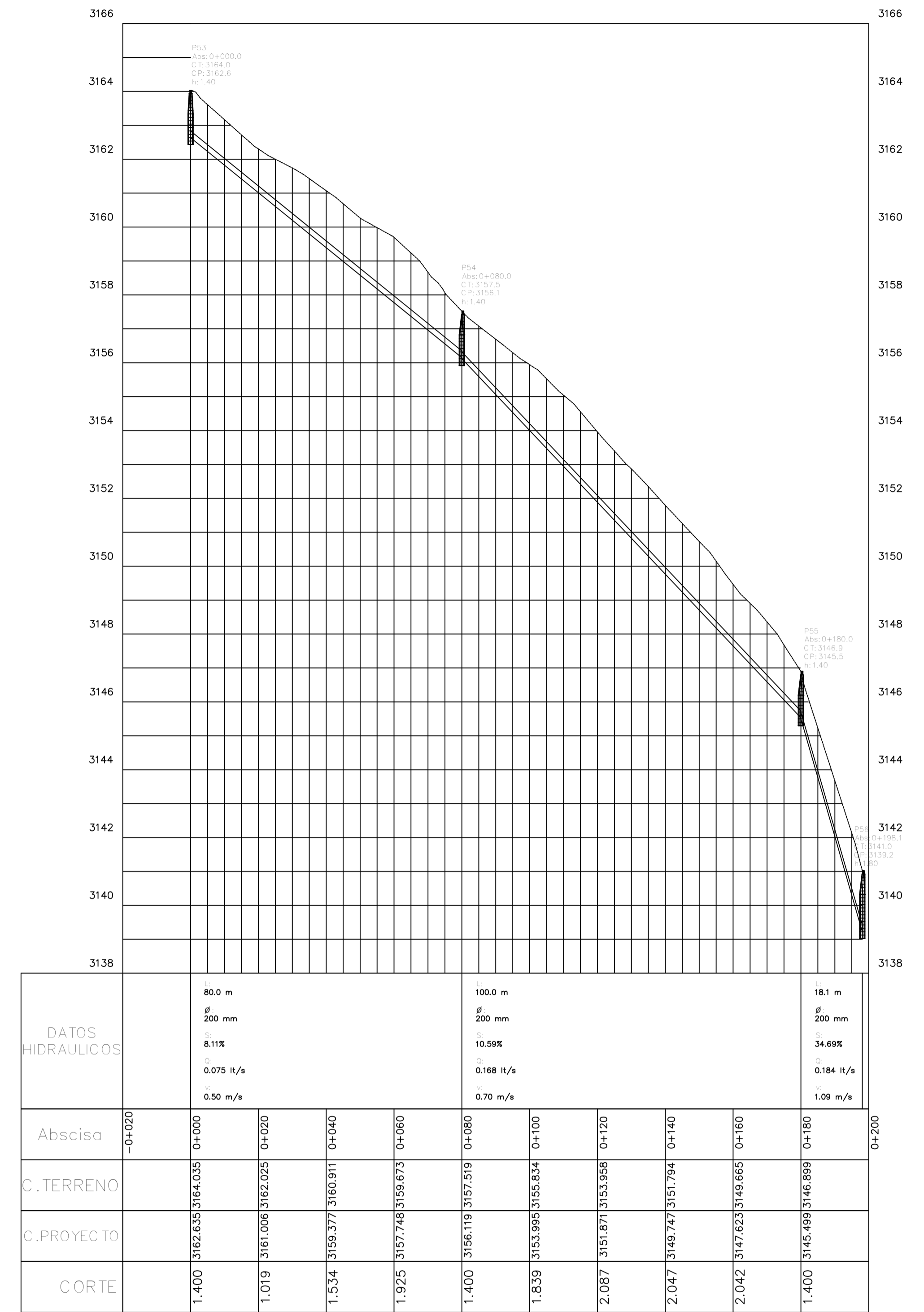
TRAMO 6 PROFILE



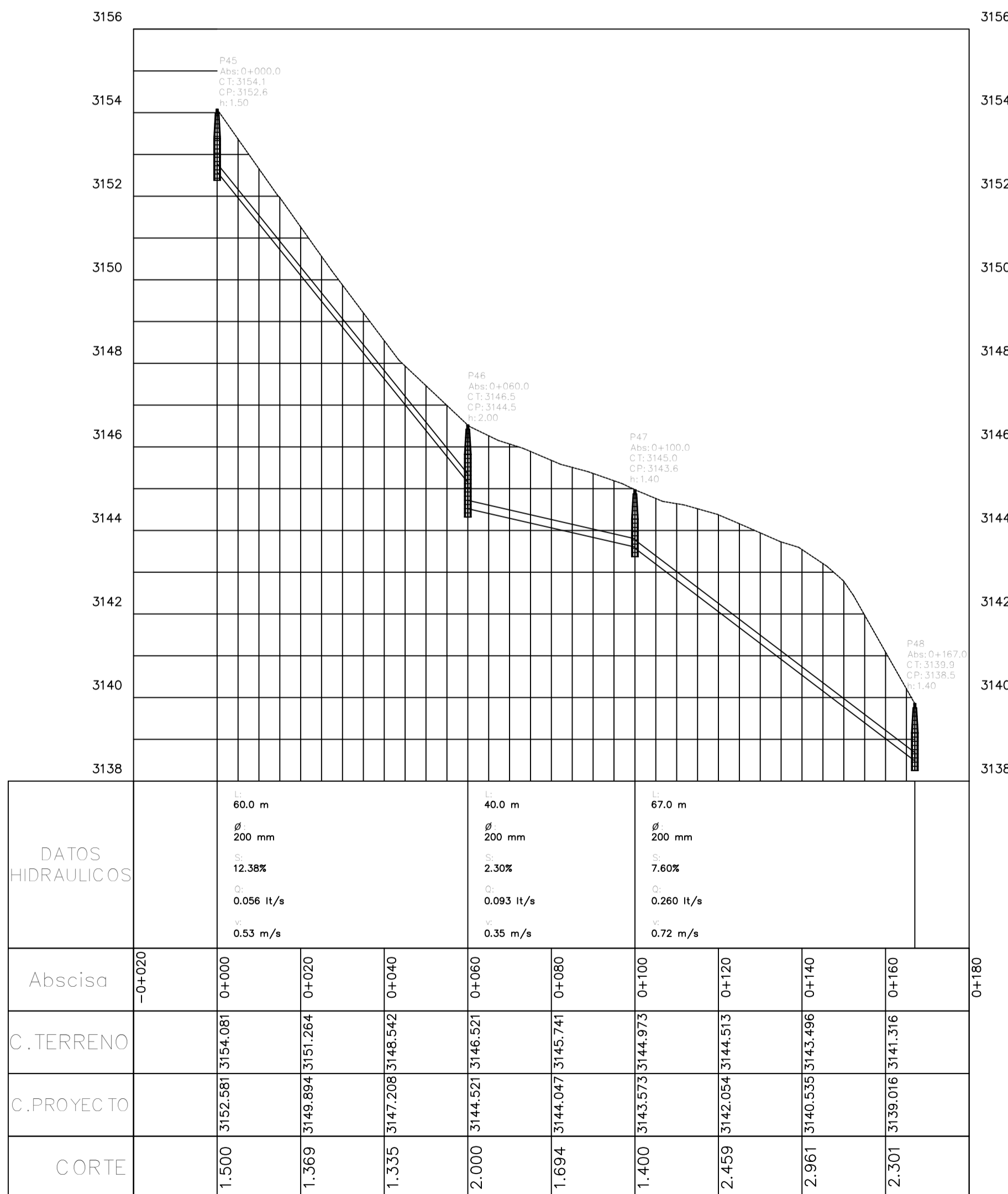
TRAMO 7 PROFILE



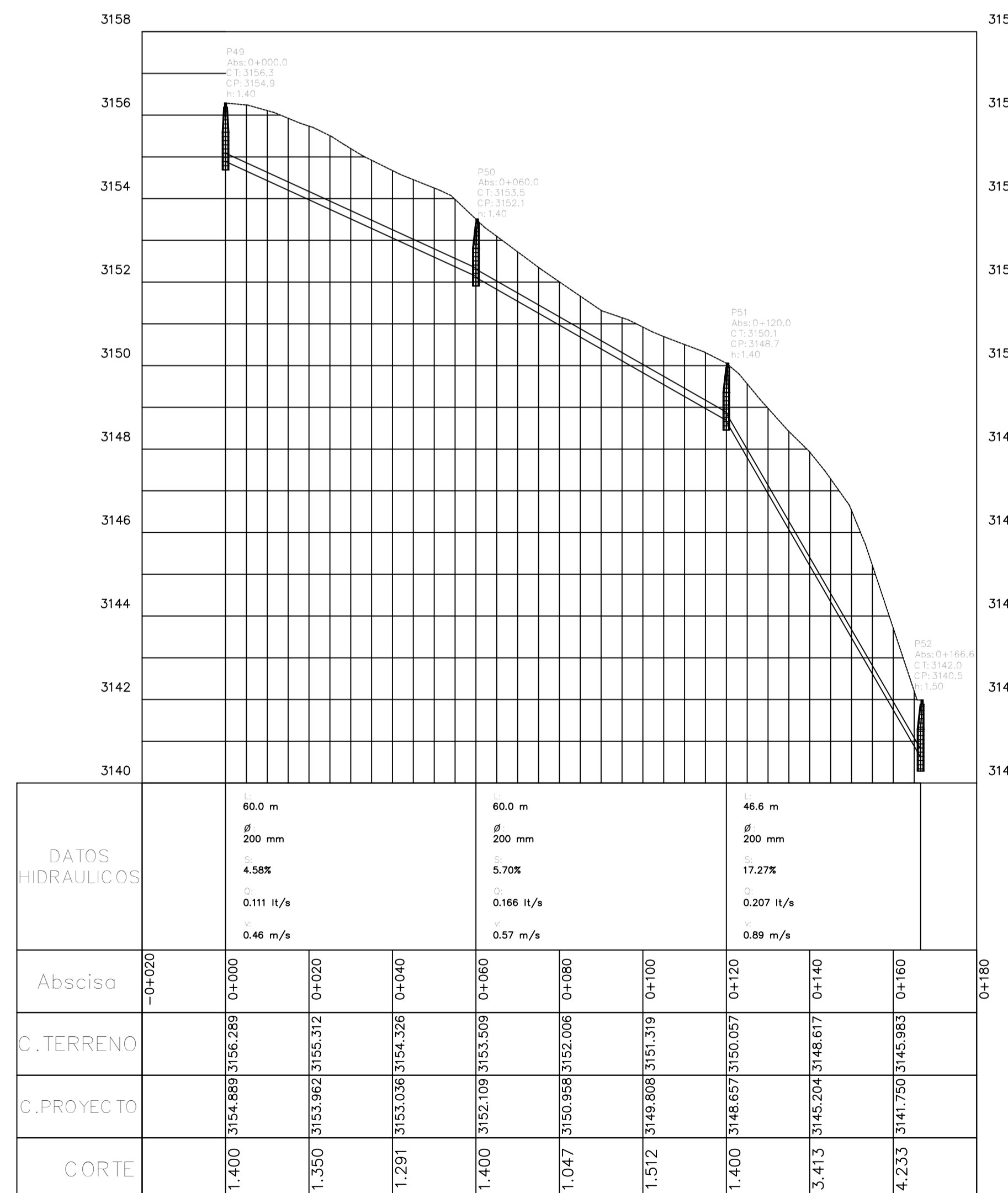
TRAMO 10 PROFILE



TRAMO 8 PROFILE

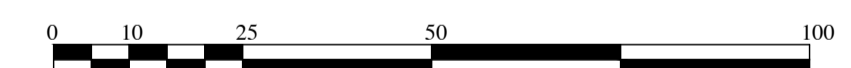


TRAMO 9 PROFILE

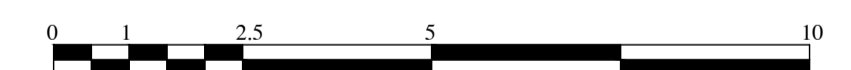


ESCALA GRAFICA

ESCALA H = 1:1000



ESCALA V = 1:100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE:  
- Perfil Longitudinal:  
(Tramo 6, Tramo 7, Tramo 8, Tramo 9, Tramo 10).  
- Diseño Hidráulico

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

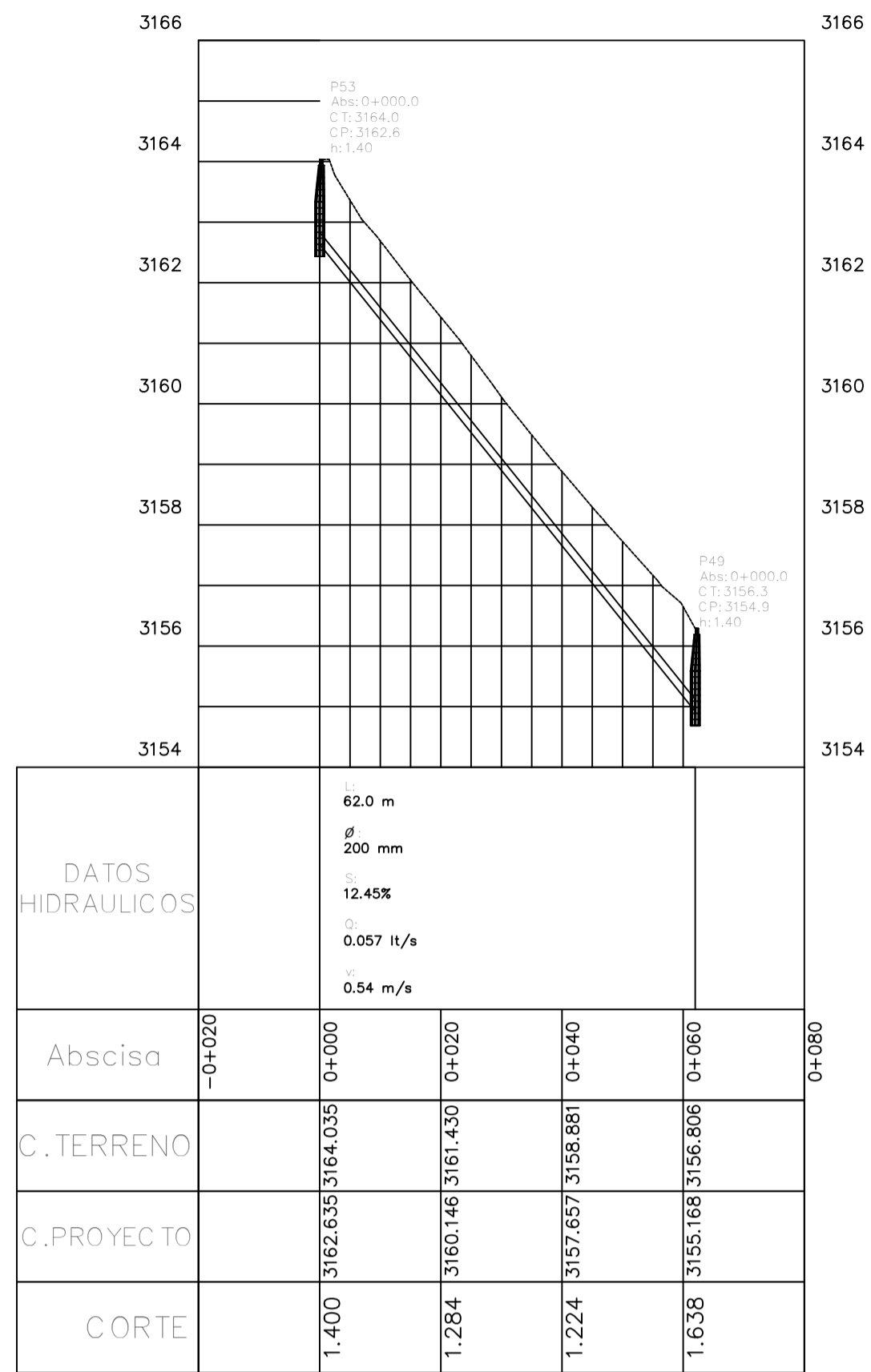
REVISÓ:  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:  
Ego. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

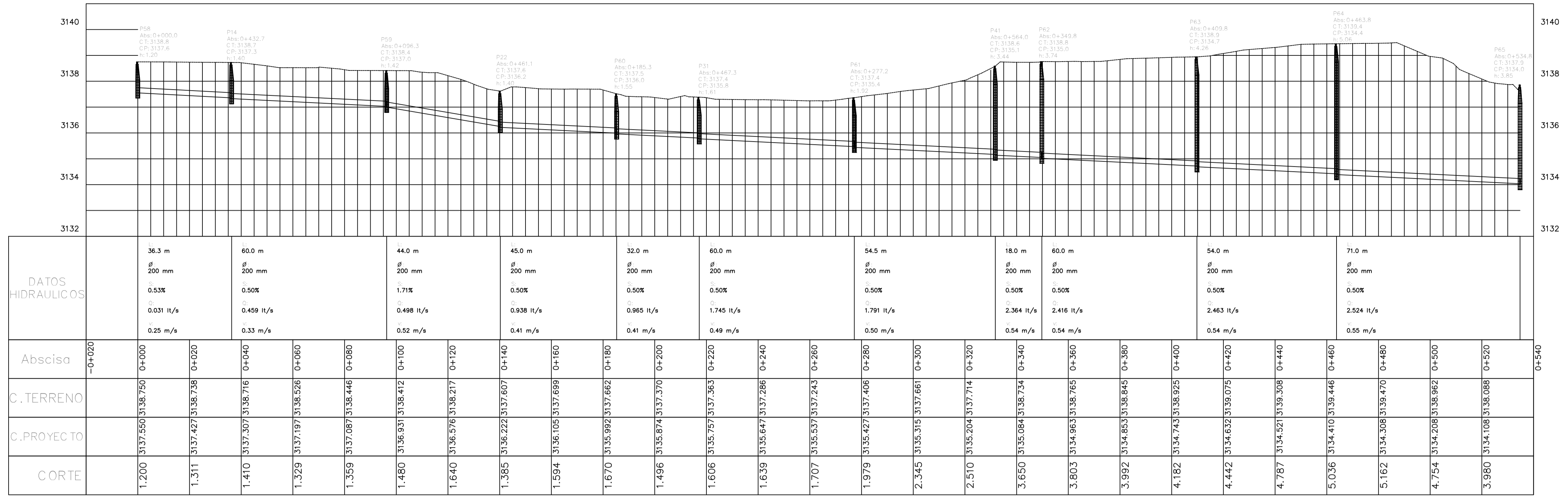
OBSERVACIONES:

LÁMINA:  
12

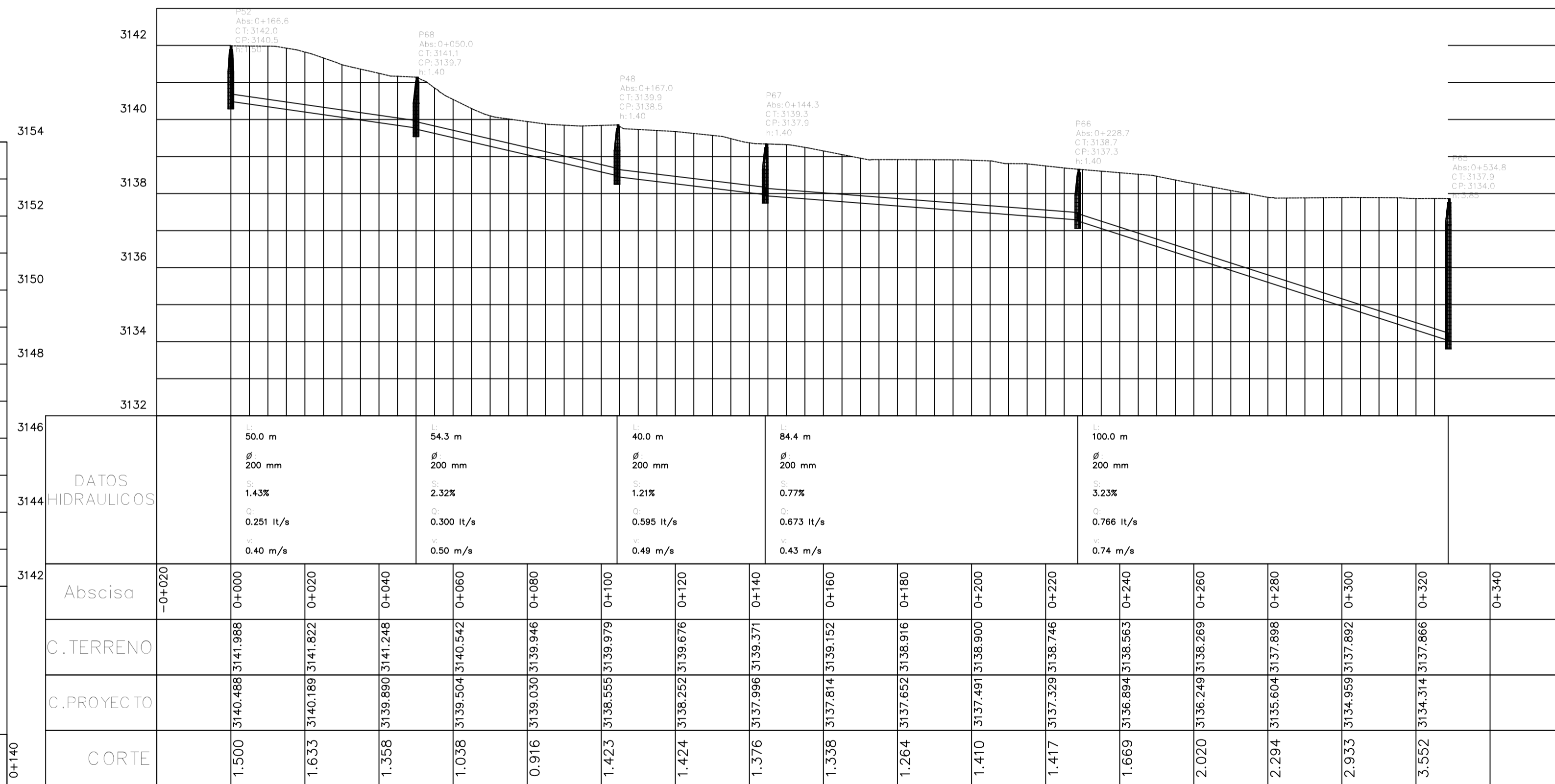
TRAMO 11 PROFILE



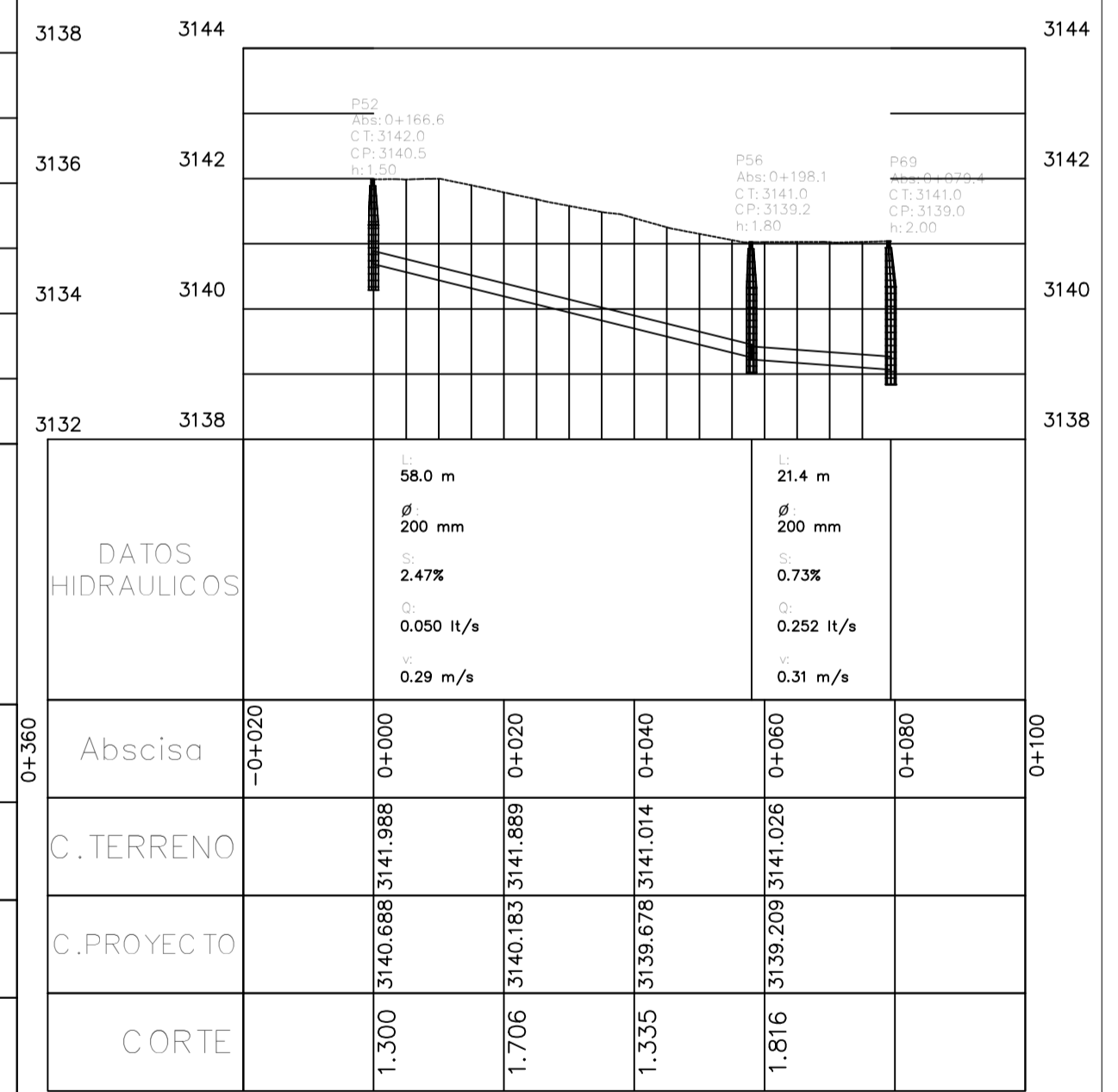
TRAMO 13 PROFILE



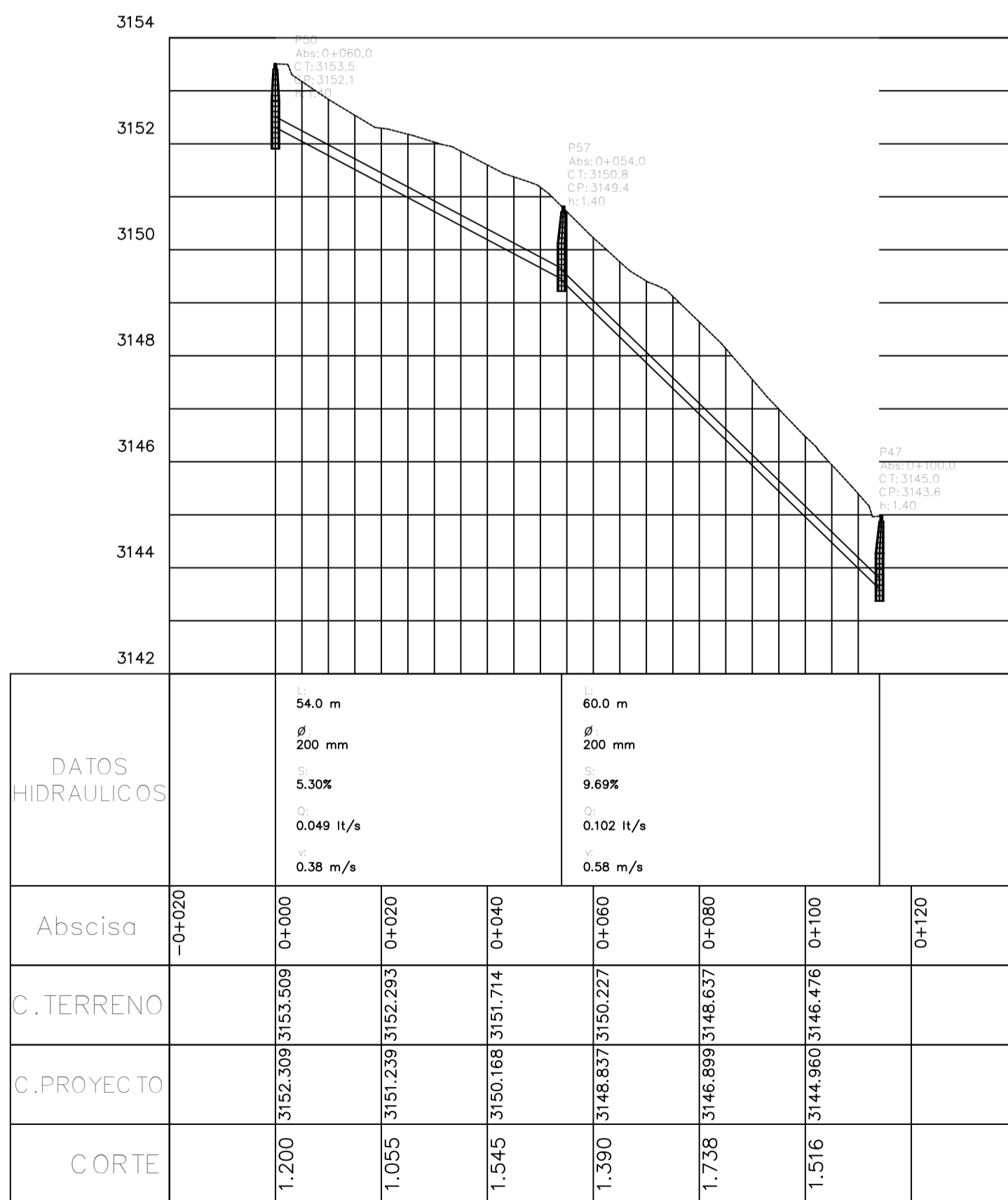
TRAMO 13-1 PROFILE



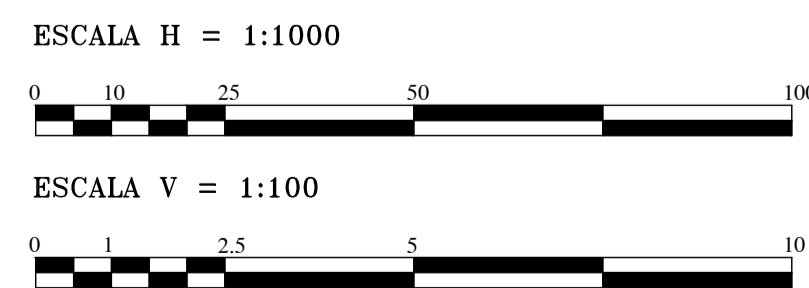
TRAMO 13-2 PROFILE



TRAMO 12 PROFILE

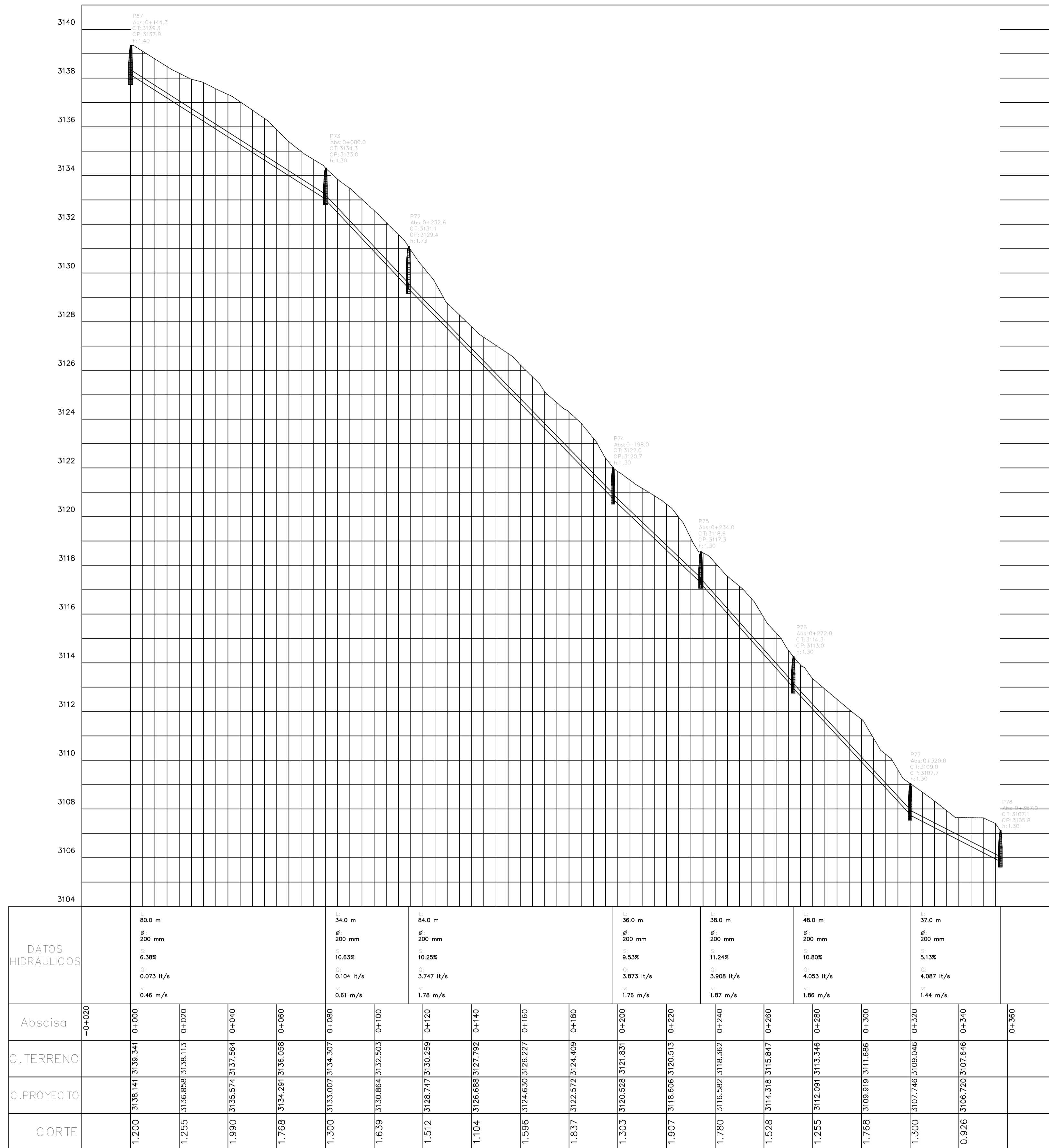


ESCALA GRAFICA

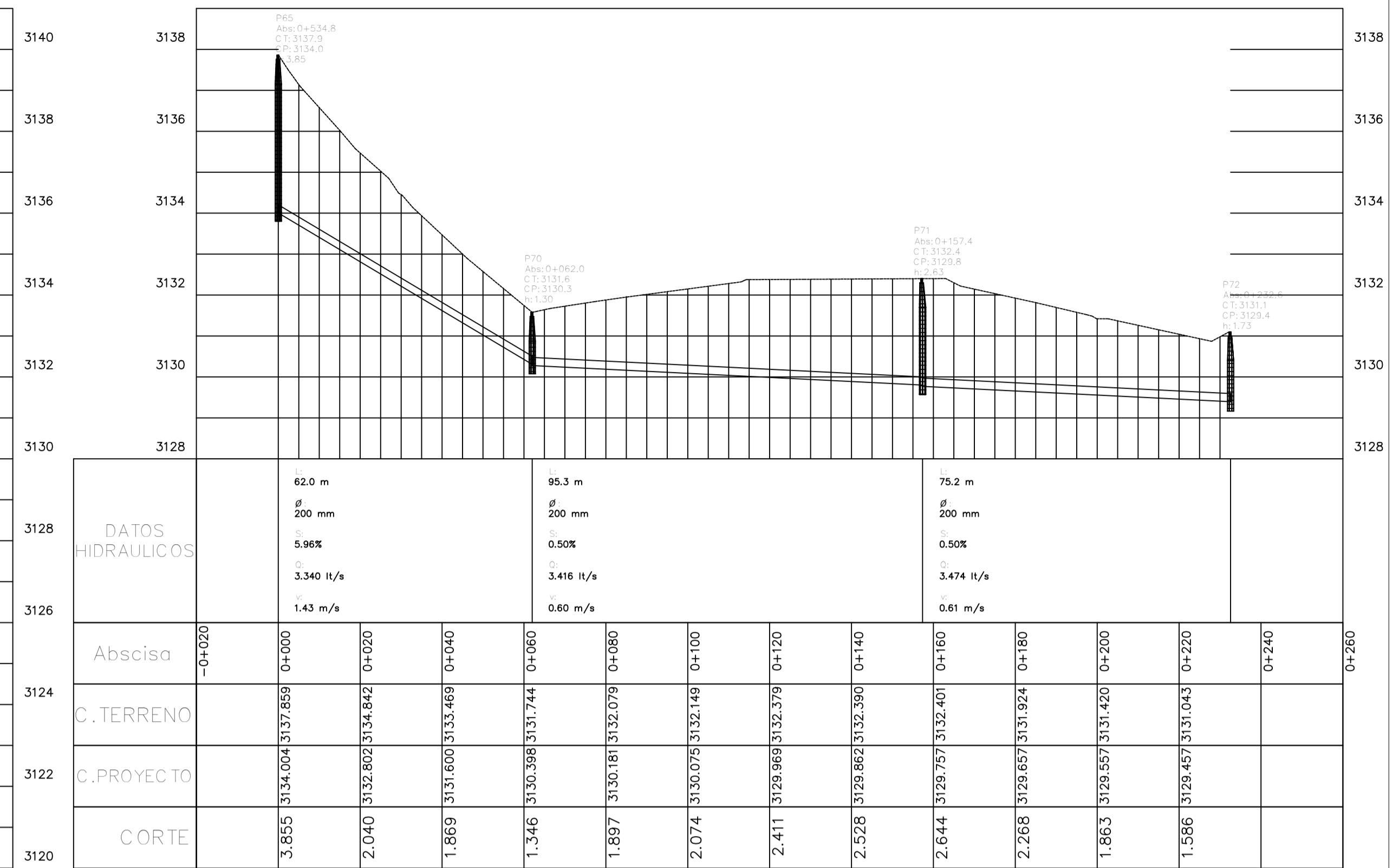


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: Adecuación Sanitaria de la Comunidad Mogato		CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 11, Tramo 12, Tramo 13, Tramo 13-1, Tramo 13-2). - Diseño Hidráulico		ESCALA: H 1:1000 V 1:100	
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO		DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO		OBSERVACIONES:	
				DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR	
				LÁMINA: 13	

