

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE**

TOMO I

TEMA:

**ESTUDIO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LAS
CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL SECTOR DE PATATE
VIEJO DEL CANTÓN PATATE DE LA PROVINCIA DE
TUNGURAHUA.**

AUTOR: CHRISTIAN ISRAEL ZURITA SANCHO

TUTOR: ING. Msc. DILON MOYA M.

Ambato - Ecuador

CERTIFICACIÓN

Ambato, Noviembre 2012

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el Señor Christian Israel Zurita Sancho, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título “ESTUDIO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

.....
Ing.Msc. Dilon Moya
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, CHRISTIAN ISRAEL ZURITA SANCHO, con C.I. 1803662798, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato; soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo con el tema : “ESTUDIO SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

.....
Christian Israel Zurita Sancho

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico a mis padres;
MARCO ZURITA Y SYLVIA SANCHO que,
a lo largo de mi vida han trabajado por
mi bienestar y educación, siendo mi apoyo y ejemplo de trabajo
en todo momento para alcanzar mis metas deseadas.

Por todo el apoyo que siempre me supieron dar,
al igual a mis hermanos que siempre
me apoyaron en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Una vez culminado mi proyecto de investigación, agradezco a todas las personas que hicieron posible la realización del mismo.

Agradezco también de todo corazón a mi tío Ing. Edison Sancho, quien supo brindarme ayuda y apoyo en todo momento incondicionalmente.

Agradezco también al Gobierno Municipal del Cantón Patate, en especial a la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado, a sus autoridades, por todo el apoyo, la consideración y la información brindada.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Msc. Dilon Moya tutor de este trabajo de investigación, por su apoyo, guía y sabiduría durante todo el desarrollo del presente.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A) PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA DEL TRABAJO	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	VI
RESUMEN EJECUTIVO	XV

B) TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1.- Contextualización	1
1.2.2.- Análisis Crítico	6
1.2.3.- Prognosis	7
1.2.4.- Formulación del Problema	7
1.2.5.- Preguntas Directrices	7
1.2.6.- Delimitación del Objeto de Investigación	8
1.2.6.1.- Delimitación espacial	8
1.2.6.2.- Delimitación temporal	8
1.2.6.3.- Delimitación de Contenido	9
1.3.- JUSTIFICACIÓN	9
1.4.- OBJETIVOS	10

1.4.1.- Objetivo General.....	10
1.4.2.- Objetivos Específicos.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	11
2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	13
2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	13
2.4.- CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	18
2.4.1.- Supraordinación de las Variable.....	18
2.4.1.1.-Variable Independiente.....	18
2.4.1.2.-Variable Dependiente.....	18
2.4.2.- DEFINICIONES.....	19
2.5.- HIPÓTESIS.....	28
2.6.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1.1- ENFOQUE.....	29
3.1.2- MODALIDAD.....	29
3.2.- NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.2.1.- DESCRIPTIVO.....	29
3.2.2.- EXPLICATIVO.....	30
3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.3.1.- Población (N).....	30
3.3.2.- Muestra.....	30
3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
3.4.1.- Variable Independiente.....	31
3.4.2.- Variable Dependiente.....	32
3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33

3.6.-PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	34
3.6.1- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	34
3.6.2- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	34
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1.- ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
4.1.1.- Representación de datos.....	35
4.2.-INTERPRETACIÓN DE DATOS	41
4.3.-VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1.-CONCLUSIONES.....	46
5.2.-RECOMENDACIONES.....	47
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	
6.1.-DATOS INFORMATIVOS	48
6.1.1.-Patate Viejo.....	48
6.1.2.-Identificación Climática.....	48
6.1.3.-Aspecto socio-económico del Sector de Patate Viejo	48
6.1.4.-Servicios e infraestructura básica.....	49
6.1.5.-Descripción de la Población.....	50
6.2.-ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	50
6.3.-JUSTIFICACIÓN	51
6.4.-OBJETIVOS.....	51
6.4.1.-Objetivo General.....	51
6.4.2.-Objetivos Específicos.....	51
6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	52
6.6.-FUNDAMENTACIÓN.....	52
6.6.1.-Alcantarillado sanitario	52
6.6.2.-Tratamiento de las Aguas Residuales.....	54

6.6.3.-Parámetros Característicos de las Aguas Residuales a ser tratadas.	55
6.6.4.-Diseño de la red de Alcantarillado sanitario.....	56
6.6.5.-Periodo de diseño.....	56
6.6.6.-Aspectos Demográficos	57
6.6.7.-Índice de Crecimiento Poblacional (r).....	57
6.6.8.-Población Futura	62
6.6.9.-Densidad Poblacional.....	64
6.6.10.-Áreas de aportación.....	65
6.6.11.- Dotación de agua.....	66
6.6.12.-Caudal de aguas servidas.	67
6.6.12.1.-Caudal Medio Diario Sanitario.....	67
6.6.12.2.- Caudal Máximo Sanitario.....	68
6.6.12.3.-Caudal por Infiltración	69
6.6.12.4.-Caudal por Conexiones Erradas	70
6.6.12.5.- Caudal de diseño	71
6.6.13.-Cálculo Hidráulico de la Red	71
6.6.13.1.-Conducción a tubería llena.	71
6.6.13.2.-Velocidad a tubería llena.....	74
6.6.13.3.-Caudal a tubería totalmente llena.	74
6.6.13.4.- Radio hidráulico totalmente lleno	74
6.6.13.5.-Conducción tubería parcialmente llena.	76
6.6.13.6.-Angulo central en grados sexagesimales	76
6.6.13.7.-Radio hidráulico parcialmente lleno.....	77
6.6.13.8.-Velocidad a tubo parcial mente lleno	77
6.6.13.9.-Caudal parcialmente lleno.....	77
6.6.13.10.-Relación Q_{pl}/Q_{tl}	79
6.6.13.11.- Tensión tractiva o de arrastre.	79

6.6.14.- Diseño de la Planta de Tratamiento.....	89
6.6.14.1.- Caudal de diseño (Q _{diseño})	89
6.6.14.2.- Dimensionamiento de la Rejilla	89
6.6.14.3.-Diseño del Distribuidor	90
6.6.14.4.-Diseño del Tanque Séptico.....	92
6.6.14.5.-Cálculo de lecho de secado de lodos	94
6.6.14.6.- Diseño del Filtro Biológico	97
6.6.15.-Estudio de Impacto Ambiental.....	100
6.6.15.1.-Diagnóstico Ambiental.....	100
6.6.15.2.-Características del Medio Ambiente.....	101
6.6.15.3.-Identificación de Impactos	102
6.6.15.4.-Descripción de Impactos	106
6.6.15.5.-Calificación y Evaluación de Impactos	108
6.6.15.6.-Plan de Mitigación	111
6.7.-METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO.....	113
6.7.1.-Presupuesto referencial	113
6.7.2.-Análisis de precios unitarios	113
6.7.3.-Cronograma de Trabajo	113
6.8.-ADMINISTRACIÓN.....	114
6.9.-PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.	114
6.9.1.-Replanteo y Nivelación.....	114
6.9.1.1.-Forma de Pago	114
6.9.2.-Excavación a Máquina en tierra de h = 0.00-2.00m	115
6.9.3.-Excavación a Máquina en tierra de h = 2.01-4.00m	115
6.9.4.-Excavación a Máquina en tierra de h = 4.01-6.00m y más de 6.01m	115
6.9.4.1.-Forma de Pago	116
6.9.5.-Apertura de Zanjas.....	116

6.9.5.1.-Forma de Pago	116
6.9.6.-Sum./Inst. Tubería Plástica PVC Alcantarillado y accesorios.	116
6.9.6.1.- Instalación y prueba de la tubería plástica.....	117
6.9.6.2.-Forma de pago.....	118
6.9.7.-Cama de asiento	118
6.9.7.1.-Forma de pago.....	118
6.9.8.-Conexiones Domiciliarias	118
6.9.8.1.-Cajas de Revisión.....	118
6.9.9.-Rotura y Reposición de Pavimentos.....	119
6.9.9.1.-Reempedrado	119
6.9.9.2.-Forma de Pago	119
6.9.10.-Rellenos y Compactación.....	119
6.9.10.1.-Forma de Pago	120
6.9.11.-Construcción de pozos de revisión.....	120
6.9.11.1.-Forma de Pago	121
6.9.12.-Encofrado y Desencofrado.....	121
6.9.12.1.-Forma de Pago	122
6.9.13.-Hormigones.....	122
6.9.13.1.-Amasado del hormigón	123
6.9.13.2.- Manipulación del hormigón.	125
6.9.13.3.-Dosificación al peso.	125
6.9.13.4.-Curado del hormigón	126
6.9.13.5.-Forma de Pago	127
6.9.14.- Acero de refuerzo.....	127
6.9.14.1.-Forma de Pago	128
6.9.15.-Morteros	128
6.10.-CONCLUSIONES	130

6.11.- RECOMENDACIONES	130
BIBLIOGRAFÍA	131
Anexos	133
ANEXO A	133
Presupuesto Referencial, Análisis de Precios Unitarios, Cronograma de Trabajo.....	133
ANEXO B.....	226
Encuesta Tipo.	226
ANEXO C.....	228
Análisis de aguas residuales.....	228
ANEXO D	232
Fotografías.....	232
ANEXO E.....	234
Datos Topográficos del Sector de Patate Viejo.....	234
ANEXO F.....	260
Planos del Sector de Patate Viejo.....	261
ÍNDICE DE PLANOS	261

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente.	31
Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente.	32
Tabla 3: Plan de recolección de la información.	33
Tabla 4: Tabla de Contingencia.	44
Tabla 5: Resumen de Chi-Cuadrado.	44
Tabla 6: Tabla de Poblaciones.	50
Tabla 7: Método Aritmético.	58
Tabla 8: Método Geométrico.	59
Tabla 9: Método Exponencial.	61
Tabla 10: Valores de Infiltración (1/metro).	70
Tabla 11: Diseño Sanitario de la Red.	81
Tabla 12: Diseño Sanitario de la Red.	82
Tabla 13: Diseño Sanitario de la Red.	83
Tabla 14: Diseño Hidráulico de la Red.	85
Tabla 15: Diseño Hidráulico de la Red.	86
Tabla 16: Diseño Hidráulico de la Red.	87
Tabla 17: Diseño Hidráulico de la Red.	88
Tabla 18: Tiempo para digestión de lodos.	96
Tabla 19: Control de Impactos.	103
Tabla 20: Control de Impactos.	104
Tabla 21: Matriz de Impactos.	105
Tabla 22: Calificación de Impactos.	109
Tabla 23: Matriz de Impactos.	110
Tabla 24: Resistencia del Hormigón.	122
Tabla 25: Resistencia del Hormigón.	125
Tabla 26: Datos de Acero de Refuerzo Comercial.	127

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1 :Delimitación de Contenidos	9
Gráfico 2 :Variable independiente	18
Gráfico 3: Variable Dependiente.....	18
Gráfico 4 :Resultados pregunta 1	35
Gráfico 5 :Resultados pregunta 2	36
Gráfico 6 :Resultados pregunta 3	36
Gráfico 7 :Resultados Pregunta 4	37
Gráfico 8 :Resultados Pregunta 5	37
Gráfico 9 :Resultados Pregunta 6.....	38
Gráfico 10: Resultados pregunta 7	38
Gráfico 11 :Resultados Pregunta 8.....	39
Gráfico 12 :Resultados Pregunta 9	39
Gráfico 13 :Resultados Pregunta 10.....	40
Gráfico 14 :Método Aritmético	59
Gráfico 15 :Método Geométrico	60
Gráfico 16 :Método Exponencial	62
Gráfico 17 :Cálculo de Caudal Sección Circular.....	76
Gráfico 18 :Cálculo de Tirante Sección Circular.....	78

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación fue realizado con el fin de contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector de Patate Viejo para conocer la influencia negativa de las aguas residuales en el medio ambiente natural, así como también es un aporte para el Gobierno Municipal del Cantón Patate.

Para el desarrollo de este presente proyecto se trabajó tanto en campo como en oficina, siendo así que, se ejecutaron los trabajos correspondientes a la recolección de información mediante técnicas e instrumentos investigativos, los mismos que ayudaron a determinar e identificar la situación actual del sector y área de influencia.

Una vez procesada la información y los datos obtenidos, respetando los parámetros y criterios de diseño, se propone el Diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario con su respectiva Planta de Tratamiento para la depuración de las aguas servidas domiciliarias las mismas que serán recolectadas por una red hasta su posterior tratamiento

Se plantea de la siguiente forma el sistema de depuración dentro de la planta de tratamiento, un cajón distribuidor con rejilla como tratamiento preliminar, un tanque séptico y tanque de secado de lodos como tratamiento primario y como tratamiento secundario un filtro biológico; posteriormente al tratamiento se procederá a la descarga directamente hacia el Río Patate.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Estudio Sanitario y su incidencia en las condiciones de salubridad del Sector de Patate Viejo del Cantón Patate de la Provincia de Tungurahua.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- Contextualización

La evacuación de las aguas servidas (residuales), se la realiza a través de un sistema de conductos los cuales transportan los desechos por agua, es decir, la recolección de aguas residuales domésticas e industriales y su adecuado tratamiento.

El alcantarillado no se introdujo como aumento de la comodidad o para una mejor forma de vida. Se impuso como consecuencia de las epidemias de cólera. Desde 1832, cuando Europa fue invadida por el cólera, las personas tuvieron miedo de la enfermedad infecciosa asiática e incitaron a los administradores públicos a que empezaran a ejecutar programas de alcantarillado. Las bacterias patógenas que causan el cólera fueron descubiertas por Robert Koch en 1883.

Los sistemas de alcantarillado de las ciudades se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos de Creta y

en las antiguas ciudades Asirias. Aunque su función original era el drenaje, es decir la recogida del agua de lluvia y las corrientes del terreno para reducir el nivel freático; en la antigua Grecia hay catalogados restos de letrinas agrupadas en habitaciones subterráneas, de planta cuadrada o circular, con unos orificios en el techo para conseguir ventilación e iluminación; que desaguaban sobre las cloacas principales, situadas a mayor profundidad. Estas habitaciones se situaban en palacios y otros edificios públicos.

Los acueductos son túneles artificiales que llevan agua de un lugar a otro. Ellos son utilizados para que áreas secas pueden obtener agua de áreas que tienen más. Pensamos acueductos eran sólo utilizado en tiempos antiguos. Entonces ellos eran lindos puentes de agua que estaban encima del suelo. Los romanos antiguos construyeron algunos de estos y ellos pueden ser vistos todavía.

Los romanos fueron los mayores arquitectos en construcciones de redes de distribución de agua que ha existido a lo largo de la historia. Ellos utilizaban recursos de agua subterránea, ríos y agua de escorrentía para su aprovisionamiento. Se construían presas para el almacenamiento y retención artificial del agua, se utilizaba el sistema de tratamiento por aireación como método de purificación. El agua de mejor calidad y por lo tanto más popular era el agua proveniente de las montañas.

FUENTE:

http://www.aguasdevalladolid.com/DOC/3_3_historia_alcantarillado.pdf,

<http://library.thinkquest.org/04apr/00222/spanish/aqueduct1.html>

El acceso a agua y saneamiento en América Latina todavía es insuficiente. Además, se puede observar diferencias grandes de cobertura tanto entre como también dentro de muchos países. Según el programa conjunto de monitoreo de agua y saneamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), en 2004 el porcentaje de la población que tenía acceso a una fuente mejorada de agua variaba entre el 54% en Haití y el 100% en Uruguay. En total, 50 millones de personas o el 9% de la

población de América Latina y el Caribe no tenían acceso a una fuente mejorada de agua, y 125 millones o el 23% no tenía acceso a saneamiento básico adecuado. Solamente el 51% tenía acceso al alcantarillado. Solamente un estimado 15% de las aguas residuales colectadas estaban dirigidas a plantas de tratamiento, las cuales no están funcionando adecuadamente en muchos casos. El 26% de la población tenía acceso a formas de saneamiento básico adecuados otros que el alcantarillado, incluyendo tanques sépticos y varios tipos de letrinas.

Los que tienen acceso al servicio de agua potable frecuentemente tienen un servicio de calidad dudosa. Muchas veces el servicio no está continuo, la presión es insuficiente y la calidad del agua es inadecuada. Sin embargo, en algunas ciudades la calidad de servicio es buena y comparable a la calidad en los países más desarrollados.

El cólera reapareció en América el 4 de febrero de 1991, después de 100 años de ausencia, en gran medida debido a las condiciones lamentables de saneamiento y el brote de la epidemia ocurrió en Chimbote en la costa norte del Perú. Inmediatamente hubo respuesta del Sector Salud acompañado por OPS/OMS.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Am%C3%A9rica_Latina

En el Ecuador la ausencia de servicio de alcantarillado o de pozo ciego para la eliminación de aguas servidas, a nivel nacional alcanza el 35.5% (415.763). la situación es crítica en Napo que alcanza el 73.1% del total de viviendas, Sucumbíos 72.6%, Zamora 71.4%, Morona 65.1%, Cañar 61.9%, Cotopaxi y Bolívar 60.6%, entendiendo así que el 65% de las aguas de los ríos de la Sierra están contaminadas porque reciben las aguas servidas de las ciudades, tienen residuos de insecticidas, detergentes y desechos orgánicos.

En muchas provincias se tiene la dificultad de recolección y conducción de aguas servidas, los cuales han generado problemas sanitarios que tienen nuestros

cantones, el mismo que provoca la contaminación del medio ambiente causando un gran peligro para la salud humana, si se permitiera la acumulación y estancamiento de las aguas residuales, la descomposición de las mismas producirían gases malolientes.

Los olores molestos pueden reducir el apetito, generando un menor consumo de agua, desequilibrios respiratorios y perturbaciones mentales en el individuo.

En la provincia de Tungurahua se está realizando la construcción de más de quince sistemas de alcantarillados sanitarios que la entidad está construyendo en diferentes sectores de la provincia, como respuesta a las necesidades planteadas por la propia gente de los cuales se mencionan los siguientes:

- Alcantarillado Sanitario en varios sectores de la parroquia Atahualpa.
- Alcantarillado Sanitario Quillán Loma- San Vicente de la parroquia Izamba.
- Alcantarillado Sanitario barrio El Rosal de la parroquia Augusto N. Martínez.
- Alcantarillado Sanitario para Palahua - El Carmen y descarga de la planta de
- tratamiento, Primera Etapa en la parroquia Montalvo.
- Alcantarillado Sanitario del barrio Luis López de Yanayacu del cantón Quero
- Alcantarillado Sanitario para Quinchivana Centro y Chinchivana Alto del cantón Pelileo.
- Alcantarillado barrio la Unión Olmedo y Ladrillos del cantón Pelileo.

FUENTE:

<http://www.hoy.com.ec/zhechos/2003/libro/tema20.htm>,

<http://www.tungurahua.gob.ec/main/images/stories/SISALC8819.pdf>

Específicamente el sector de estudio Patate Viejo limita al norte, con Mácalo; al sur, con el sector San Luis; al este, con el sector la Joya; y al oeste, con sector

Chacauco; los cuales son barrios pertenecientes al Cantón Patate (Cabecera Cantonal), los mismos que se encuentran ubicados al Nor-oeste de la provincia de Tungurahua a 2,5 Km aproximadamente de la cabecera cantonal; en el punto geográfico: 9852938 Latitud Sur y 777615 Longitud Oeste.

La población de Patate Viejo, luego de realizar un censo poblacional es de 500 habitantes.

La comunidad en estudio se encuentra sobre la cota de los 2180 m.s.n.m.

La temperatura media anual del sector en estudio fluctúa entre los 07 y 24°C.

Distancia: Patate-Patate Viejo 2,5 km

La actividad económica de los pobladores de la comunidad es principalmente la agricultura en un 73.81%; cultivan productos tales, como Hortalizas, maíz, frutas y otros etc., los mismos que son comercializados principalmente en los días de feria en el cantón Patate, Pelileo y muy pocos en Ambato.

En el aspecto de salud, no disponen de centro médico y la población asiste mayoritariamente al Sub Centro de Salud del Cantón Patate.

Dentro de la Cabecera Cantonal (Cantón Patate) se han realizado varias obras de manejo de aguas servidas en la que se mencionan las siguientes:

-La zona de la comunidad beneficiada de San Jorge, tanto con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento, se encuentran ubicadas en el sector Sur Oriente de la provincia de Tungurahua a 7Km. aproximadamente de la cabecera cantonal

-La zona de la comunidad beneficiada de Tahuaycha, tanto con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento, se encuentran

ubicadas en el sector Sur Oriente de la provincia de Tungurahua a 5 Km. aproximadamente de la cabecera cantonal.

-La zona de la comunidad beneficiada de Yamate, tanto con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento, se encuentran ubicadas en el sector Sur Oriente de la provincia de Tungurahua a 3 Km. aproximadamente de la cabecera cantonal

-La zona de la comunidad beneficiada de La Joya, tanto con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento, se encuentran ubicadas en el sector Sur Oriente de la provincia de Tungurahua a 2 Km. aproximadamente de la cabecera cantonal.

En el Sector de Patate viejo del Cantón Patate los habitantes evacuan las aguas servidas a los terrenos, ríos o acequias, lo cual ocasiona que muchas de las veces se pongan en contacto con las mismas, lo que posteriormente les producirá graves enfermedades y deterioro de su salud.

Por tal razón al no contar con un servicio básico de recolección de aguas servidas en el Sector de Patate Viejo del Cantón Patate, la directiva del barrio decide enviar un oficio al Gobierno Municipal del Cantón Patate en el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado cuyo director es el Ing. René Toscano para que se realice un estudio técnico sanitario en el sector para así Implementar un sistema de evacuación de aguas servidas.

1.2.2.- Análisis Crítico

El análisis de este tema de investigación se basa en la problemática que existe en los habitantes del sector de Patate Viejo, que al no existir un sistema de evacuación de aguas servidas, estas son evacuadas de manera inadecuada y anti sanitaria hacia el medio ambiente.

Con este estudio también se incentivara a que las autoridades generen chequeos continuos sobre la salubridad de los habitantes ya en la actualidad un sistema de evacuación de aguas servidas es de vital importancia para el desarrollo de la población y en especial la que habita el sector de estudio.

1.2.3.- Prognosis

En un futuro si no se diera solución al problema sanitario en el sector de Patate Viejo del Cantón Patate, se generarían muchos inconvenientes tales como aumento de enfermedades, infecciones gastrointestinales, disminución del desarrollo de la población, todo esto por el contacto que tienen los habitantes con las aguas servidas.

Todo esto puede repercutir dentro del bienestar y la salubridad de los habitantes del sector de estudio.

1.2.4.- Formulación del Problema

¿Qué tipo de estudio sanitario permitirá mejorar las condiciones de salubridad de los habitantes del Sector de Patate viejo del Cantón Patate de la provincia de Tungurahua?

1.2.5.- Preguntas Directrices

- ¿Qué cantidad de aguas servidas son evacuadas por los habitantes del Sector de Patate Viejo?

- ¿Qué características físico-químicas y bacteriológicas tienen las aguas servidas del Sector de Patate Viejo?