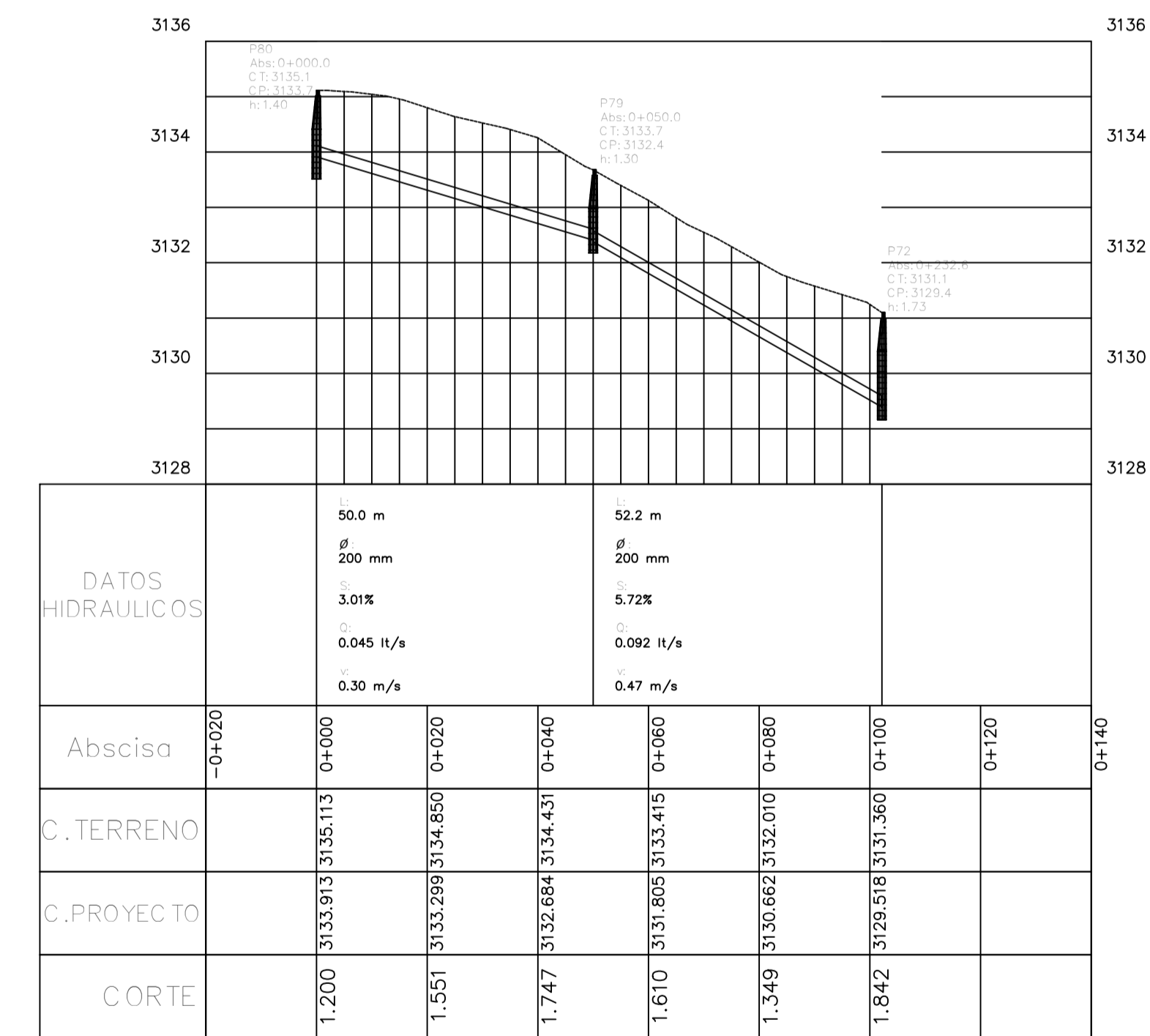
TRAMO 15 PROFILE



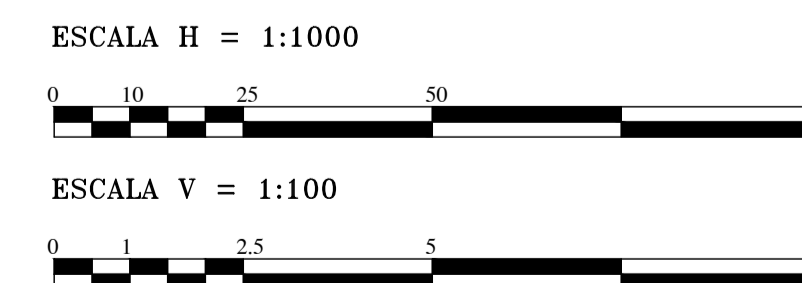
TRAMO 14 PROFILE



TRAMO 16 PROFILE

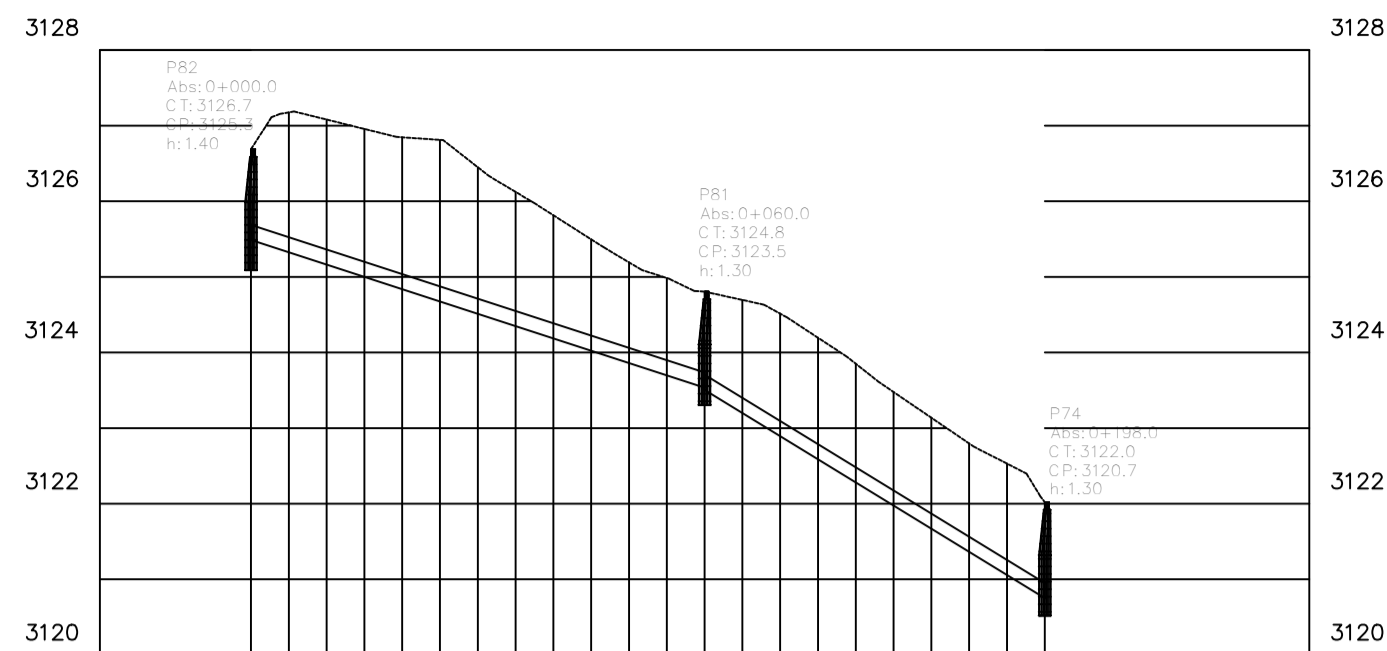


ESCALA GRÁFICA



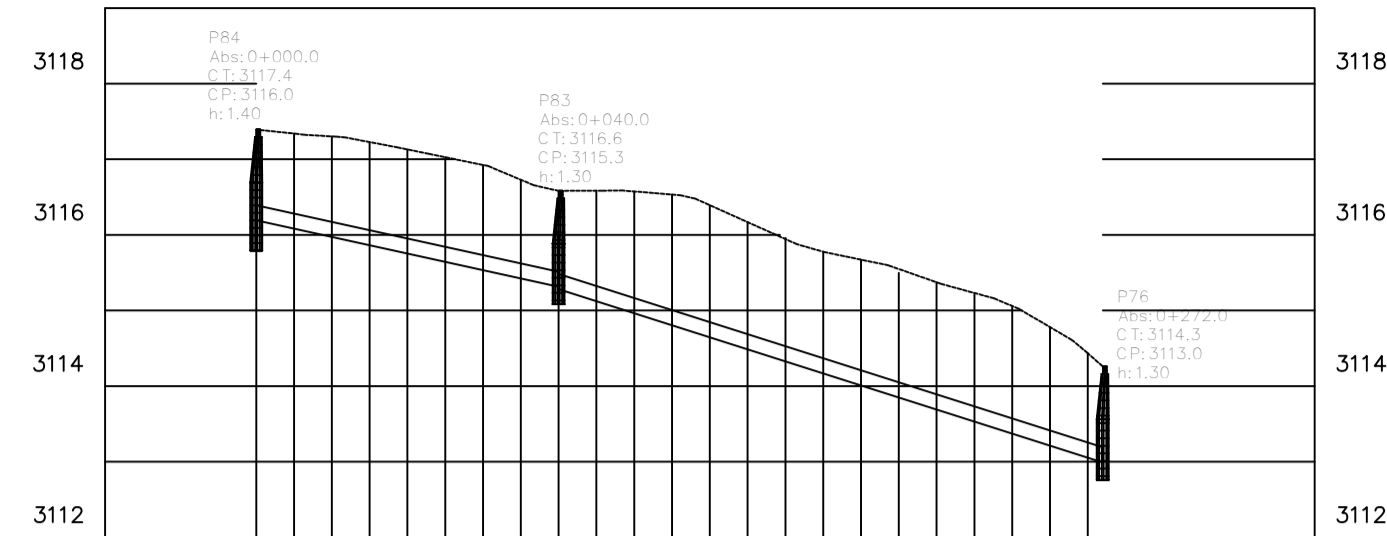
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 14, Tramo 15, Tramo 16). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ:	DIBUJÓ:	FECHA:
Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	Eng. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA:		14

TRAMO 17 PROFILE



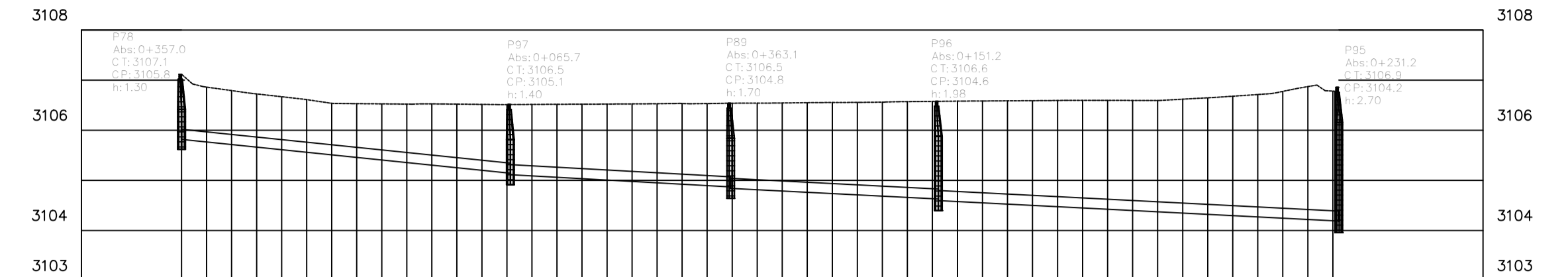
DATOS HIDRAULICOS		60.0 m φ 200 mm 3.25% 0.054 lt/s 0.33 m/s	45.0 m φ 200 mm 6.12% 0.094 lt/s 0.49 m/s
Abscisa		-0+020	0+140
C. TERRENO		3125.488 3126.688	3124.805 3122.530
C. PROYECTO		3124.827 3125.815	3123.851 3122.530
CORTE		1.200 2.019 1.649	1.300 1.570 1.474

TRAMO 18 PROFILE



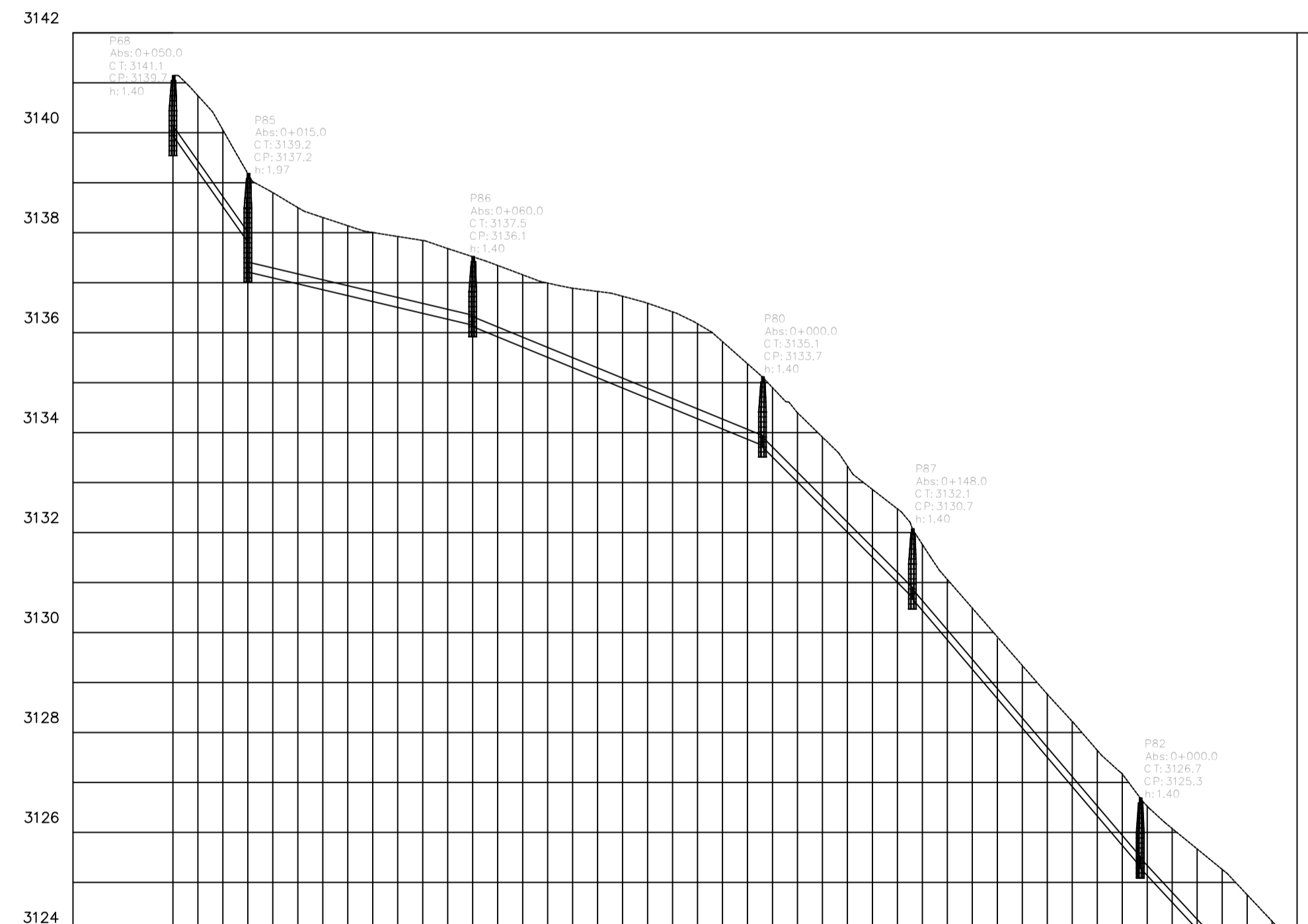
DATOS HIDRAULICOS		40.0 m φ 200 mm 2.20% 0.036 lt/s 0.25 m/s	72.0 m φ 200 mm 3.19% 0.101 lt/s 0.40 m/s
Abscisa		-0+020	0+140
C. TERRENO		3116.192 3117.392	3116.583 3116.510
C. PROYECTO		3115.758 3116.652	3115.596 3115.204
CORTE		1.200 0.915	1.300 1.864 1.588 1.832

TRAMO 19 PROFILE



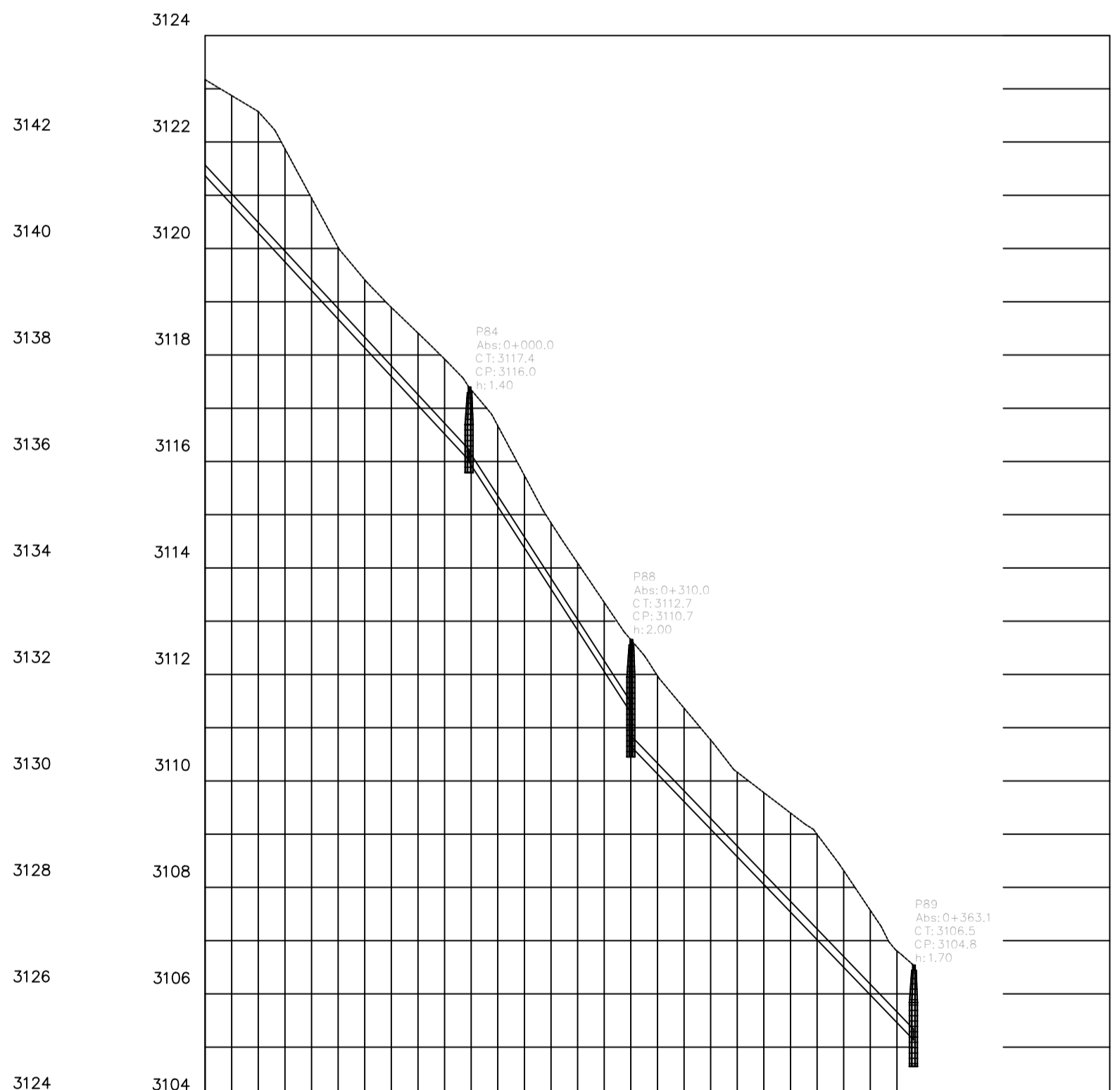
DATOS HIDRAULICOS		65.7 m φ 200 mm 1.03% 4.145 lt/s 0.25 m/s	44.0 m φ 200 mm 0.55% 4.183 lt/s 0.25 m/s	41.5 m φ 200 mm 0.51% 4.542 lt/s 0.25 m/s	80.0 m φ 200 mm 0.51% 4.613 lt/s 0.26 m/s
Abscisa		-0+020	0+160	0+260	
C. TERRENO		3105.818 3107.118	3106.516 3106.520	3104.900 3106.534	3104.663 3106.561
C. PROYECTO		3105.603 3106.541	3106.544 3106.565	3104.449 3106.596	3104.244 3106.775
CORTE		1.300 0.938 1.138	1.342 1.496 1.634	1.765 1.898 2.033	2.147 2.273 2.531

TRAMO 20 PROFILE



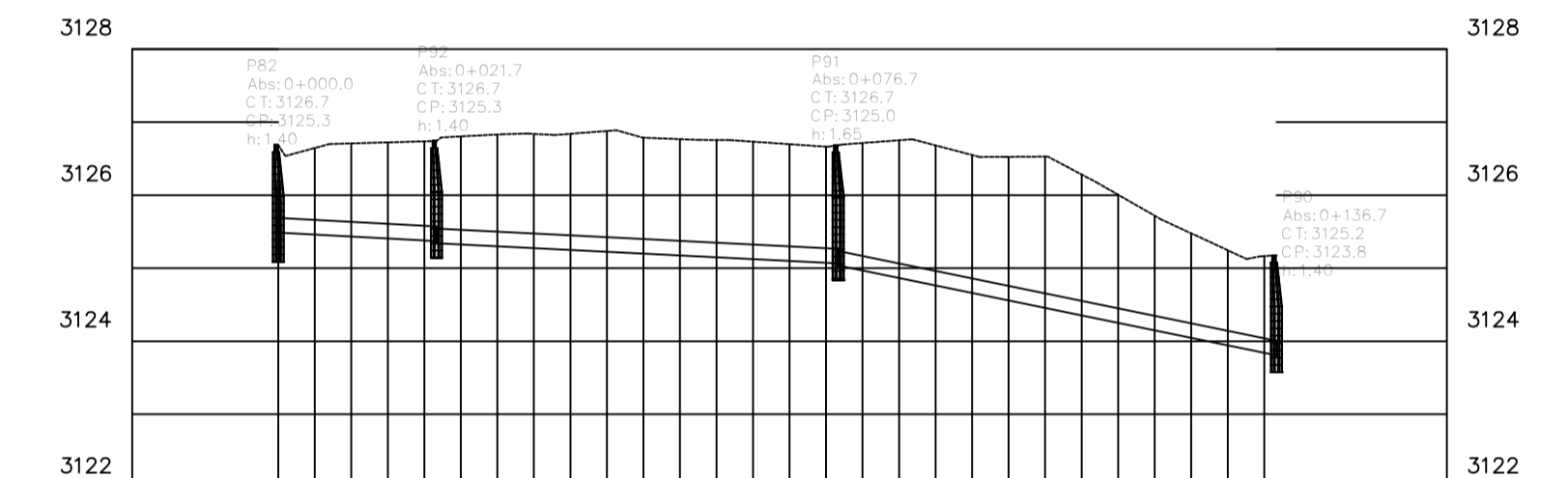
DATOS HIDRAULICOS		15.0 m φ 200 mm 14.18% 0.013 lt/s 0.35 m/s	45.0 m φ 200 mm 2.36% 0.055 lt/s 0.30 m/s	58.0 m φ 200 mm 4.10% 0.108 lt/s 0.44 m/s	30.0 m φ 200 mm 10.04% 0.135 lt/s 0.65 m/s	45.6 m φ 200 mm 11.74% 0.176 lt/s 0.74 m/s	86.0 m φ 200 mm 10.77% 0.322 lt/s 0.80 m/s
Abscisa		-0+020	0+140	0+260	0+380	0+400	
C. TERRENO		3141.141 3137.802	3137.520 3136.889	3134.900 3132.863	3134.427 3132.110	3124.303 3123.171	
C. PROYECTO		3139.941 3136.802	3135.290 3136.889	3133.510 3132.863	3132.598 3132.110	3124.303 3123.171	
CORTE		1.200 1.710 1.399	1.400 1.599 2.101	1.390 1.380 1.172	1.326 1.514 1.869	1.817	

TRAMO 20 PROFILE



DATOS HIDRAULICOS		86.0 m φ 200 mm 10.77% 0.250 lt/s 0.80 m/s	30.4 m φ 200 mm 15.49% 0.276 lt/s 0.93 m/s	53.1 m φ 200 mm 10.38% 0.322 lt/s 0.85 m/s
Abscisa		0+230	0+380	0+400
C. TERRENO		3123.171 3122.571	3117.330 3113.828	3111.222 3109.345
C. PROYECTO		3120.272 3119.412	3115.922 3113.330	3109.814 3106.562
CORTE		1.817 2.299 1.302	1.409 1.420 1.608	1.807 1.100

TRAMO 21 PROFILE



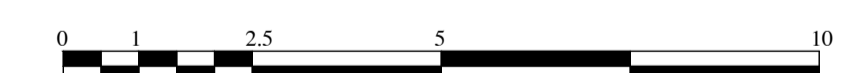
DATOS HIDRAULICOS		21.7 m φ 200 mm 0.54% 0.019 lt/s 0.25 m/s	55.0 m φ 200 mm 0.50% 0.069 lt/s 0.25 m/s	60.0 m φ 200 mm 2.05% 0.122 lt/s 0.36 m/s
Abscisa		-0+020	0+140	0+160
C. TERRENO		3125.488 3126.688	3126.841 3126.756	3124.968 3125.715
C. PROYECTO		3125.353 3126.756	3124.968 3126.625	3124.148 3125.719
CORTE		1.200 1.384 1.601	1.627 1.747 1.968	1.572

ESCALA GRÁFICA

ESCALA H = 1:1000

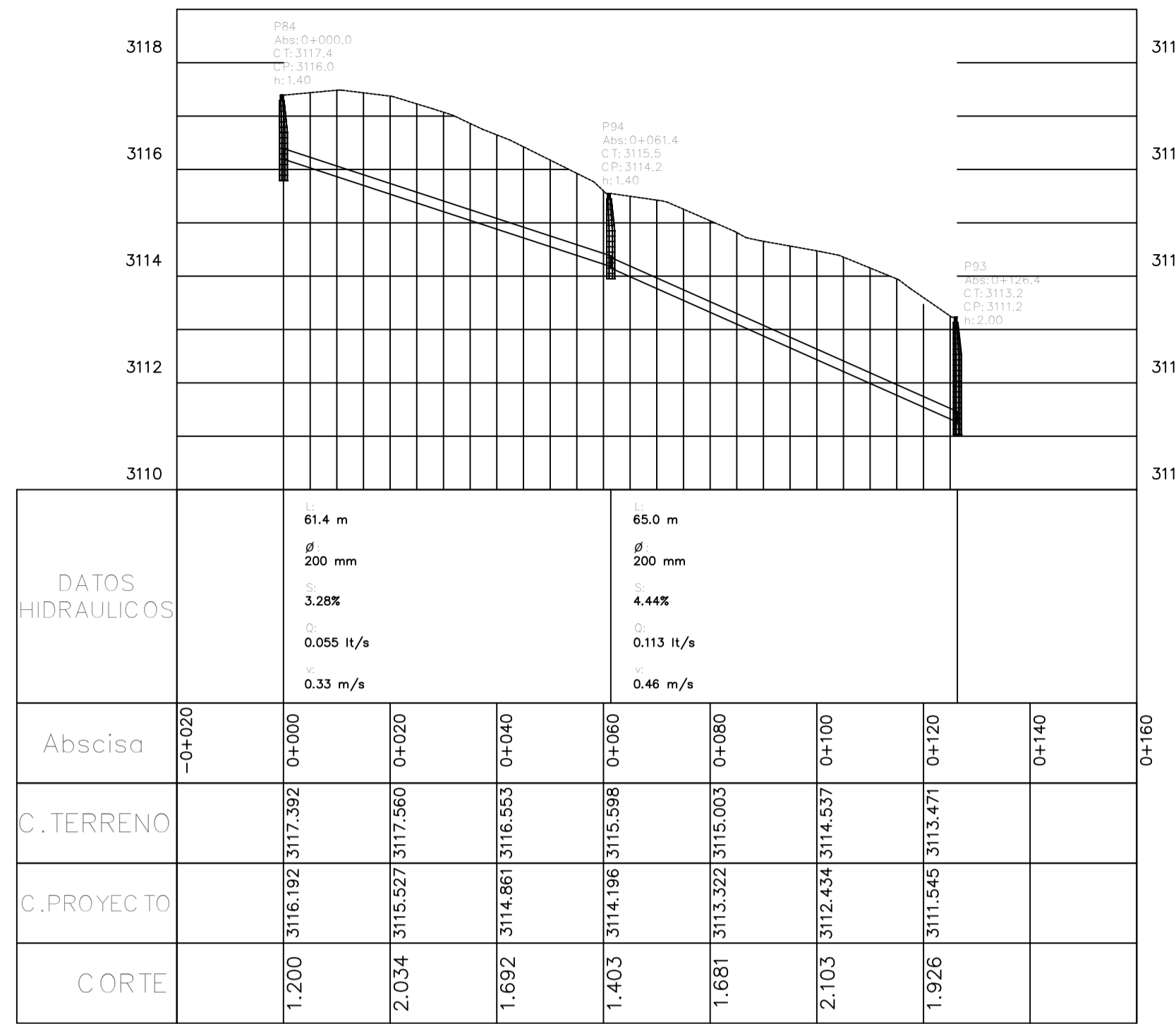


ESCALA V = 1:100

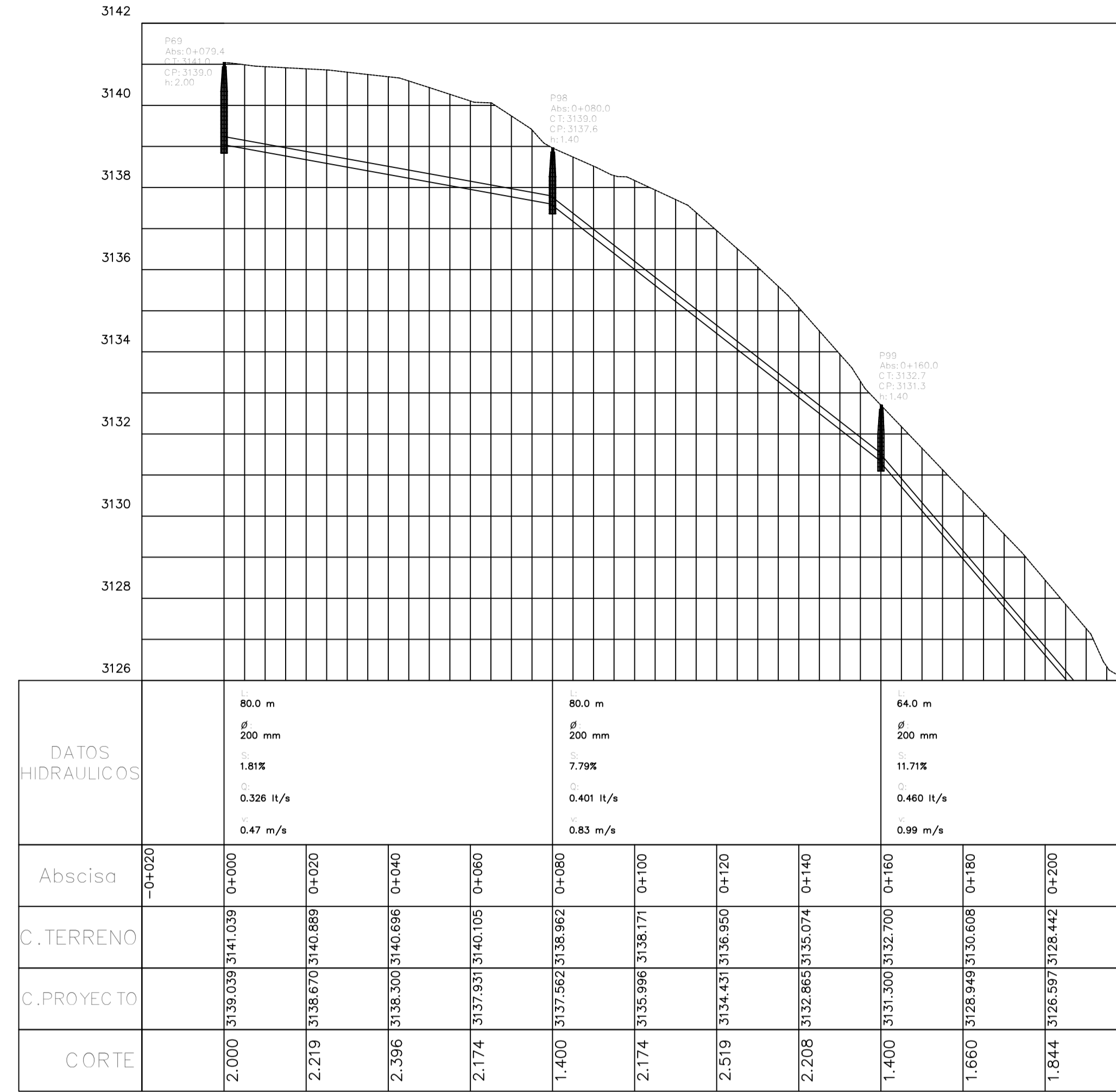


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Adecuación Sanitaria de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: Tramo 17, Tramo 18, Tramo 19, Tramo 20, Tramo 21 - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Eng. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA:		15