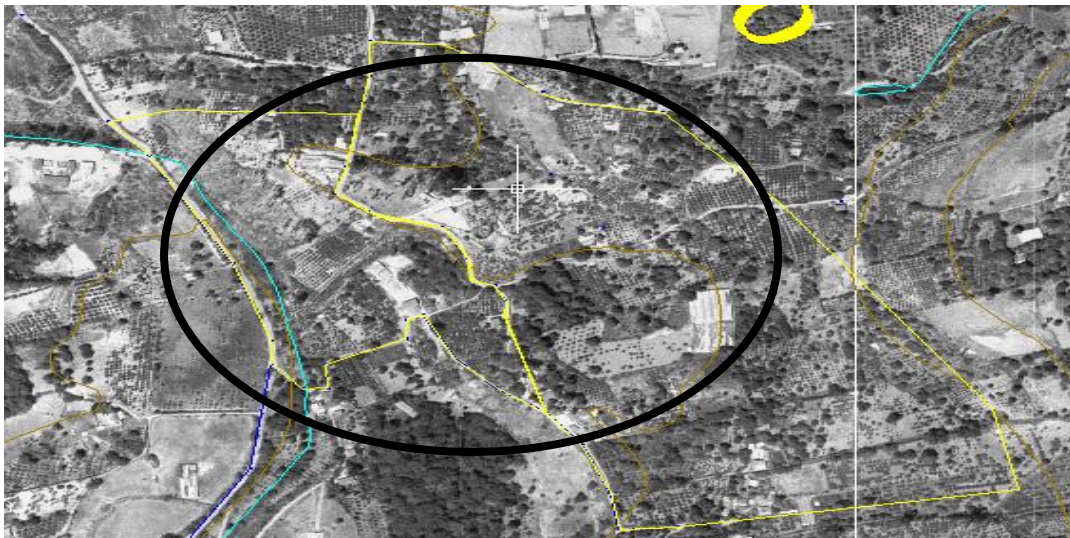
- ¿Dónde se vierten las aguas servidas de los habitantes del Sector de Patate Viejo?
- ¿Cuáles son las condiciones Ambientales actuales del lugar?

1.2.6.- Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1.- Delimitación espacial

Los estudios de campo se realizarán en el Sector de Patate Viejo que se encuentra ubicado en el Cantón Patate Provincia de Tungurahua, con una longitud aproximada de 3 km.

Mapa1.1 Área de Estudio



Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

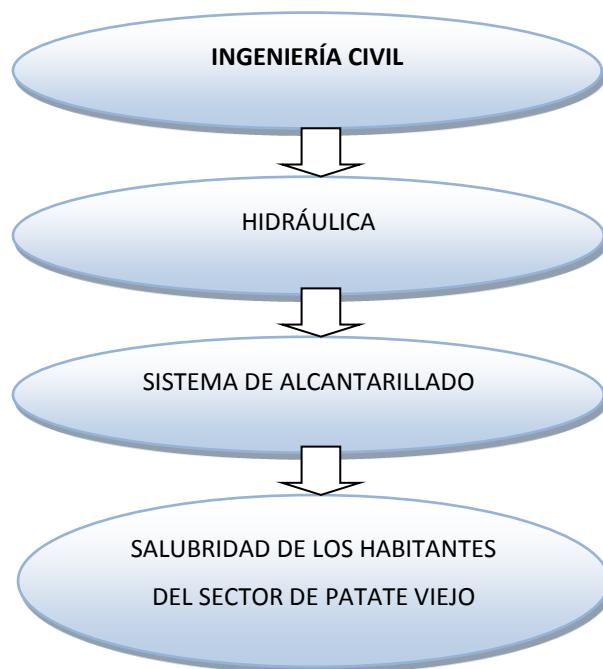
1.2.6.2.- Delimitación temporal

El presente estudio se realizará en el periodo comprendido entre los meses de Enero del 2012 a Junio del 2012.

1.2.6.3.- Delimitación de Contenido.

La investigación a efectuarse en el presente trabajo se desarrollará en el campo de la ingeniería hidráulica, en el área de hidráulica.

Gráfico 1 Delimitación de Contenidos



Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

1.3.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad en el Sector de Patate Viejo del Cantón Patate provincia de Tungurahua no dispone de un sistema para la evacuación de las aguas residuales, por lo que se ha visto la necesidad de realizar un estudio para determinar cuál es la situación de la zona y así poder mejorar la salubridad de los habitantes del sector.

La problemática de este sector es grande ya que las condiciones sanitarias no son las mejores y la manera de desalojar las aguas servidas de las viviendas no son correctas ni técnicas.

El estudio beneficiará en forma directa a los habitantes del sector, mejorando así su calidad de vida y de la de los centros poblados ya que como seres humanos todos deberíamos contar con la infraestructura básica de un sistema sanitario, lo cual permitirá el desarrollo de la población sin afecciones a la salud y mejoras en el medio ambiente.

1.4.- OBJETIVOS

1.4.1.- Objetivo General

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

1.4.2.- Objetivos Específicos

- Determinar la cantidad de aguas servidas que son evacuadas por los habitantes del Sector de Patate Viejo.
- Determinar la calidad de las aguas servidas que son evacuadas por los habitantes del Sector de Patate Viejo.
- Determinar el sitio de vertido de las aguas servidas del Sector de Patate Viejo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los seres humanos en su diario vivir producen residuos sólidos y líquidos. Estos residuos generalmente contaminan el medio ambiente, ya que una buena parte de éstos son materia orgánica que por naturaleza entra en descomposición y su contacto puede originar enfermedades al ser humano al no ser evacuados y depurados de manera adecuada.

El Gobierno Municipal del Cantón Patate , ha visto la necesidad de realizar un estudio detallado del problema existente en el Sector de Patate Viejo, con la finalidad de evacuar las aguas servidas de una mejor manera, empalmado a una red ya existente que no cuenta con una planta de tratamiento, esto mejorara la salubridad de los habitantes del sector.

En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil se ha encontrado diferentes proyectos de tesis realizados dentro de la provincia de Tungurahua como fuera de la misma relacionados con el proyecto de investigación en mención como son:

-“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO CAPULISPAMBA Y BARRIO ALEGRIA DEL CANTÓN MOCHA PROVINCIA DE TUNGURAGUA”, Realizado por el Sr. Carlos Ramírez Flores en el año 2010 previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, en la que concluye lo siguiente:

-“Con la construcción del sistema de alcantarillado sanitario se lograra evacuar de manera adecuada las aguas residuales generadas por los moradores del caserío Capulispamba y barrio la Alegría”

-“Se podrá reducir las enfermedades gastrointestinales que se generan por la mala eliminación de aguas residuales”

-“ESTUDIO SANITARIO DE TÉCNICA ALTERNATIVA Y DE BAJO COSTO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA EL SECTOR DE CARLOS SAMA DEL CANTÓN SAQUISILÍ DE LA PROVINCIA SE COTOPAXI”, realizado por el Sr. José Francisco Bustillos Medina en el año 2011 previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, en la que concluye lo siguiente.

-“El barrio Carlo Sama en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita la evacuación de las aguas servidas producida por las actividades de sus habitantes”

-“La construcción del alcantarillado sanitario será de mucha importancia en el sector para así disminuir la contaminación que se da en este sector por falta de un sistema básico como es el alcantarillado”

-“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE TANILOMA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI”, realizado por el Sr. Darwin Xavier Herrera Ases en el año 2011 previo a la obtención del título de Ingeniero civil, en la que concluye lo siguiente.

-“Se realizó una evaluación de la situación actual del sector y se confirmó que la ausencia de una red de recolección de aguas servidas está afectando la calidad de vida de los habitantes de Taniloma.”

-“Las aguas servidas como es de conocimiento de las personas, constituyen un peligro de contaminación latente, tanto para el ser humano como para el medio ambiente, esto motivó a proponer una alternativa de solución para el mejoramiento sanitario, la misma que se trata sobre la recolección de las aguas provenientes de las viviendas y ser conducidas a un emisario final.”

2.2.- FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El paradigma filosófico a utilizarse en la presente investigación es de carácter crítico propositivo debido a que existe una problematización que considera al ser humano como centro del mismo, quien construye su existencia con su semejante, como ente transformador de su realidad colectiva, trascendiendo el tiempo y el espacio, desarrollando su capacidad crítica que le faculta ser un agente dinámico de acciones propositivas e innovadoras en las diferentes instancias sociales.

El hombre se desarrolla de forma colectiva, porque cada individuo tiene diferente pensamiento y diferentes necesidades. En la que la realidad sanitaria del sector donde este habita lo obliga a tratar de mejorar su condición.

La presente investigación se la va a realizar porque al no contar con un sistema de evacuación de aguas servidas en el Sector de Patate Viejo, sus habitantes solicitaron al Gobierno Municipal del cantón Patate se realice un estudio técnico en el sector.

La finalidad de esta investigación es para determinar, si la falta de un sistema de evacuación de aguas servidas está o no afectando la salubridad de los habitantes del Sector de Patate Viejo, quienes serán los beneficiarios directos de dicha investigación.

2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Este proyecto se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador del 2008 con actualización del 11 de julio del 2011, en la sección segunda en lo que se refiere a SALUD que dice.

“**Art. 358.-** El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema

nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.”

“**Art. 359.-** El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.”

“**Art. 360.-** El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas. La red pública integral de salud será parte del sistema nacional de salud y estará conformada por el conjunto articulado de establecimientos estatales, de la seguridad social y con otros proveedores que pertenecen al Estado, con vínculos jurídicos, operativos y de complementariedad.”

“**Art. 361.-** El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.”

En lo que se refiere a las aguas servidas en el Código Ecuatoriano de la Salud (Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006), en el Título Único CAPITULO II, los Art. 101, Art. 102, Art. 103, Art. 104, Art. 105, Art. 106 tenemos lo siguiente:

“**Art. 101.-** Las viviendas, establecimientos educativos, de salud y edificaciones en general, deben contar con sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas y evacuación de aguas servidas.”

“Los establecimientos educativos, públicos y privados, tendrán el número de baterías sanitarias que se disponga en la respectiva norma reglamentaria.

El Estado entregará a los establecimientos públicos los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.”

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

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

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

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

“Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.”

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

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

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

“También en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”.

“Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a cualquier tipo de contaminantes y con los “desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica” que “ puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos naturales”.

“El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, “elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.”

“El Art. 18 le otorga al MSP el mandato de “fijar el grado de tratamiento que deban tener los residuos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen” y el Art. 19 le delega la función supervisora de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales así como la operación y mantenimiento.”

-Este proyecto también se sustenta en el Libro VI Anexo 1 numeral 4.2 sobre Criterios generales para la descarga de efluentes del Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS), que indica lo siguiente:

“**4.2.1.2** En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios.” **Anexo C**

“**4.2.1.5** Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.”

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

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

2.4.- CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1.- Supraordinación de las Variable

2.4.1.1.-Variable Independiente

Estudio sanitario

Gráfico 2 Variable independiente

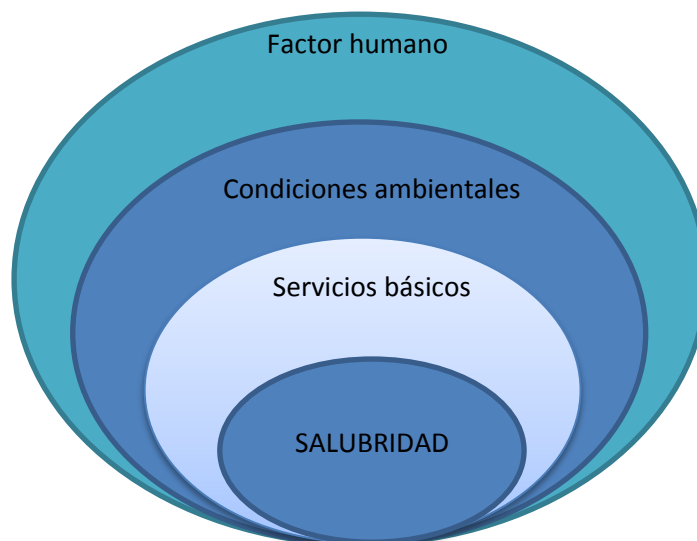


Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

2.4.1.2.-Variable Dependiente

Salubridad de los habitantes del Sector de Patate Viejo.

Gráfico 3 Variable Dependiente



Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

2.4.2.- DEFINICIONES

-Estudio Sanitario

“Los proyectos sanitarios son aquellos que están relacionados con satisfacer las condiciones de habitabilidad ligadas a la salubridad e higiene de los habitantes de una vivienda o edificio. El uso del agua, para la elaboración de alimentos principalmente, así como también la evacuación de aguas servidas y residuos humanos, posee una tecnología que está regulada en nuestro país principalmente por las empresas de servicios sanitarios.”

Fuente: www.wordreference.com/definicion/estudio

- Aguas Residuales

A las aguas residuales también se les llama **aguas servidas, fecales o cloacales**. Son residuales, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; y cloacales porque son transportadas mediante cloacas (del latín cloaca, alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

-Origen

Las aguas residuales tienen un origen doméstico, industrial, subterráneo y meteorológico, y estos tipos de aguas residuales suelen llamarse respectivamente, domésticas, industriales, de infiltración y pluviales.

Las aguas residuales domésticas son el resultado de actividades cotidianas de las personas. La cantidad y naturaleza de los vertidos industriales es muy variada, dependiendo del tipo de industria, de la gestión de su consumo de agua y del

grado de tratamiento que los vertidos reciben antes de su descarga. Una acería, por ejemplo, puede descargar entre 5.700 y 151.000 litros por tonelada de acero fabricado. Si se practica el reciclado, se necesita menos agua.

La infiltración se produce cuando se sitúan conductos de alcantarillado por debajo del nivel freático o cuando el agua de lluvia se filtra hasta el nivel de la tubería. Esto no es deseable, ya que impone una mayor carga de trabajo al tendido general y a la planta depuradora. La cantidad de agua de lluvia que habrá que drenar dependerá de la pluviosidad así como de las escorrentías o rendimiento de la cuenca de drenaje.

Un área metropolitana estándar vierte un volumen de aguas residuales de entre el 60 y el 80% de sus requerimientos diarios totales, y el resto se usa para lavar coches y regar jardines, así como en procesos como el enlatado y embotellado de alimentos.

Fuente: www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf

-Composición

La composición de las aguas residuales se analiza con diversas mediciones físicas, químicas y biológicas. Las mediciones más comunes incluyen la determinación del contenido en sólidos, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), la demanda química de oxígeno (DQO), y el pH.

Los residuos sólidos comprenden los sólidos disueltos y en suspensión. Los sólidos disueltos son productos capaces de atravesar un papel de filtro, y los suspendidos los que no pueden hacerlo. Los sólidos en suspensión se dividen a su vez en depositables y no depositables, dependiendo del número de miligramos de sólido que se depositan a partir de 1 litro de agua residual en una hora. Todos estos sólidos pueden dividirse en volátiles y fijos, siendo los volátiles, por lo general, productos orgánicos y los fijos materia inorgánica o mineral.

Fuente: www.capac.org/web/Portals/0/.../CAPITULO2.pdf

-Clasificación

- **Domésticas:** Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.
- **Industriales:** son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- **Infiltración y caudal adicionales:** las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de aguas de lluvias.
- **Pluviales:** son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

Fuente: www.ingenierocivilinfo.com/.../clasificación-de-las-aguas

-Características de las aguas residuales

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos.

Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones. La concentración de orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carbonáceo y nitrogenado DBO2.

Aniones y cationes inorgánicos y compuestos orgánicos

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Salmonellas
- Virus

Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

-Tratamiento de Aguas Residuales

Planta de tratamiento

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano.

El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reúso. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables.

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías - y eventualmente bombas - a una planta de tratamiento municipal.

Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles). A menudo ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado.

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. Para eliminar metales disueltos se utilizan reacciones de precipitación, que se utilizan para eliminar plomo y fósforo principalmente. A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas.

Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. El efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.).

Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.

Se realizan los siguientes tipos de tratamiento a las aguas residuales:

Tratamiento Primario

Las aguas residuales que entran en una depuradora contienen materiales que podrían atascar o dañar las bombas y la maquinaria. Estos materiales se eliminan por medio de enrejados o barras verticales, y se queman o se entierran tras ser recogidos manual o mecánicamente. El agua residual pasa a continuación a través de una trituradora, donde las hojas y otros materiales orgánicos son triturados para facilitar su posterior procesamiento y eliminación.

-Remoción de sólidos

En el tratamiento mecánico, el afluente es filtrado en cámaras de rejillas para eliminar todos los objetos grandes que son depositados en el sistema de alcantarillado, tales como trapos, barras, compresas, tampones, latas, frutas, papel higiénico, etc. Éste es el usado más comúnmente mediante una pantalla rastrillada automatizada mecánicamente. Este tipo de basura se elimina porque esto puede dañar equipos sensibles en la planta de tratamiento de aguas residuales, además los tratamientos biológicos no están diseñados para tratar sólidos.

-Remoción de arena

Esta etapa (también conocida como escaneo o maceración) típicamente incluye un canal de arena donde la velocidad de las aguas residuales es cuidadosamente controlada para permitir que la arena y las piedras de ésta tomen partículas, pero todavía se mantiene la mayoría del material orgánico con el flujo. Este equipo es llamado colector de arena. La arena y las piedras necesitan ser quitadas a tiempo en el proceso para prevenir daño en las bombas y otros equipos en las etapas restantes del tratamiento. Algunas veces hay baños de arena (clasificador de la arena) seguido por un transportador que transporta la arena a un contenedor para la deposición. El contenido del colector de arena podría ser alimentado en el

incinerador en un procesamiento de planta de fangos, pero en muchos casos la arena es enviada a un terraplén.

-Flotación

Una alternativa a la sedimentación, utilizada en el tratamiento de algunas aguas residuales, es la *flotación*, en la que se fuerza la entrada de aire en las mismas, a presiones de entre 1,75 y 3,5 kg por cm². El agua residual, súper saturada de aire, se descarga a continuación en un depósito abierto. En él, la ascensión de las burbujas de aire hace que los sólidos en suspensión suban a la superficie, de donde son retirados. La flotación puede eliminar más de un 75% de los sólidos en suspensión.

-Sedimentación

Muchas plantas tienen una etapa de sedimentación donde el agua residual se pasa a través de grandes tanques circulares o rectangulares. Estos tanques son comúnmente llamados clarificadores primarios o tanques de sedimentación primarios. Los tanques son lo suficientemente grandes, tal que los sólidos fecales pueden situarse y el material flotante como la grasa y plásticos pueden levantarse hacia la superficie y desnatarse. El propósito principal de la etapa primaria es producir generalmente un líquido homogéneo capaz de ser tratado biológicamente y unos fangos o lodos que puede ser tratado separadamente. Los tanques primarios de establecimiento se equipan generalmente con raspadores conducidos mecánicamente que llevan continuamente los fangos recogido hacia una tolva en la base del tanque donde mediante una bomba puede llevar a éste hacia otras etapas del tratamiento.

-Tratamiento Secundario

Tiene como objetivo eliminar la materia orgánica en disolución y en estado coloidal mediante un proceso de oxidación de naturaleza biológica seguido de sedimentación. Este proceso biológico es un proceso natural controlado en el cual

participan los microorganismos presentes en el agua residual, y que se desarrollan en un reactor o cuba de aireación, más los que se desarrollan, en menor medida en el decantador secundario. Estos microorganismos, principalmente bacterias, se alimentan de los sólidos en suspensión y estado coloidal produciendo en su degradación anhídrido carbónico y agua, originándose una biomasa bacteriana que precipita en el decantador secundario. Así, el agua queda limpia a cambio de producirse unos fangos para los que hay que buscar un medio de eliminarlos.

En el decantador secundario, hay un flujo tranquilo de agua, de forma que la biomasa, es decir, los flóculos bacterianos producidos en el reactor, sedimentan. El sedimento que se produce y que, como se dijo, está formado fundamentalmente por bacterias, se denomina fango activo.

Los microorganismos del reactor aireado pueden estar en suspensión en el agua (procesos de crecimiento suspendido o fangos activados), adheridos a un medio de suspensión (procesos de crecimiento adherido) o distribuidos en un sistema mixto (procesos de crecimiento mixto).

Las estructuras usadas para el tratamiento secundario incluyen filtros de arena intermitentes, filtros percoladores, lechos fluidizados, estanques de fangos activos, lagunas de estabilización u oxidación y sistemas de digestión de fangos.

-Etapa terciaria

Tiene como objetivo suprimir algunos contaminantes específicos presentes en el agua residual tales como los fosfatos que provienen del uso de detergentes domésticos e industriales y cuya descarga en cursos de agua favorece la eutrofización, es decir, un desarrollo incontrolado y acelerado de la vegetación acuática que agota el oxígeno, y mata la fauna existente en la zona. No todas las plantas tienen esta etapa ya que dependerá de la composición del agua residual y el destino que se le dará.

Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales

Salubridad

La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, una dieta salubre, un hábito salubre, entre otras opciones.

La conexión del ser humano con este valiosísimo recurso natural es más que evidente: el cuerpo humano está formado por 70% de agua. Sin agua para beber, una persona puede morir de deshidratación en cuestión de días, incluso horas.

Sin embargo, el acceso a las fuentes de agua potable no es algo que disfruta todo el globo. Casi mil millones de personas no tienen acceso al agua potable y 2.700 millones carecen de sistemas sanitarios adecuados.

Según varios informes, 800 personas mueren diariamente debido a enfermedades transmitidas por el agua.

El acceso al agua potable es un tema sumamente complicado, que a menudo está sujeto a factores como la política, la economía, el clima y la estructura social.

En algunos países del tercer mundo donde no existen canalizaciones, empresarios inescrupulosos venden el agua desde camiones cisterna a precios elevados. O las personas deben caminar muchos kilómetros para recoger el agua de lagos y ríos distantes o extraerla mediante bombas desde pozos subterráneos.

En otras regiones, el agua se raciona debido a la sequía. En muchas áreas, el recurso está subsidiado y los consumidores no llegan a apreciar el coste real asociado a cada apertura del grifo.

Fuente: es.thefreedictionary.com/salubridad

2.5.- HIPÓTESIS

Las aguas servidas afectan la salubridad de los habitantes del Sector de Patate viejo.

2.6.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Las aguas servidas.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Salubridad de los habitantes.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1- ENFOQUE

El enfoque de la presente investigación es de tipo cuanti-cualitativo, cuantitativo por se busca conocer la realidad del problema mediante observación materialista, datos numéricos de campo y perspectiva desde adentro; y será una investigación de carácter cualitativo a base de encuestas realizadas directamente a la población del sector de Patate Viejo.

3.1.2- MODALIDAD

La modalidad de la presente investigación será de campo y bibliográfica.

El proyecto se basará en la modalidad de Lugar de campo, ya que para realizar los diferentes estudios se debe asistir al lugar del problema tomando contacto en forma directa con la realidad para obtener así información en la que se sustentará esta investigación.

El proyecto se basará en la modalidad por el tiempo Descriptiva ya que tiene el propósito de conocer las diferentes situaciones, hechos y acontecimientos actuales sobre la problemática que existe en el sector de investigación.

3.2.- NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1.- DESCRIPTIVO

Se alcanzará este nivel mediante el análisis real de la condición de salubridad del sector, relacionando así la situación de la misma con los beneficiarios directos y

las situaciones que mejorarán de manera preponderante con la realización del presente proyecto.