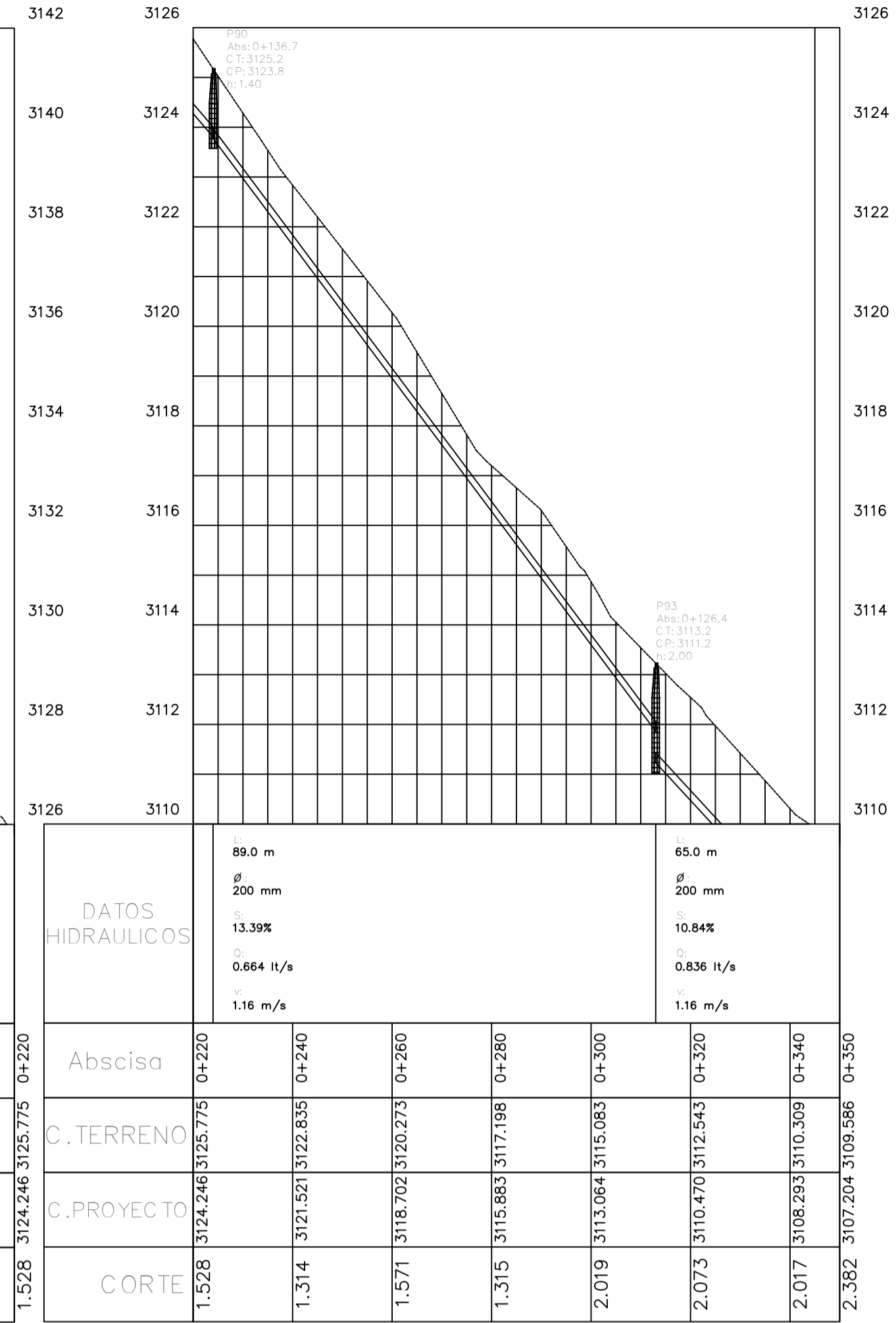
TRAMO 22 PROFILE



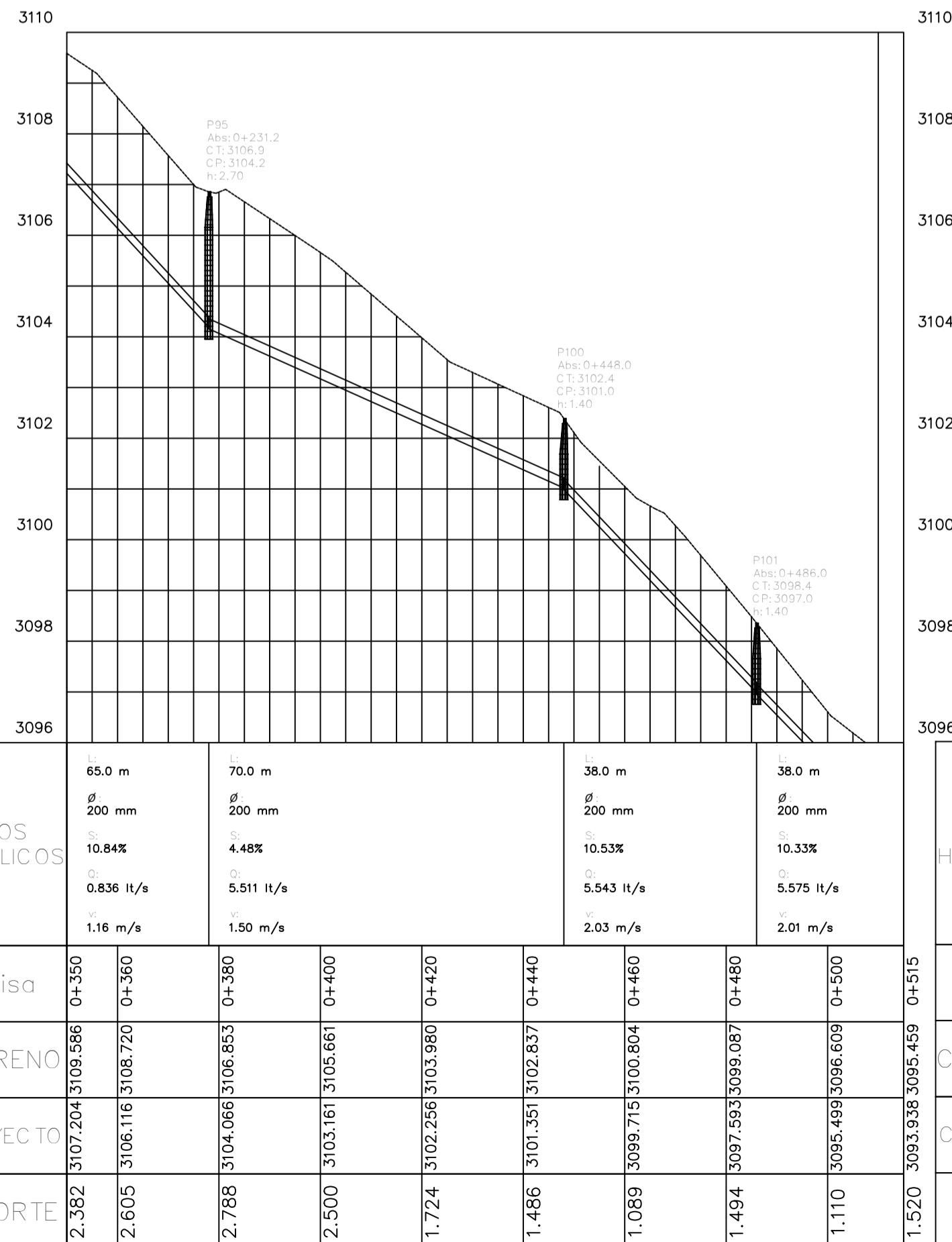
TRAMO 23 PROFILE



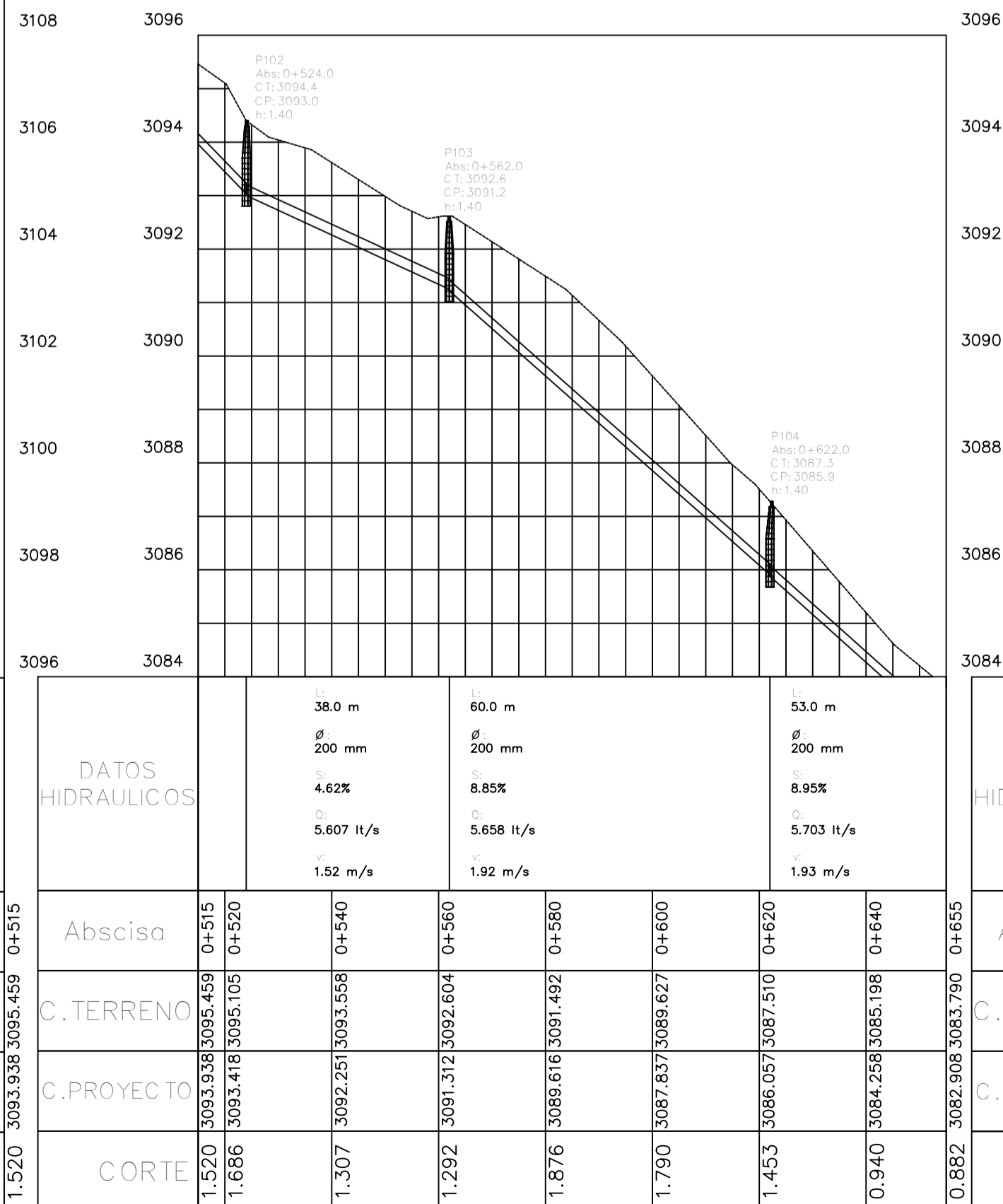
TRAMO 23 PROFILE



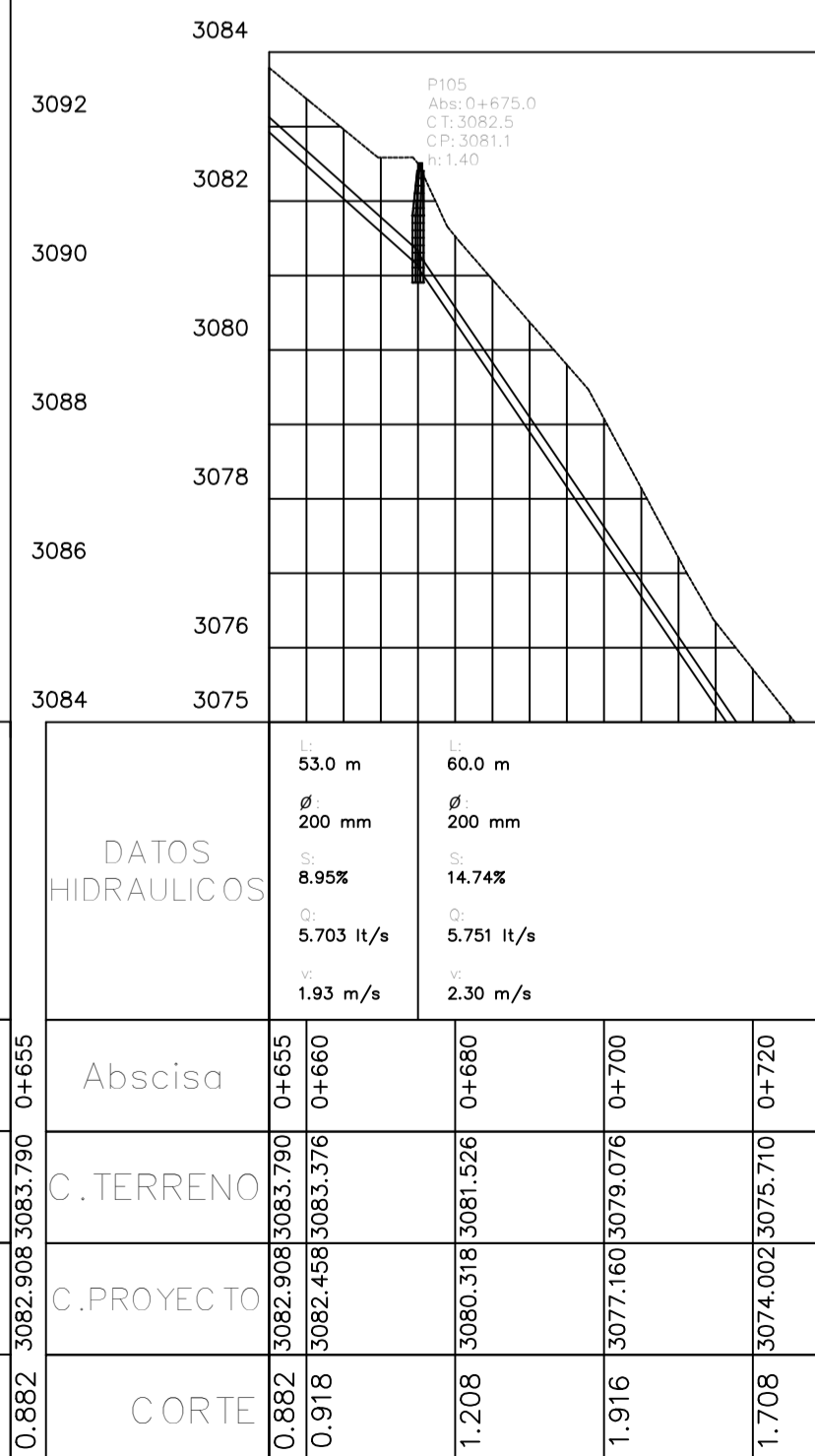
TRAMO 23 PROFILE



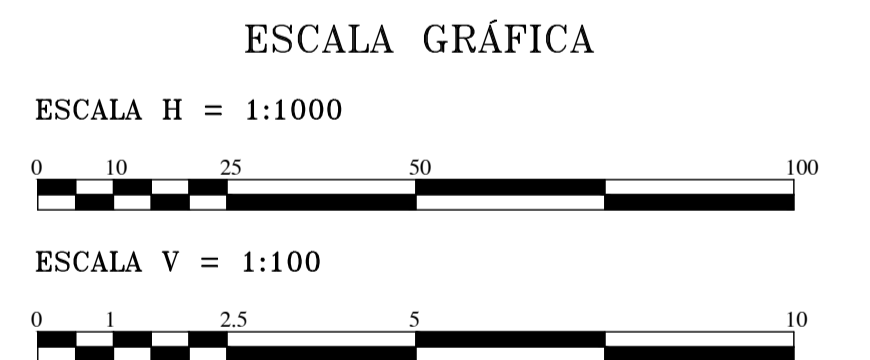
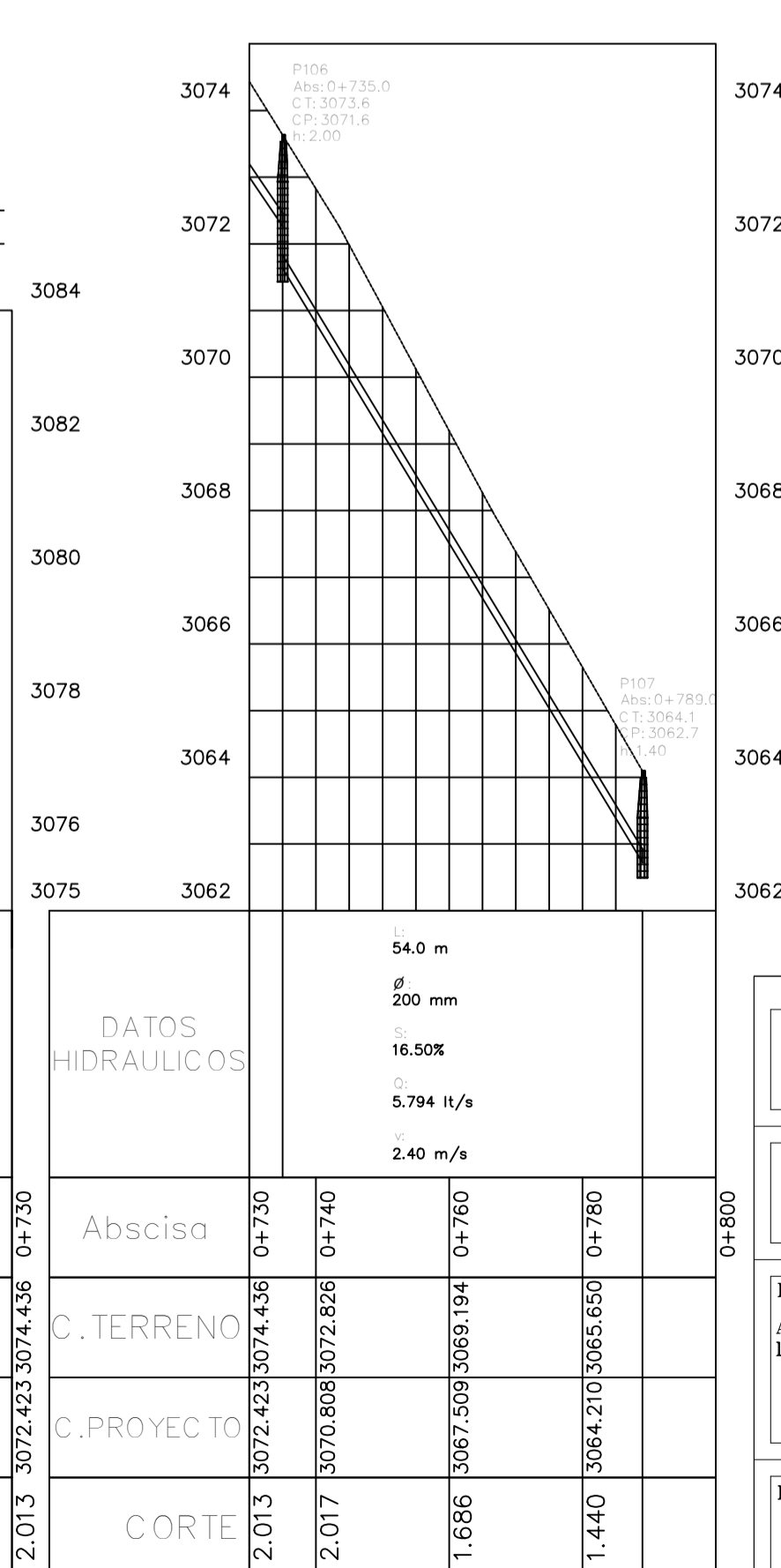
TRAMO 23 PROFILE



TRAMO 23 PROFILE



TRAMO 23 PROFILE



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**PROYECTO:**  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