3.2.2.- EXPLICATIVO

Se alcanzará este segundo nivel mediante la explicación acerca de los problemas y necesidades que tiene el sector de patata viejo por la falta de evacuación de las aguas servidas.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1.- Población (N)

La población que servirá para el desarrollo de esta investigación otorgada por el Gobierno Municipal del Cantón Patate estará conformada por:

Población = 442 hab.

3.3.2.- Muestra

Debido a que la población es conocida, la muestra se calcula con la siguiente ecuación.

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

Dónde:

n=Tamaño de la muestra de la población

E= Error de muestreo (5%)

N= Población o Universo.

$$n = \frac{442}{0,05^2(442 - 1) + 1} \qquad n = 210$$

3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1.- Variable Independiente.

Las Aguas Servidas.

Tabla 1: Operacionalización de la Variable Independiente.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Las aguas servidas son los fluidos procedentes de vertidos cloacales, de instalaciones de saneamiento; son líquidos con materia orgánica, fecal y orina, que circulan por el alcantarillado.	Fluidos	Caudal	¿Cuál es el caudal sanitario de la población?	Cálculo matemático.
	Calidad del agua	Físico -químicos	¿Existe tratamiento de aguas residuales?	Análisis fisicoquímicos del agua.
		DQO Bacteriológicos		Laboratorio

Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

3.4.2.- Variable Dependiente.

Salubridad de los habitantes del Sector de Patate Viejo.

Tabla 2: Operacionalización de la Variable Dependiente.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
La ciencia y el arte de prevenir las enfermedades, prolongar la vida y la promoción de la salud a través de los esfuerzos organizados y decisiones con conocimiento de la sociedad, las organizaciones, públicas y privadas, comunidades e individuos.	Servicios Públicos	Agua potable	¿Se cuenta con agua potable como servicio básico?	Encuesta
		Alcantarillado sanitario.	¿Existe alcantarillado sanitario en el sector?	Encuesta y Observación
	Descontaminación Ambiental.	Suelo	¿Se encuentra contaminado el suelo por las aguas servidas?	Encuesta
		Agua	¿El agua sufre constante contaminación por las aguas servidas?	

Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 3: Plan de recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none">● Realizar el estudio sanitario del sector de Patate Viejo y mejorar la salubridad de sus habitante con en manejo y posterior tratamiento de las aguas servidas producidas en el sector.
2.- ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none">● De la población del Sector de Patate Viejo del Cantón Patate.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none">● Caudal de las aguas servidas● Características físico-químicas del agua● Agua potable● Alcantarillado sanitario● Suelo● Agua
4.- ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none">● El investigador: Cristian Zurita
5.- ¿Dónde se desarrolla la investigación?	<ul style="list-style-type: none">● En el Sector de Patate Viejo del Cantón Patate.
6.- ¿Cuándo?	<ul style="list-style-type: none">● Mayo del 2013 – Octubre del 2012
6.- ¿Qué técnica?	<ul style="list-style-type: none">● Realizando una encuesta.

Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

3.6.-PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.6.1- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información se lo realizará mediante encuestas, las cuales estarán conformadas de un cuestionario dirigido y aplicado a los habitantes del sector, el mismo que permitirá obtener la información necesaria para la realización del presente proyecto.

3.6.2- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada se seguirá el siguiente plan de procesamiento de la información:

- Revisión Crítica de la información recogida, la cual será analizada para corroborar la información obtenida.
- Estudios Estadísticos, en la que se realizará una representación tabular y gráfica de los datos obtenidos sobre el estudio en mención.

CAPÍTULO IV

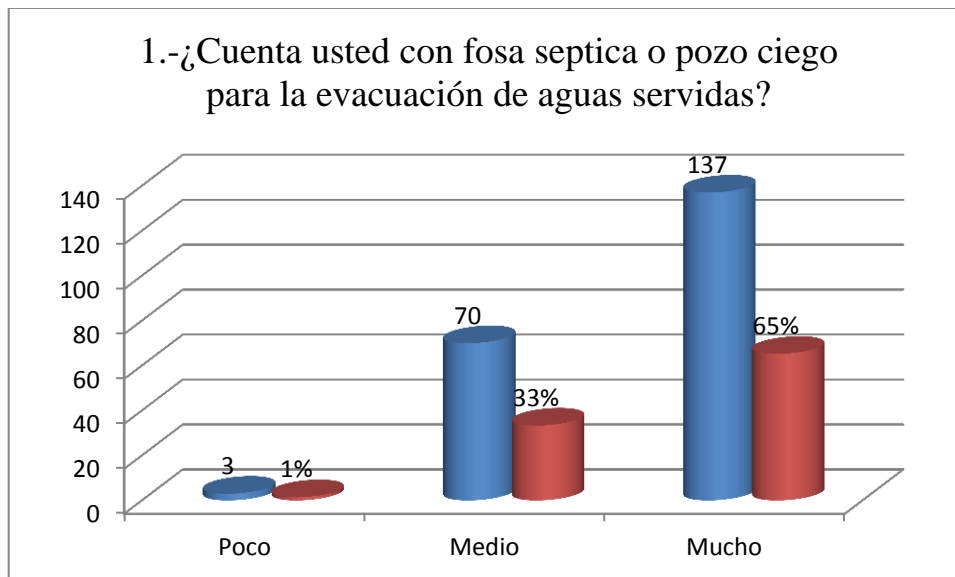
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Mediante la encuesta realizada a los pobladores del sector de Patate Viejo basándonos en el dato de muestra obtenido en el Capítulo III, nos damos cuenta de las múltiples necesidades del sector siendo una de las primordiales y de mayor falta la de alcantarillado sanitario.

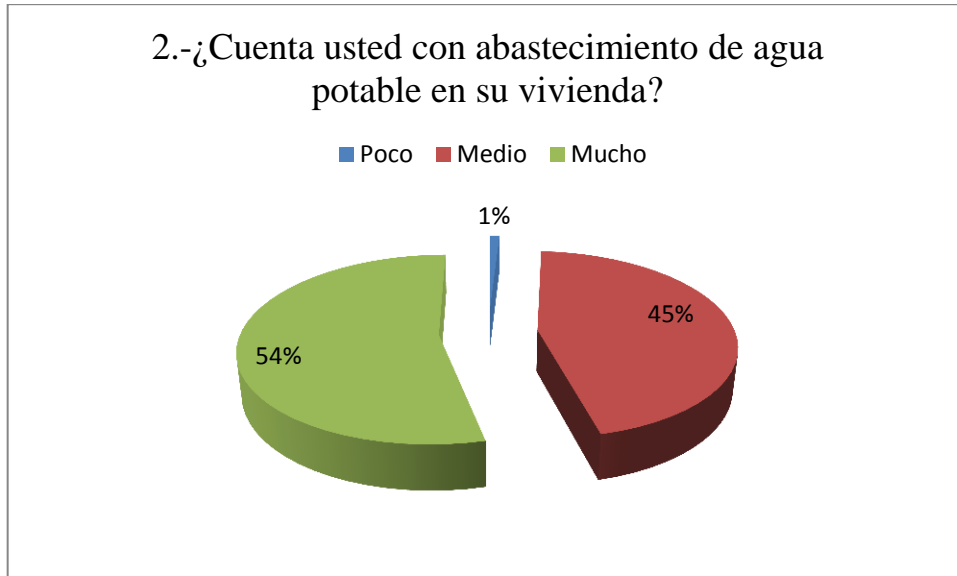
4.1.1.- Representación de datos

Gráfico 4 Resultados pregunta 1



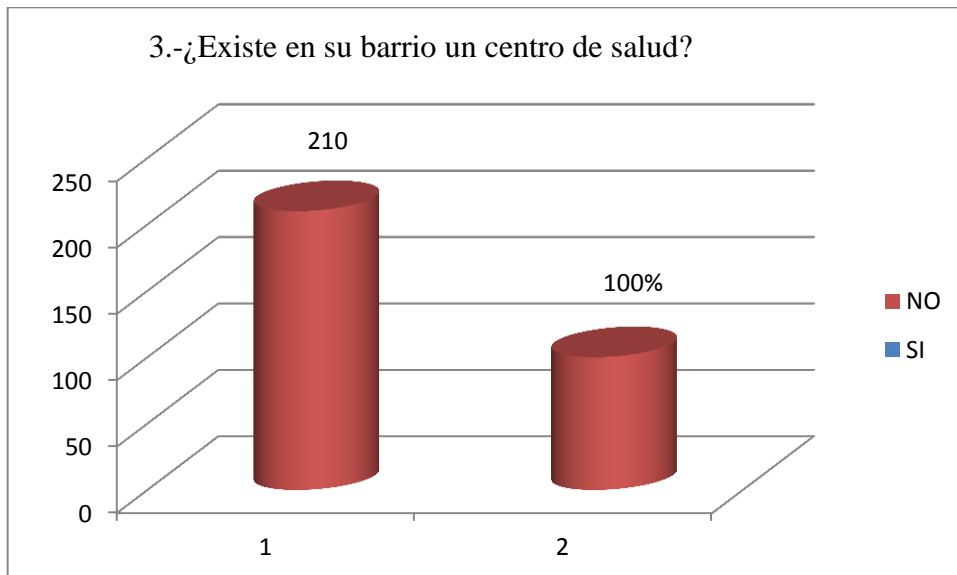
Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Gráfico 5 Resultados pregunta 2



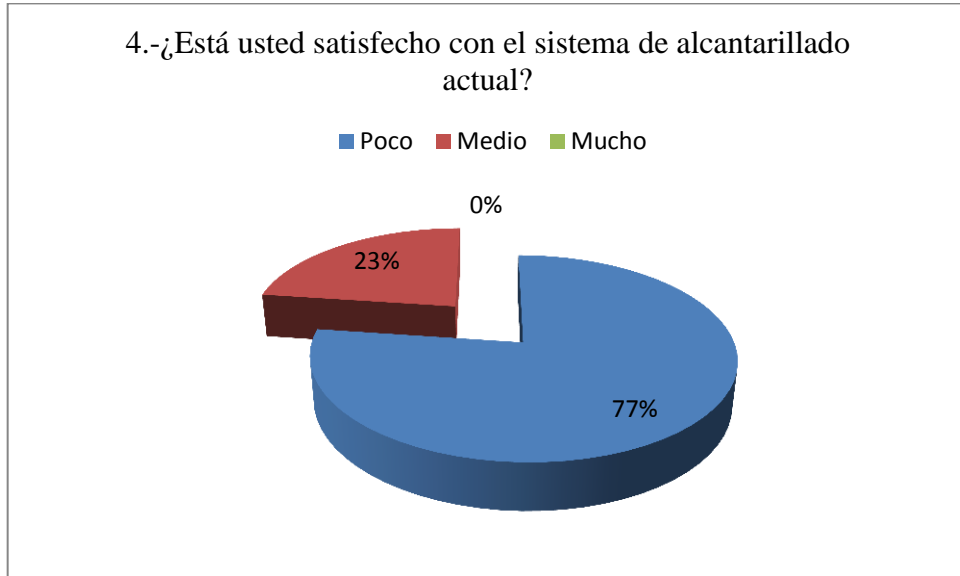
Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Gráfico 6 Resultados pregunta 3