**CONTIENE:**  
- Perfil Longitudinal: (Tramo 22, Tramo 23).  
- Diseño Hidráulico

**ESCALA:**  
H 1:1000  
V 1:100

**REVISÓ:**  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

**DIBUJÓ:**  
Ego. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

**FECHA:**  
15/09/2016

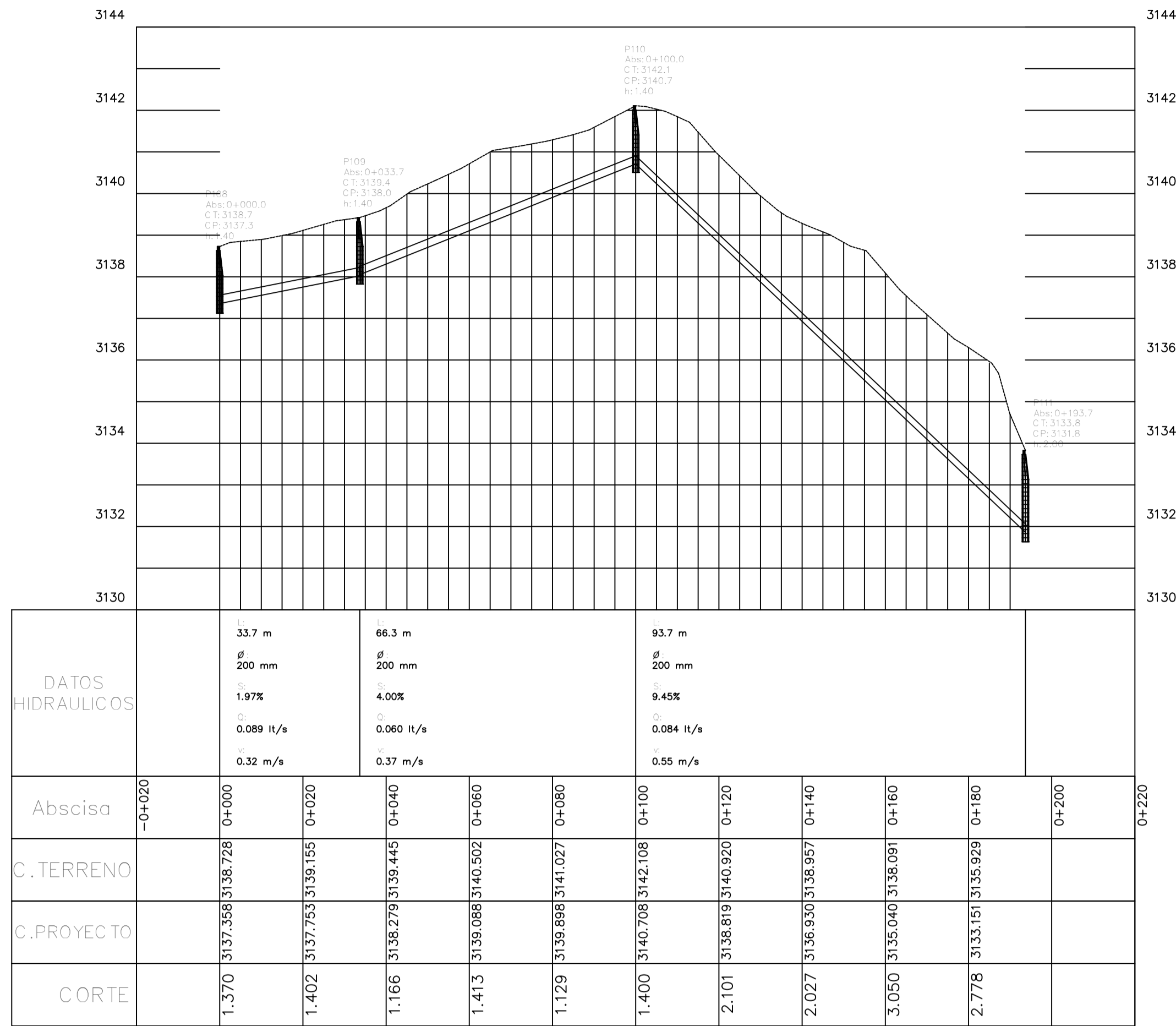
**OBSERVACIONES:**

**DATUM:**  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

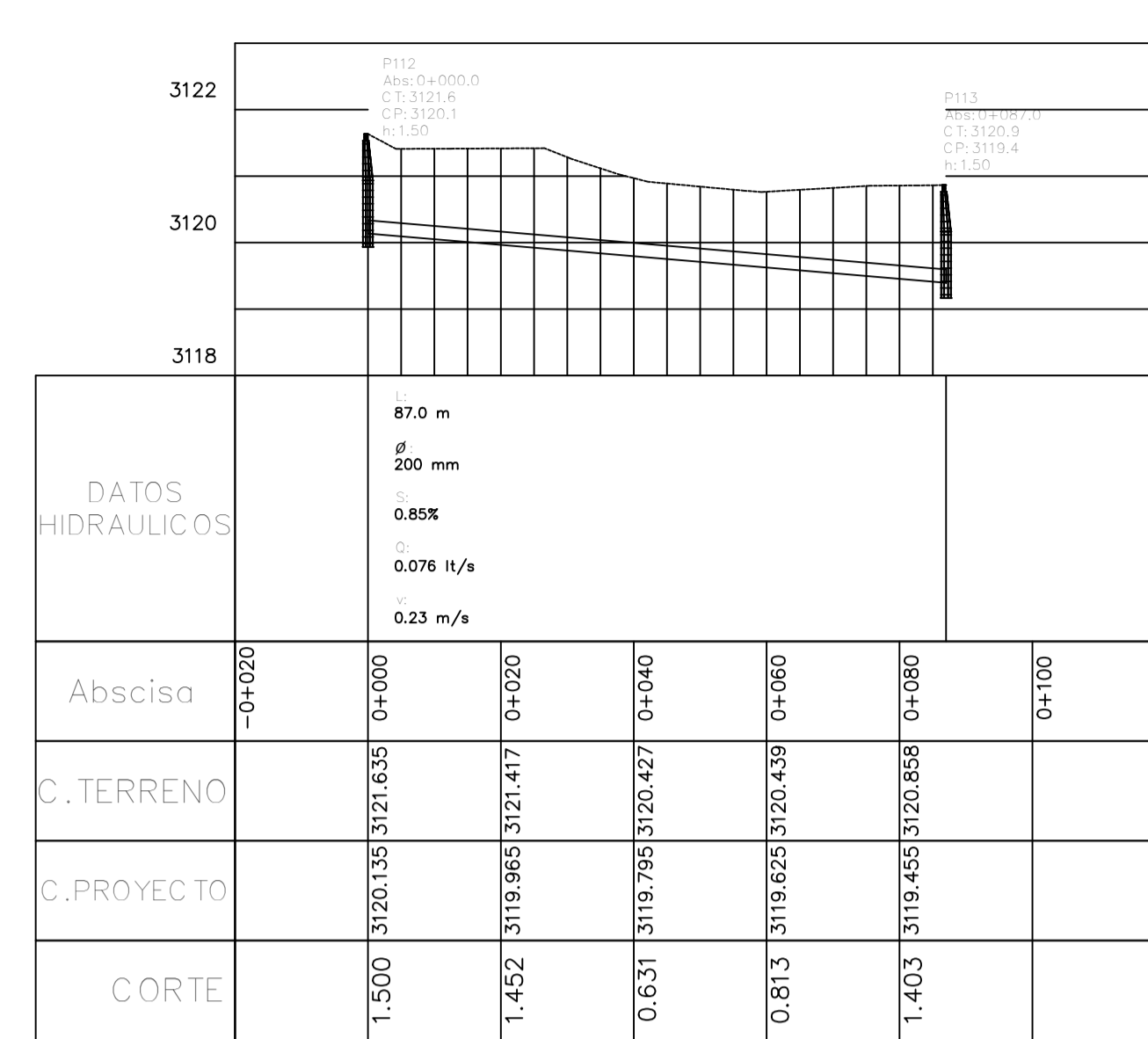
**LÁMINA:**  
16



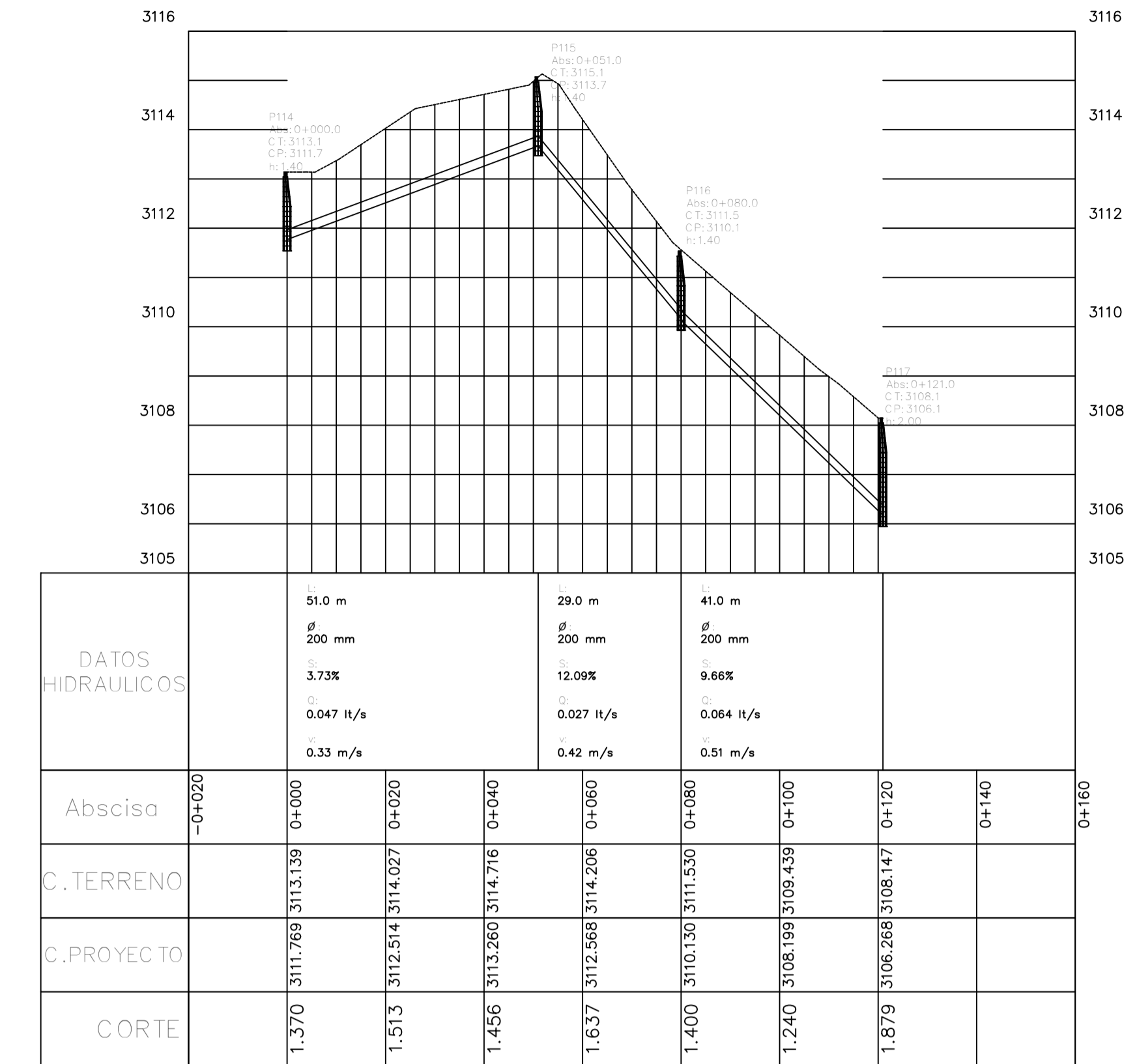
TRAMO 24 PROFILE



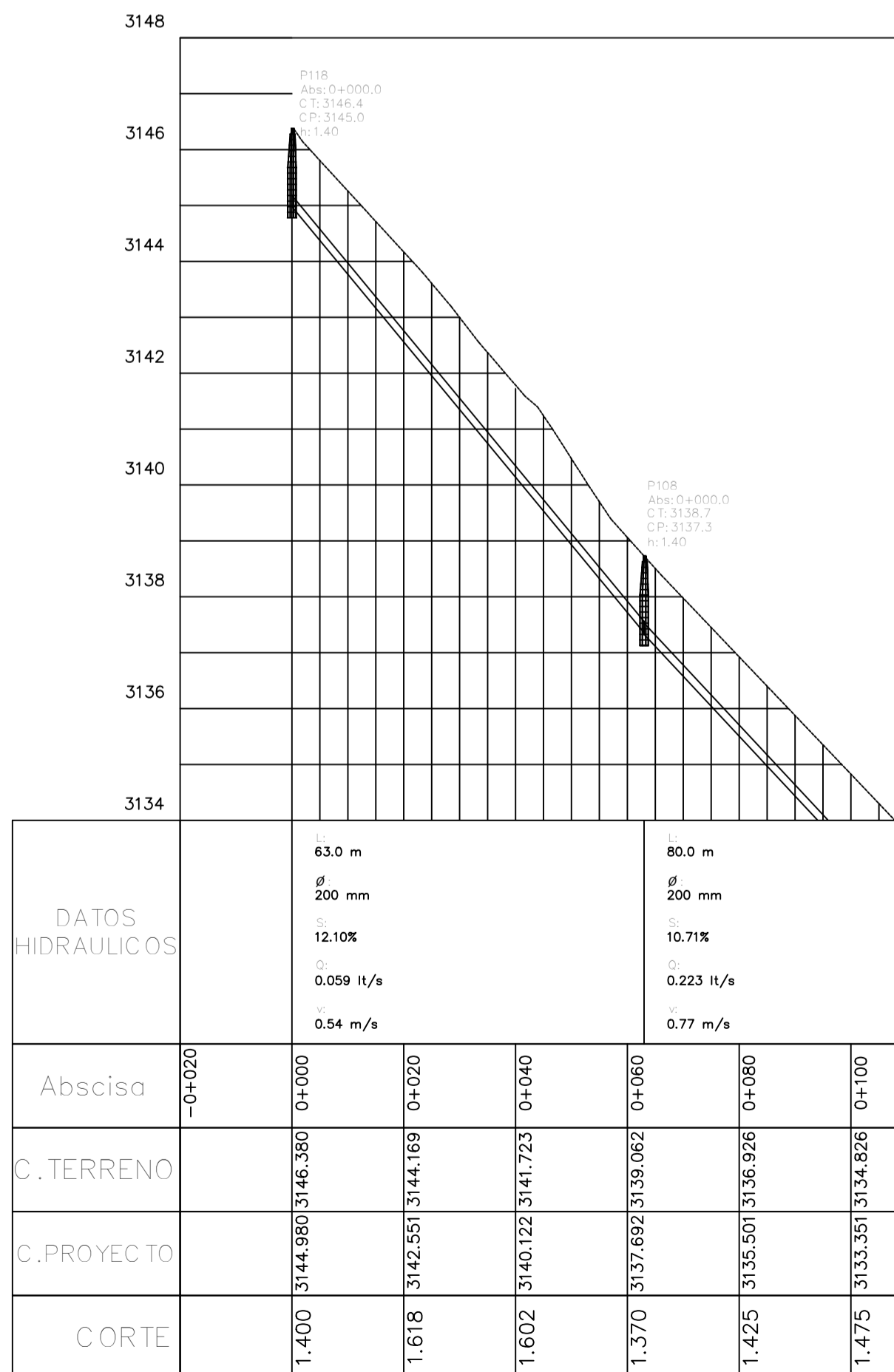
TRAMO 25 PROFILE



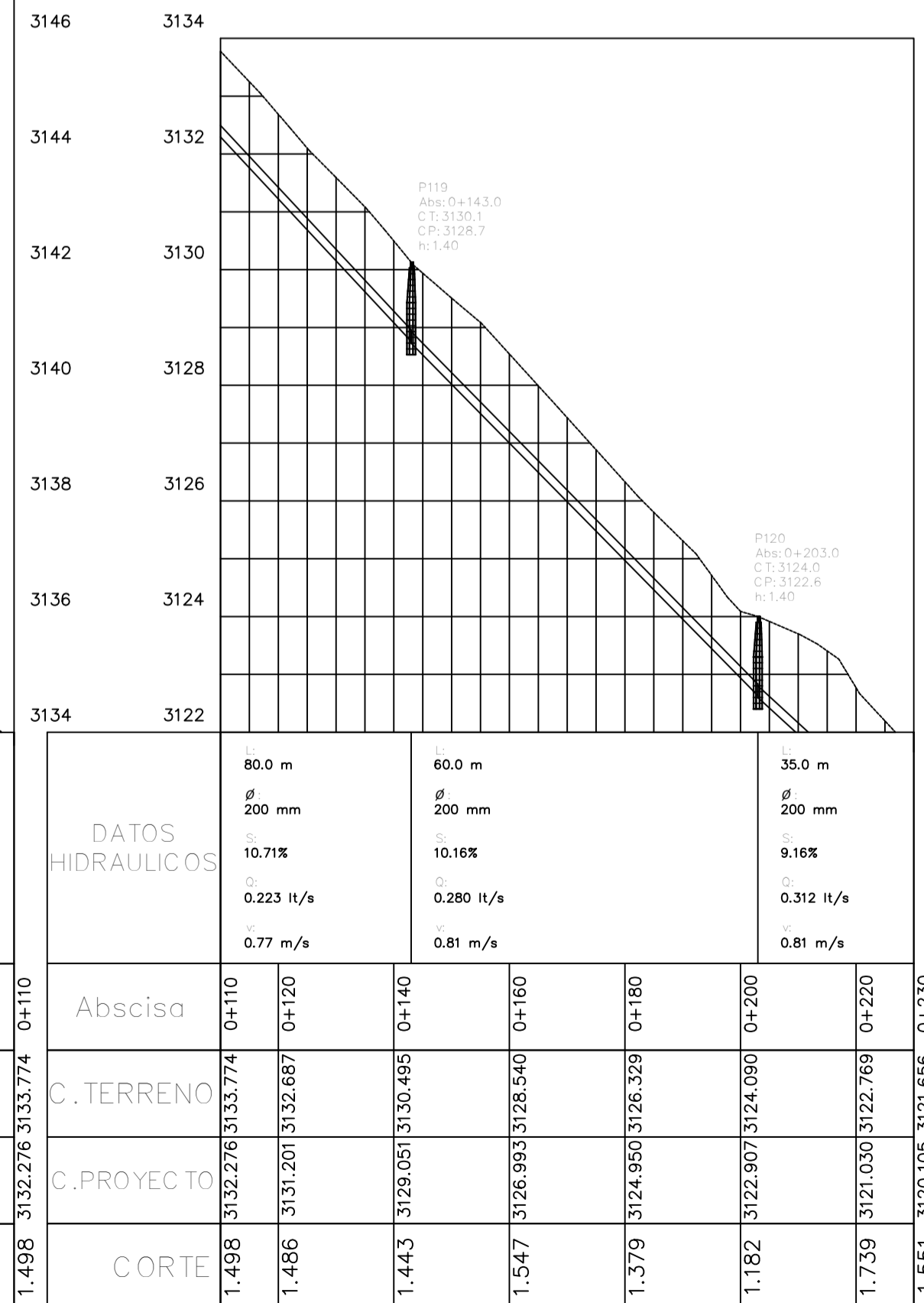
TRAMO 26 PROFILE



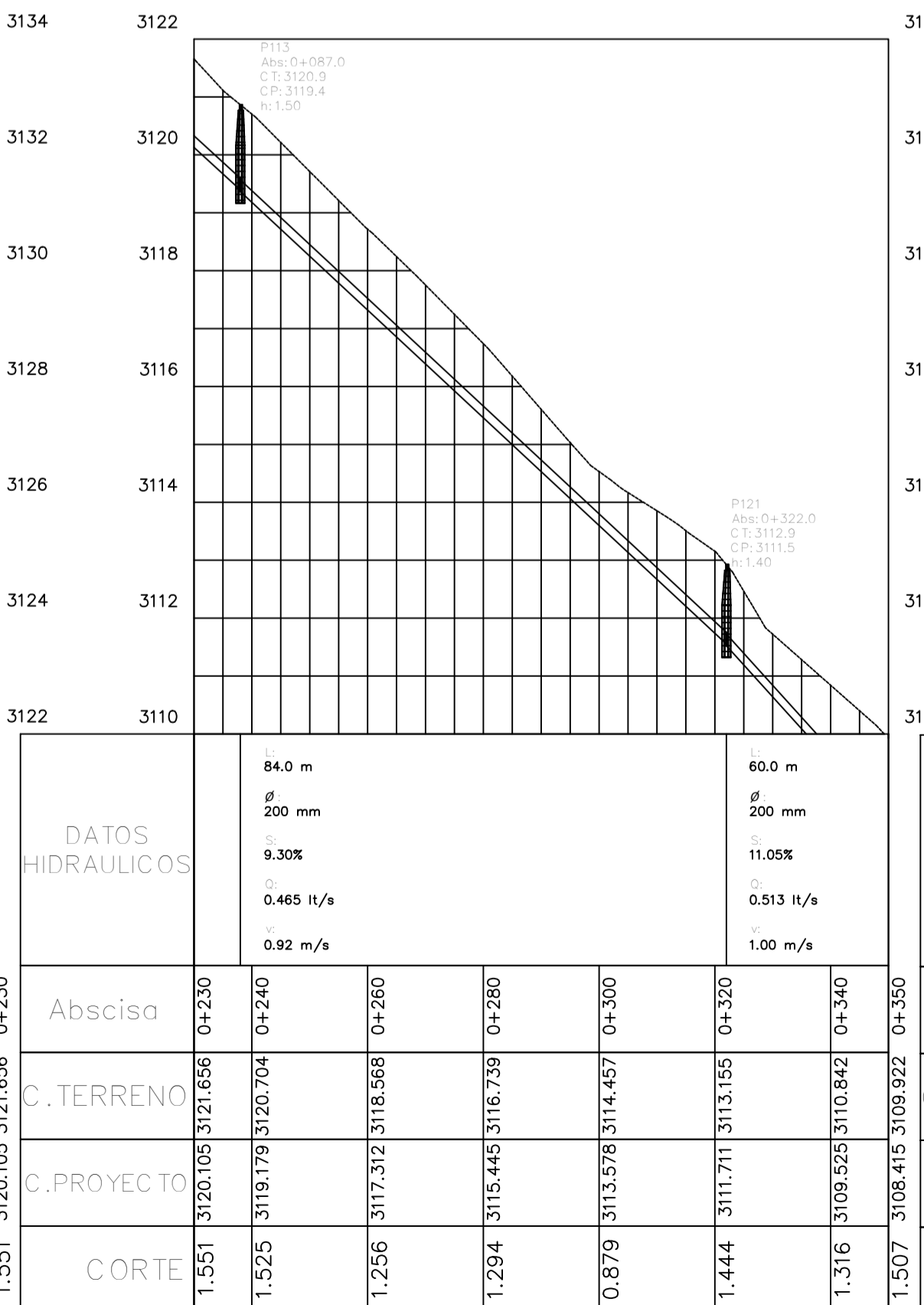
TRAMO 27 PROFILE



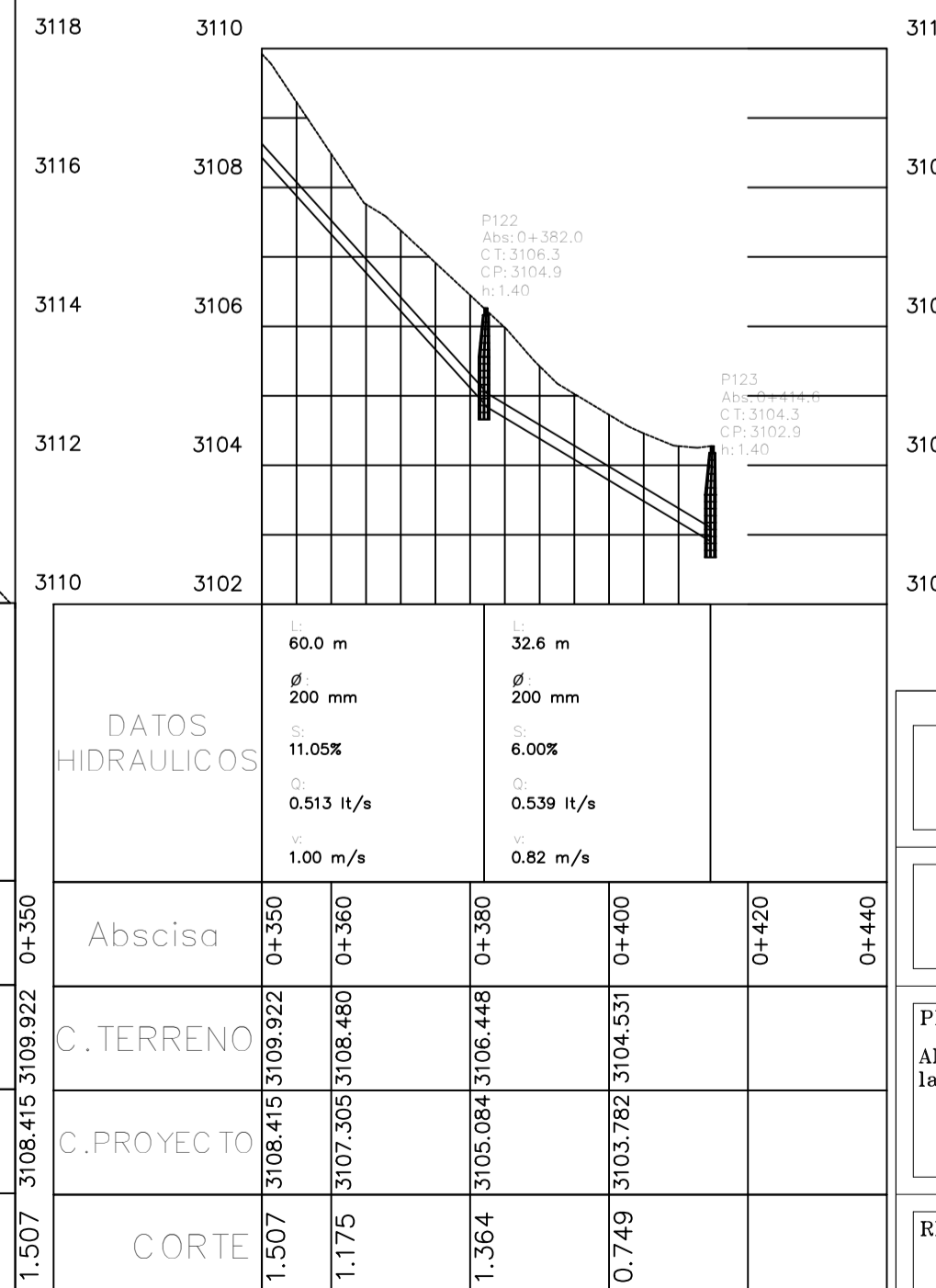
TRAMO 27 PROFILE



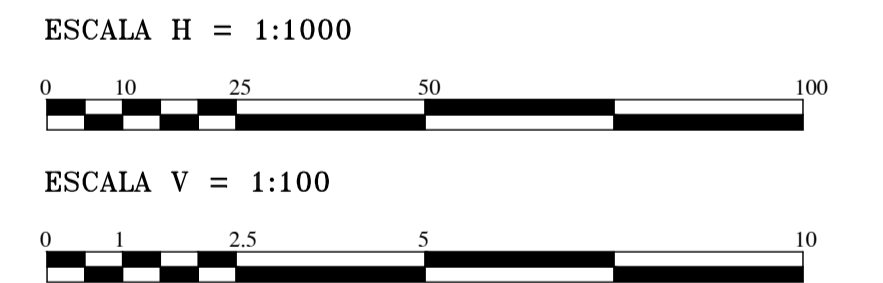
TRAMO 27 PROFILE



TRAMO 27 PROFILE



ESCALA GRÁFICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE:  
- Perfil Longitudinal:  
(Tramo 24, Tramo 25,  
Tramo 26, Tramo 27).  
- Diseño Hidráulico

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100  
FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:

Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

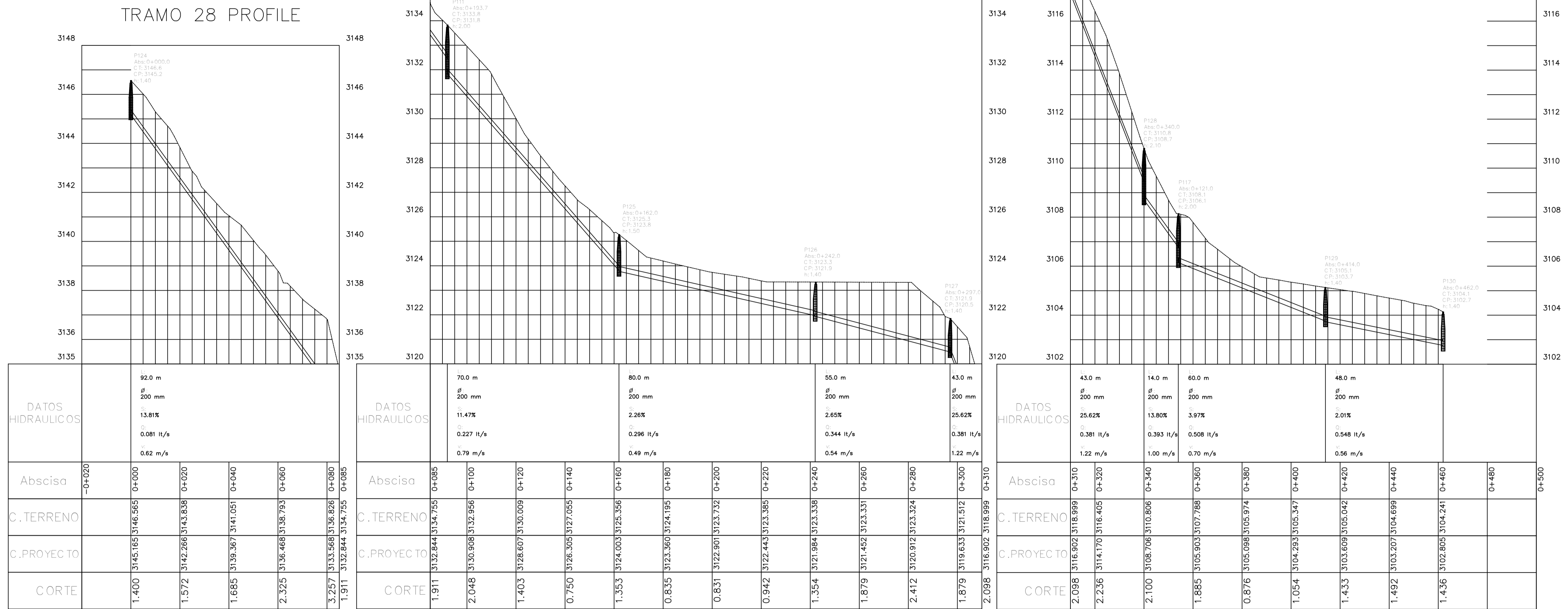
DIBUJÓ:

Eng. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

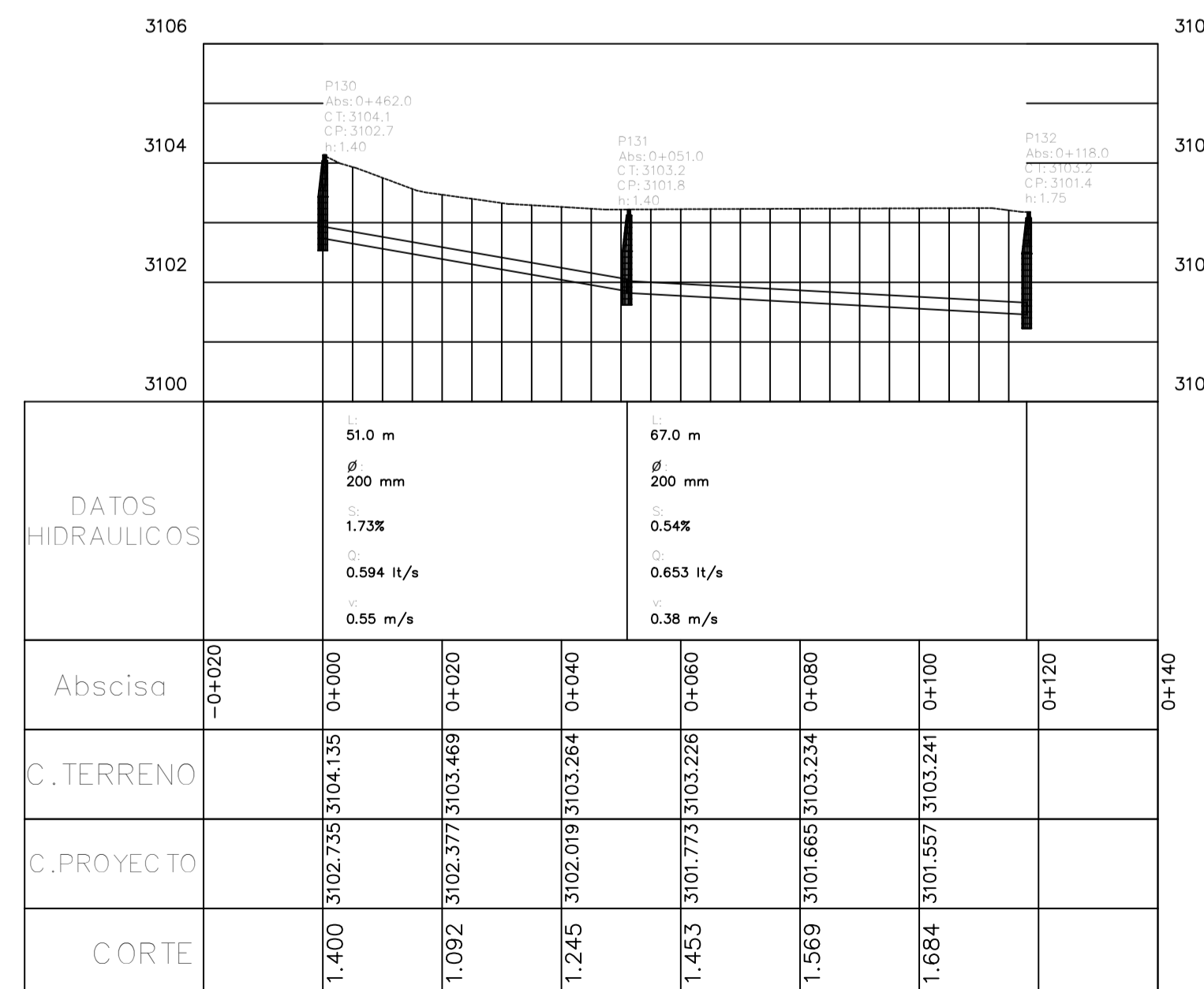
OBSERVACIONES:

LÁMINA:

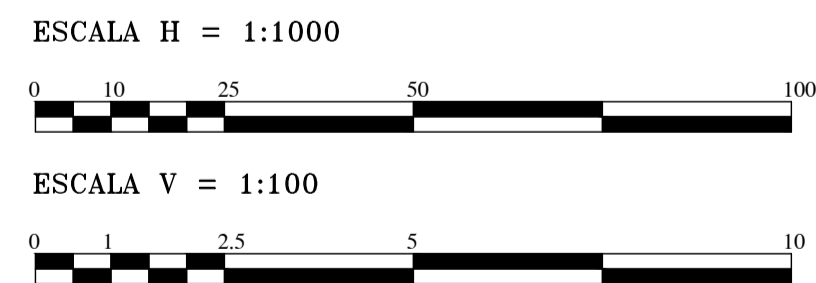
TRAMO 28 PROFILE



TRAMO 29 PROFILE

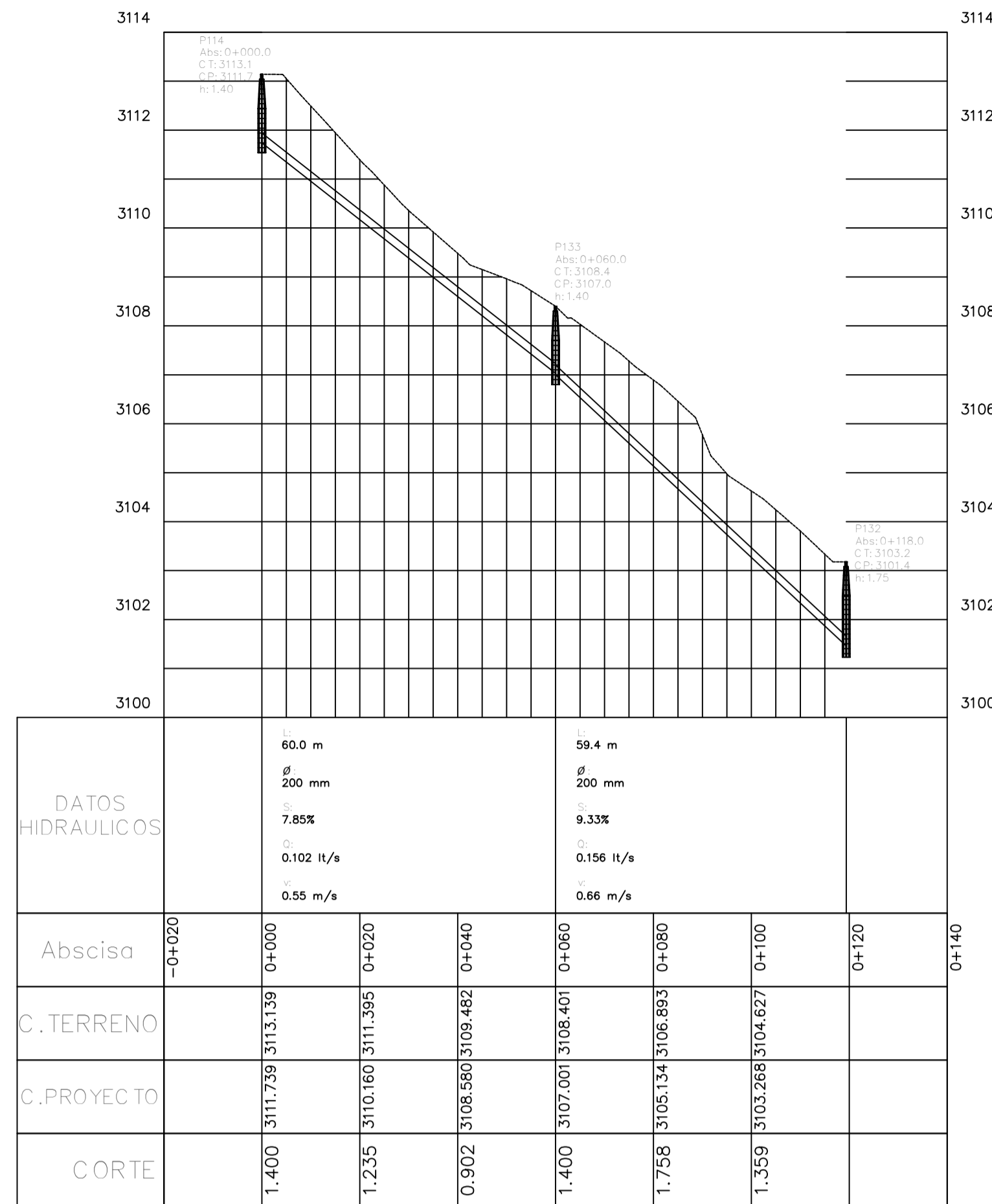


ESCALA GRÁFICA

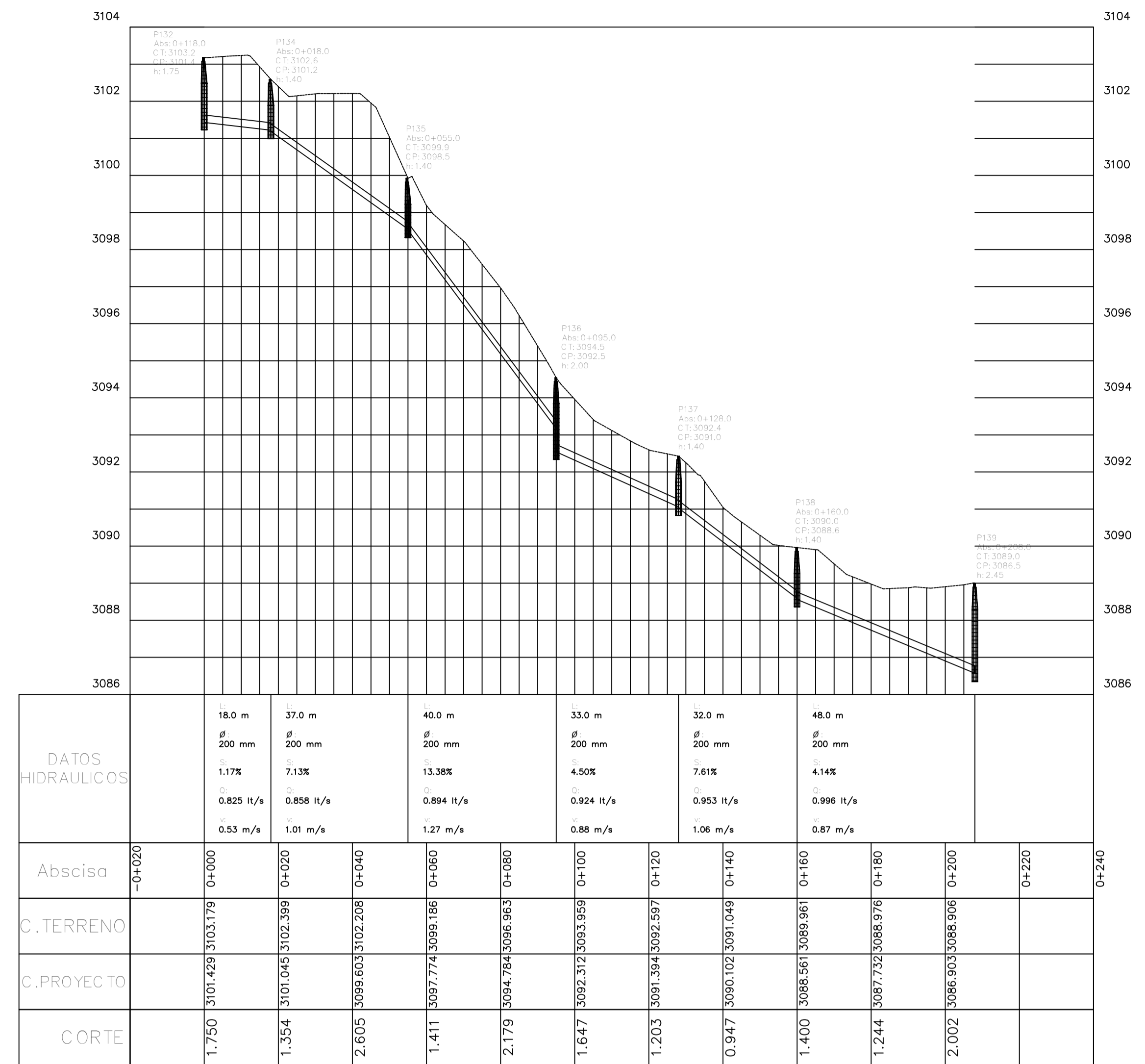


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 28, Tramo 29). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 18		