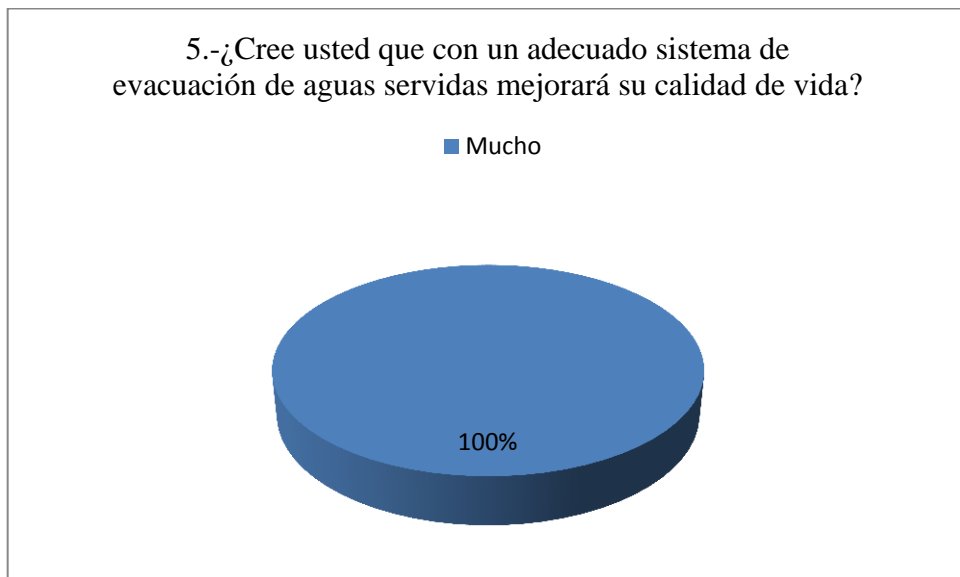
Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Gráfico 7 Resultados Pregunta 4



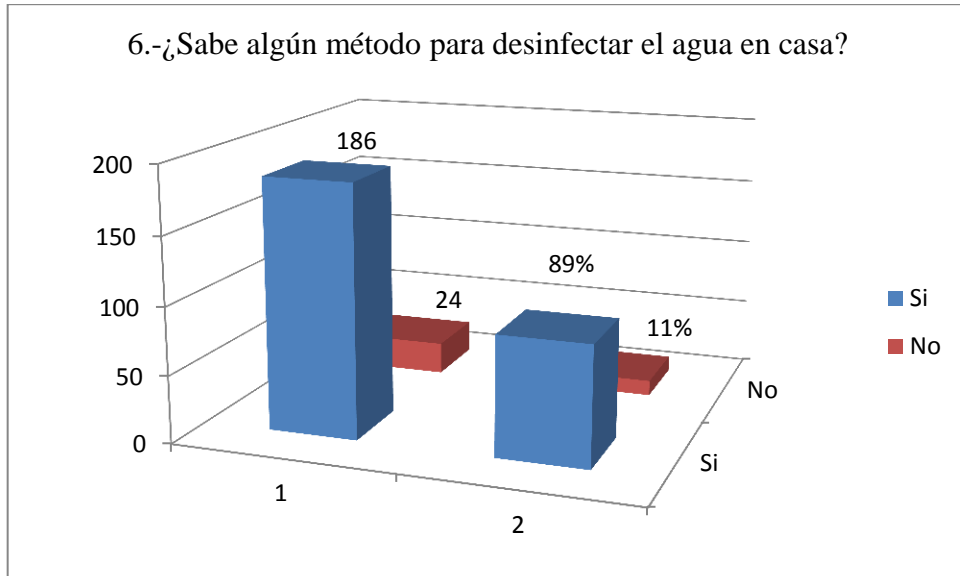
Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Gráfico 8 Resultados Pregunta 5



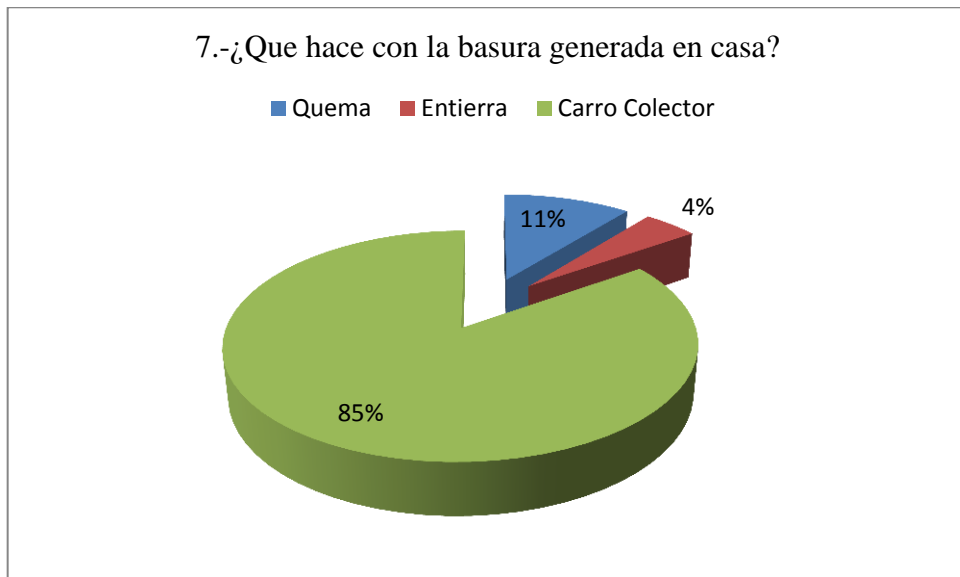
Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Gráfico 9 Resultados Pregunta 6



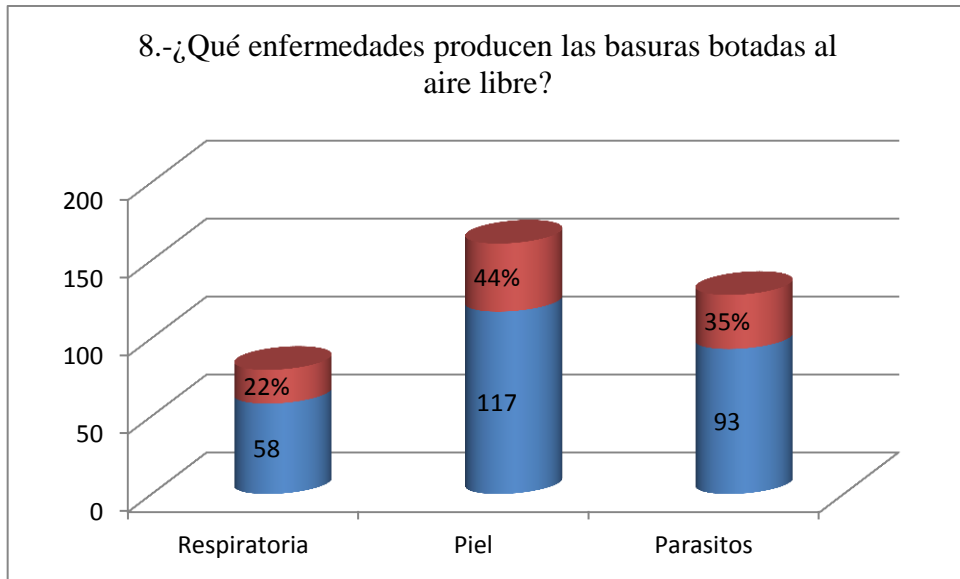
Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Gráfico 10 Resultados pregunta 7



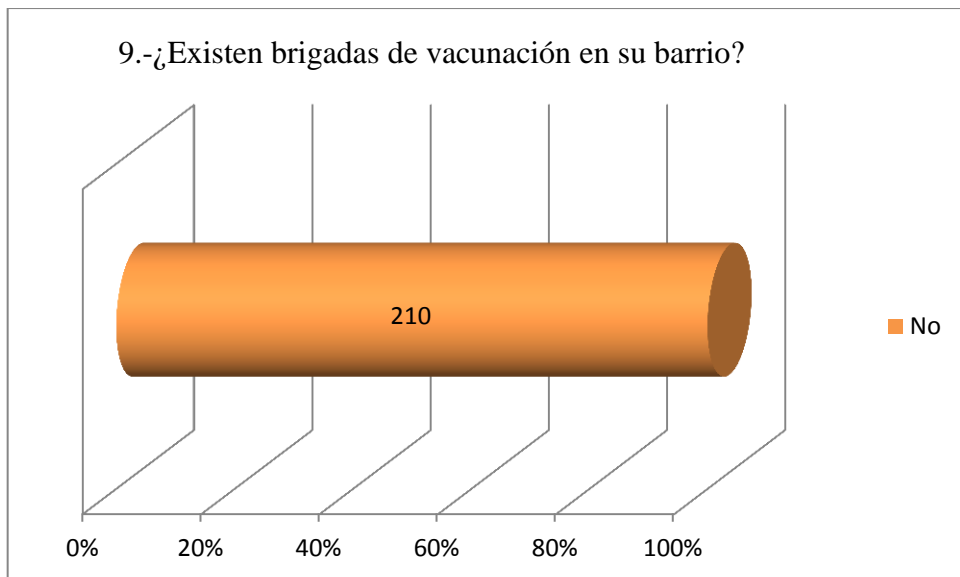
Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Gráfico 11 Resultados Pregunta 8



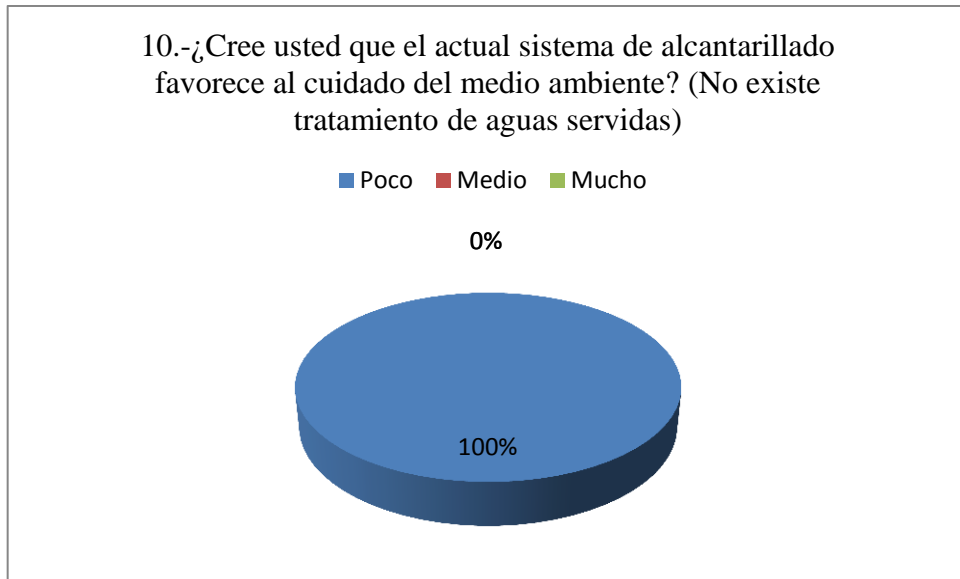
Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Gráfico 12 Resultados Pregunta 9



Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Gráfico 13 Resultados Pregunta 10



Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

4.2.-INTERPRETACIÓN DE DATOS

1. En el gráfico #1 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 1% de la población cuenta con pocas fosas sépticas para la evacuación de aguas servidas.
 - El 33% de la población cuenta a medias con fosas sépticas para la evacuación de aguas servidas.
 - El 65% de la población cuenta con muchas fosas sépticas para la evacuación de aguas servidas.
 - Es decir que los habitantes del sector se encuentran saturados de fosas sépticas las cuales son un peligro latente.

2. En el gráfico # 2 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 1 % de la población cuenta con poco abastecimiento de agua potable.
 - El 45 % de la población cuenta a medias con el servicio de agua potable.
 - El 54% de la población cuenta con mucho abastecimiento de agua potable.
 - Es decir que los habitantes del sector se encuentran dotados en su mayor parte por agua potable

3. En el gráfico # 3 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 100 % de la población no cuenta con un centro de salud en su barrio.

4. En el gráfico # 4 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 77 % de la población se encuentra poco satisfecho con el sistema de alcantarillado actual.
 - El 23 % de la población se encuentra a medias satisfecho con el sistema de alcantarillado actual.
 - Es decir que la mayor parte de la población necesita urgente el sistema de recolección de aguas servidas.