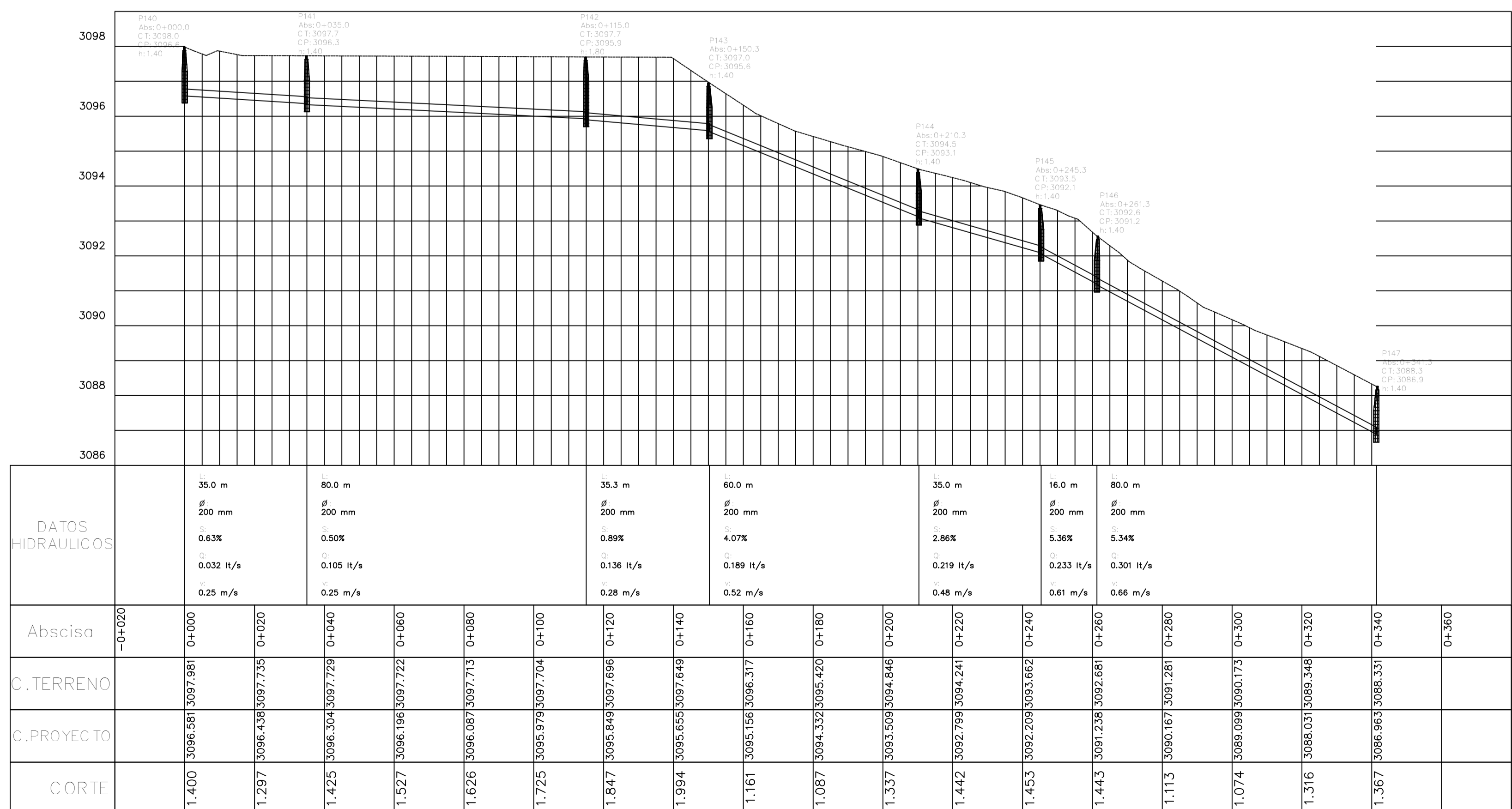
TRAMO 30 PROFILE



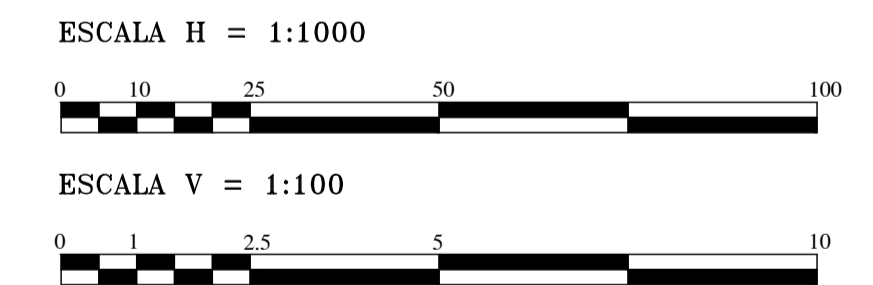
TRAMO 31 PROFILE




TRAMO 32 PROFILE

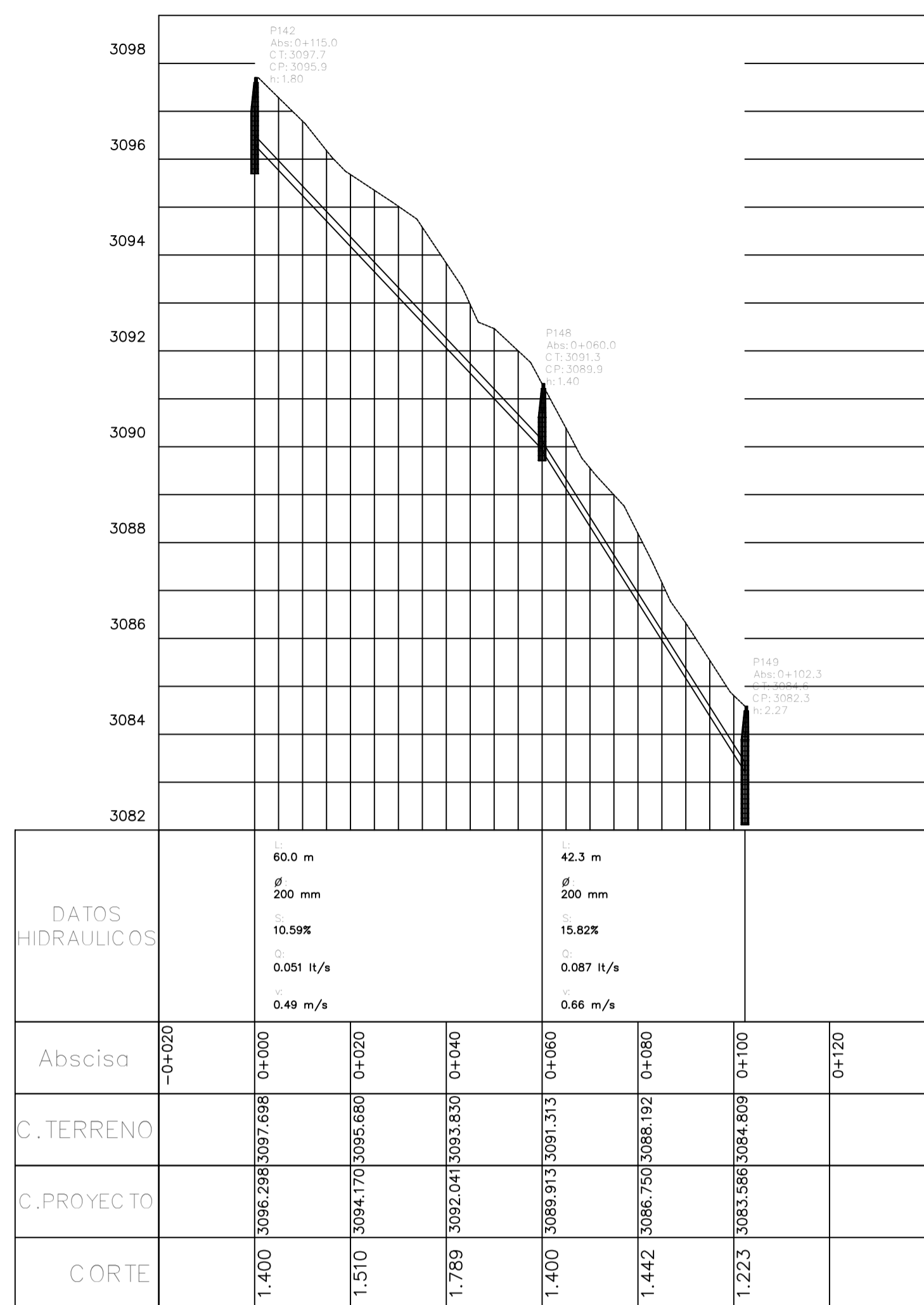


ESCALA GRÁFICA

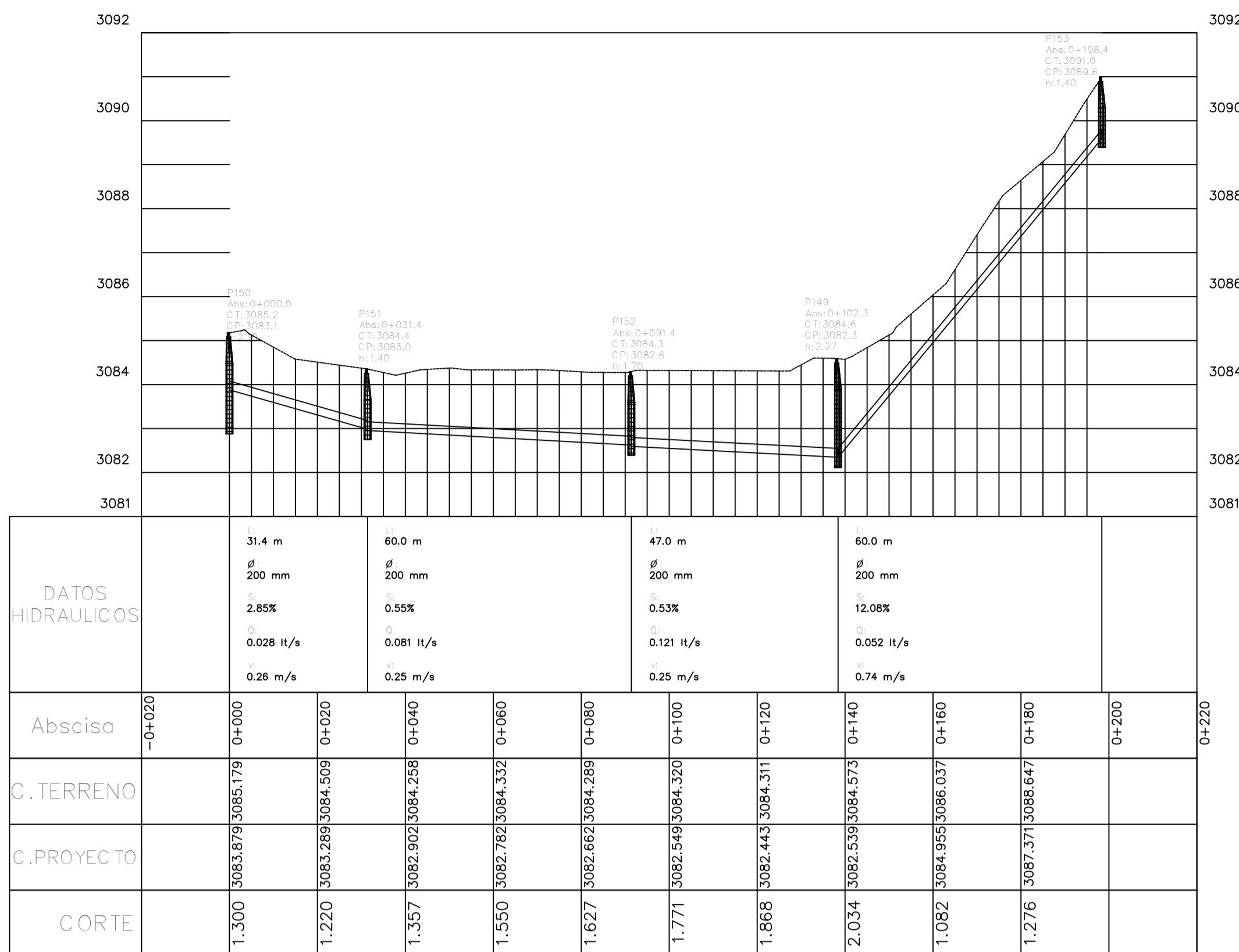


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal (Tramo 30, Tramo 31, Tramo 32). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ:	DIBUJÓ:	FECHA:
Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	15/09/2016
REVISÓ:	DIBUJÓ:	OBSERVACIONES:
Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	
LÁMINA:		19

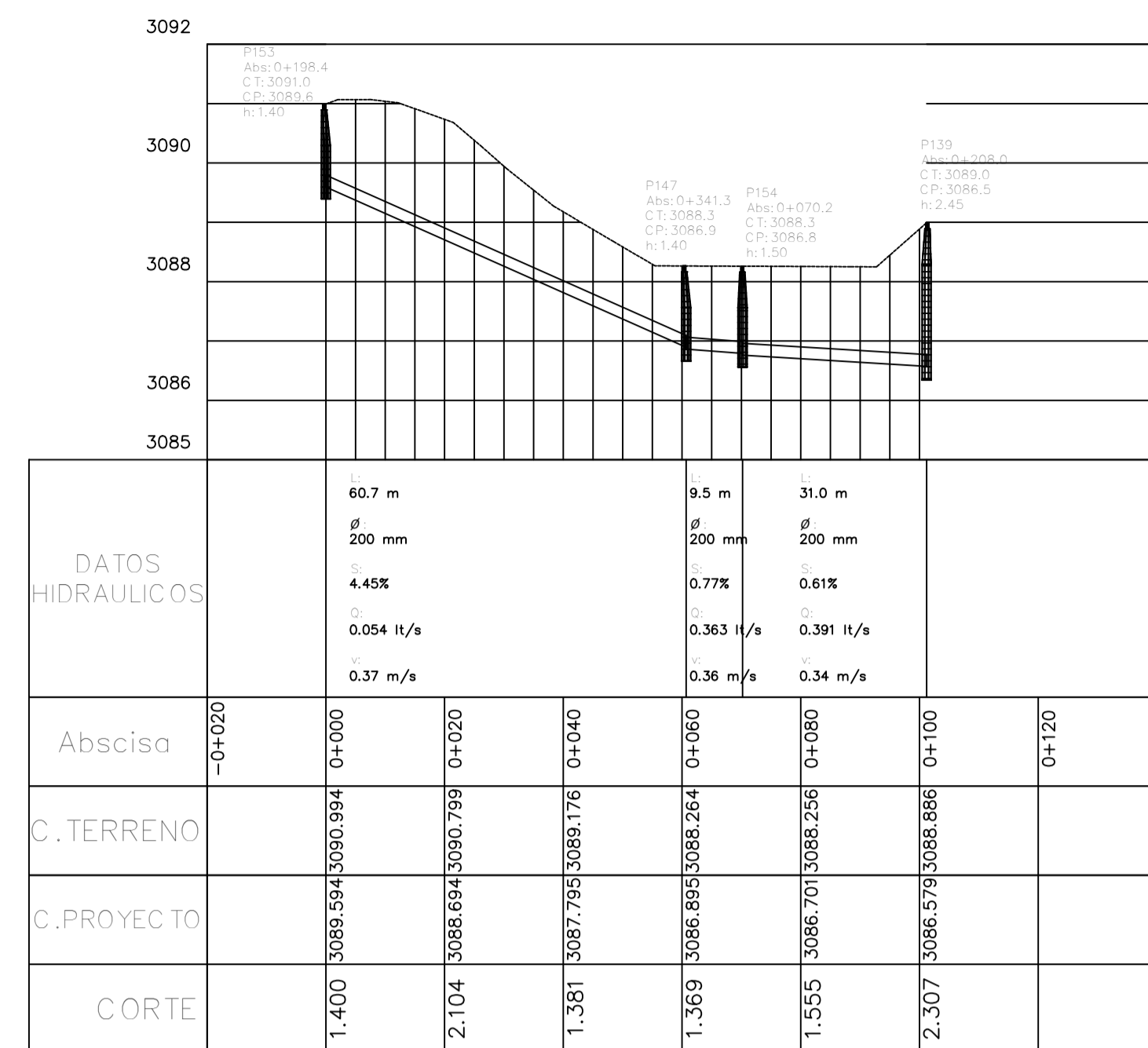
TRAMO 33 PROFILE



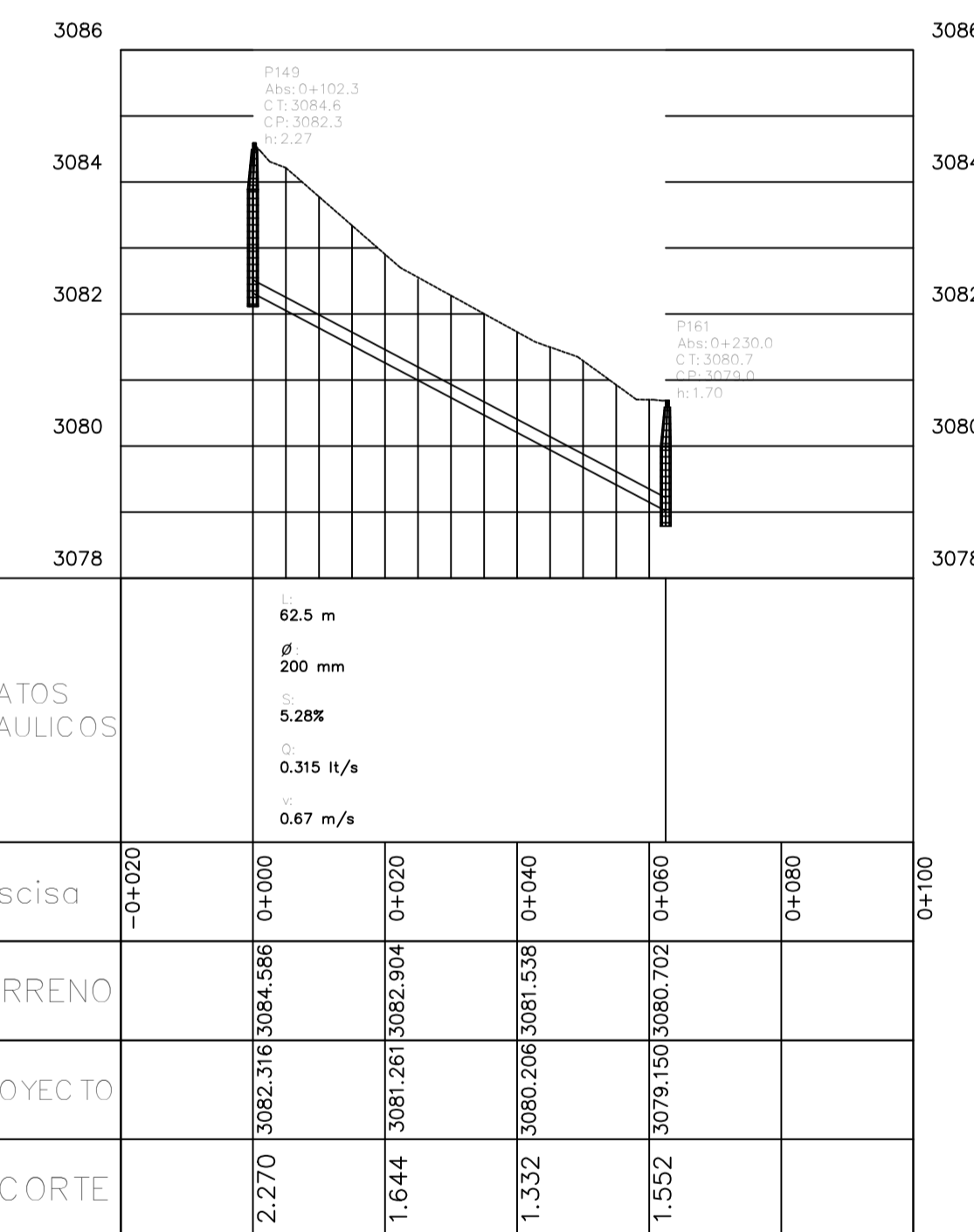
TRAMO 34 PROFILE



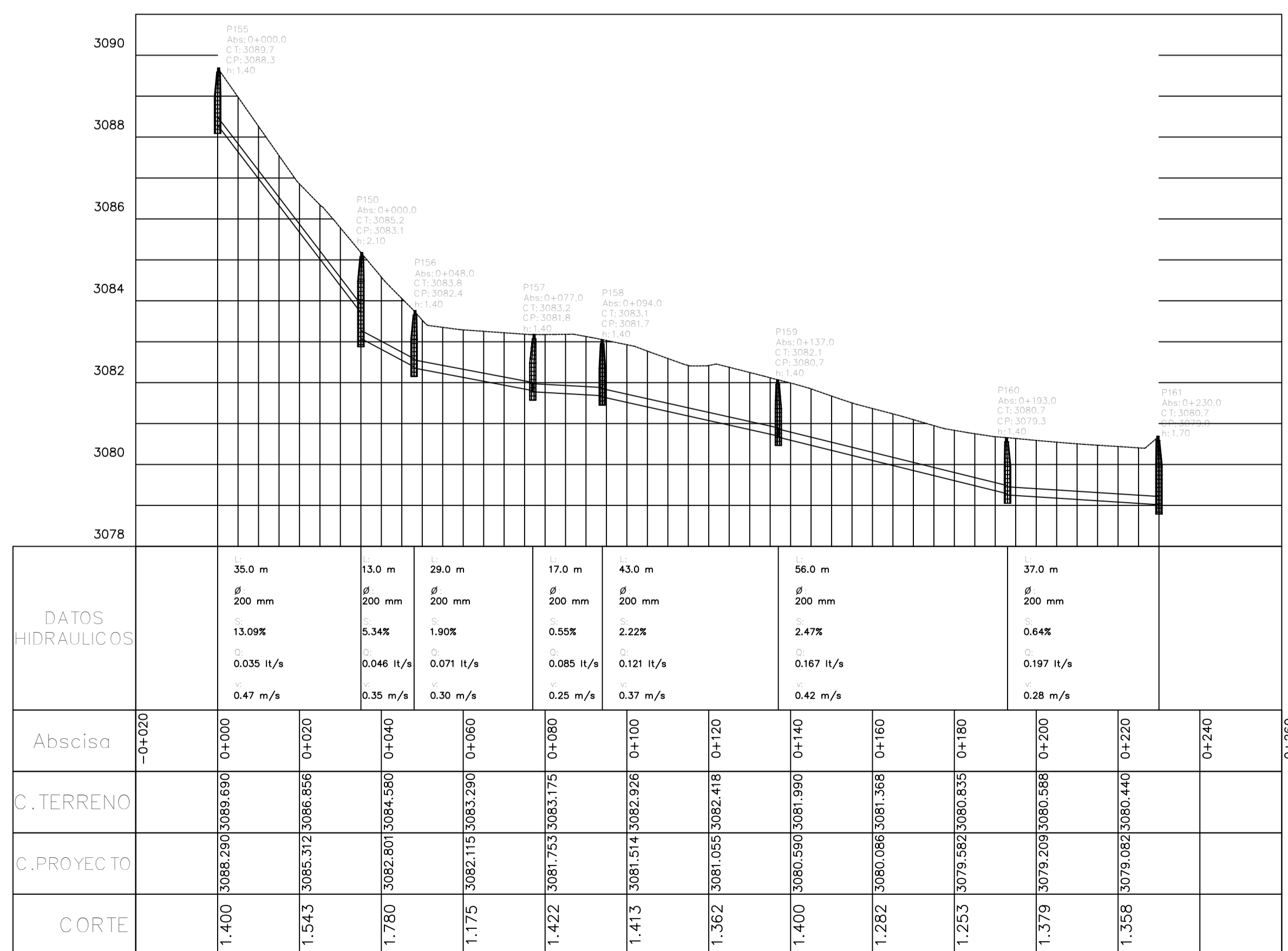
TRAMO 35 PROFILE



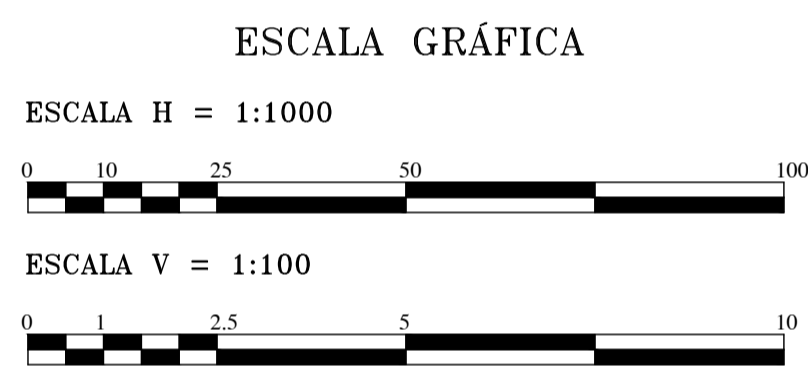
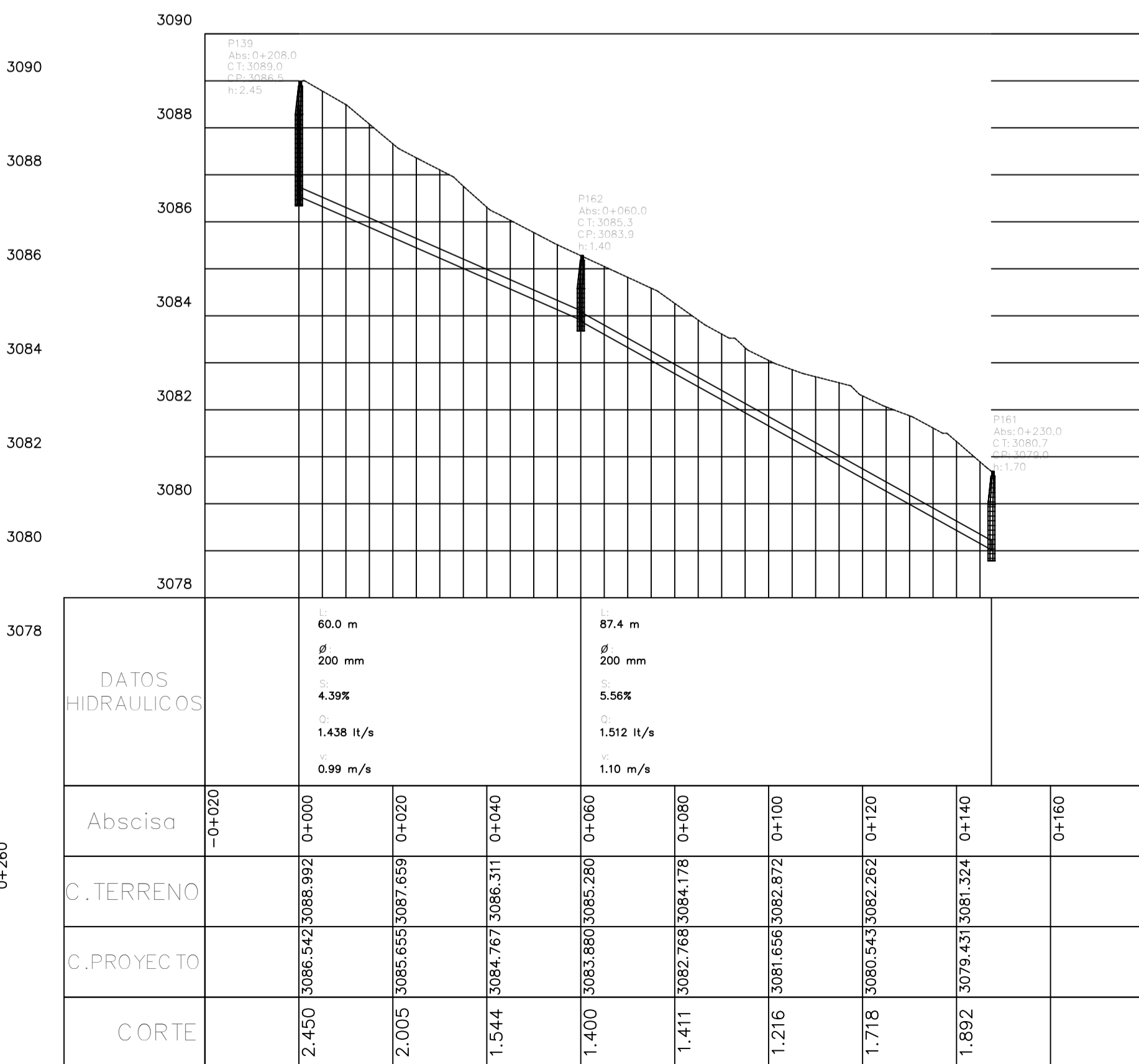
TRAMO 38 PROFILE



TRAMO 36 PROFILE



TRAMO 37 PROFILE



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE: Perfil Longitudinal: (Tramo 33, Tramo 34, Tramo 35, Tramo 36, Tramo 37, Tramo 38). - Diseño Hidráulico

ESCALA: H 1:1000 V 1:100

FECHA: 15/09/2016

DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

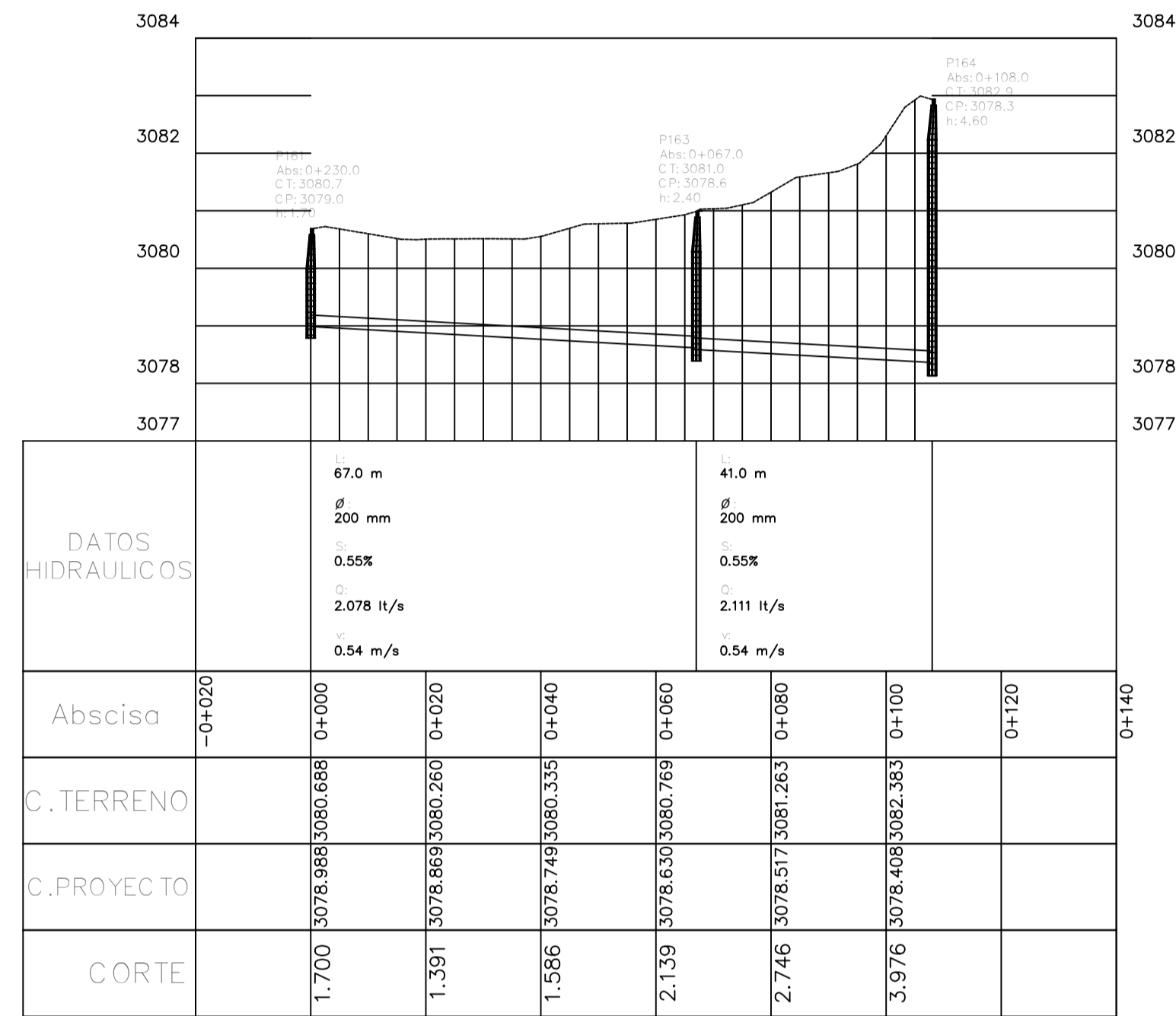
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO

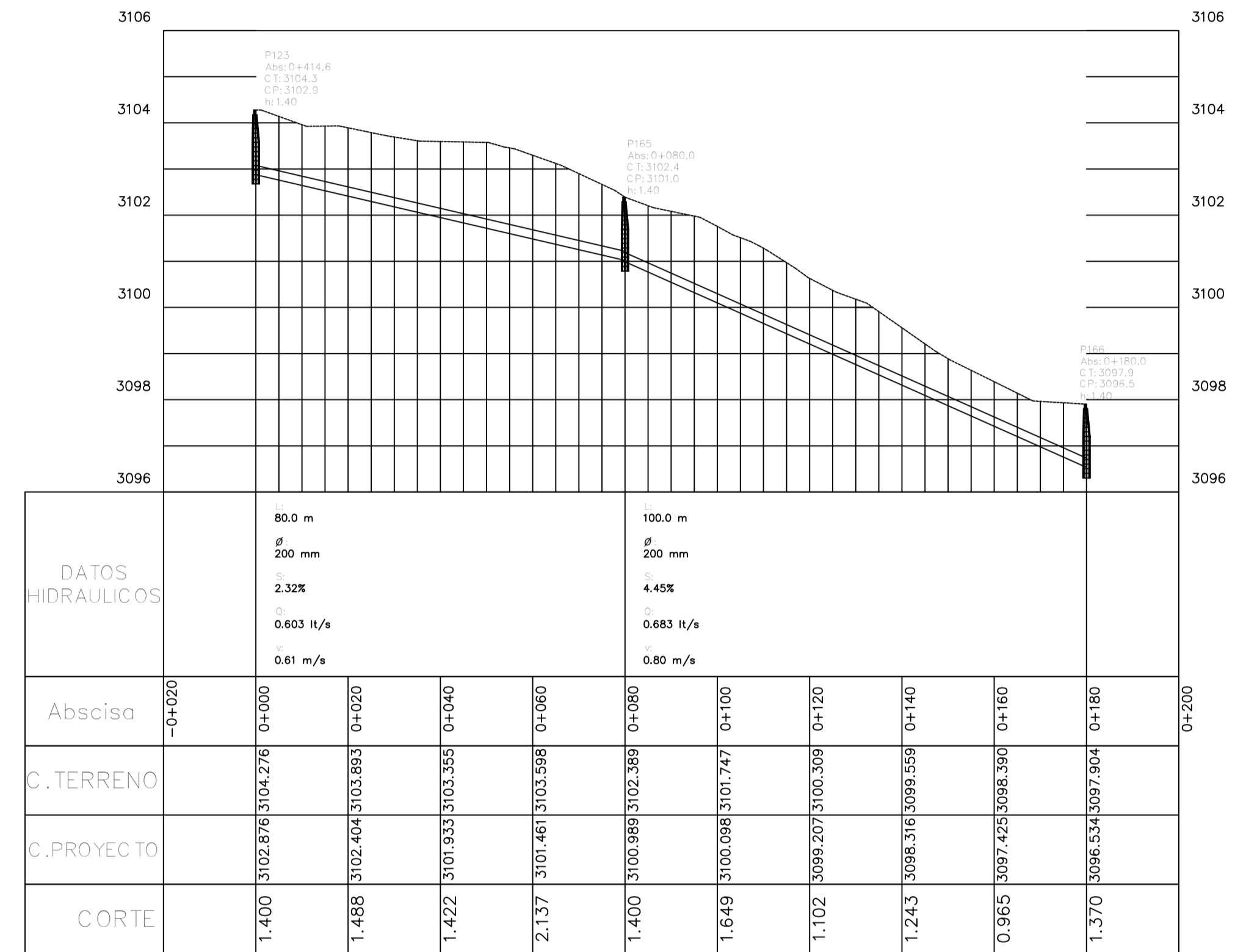
OBSERVACIONES:

LÁMINA: 20

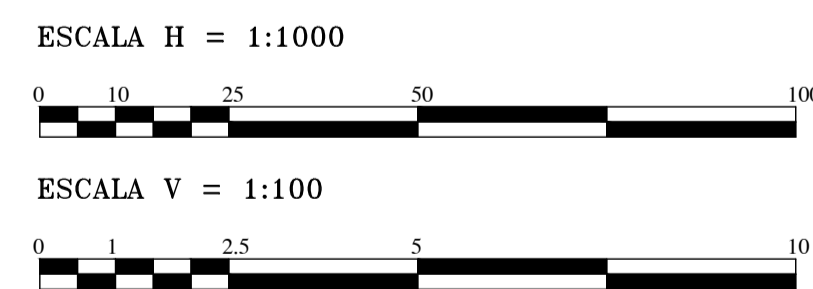
TRAMO 39 PROFILE




TRAMO 40 PROFILE



ESCALA GRÁFICA



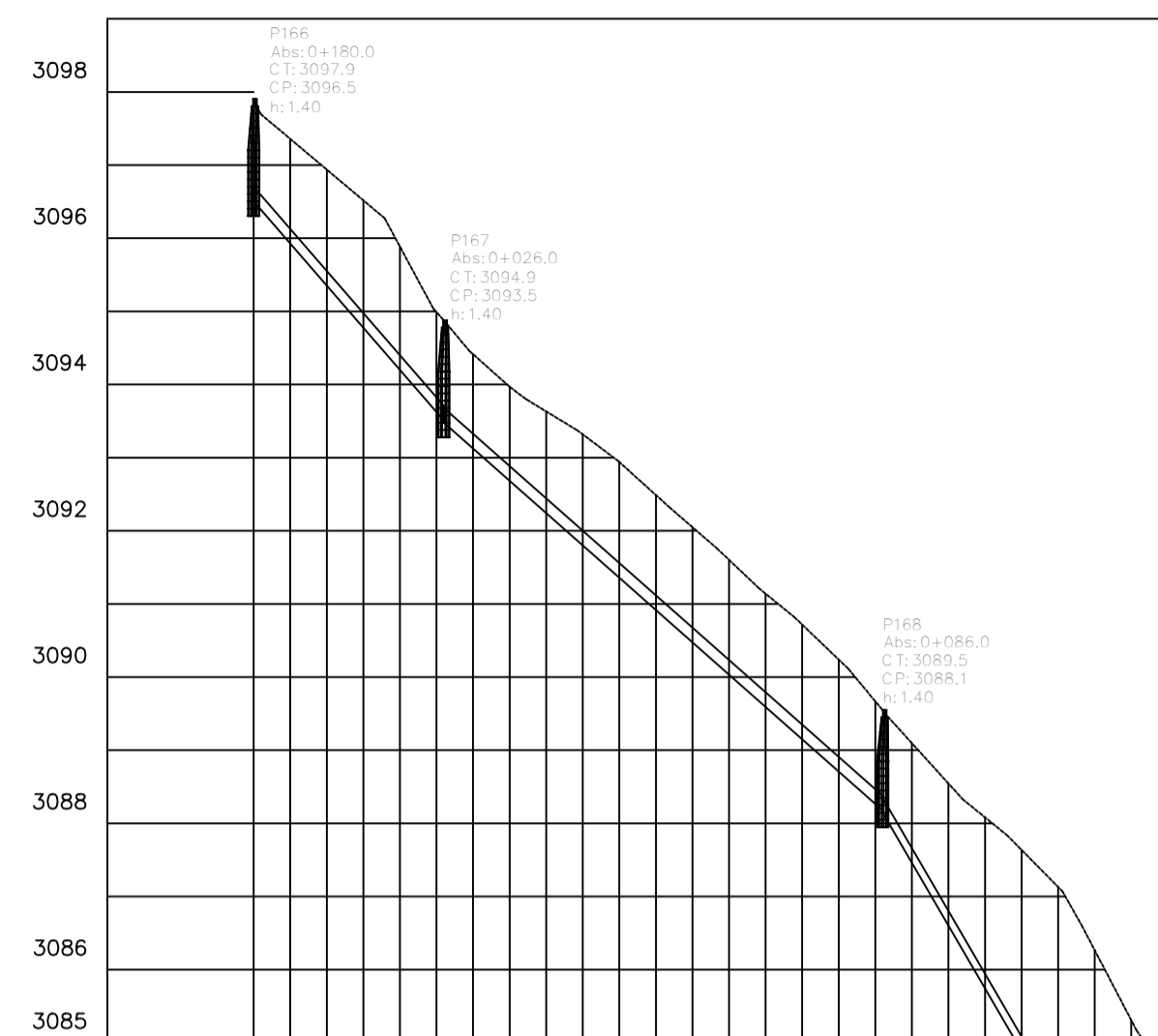
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Perfil Longitudinal: (Tramo 39, Tramo 40). - Diseño Hidráulico	ESCALA: H 1:1000 V 1:100
REVISÓ:	DIBUJÓ:	FECHA: 15/09/2016
Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
OBSERVACIONES:		LÁMINA: 21

TRAMO 41 PROFILE

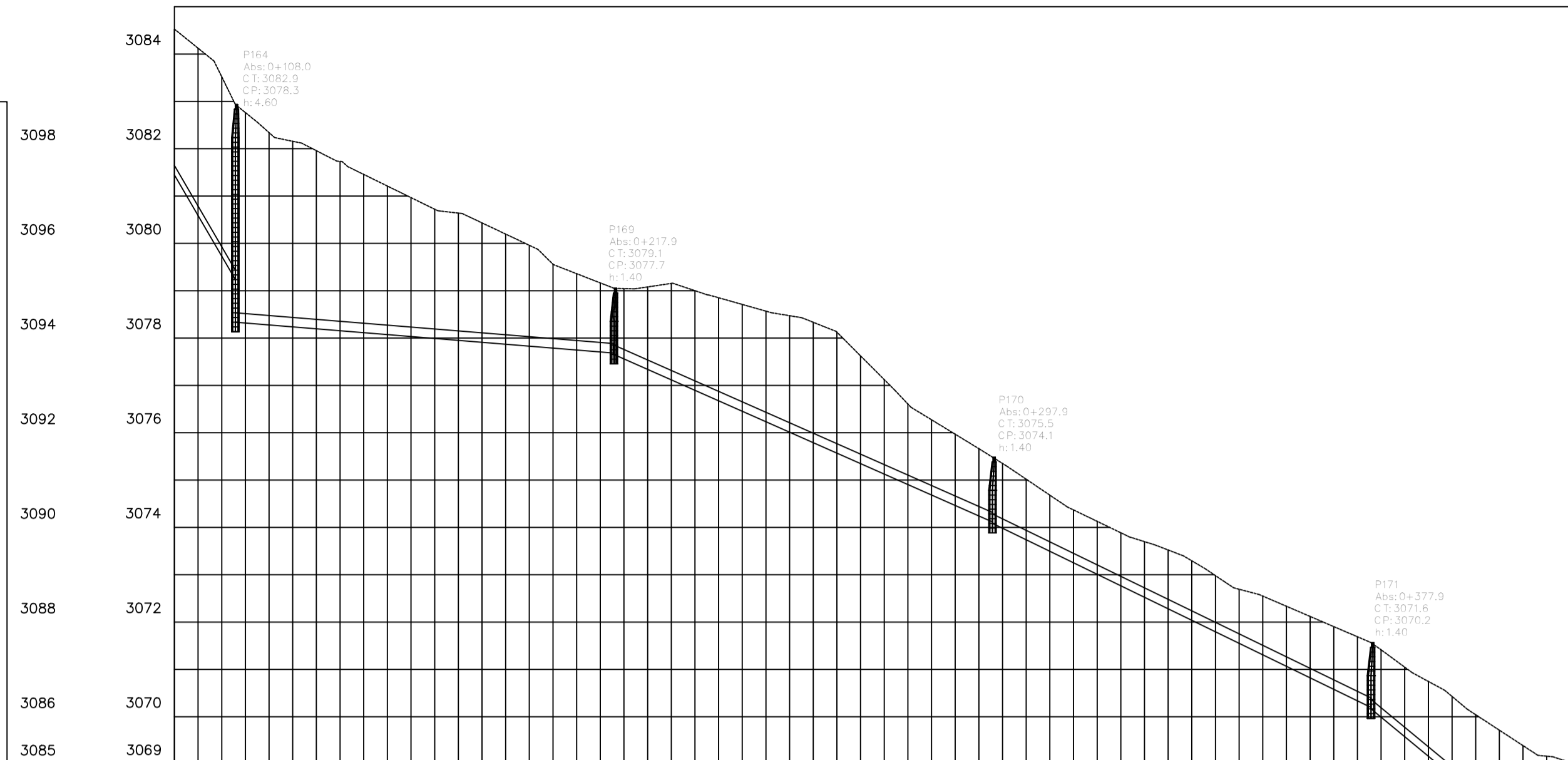
TRAMO 41 PROFILE

TRAMO 41 PROFILE

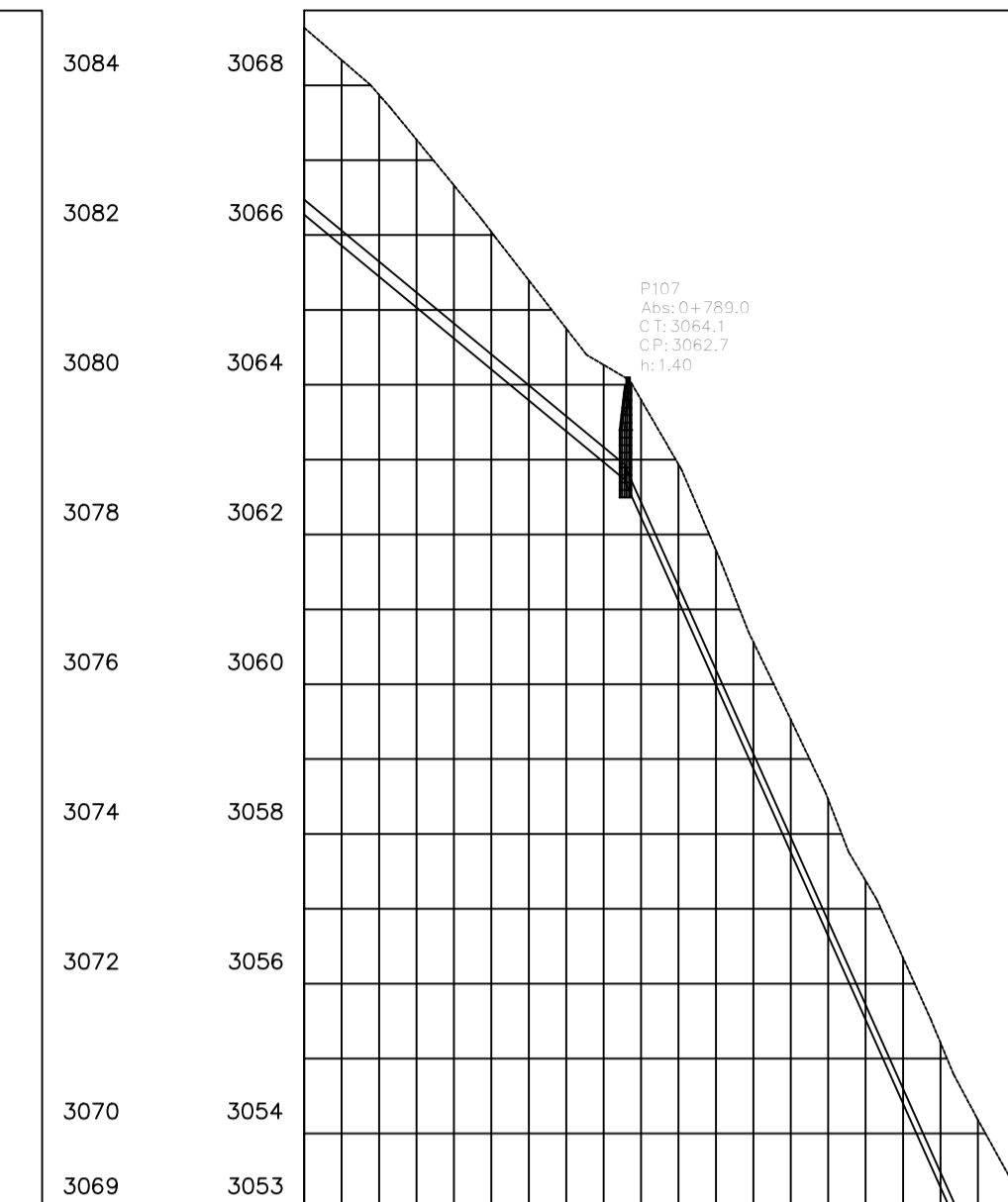
TRAMO 41 PROFILE



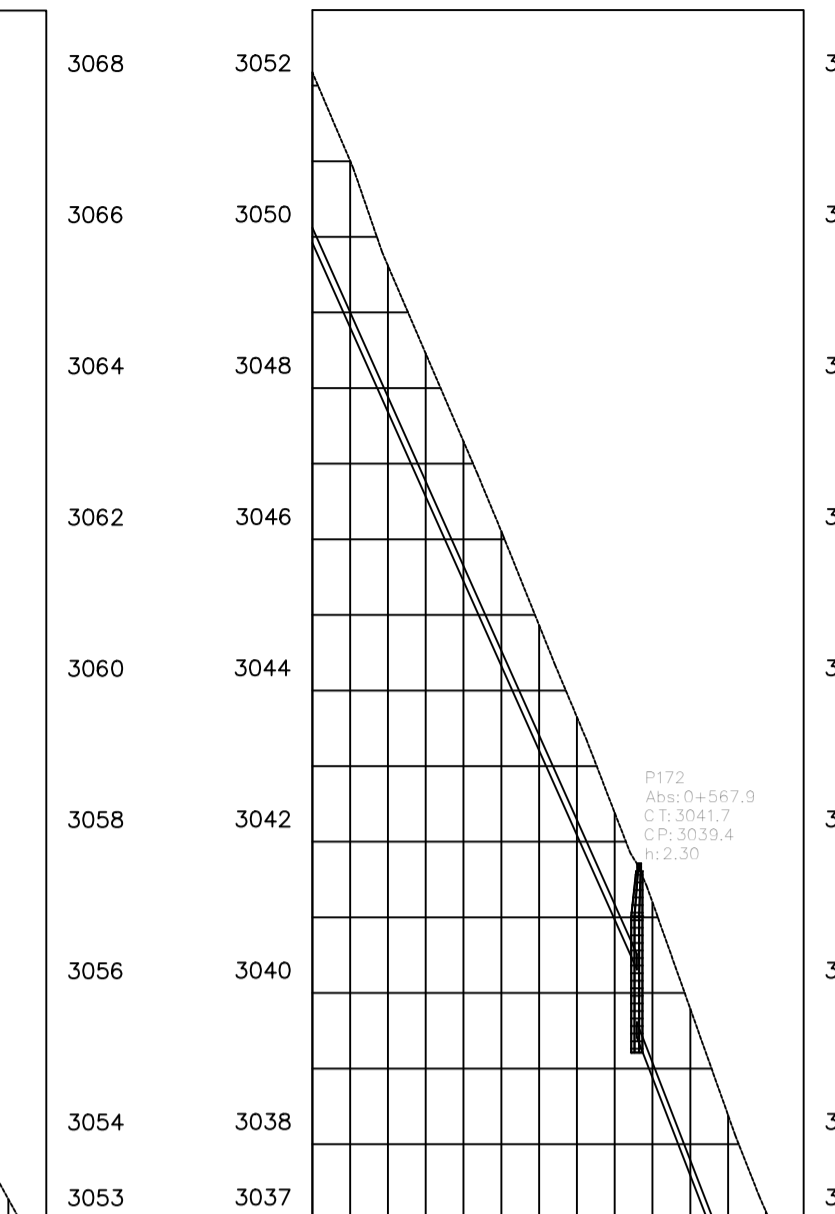
DATOS HIDRAULICOS		26.0 m φ 200 mm 11.52% 0.704 lt/s 1.12 m/s	60.0 m φ 200 mm 8.83% 0.752 lt/s 1.04 m/s	51.9 m φ 200 mm 17.18% 0.794 lt/s 1.33 m/s
Abscisa		0+020	0+040	0+120
C.TERRENO		3096.504	3093.632	3085.309
C.PROYECTO		3097.904	3093.632	3084.327
CORTE		1.400	1.397	3.593



DATOS HIDRAULICOS		51.9 m φ 200 mm 17.18% 0.794 lt/s 1.33 m/s	80.0 m φ 200 mm 0.81% 2.969 lt/s 0.68 m/s	80.0 m φ 200 mm 4.42% 3.033 lt/s 1.25 m/s	80.0 m φ 200 mm 4.86% 3.097 lt/s 1.29 m/s	90.0 m φ 200 mm 8.26% 3.169 lt/s 1.57 m/s
Abscisa		0+125	0+140	0+220	0+320	0+420
C.TERRENO		3084.527	3082.571	3079.045	3073.351	3069.033
C.PROYECTO		3084.527	3082.571	3079.045	3073.351	3069.033
CORTE		3.757	4.255	1.486	0.954	2.513



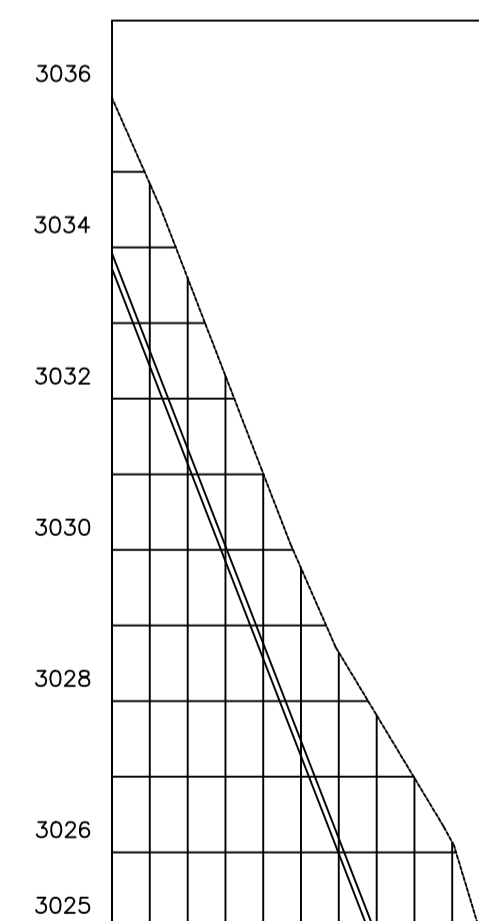
DATOS HIDRAULICOS		90.0 m φ 200 mm 8.26% 3.169 lt/s 1.57 m/s	100.0 m φ 200 mm 22.38% 9.044 lt/s 3.05 m/s
Abscisa		0+425	0+520
C.TERRENO		3068.769	3053.279
C.PROYECTO		3067.275	3052.176
CORTE		2.513	2.769



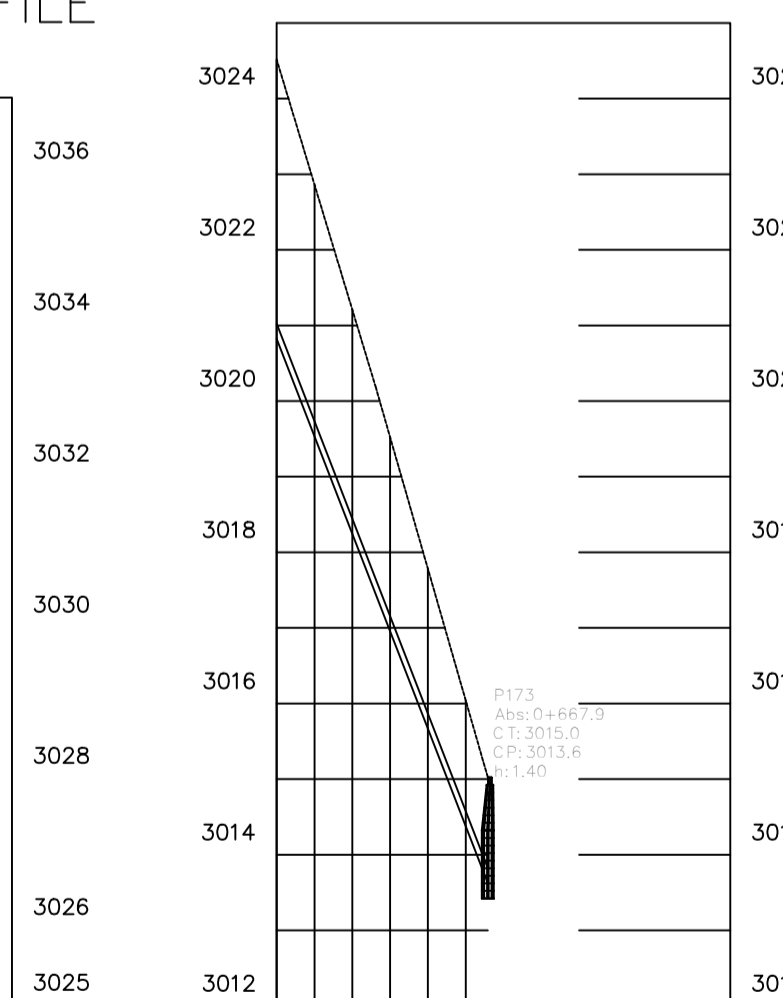
DATOS HIDRAULICOS		100.0 m φ 200 mm 22.38% 9.044 lt/s 3.05 m/s	100.0 m φ 200 mm 25.79% 9.124 lt/s 3.19 m/s
Abscisa		0+525	0+590
C.TERRENO		3052.176	3038.383
C.PROYECTO		3048.457	3035.977
CORTE		2.769	2.257

TRAMO 41 PROFILE

TRAMO 41 PROFILE



DATOS HIDRAULICOS		100.0 m φ 200 mm 25.79% 9.124 lt/s 3.19 m/s
Abscisa		0+590
C.TERRENO		3035.977
C.PROYECTO		3033.140
CORTE		2.257



DATOS HIDRAULICOS		100.0 m φ 200 mm 25.79% 9.124 lt/s 3.19 m/s
Abscisa		0+640
C.TERRENO		3024.514
C.PROYECTO		3020.824
CORTE		3.690

ESCALA GRÁFICA

ESCALA H = 1:1000

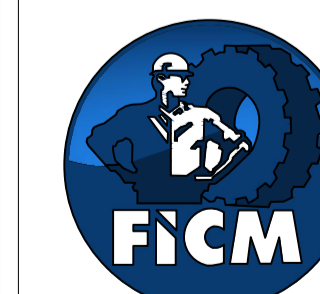


ESCALA V = 1:100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE:  
- Perfil Longitudinal:  
(Tramo 41).  
- Diseño Hidráulico

ESCALA:  
H 1:1000  
V 1:100

FECHA:  
15/09/2016

DATUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

REVISÓ:

Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

DIBUJÓ:

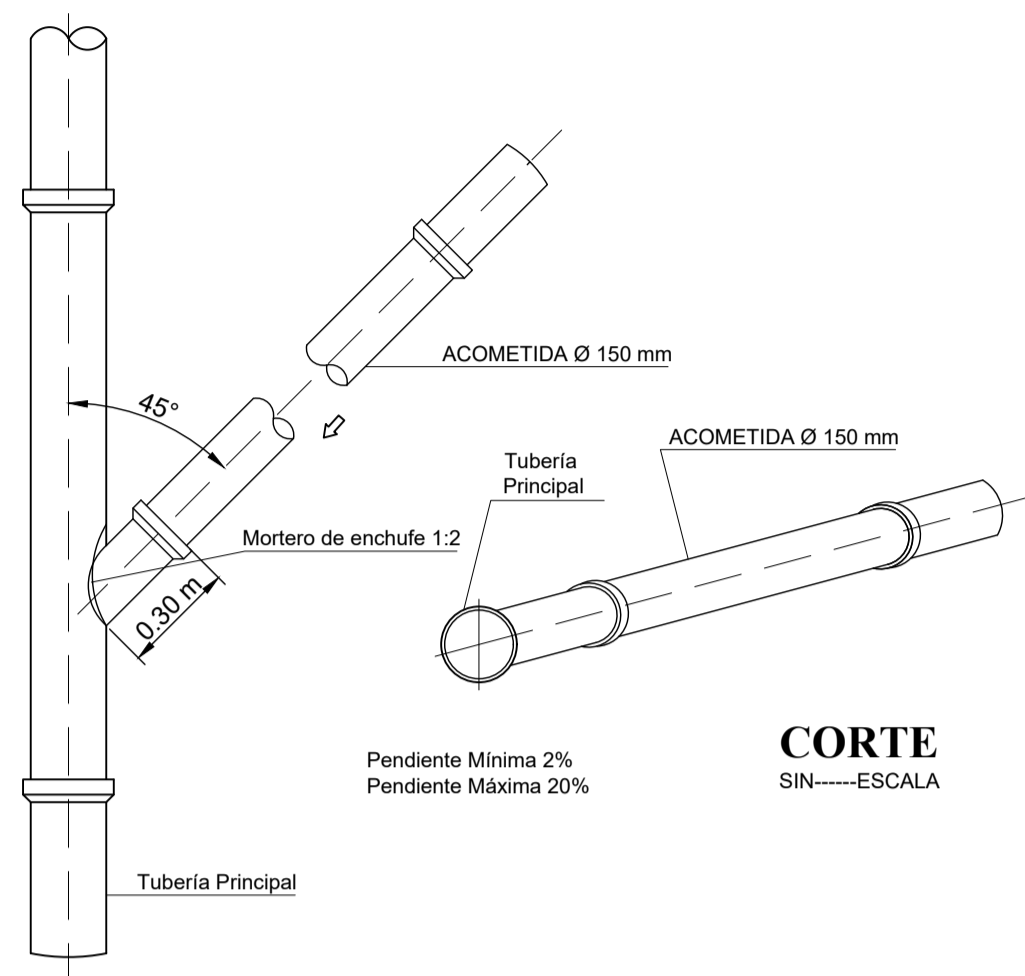
Eng. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

LÁMINA:

22

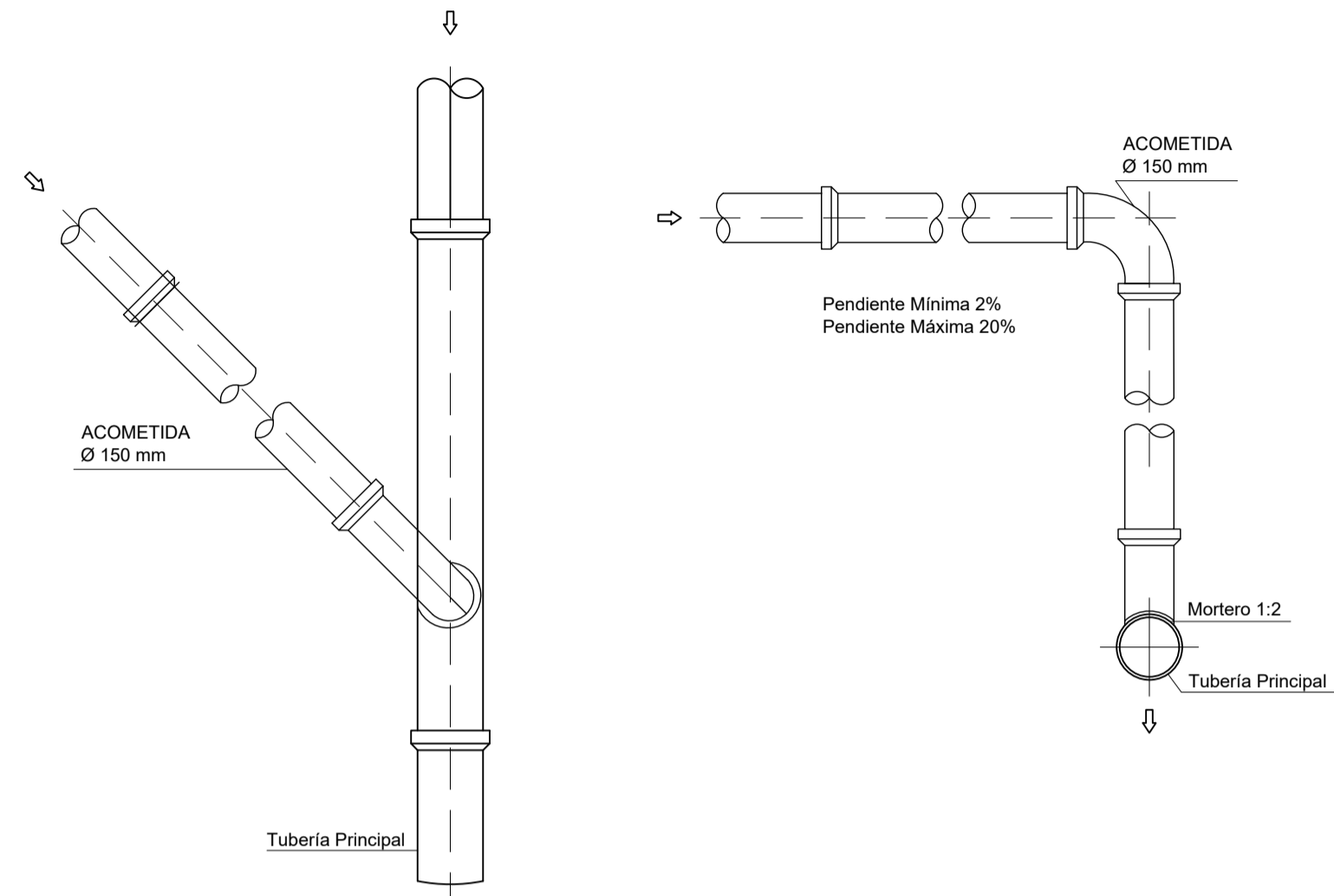
**CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA POCO PROFUNDA**  
ESCALA 1:20