5. En el gráfico # 5 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 100 % de la población está de acuerdo que con un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas mejorará mucho su calidad de vida.

6. En el gráfico # 6 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 89 % de la población sabe cómo desinfectar el agua.
 - El 11 % de la población no sabe cómo desinfectar el agua.
 - Es decir que la mayoría de la población sabe los métodos básicos de desinfección del agua.

7. En el gráfico # 7 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 5 % de la población entierra la basura.
 - El 11 % de la población quema la basura.
 - El 85 % de la población vota la basura en el carro colector.

8. En el gráfico # 8 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 22 % de la población piensa que las basuras botadas al aire libre producen enfermedades respiratorias
 - El 44 % de la población piensa que las basuras botadas al aire libre producen enfermedades de la piel
 - El 35 % de la población piensa que las basuras botadas al aire libre producen parásitos
 - Es decir que por lo general siempre existe basura dispersa dentro de sus terrenos y la misma genera contaminación hacia sus habitantes y medio ambiente.

9. En el gráfico # 9 de la encuesta planteada se observa que:
 - El 100 % de la población demuestra que no existen brigadas de vacunación en su barrio.

10. En el gráfico # 10 de la encuesta planteada se observa que:

- El 100 % de la Población está de acuerdo que el actual sistema de alcantarillado favorece poco al cuidado del medio ambiente.

4.3.-VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la comprobación de la Hipótesis de trabajo planteada; empleamos la prueba del chi cuadrado χ^2 .

La prueba χ^2 permite determinar si dos variables cualitativas están o no asociadas. Si al final del estudio concluimos que las variables no están relacionadas podremos decir con un determinado nivel de confianza, previamente fijado, que ambas son independientes.

Para su cómputo es necesario calcular las frecuencias esperadas (aquellas que deberían haberse observado si la hipótesis de independencia fuese cierta), y compararlas con las frecuencias observadas en la realidad. De modo general, para una tabla r x k (r filas y k columnas), se calcula el valor del estadístico χ^2 como sigue:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^y \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dónde:

- O_{ij} denota a las frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en la fila i de la columna j.

- E_{ij} denota a las frecuencias esperadas o teóricas. Es el número de casos esperados correspondientes a cada fila y columna.

De la muestra de 210 habitantes se resume la tabla de contingencia de la siguiente manera:

Tabla 4: Tabla de Contingencia

CONDICIÓN	SATISFACCIÓN						TOTAL
	POCO		MEDIO		MUCHO		
	O	E	O	E	O	E	
EVACUACIÓN	3	94	70	30	137	86.75	210
SATISFACCIÓN	162	94	48	30	0	86.75	210
CALIDAD DE VIDA	0	94	0	30	210	86.75	210
TRATAMIENTO DE AGUAS	210	94	0	30	0	86.75	210
TOTAL	375		118		347		840

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

-Para el cálculo de la frecuencia esperada **E** se utiliza la siguiente fórmula.

$$E = \frac{\text{Fila total} * \text{Columna total}}{\text{Gran total}}$$

-Para el cálculo de χ^2 chi-cuadrado se utiliza la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Tabla 5: Resumen de Chi-Cuadrado

O	E	(O-E) ²	X ²
3	94	8235.56	87.846
162	94	4658.06	49.686
0	94	8789.06	93.750
210	94	13514.06	144.150
70	30	1640.25	55.602
48	30	342.25	11.602
0	30	870.25	29.500
0	30	870.25	29.500
137	86.75	2525.06	29.107
0	86.75	7525.56	86.750
210	86.75	15190.56	175.107
0	86.75	7525.56	86.750
			879.350

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

-Para el cálculo del número de grados de libertad se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = (F - 1) * (C - 1)$$

Dónde:

F= Filas

C= Columns

$$V = (3-1)*(4-1)$$

$$V = 6$$

$$E = 5\%$$

Para los valores calculados de $K=6$ y $\alpha=0.05$, en la tabla de distribución del chi-cuadrado se obtiene el valor crítico el cual es 12.59.

Realizando la comprobación que; el valor obtenido en el cálculo de χ^2 **muestra** es mayor al χ^2 **de la tabla** así:

$$879.5393 > 12.59;$$

Por lo tanto se acepta la hipótesis de trabajo planteada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.-CONCLUSIONES

5.1.1.-El sector de Patate Viejo en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita la evacuación de las aguas servidas producidas por las actividades de sus habitantes.

5.1.2.-Los habitantes del sector de Patate viejo se encuentran inconformes con el sistema de fosas sépticas ya que generan demasiada contaminación.

5.1.3.-Las aguas residuales generadas en el sector de Patate viejo, provocan la presencia de animales rastreros y malos olores que degradan la presencia del sector.

5.1.4.-Los habitantes del sector de Patate Viejo tienen la necesidad que se implemente un sistema de alcantarillado sanitario, que pueda dar solución a los problemas que generan las aguas residuales en el sitio en el que habitan.

5.1.5.-Tomando en cuenta el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS); los indicadores DBO5 y DQO tomados de los análisis de las aguas residuales del sector de Patate Viejo, exceden los parámetros referenciales, establecidos para calidades de aguas seguras, indicando de esta manera que estas aguas residuales provocan contaminación ambiental.

5.2.-RECOMENDACIONES

5.2.1.-Manejar diseños conservadores los cuales permitan a las tuberías trabajar eficazmente en condiciones de caudales máximos, lo cual se garantiza con parámetros de seguridad.

5.2.2.-Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario y su sistema de depuración de aguas servidas acorde a las necesidades del sector y sus habitantes.

5.2.3.-Mejorar la calidad de vida de los pobladores.

5.2.4.-Generar una mejora Ambiental adecuada al sector de estudio.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCATARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA EL SECTOR DE PATATE VIEJO PERTENECIENTE AL CANTÓN PATATE.

6.1.-DATOS INFORMATIVOS

6.1.1.-Patate Viejo

Patate Viejo limita al norte con Mácalo, al sur con el sector de San Luis, al este con el sector de la joya y al oeste con el sector de Chacauco.

Patate Viejo se encuentra ubicado al Nor-oeste de la provincia de Tungurahua a 2.5 Km. Aproximadamente de la cabecera cantonal; en el punto geográfico 9852938 Latitud Sur y 777615 Longitud Oeste.

6.1.2.-Identificación Climática

La comunidad se encuentra sobre la cota de los 2180 m.s.n.m. con una temperatura media anual de entre los 7 y 24 °C.

6.1.3.-Aspecto socio-económico del Sector de Patate Viejo

La actividad económica de los pobladores de la comunidad es principalmente la agricultura en un 73.81%; cultivan productos tales, como Hortalizas, maíz, frutas y otros etc., los mismos que son comercializados principalmente en los días de feria en el cantón Patate, Pelileo y muy pocos en Ambato.

6.1.4-Servicios e infraestructura básica.

La situación de los servicios e infraestructura básica son los siguientes:

Agua.- La comunidad cuentan con servicio de agua potable que es traída de un ramal de San Antonio. El cabildo formado principalmente para gestiones administrativas y conseguir recursos para la construcción de obras.

Servicio Médico y Salud.- En el aspecto de salud, no disponen de centro médico y la población asiste mayoritariamente al Sub Centro de Salud del Cantón Patate.

Las enfermedades que mayormente padecen los moradores son: Parasitosis, infecciones respiratorias agudas ocasionadas por la caída de ceniza del volcán Tungurahua lo que ha provocado migración a otras ciudades del país, y es muy evidente la falta de ayuda debido a la emergencia producida por el volcán Tungurahua

Sistema Vial.- En el tema de vialidad, el acceso principal a la comunidad de Patate Viejo, es por una vía de segundo orden, teniendo a continuación caminos de tercer orden en regular estado.

Alcantarillado.- El sector de Patate viejo NO cuenta con este servicio, siendo primordial el desarrollo de este presente proyecto.

Transporte.- Este sector utiliza el servicio de camionetas de cooperativa del sector para llegar a su destino tales como son (Patate Centro, Pelileo).

Centros Educativos.- Al encontrarse cerca del centro urbano del Cantón Patate, para su desarrollo intelectual tienen lugar en los centros de estudio adyacentes.

6.1.5.-Descripción de la Población

La población de Patate Viejo, luego de realizar el censo poblacional es de 442 habitantes según fuente del INEC-2010 como se muestra en la tabla:

Tabla 6: Tabla de Poblaciones

CENTRO POBLADO	POBLACIÓN
SAN JORGE	1376
PUÑAPI	675
LEITILLO	506
PATATE VIEJO	442
MUNDUG	349
YAMATE	329
LA LIBERTAD	294
SAN RAFAEL ALTO	288
LA TRANQUILLA	282

Fuente: INEC CPV 2010

A partir de este dato de población se podrá obtener la población futura que será necesaria para los cálculos.

6.2.-ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En el sector de Patate Viejo en la actualidad no existe ningún estudio referente a infraestructura sanitaria en lo que se refiere a la recolección y transporte de aguas servidas en los diversos puntos en que se originan, por lo que se requiere de atención inmediata.

La ejecución de este proyecto es urgente, ya que los habitantes del sector se encuentran saturados de fosas sépticas contaminando así más el medio ambiente y por ende su salud.

6.3.-JUSTIFICACIÓN

La necesidad de un sistema de alcantarillado ha crecido de manera urgente para los habitantes del sector de Patate Viejo donde ya existe una red de agua potable y no tiene como eliminar los desechos generados domésticamente, lo cual ha dado origen a la ejecución de este presente diseño para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y proteger el medio ambiente en donde se desarrollan.

El adecuado diseño del sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de depuración permitirá que disminuya la contaminación ambiental ya que posterior al tratamiento realizado de las aguas servidas recolectadas serán desembocadas en el río Patate.

Por lo tanto de hace de vital importancia ejecutar el presente proyecto del mismo que serán beneficiados los habitantes del sector de Patate Viejo, el mismo que tiene una base sólida en los resultados que arrojan las encuestas realizadas en el mismo, resaltando la ausencia total de cualquier tipo obra de ingeniería sanitaria que permita la correcta evacuación de las aguas negras producidas en la comunidad.

6.4.-OBJETIVOS.

6.4.1.-Objetivo General

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas para el sector de Patate Viejo del Cantón Patate de la provincia de Tungurahua.

6.4.2.-Objetivos Específicos.

- Ejecutar los respectivos trabajos de campo para el adecuado diseño del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

- Diseño y elaboración de planos definitivos de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.
- Realizar el presupuesto y cronograma valorado del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.
- Realizar el estudio de Impacto Ambiental

6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

El presente proyecto es factible realizarlo ya que cuenta con el apoyo y los recursos provenientes del Municipio del Cantón Patate en lo que compete al Departamento de Obras públicas del mismo, el mismo que ha sido presupuestado dentro de su cronograma anual de obras.

Se deberá tener un buen conocimiento del sector donde se va a implantar el sistema de alcantarillado, tomando en cuenta todas las posibilidades y limitaciones como son el aspecto topográfico, tipos de suelo, aspectos socioeconómicos y culturales, etc.

6.6.-FUNDAMENTACIÓN

6.6.1.-Alcantarillado sanitario

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondrían en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

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

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

-Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

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

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

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

El tipo de alcantarillado que se use depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto. Por ejemplo, en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando correr las aguas de

lluvia por las calles, lo que permite aplazar la construcción de un sistema de alcantarillado pluvial hasta que sea una necesidad.

Unir las aguas residuales con las aguas de lluvia, alcantarillado combinado, es una solución económica inicial desde el punto de vista de la recolección, pero no lo será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, por la variación de los caudales, lo que genera perjuicios en el sistema de tratamiento de aguas.

Por tanto hasta donde sea posible se recomienda la separación de los sistemas de alcantarillado de aguas residuales y pluviales.