**PLANTA**  
SIN ESCALA

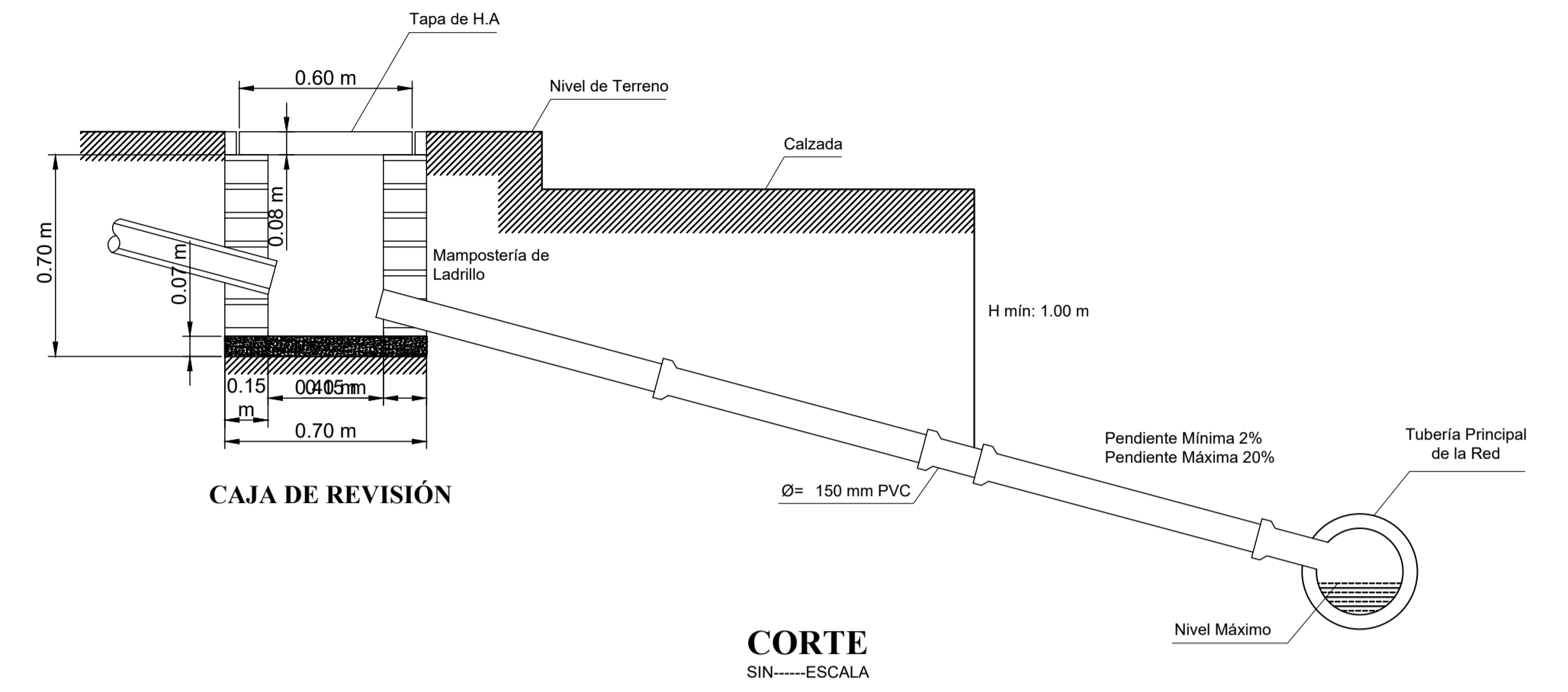
**CORTE**  
SIN ESCALA

**CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍA PROFUNDA**  
ESCALA 1:20



**PLANTA**  
SIN ESCALA

**CORTE**  
SIN ESCALA

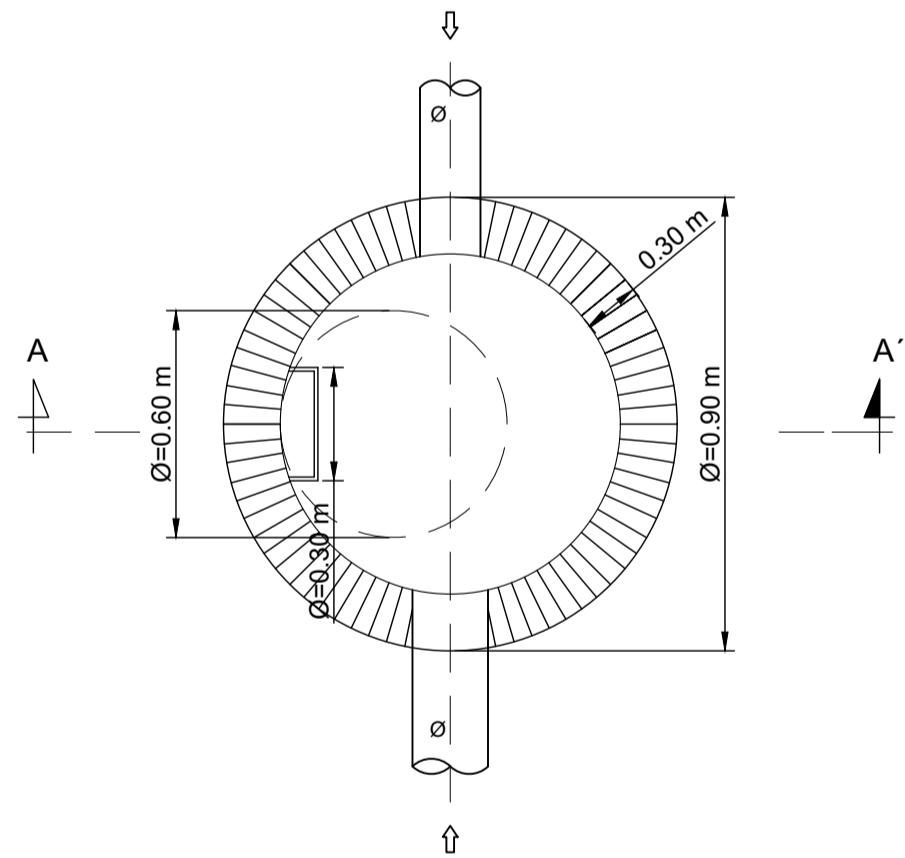


**CAJA DE REVISIÓN**

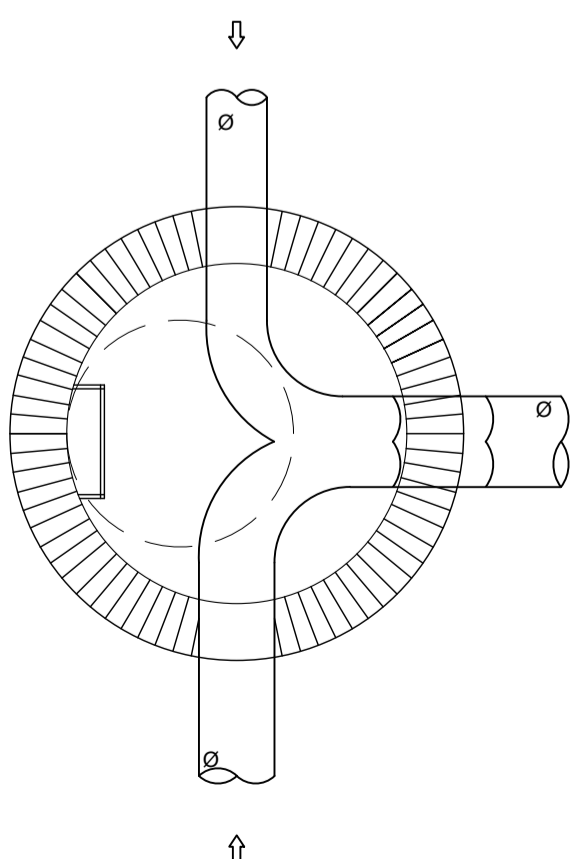
**CORTE**  
SIN ESCALA

**PLANTAS Y TIPOS DE EMPALME**  
SIN ESCALA

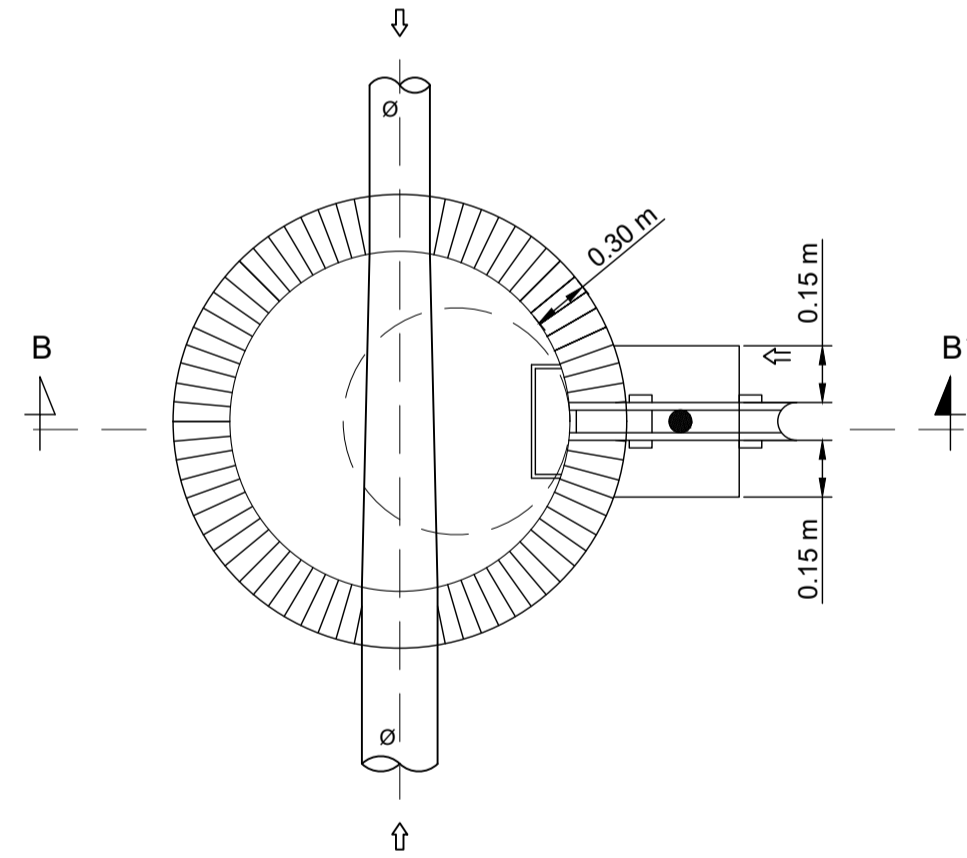
**POZO DE REVISIÓN**  
SIN ESCALA



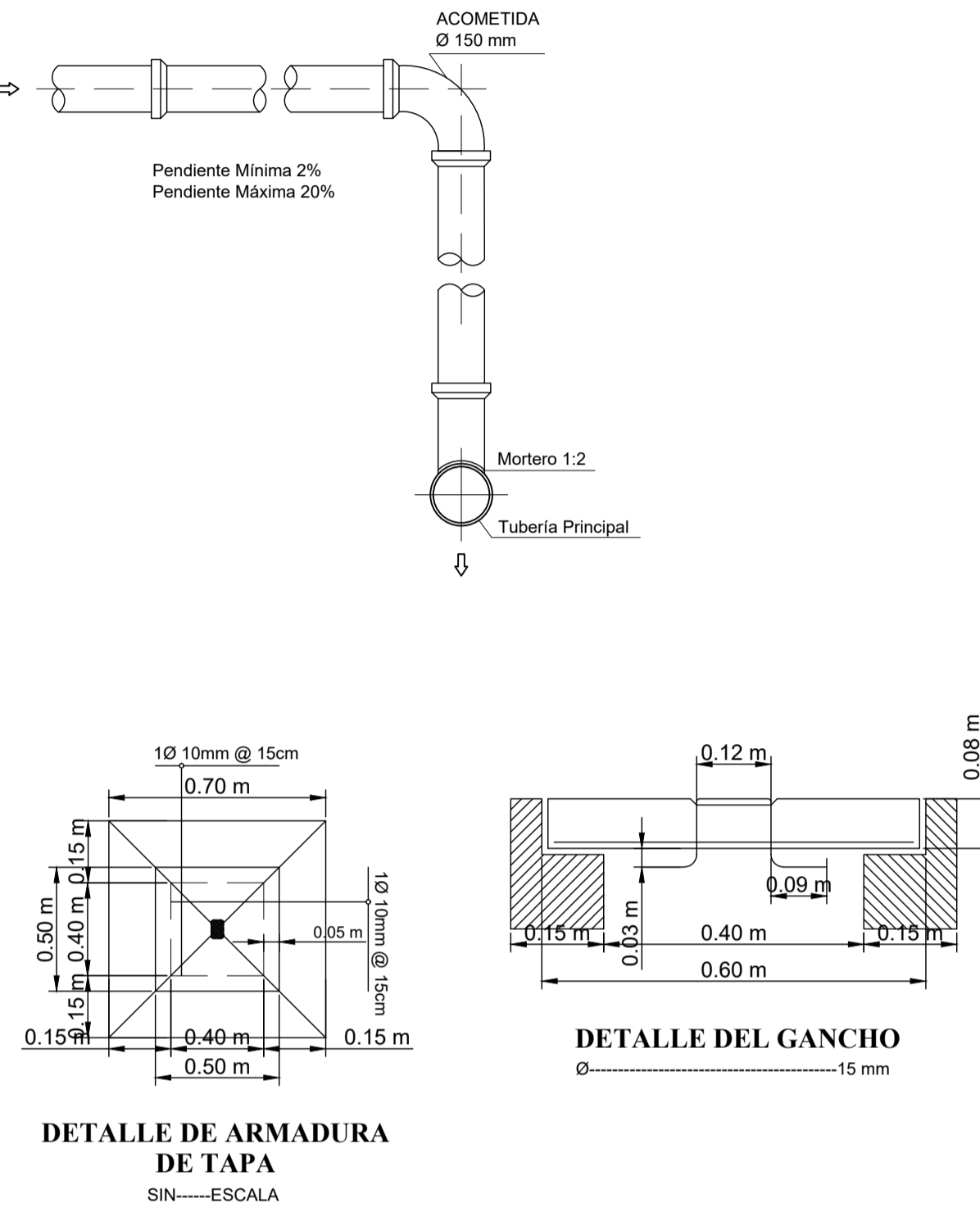
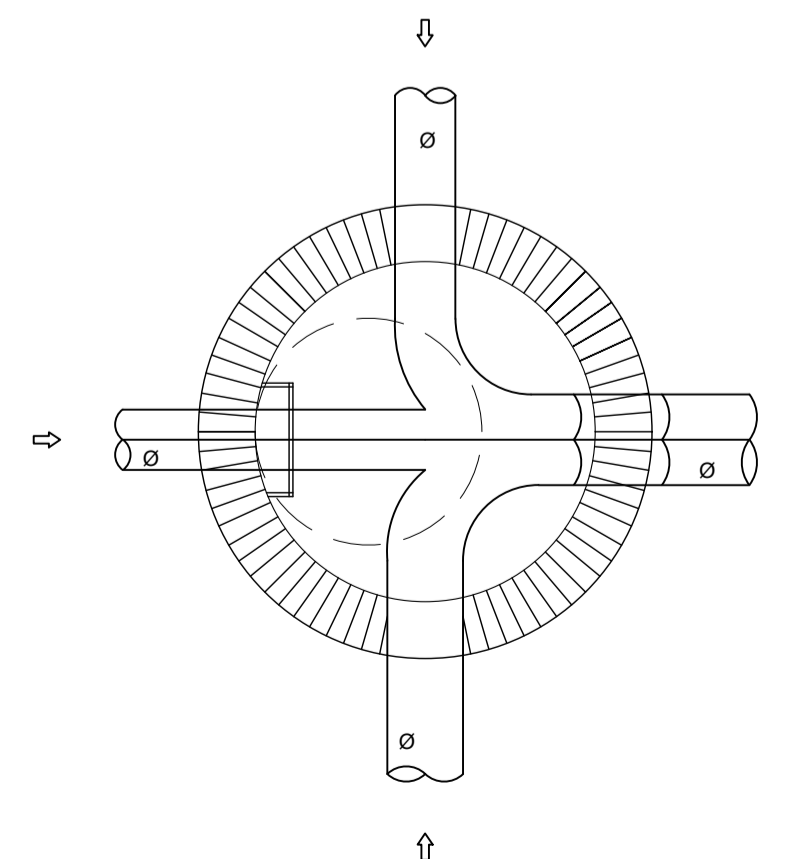
**EMPALME DE TRES CANALES**  
SIN ESCALA



**POZO DE SALTO**  
SIN ESCALA



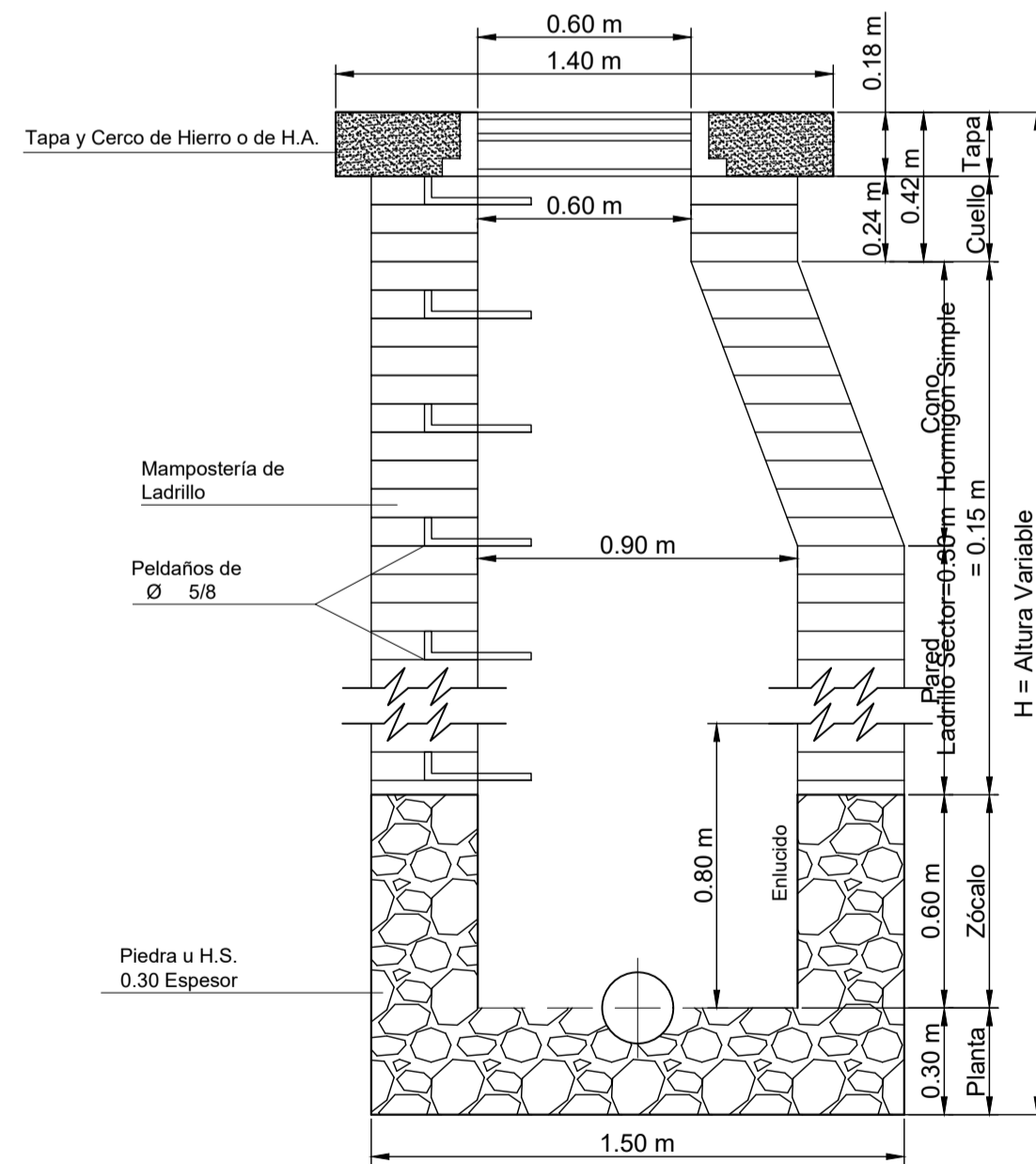
**EMPALME DE CUATRO CANALES**  
SIN ESCALA



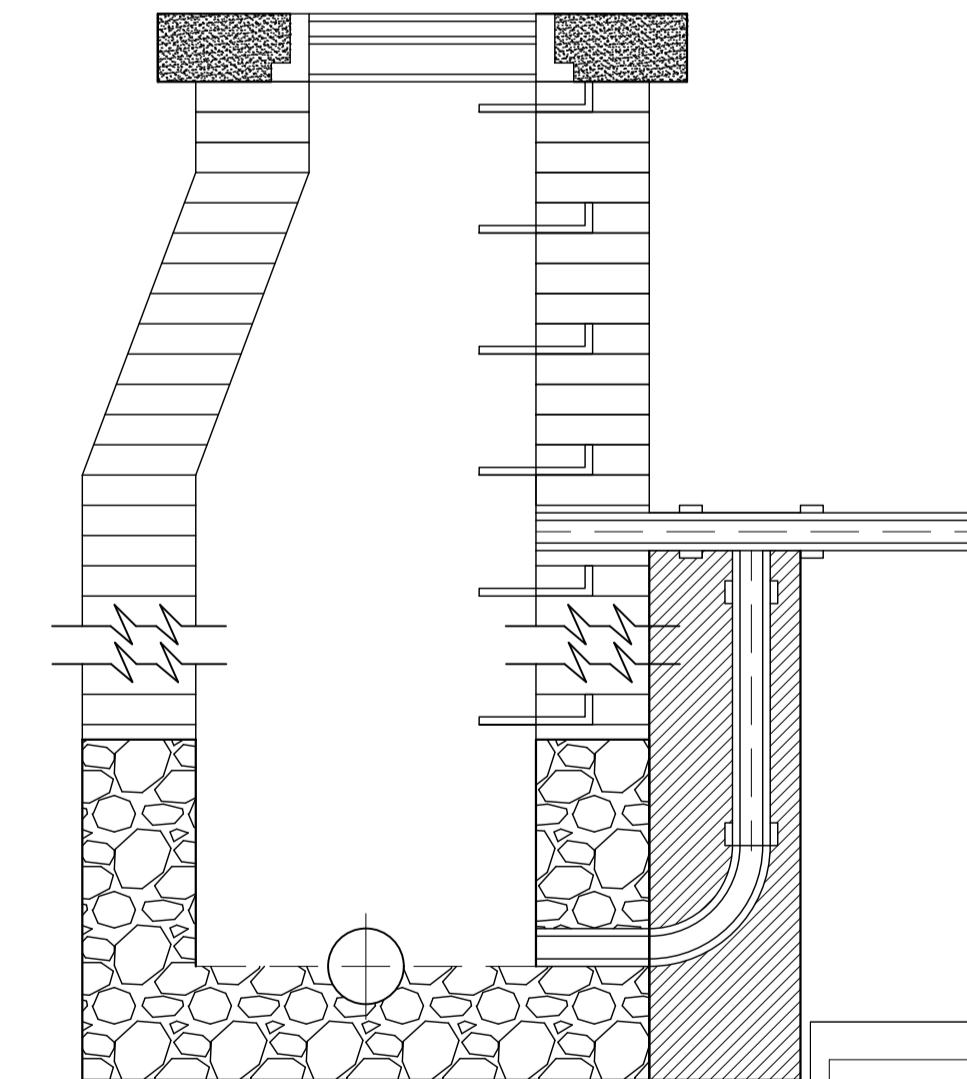
**DETALLE DE ARMADURA DE TAPA**  
SIN ESCALA

**DETALLE DEL GANCHO**  
SIN ESCALA

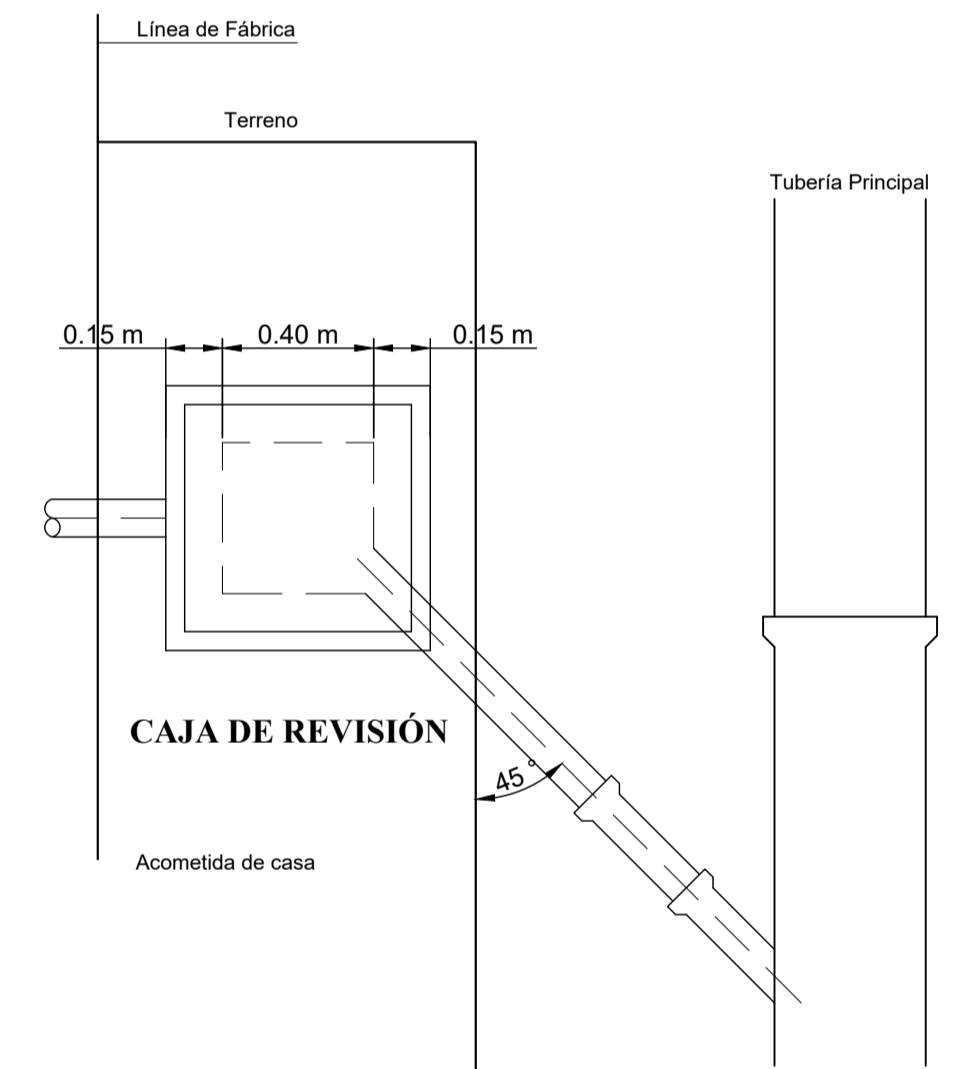
**POZO DE REVISIÓN**  
ESCALA 1:20



**POZO DE SALTO**



**DISPOSICIÓN DE LA CAJA DE REVISIÓN**  
SIN ESCALA



**PLANTA**  
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:  
Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato

CONTIENE:  
- Pozos de Revisión, Detalles Varios.

ESCALA:  
Indicadas

REVISÓ:  
Ing. MSc. Eduardo Paredes B.  
TUTOR DEL PROYECTO

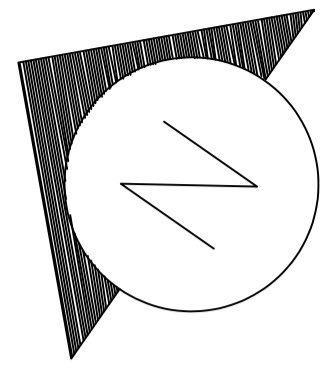
DIBUJÓ:  
Edu. Diego Miguel M.  
AUTOR DEL PROYECTO

OBSERVACIONES:

FECHA:  
15/09/2016

DATAUM:  
UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR

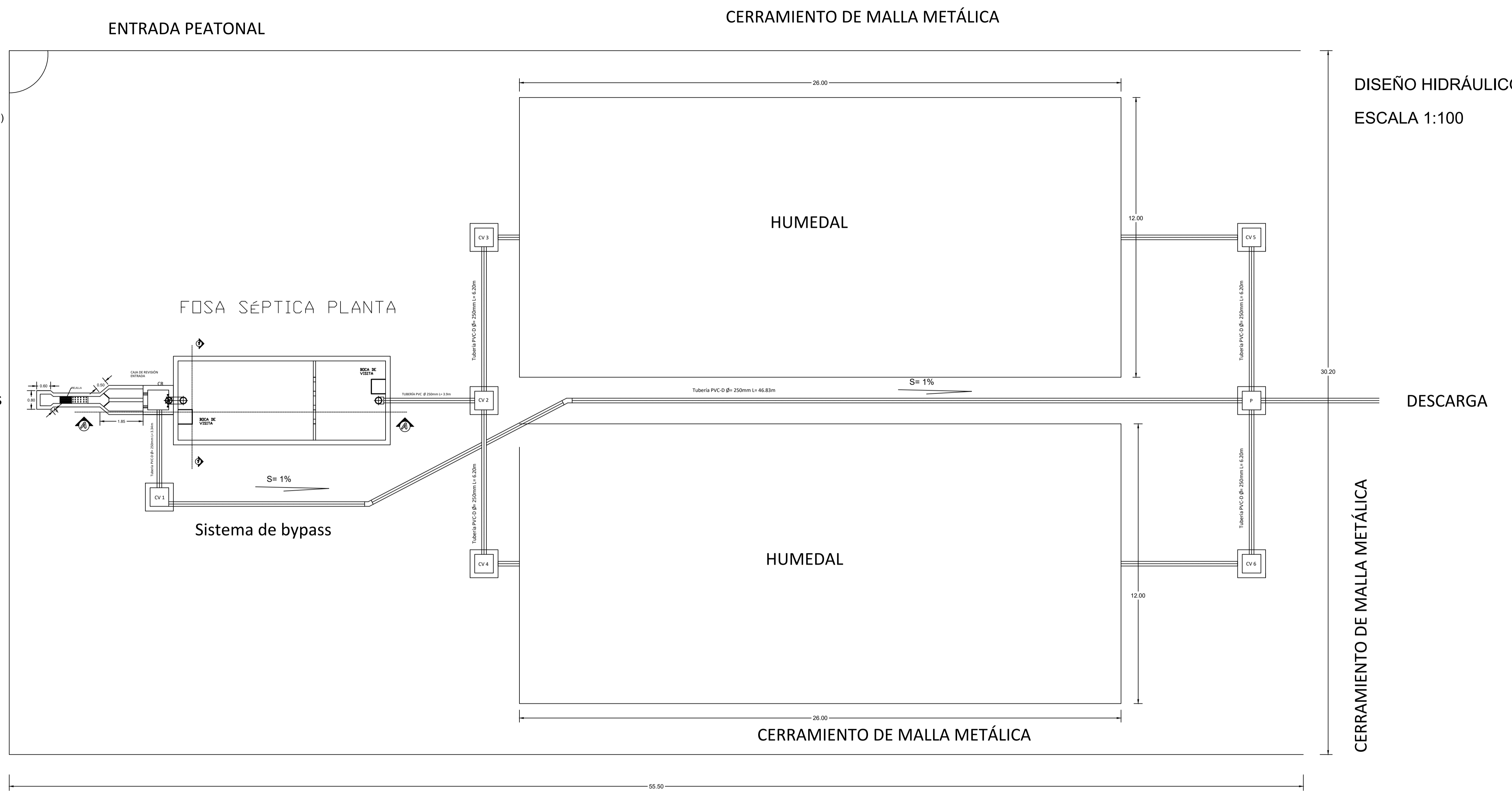
LÁMINA:  
23



# IMPLANTACIÓN GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

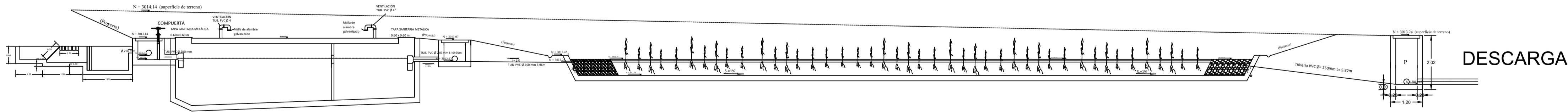
CV = CAJA DE H.S PARA VÁLVULAS  
 CR = CAJA DE H.S DE REVISIÓN (1.20 x 1)  
 P = POZO DE REVISIÓN

Llegada de aguas servidas

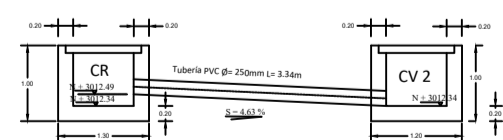


DISEÑO HIDRÁULICO  
 ESCALA 1:100

## VISTA LATERAL PLANTA DE TRATAMIENTO



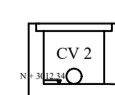
## VISTA FRONTAL BYPASS



DISEÑO HIDRÁULICO

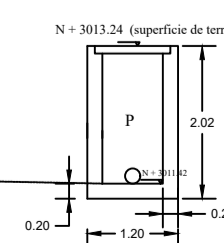
ESCALA 1:100

## VISTA LATERAL BYPASS



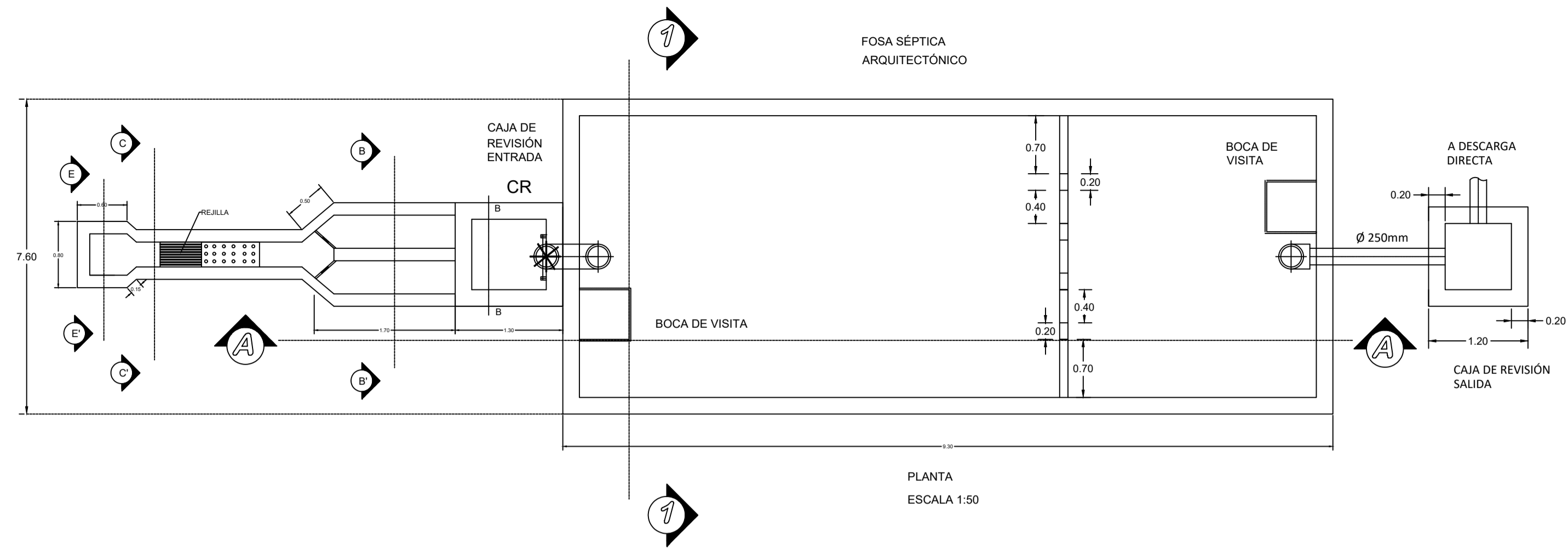
S= 2%

Tubería PVC Ø= 250mm L= 46.06m



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Implantación General de La Planta de Tratamiento.	ESCALA: Indicadas
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
		LÁMINA: 24





FOSA SÉPTICA  
ARQUITECTÓNICO

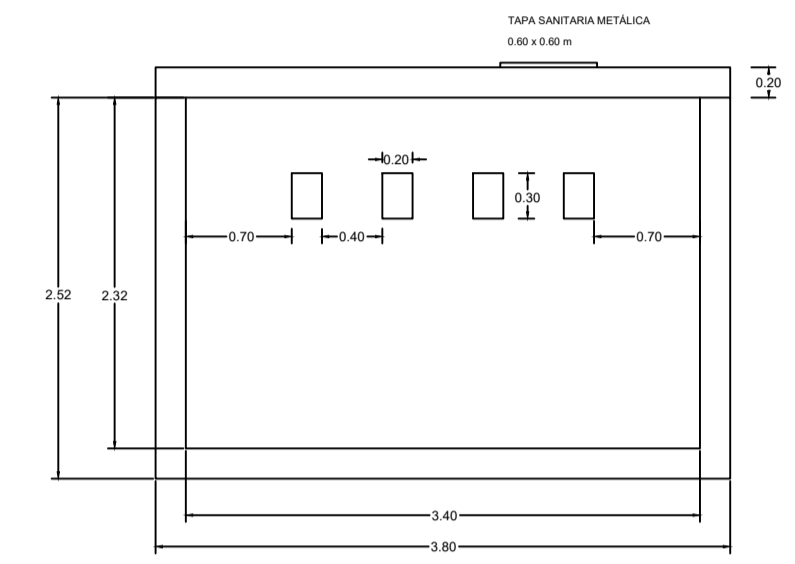
CAJA DE REVISIÓN  
ENTRADA  
CR

BOCA DE VISITA

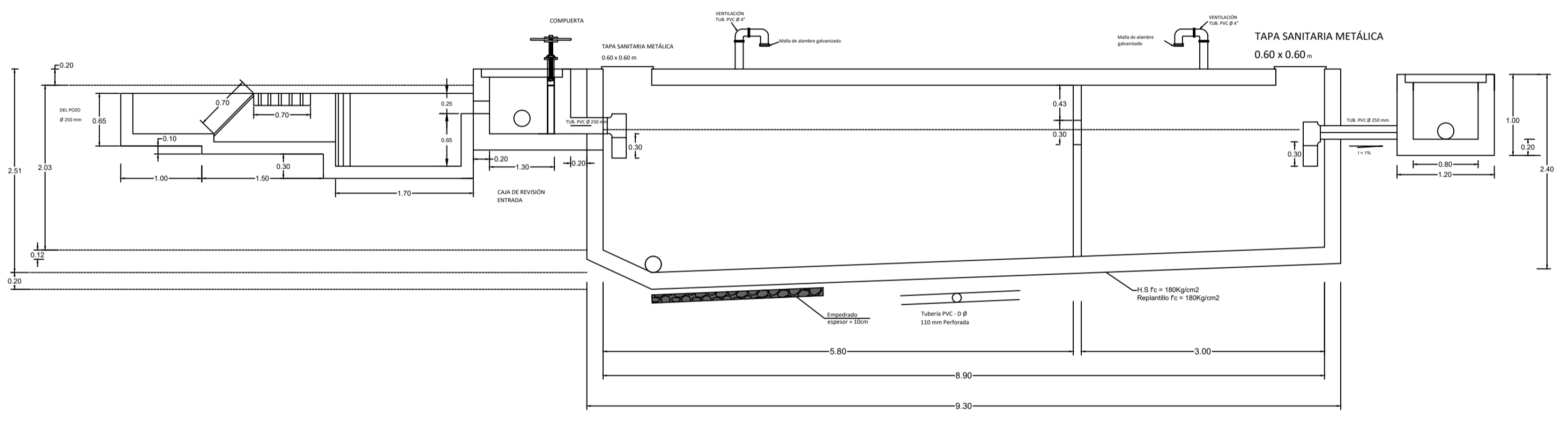
A DESCARGA  
DIRECTA

CAJA DE REVISIÓN  
SALIDA

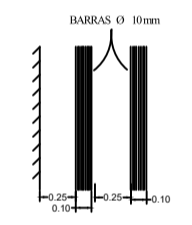
PLANTA  
ESCALA 1:50



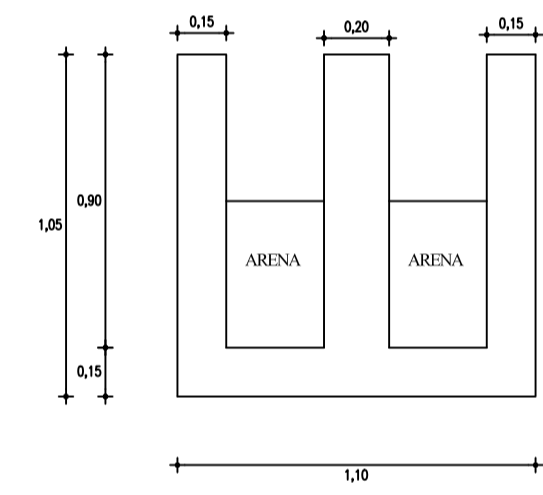
CORTE 1-1  
ESCALA 1:50



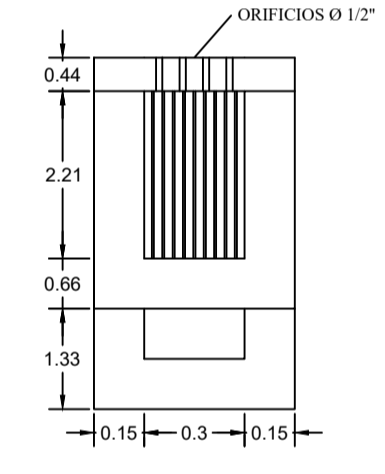
CORTE A - A  
ESCALA 1:50



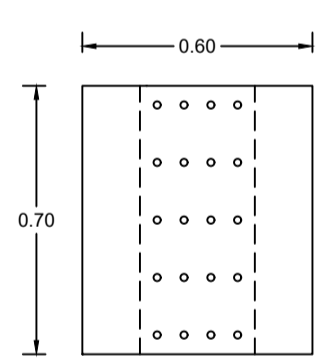
ESPACIAMIENTO  
ENTRE BARRAS  
ESCALA 1:25



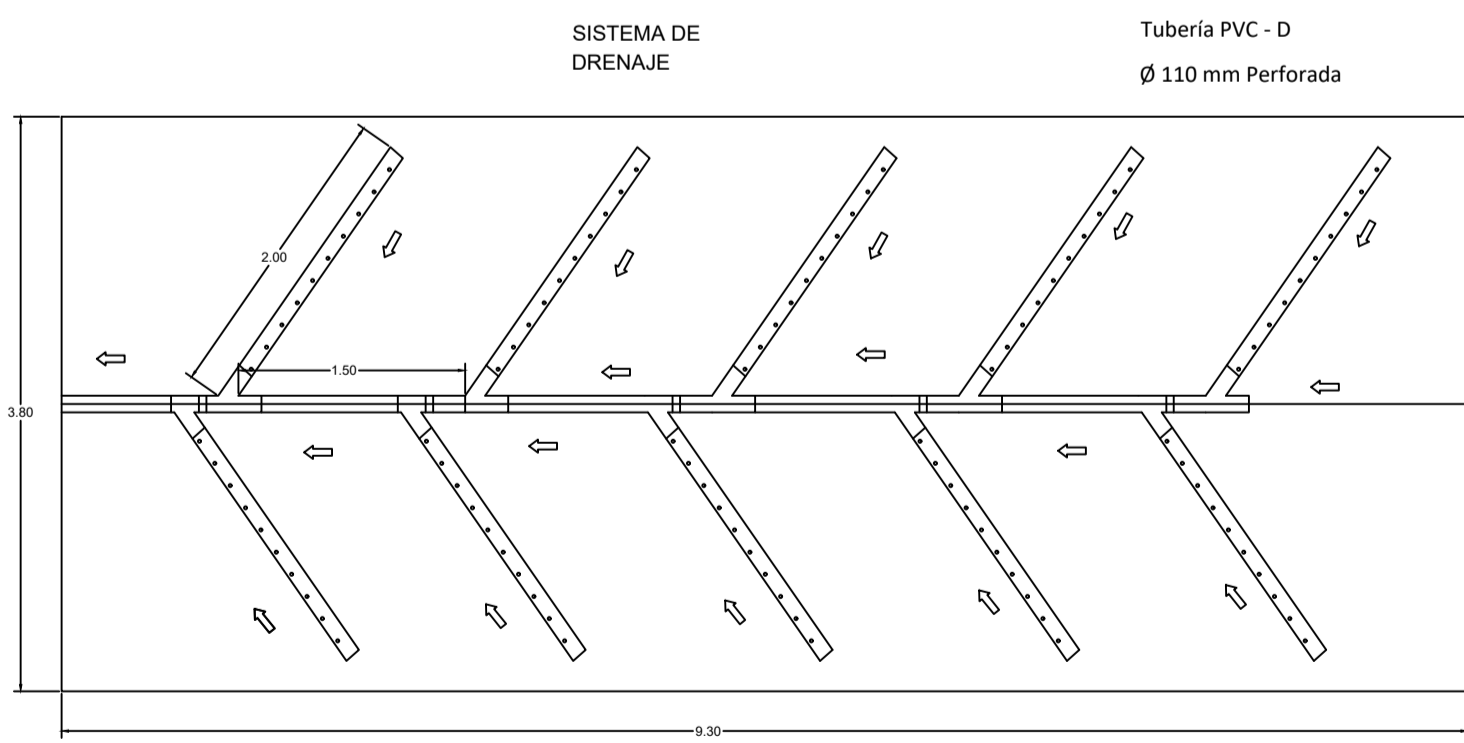
CORTE B-B'  
ESCALA 1:25




CORTE REJILLA  
ESCALA 1:25

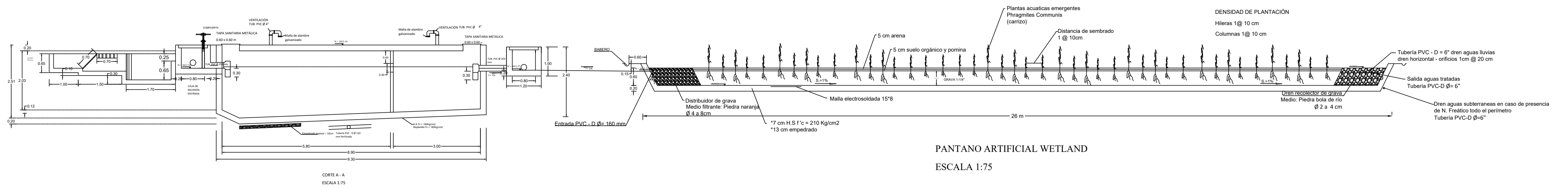


LOSETA (Placa metálica) e: 2.5cm  
ESC. 1:20

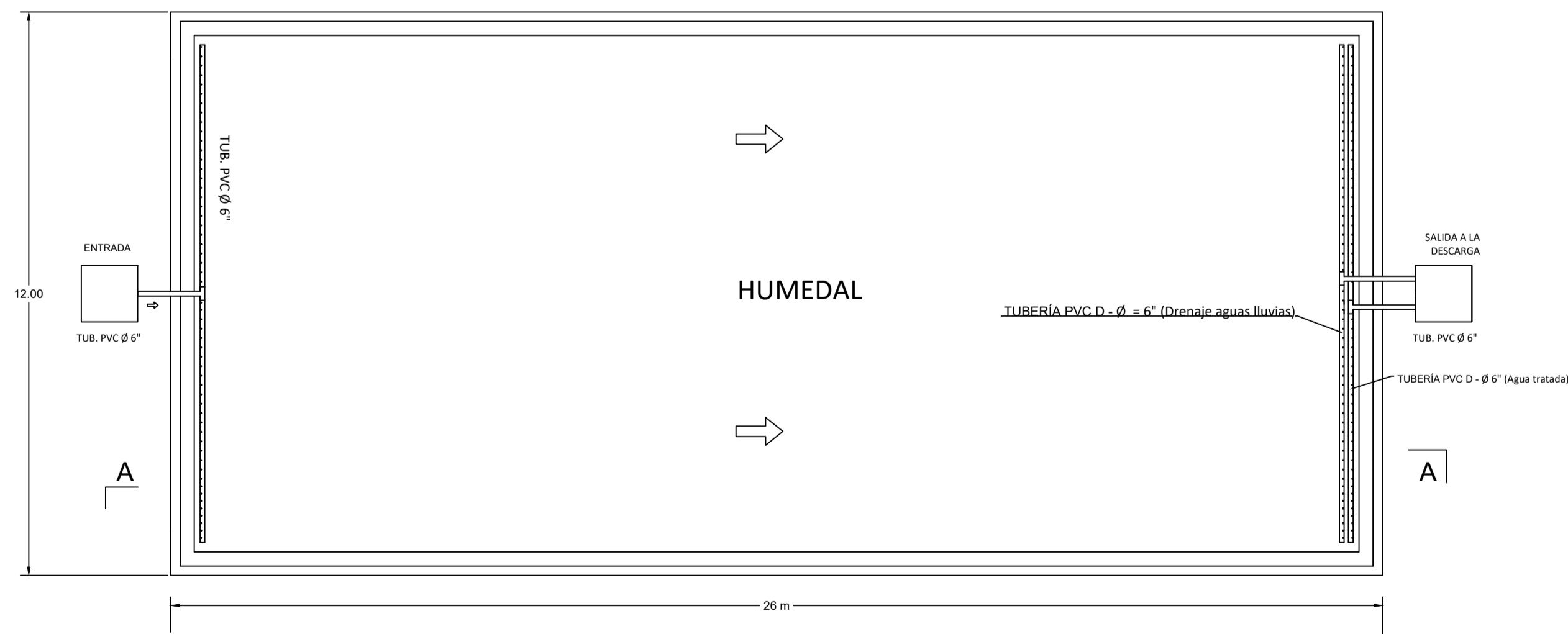
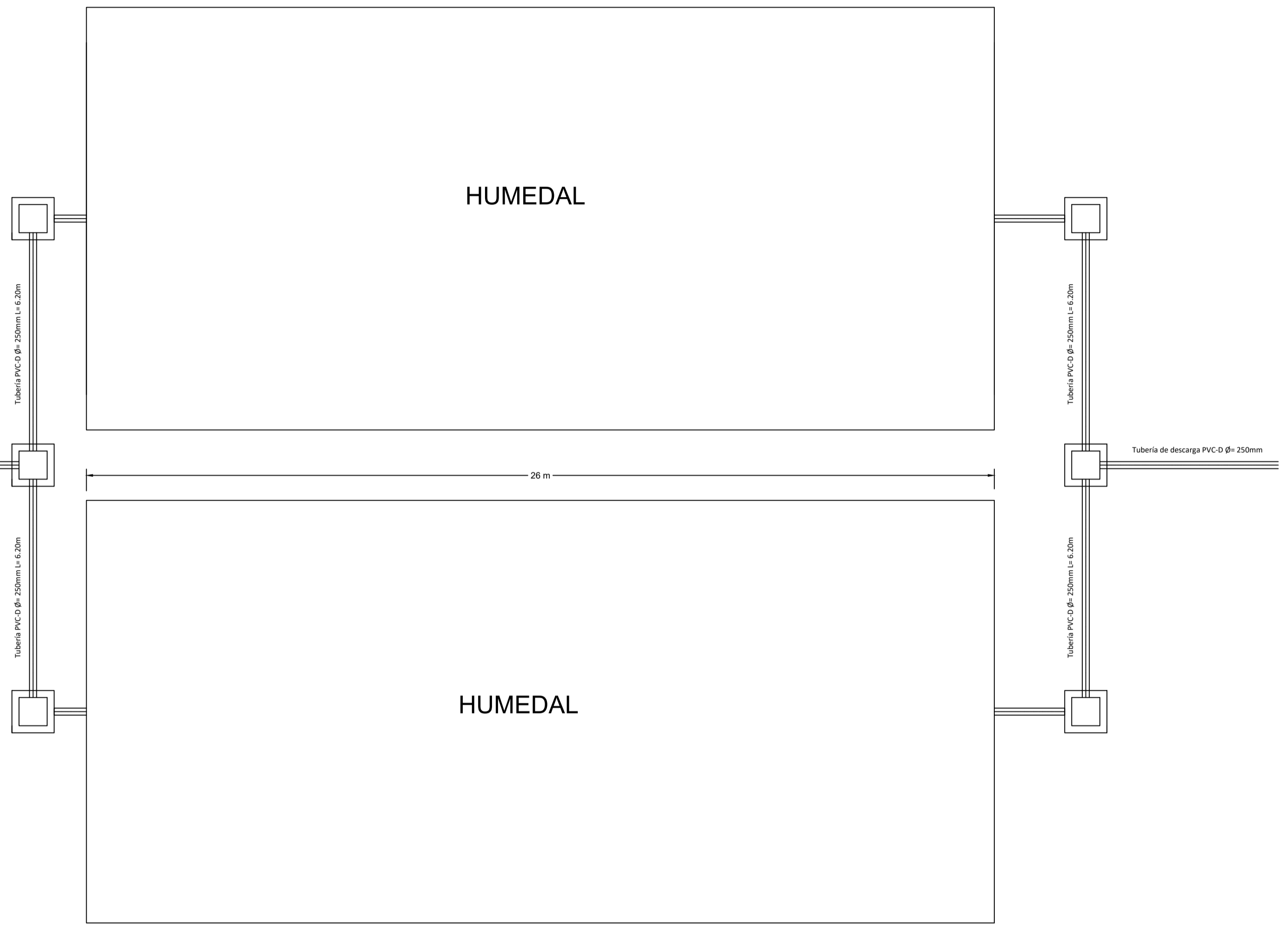
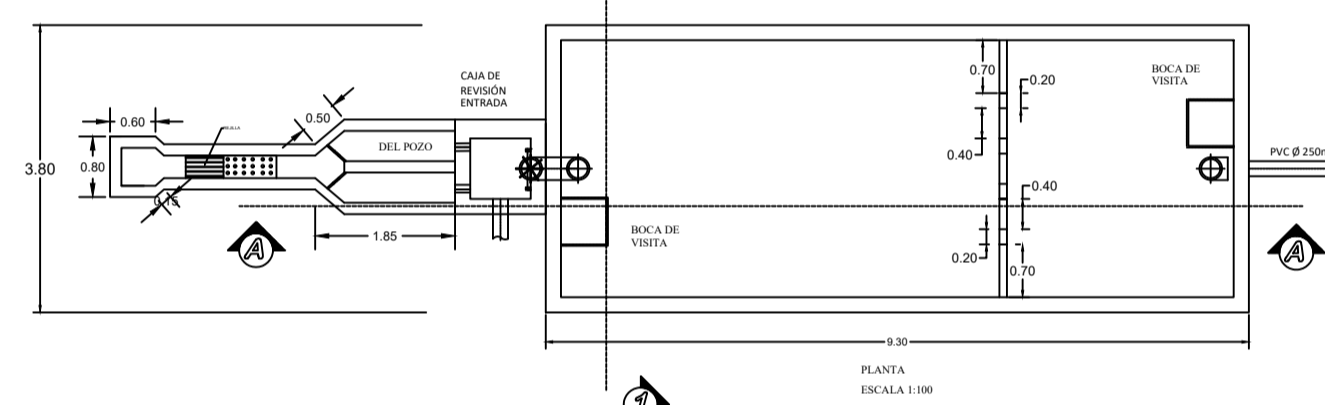


ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Fosa Séptica y Drenaje.	ESCALA: Indicadas
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Egdo. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
		LÁMINA: 25

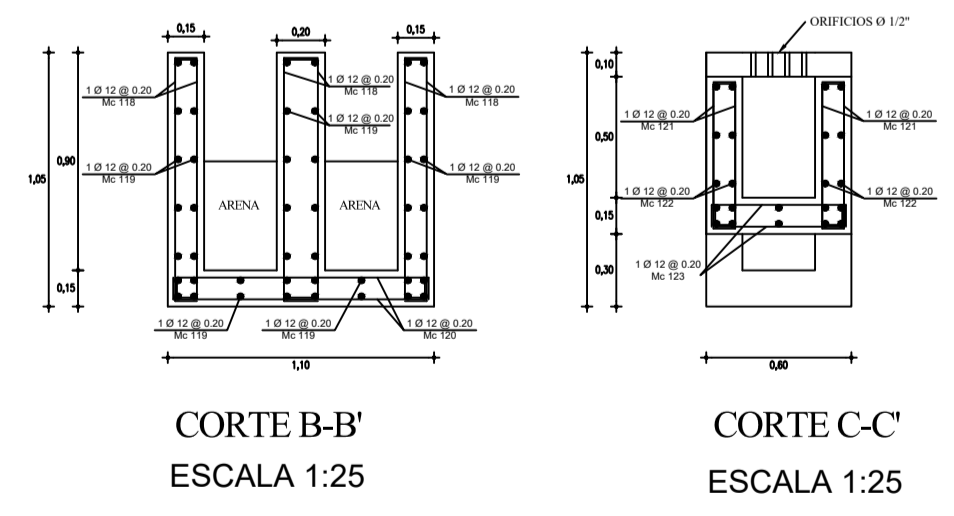
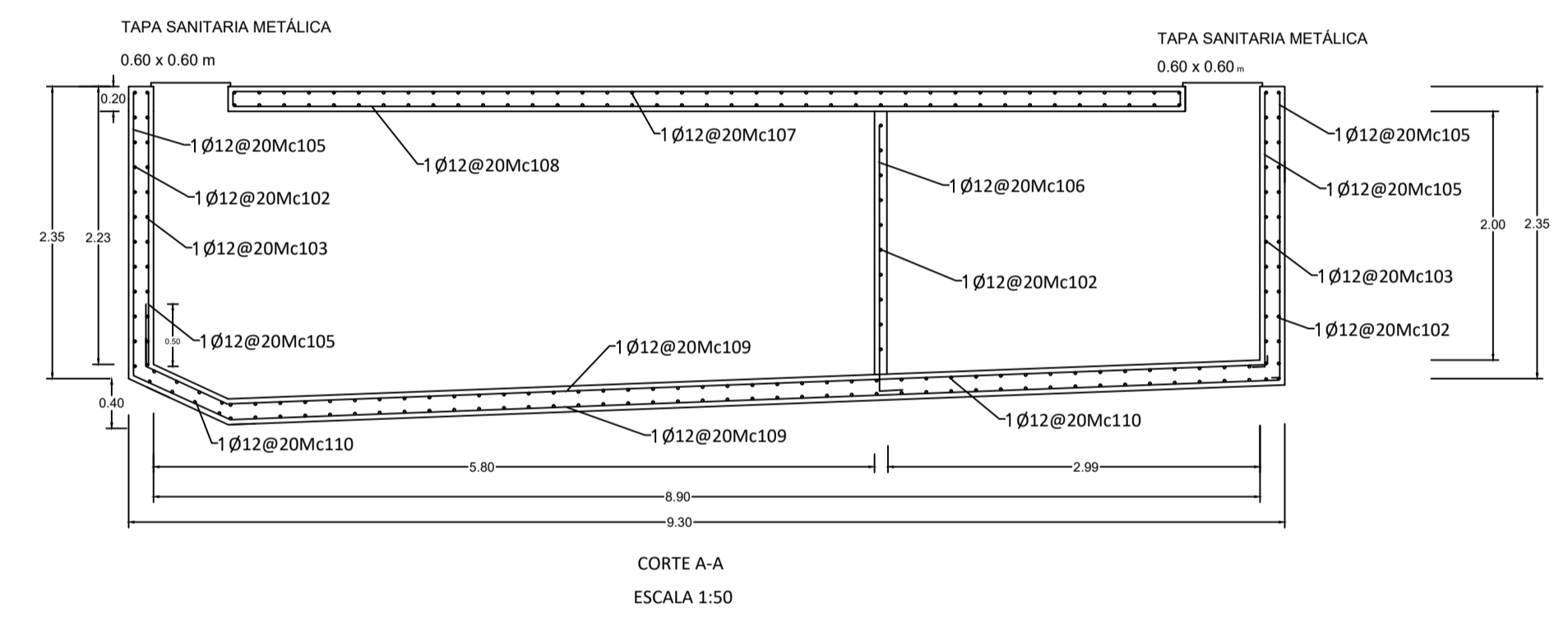
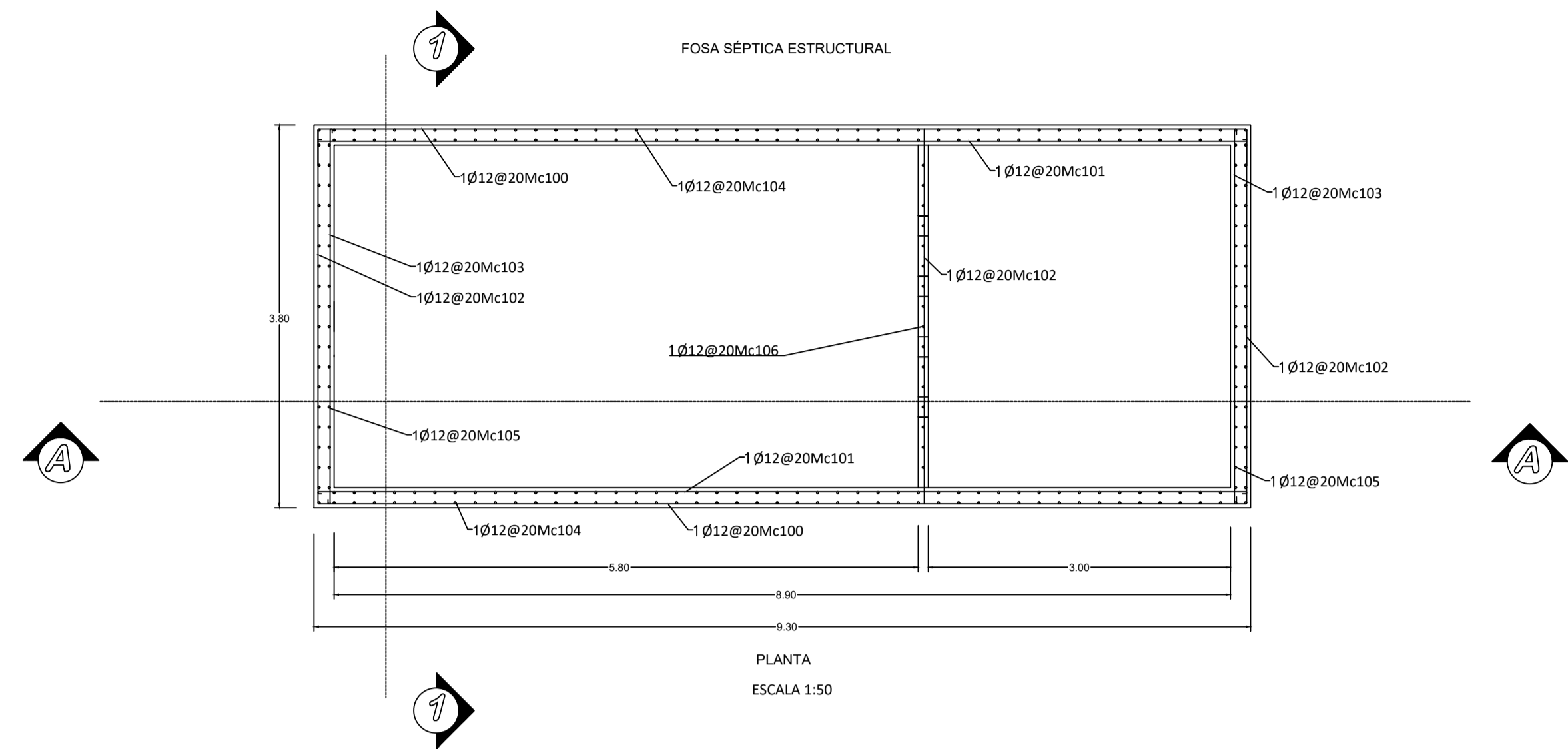


**FOSA SÉPTICA PLANTA**

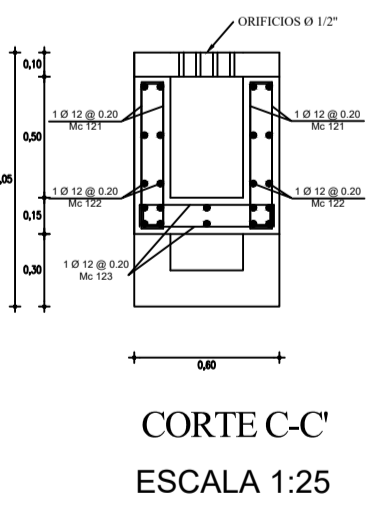


**CORTE A-A**  
**PLANTA PANTANO ARTIFICIAL WETLAND**  
ESCALA 1:100

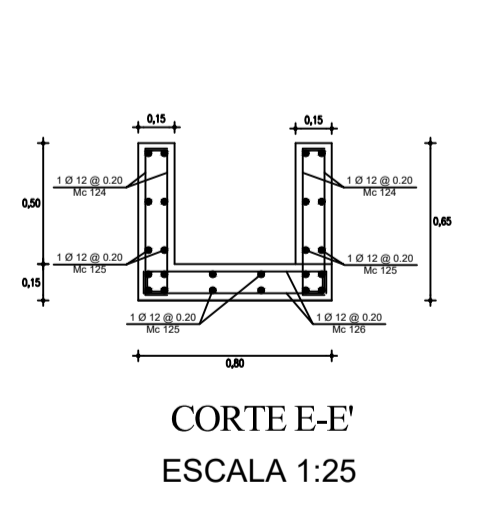
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Implantación de Humedales WETLAND.	ESCALA: Indicadas
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
		LÁMINA: 26



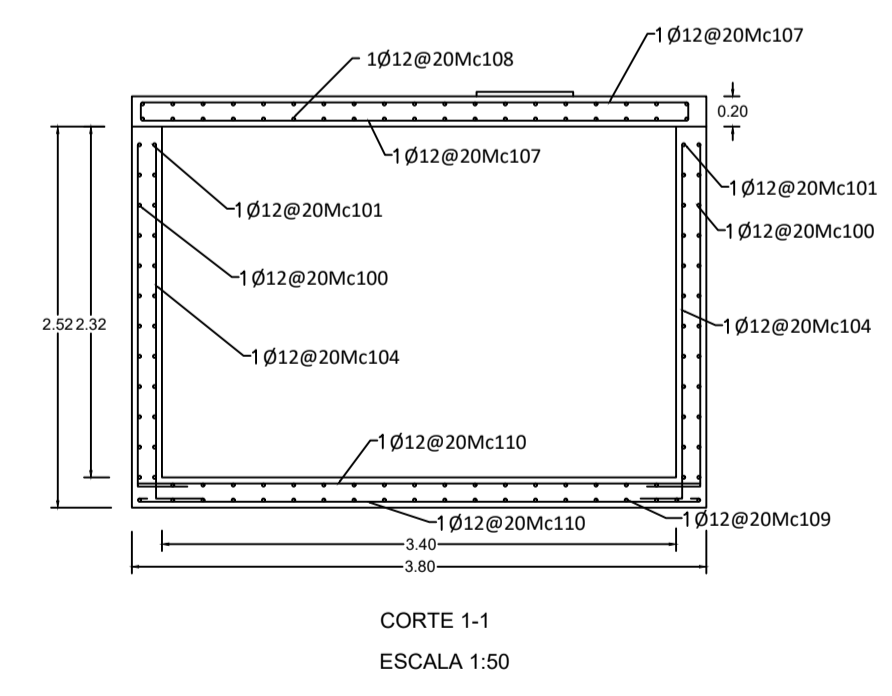
CORTE B-B'  
ESCALA 1:25



CORTE C-C'  
ESCALA 1:25



CORTE E-E'  
ESCALA 1:25



CORTE 1-1  
ESCALA 1:50

PLANILLA DE REFUERZOS											
Mc	Ø	TIPO	DIMENSIONES			LONGITUD DE CORTE	NÚMERO	LONGITUD TOTAL	PESO (Kg)	OBSERVACIONES	
			a	b	c						
FOSA SÉPTICA											
100	12	C	9.25	2x0.5		10.25	22	225.50	200.24		
101	12	I	9.25		2x10	9.45	22	207.90	184.62		
102	12	C	3.70	2x0.5		4.70	33	155.10	137.73		
103	12	I	3.50		2x10	3.70	22	81.40	72.28		
104	12	L	2.15	0.50		2.65	180	477.00	423.58		
105	12	L	2.05	0.50		2.55	52	132.60	117.75		
106	12	L	2.00	0.50		2.50	18	45.00	39.96		
107	12	C	3.70	2x0.15		4.00	96	384.00	340.99		
108	12	C	9.25	2x0.15		9.55	40	382.00	339.22		
109	12	V	8.50	0.35	0.5	1x0.10	9.45	40	378.00	335.66	
110	12	C	3.70	2x15		4.00	96	384.00	340.99		
DESARENADOR											
111	12	I	0.66		2x0.1	0.86	34	29.24	25.97		
112	12	L	1.00	0.50		1.50	6	9.00	7.99		
113	12	L	1.36	0.10		1.46	6	8.76	7.78		
114	12	C	1.60	0.66		2.26	3	6.78	6.02		
115	12	C	1.71	0.75		1.89	3	5.68	5.04		
116	12	I	1.11		2x0.1	1.31	30	39.30	34.90		
118	12	C	0.91	0.10		1.11	42	46.62	41.40		
119	12	I	1.71	0.50	2x0.1	1.91	46	87.86	78.02		
120	12	C	0.96	0.10		1.16	9	10.44	9.27		
121	12	C	0.51	0.10		0.71	16	11.36	10.09		
122	12	I	1.36		2x0.1	1.56	22	34.32	30.48		
123	12	C	0.46	0.10		0.66	8	5.28	4.69		
124	12	C	0.73	0.10		0.93	12	11.16	9.91		
125	12	I	0.53		2x0.1	0.73	24	17.52	15.56		
126	12	C	0.66	0.10		0.86	6	5.16	4.58		

RESUMEN:	
16	PESO (Kg)
14	
12	2824.71
8	
	2824.71

RECURRIMIENTOS MÍNIMOS	
ELEMENTO	REC. (cm)
COLUMNAS	3
VIGAS	3
LOSAS	2.5
CIMENTACIÓN	7
GRADAS	2.5
CADENAS	3
SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA	7

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

EL DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO CON LAS NORMAS DEL COD. ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. LOS DETALLES QUE NO CONSTAN SE DEBERÁ REGIR POR DICHO CODIGO

- EL HORMIGÓN DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO ULTIMO A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE EDAD  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- EL ACERO DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENCIA  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  Y ACERO PARA ESTRIBOS SE USARA  $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$
- LOS NIVELES MÍNIMOS DE CIMENTACIÓN SERÁN LOS INDICADOS
- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ASUMIDO EN  $23 \text{ Tn/m}^2$  PARTICULAR QUE SERÁ OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR QUE SE CUMPLA EN OBRA
- CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACIÓN SERÁ CONSULTADO CON EL CALCULISTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario de la Comunidad Mogato	CONTIENE: - Fosa Séptica y Desarenador Estructural.	ESCALA: Indicadas
REVISÓ: Ing. MSc. Eduardo Paredes B. TUTOR DEL PROYECTO	DIBUJÓ: Ego. Diego Miguel M. AUTOR DEL PROYECTO	FECHA: 15/09/2016
OBSERVACIONES:		DATUM: UTM-WGS-84; ZONA 17 SUR
LÁMINA: 27		