6.6.2.-Tratamiento de las Aguas Residuales

El tratamiento de las aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos cuyo fin es eliminar todos los agentes contaminantes presentes en el agua efluente de uso humano.

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías - y eventualmente bombas - a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles).

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un

desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual.

Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. El efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.).

6.6.3.-Parámetros Característicos de las Aguas Residuales a ser tratadas.

DBO5.-Es la cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura adecuados, que generalmente son de 5 días y 20

DQO.- Es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO_2/l).

Coliformes totales y fecales.-Son bacteria Gram negativas de forma alargada capaz de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37°C (Coliformes totales) y aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5 °C se denominan Coliformes fecales.

Sólidos totales.- Los sólidos totales son partículas sedimentables en el agua.

Sólidos en suspensión.-Cantidad de partículas flotantes o suspendidas en forma de columna de agua que pueden ser separadas del líquido por medios físicos como la filtración.

Análisis Químico

En base a estos resultados obtenidos en el análisis de las aguas (Anexo C) residuales tomadas como muestra y comparados con los límites permisibles dados en el TULAS Libro VI Anexo 1 Tabla 11.Límites de descarga al sistema de alcantarillado, se optará por una unidad de tratamiento con las siguientes características:

- Como tratamiento preliminar un sistema Distribuidor con rejilla.
- Como Tratamiento primario un Tanque séptico y un tanque de secado de lodos.
- Como Tratamiento secundario un filtro Biológico.

Con el uso del Tanque Séptico seguido de la unidad de filtro biológico se obtendrá un tratamiento anaeróbico, con este sistema se logrará tener remociones del 75% al 95% en lo referido al DBO (Demanda Bioquímica de oxígeno) y del 80% al 95% de remoción de Coliformes, tratamiento complementado con el sistema de secado de lodos.

6.6.4.-Diseño de la red de Alcantarillado sanitario

Para diseñar la red de alcantarillado sanitario se tomará en cuenta los caudales de las aguas domésticas provenientes de la zona, las mismas que serán conducidas para finalizar hacia la Planta de Tratamiento que será también propósito de este diseño.

6.6.5.-Periodo de diseño.

Siendo este el lapso primordial para el cual el sistema de alcantarillado sanitario funcionará en óptimas condiciones, tomando en cuenta factores importantes como el índice de crecimiento poblacional, el tiempo de vida útil de los materiales que conformarán la red y el funcionamiento de las obras dentro de los primeros años es decir que no funcionarán a su máxima capacidad; en base a esto se cree conveniente utilizar un periodo de diseño de 25 años.

6.6.6.-Aspectos Demográficos

Para realizar el estudio demográfico tomaremos algunas consideraciones como:

El índice de crecimiento se calcula para la zona Urbana, es decir del Canto Patate en cuanto a la población actual y futura se determinaran solamente para la zona de estudio al igual que la densidad poblacional futura.

La población con la que cuenta el Cantón Patate según el último censo realizado en el año 2010 por el INEC es de 13497 habitantes, siendo este dato confiable se podrá realizar cálculos adicionales.

6.6.7.-Índice de Crecimiento Poblacional (r)

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional del sector de Patate Viejo, existen tres métodos comúnmente usados de los cuales se pueden obtener resultados confiables, estos métodos son:

- Método aritmético.
- Método geométrico
- Método exponencial.

Método Aritmético

Este método asume que la tasa de crecimiento es constante, o sea que la población varía linealmente en el tiempo, definiéndose este método a través de una línea recta.

Tabla 7: Método Aritmético

DATOS PARA EL CANTÓN PATATE

Año Censal	Población	t	ri
1974	8984	8	0.86%
1982	9605	8	0.89%
1990	10292	11	1.31%
2001	11771	9	1.63%
2010	13497		
Total			4.69%
Promedio rp			1.28%

Elaborado por: *Christian Zurita*

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

$$ri = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t}$$

$$rp = \frac{r1 + r2 + r3}{3}$$

$$rp = 1.28\%$$

Dónde:

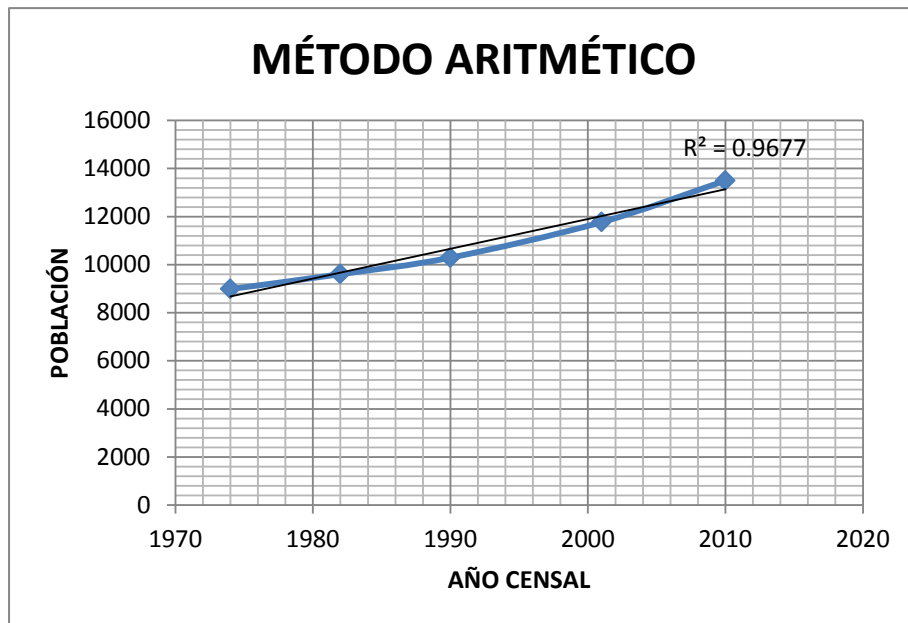
Pf = población futura

Pi= población actual

Ri = tasa de crecimiento

Rp = tasa de crecimiento promedio de los últimos tres años censales

Gráfico 14 Método Aritmético



Elaborado por: Christian Zurita

Método Geométrico

Este método considera que algunas ciudades crecen en población correspondiente a un porcentaje uniforme de la población actual del periodo. Se representa gráficamente por una curva de interés compuesto, la aplicación del método debe de realizarse con precaución, ya que puede conducir a resultados demasiados elevados.

Tabla 8: Método Geométrico

DATOS PARA EL CANTÓN PATATE				
Año censal	Población	t	ri	
1974	8984	8	0.84%	
1982	9605	8	0.87%	
1990	10292	11	1.23%	
2001	11771	9	1.53%	
2010	13497			
Total			4.47%	
Promedio rp			1.21%	

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

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

$$r = \left(\frac{Pf}{Pi}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$rp = \frac{r1 + r2 + r3}{3}$$

$$rp = 1.21\%$$

Dónde:

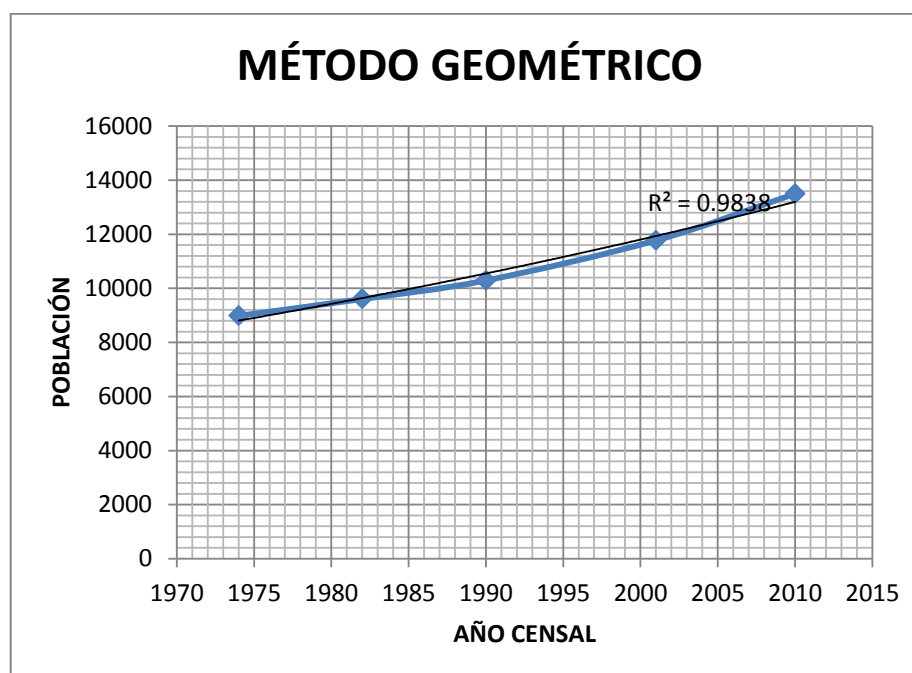
Pf = población futura

Pi= población actual

Ri = tasa de crecimiento

Rp = tasa de crecimiento promedio de los últimos tres años censales

Gráfico 15 Método Geométrico



Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Método Exponencial

El modelo exponencial supone que el crecimiento se produce de forma continua y no por cada unidad de tiempo. Este supuesto obliga a sustituir la expresión que se menciona a continuación:

Tabla 9: Método Exponencial

DATOS PARA EL CANTÓN PATATE			
Año censal	Población	t	ri
1974	8984	8	0.84%
1982	9605	8	0.86%
1990	10292	11	1.22%
2001	11771	9	1.52%
2010	13497		
Total			4.44%
Promedio rp			1.20%

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

$$Pf = Pi * e^{r*t}$$

$$r = \frac{\ln \frac{Pf}{Pi}}{t}$$

$$rp = \frac{r1 + r2 + r3}{3}$$

$$rp = 1.20\%$$

Dónde:

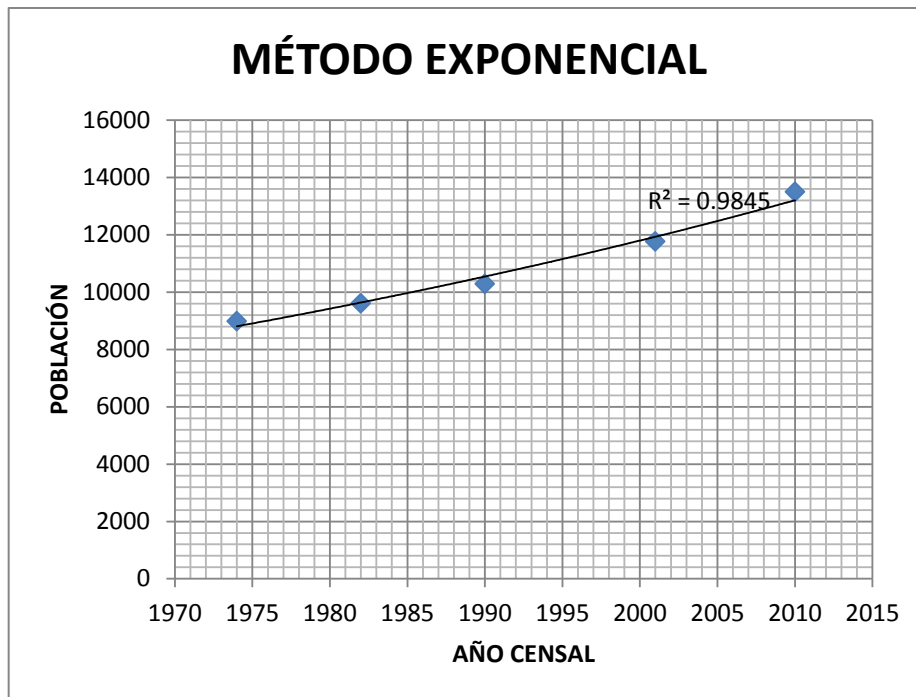
Pf = población futura

Pi= población actual

Ri = tasa de crecimiento

Rp = tasa de crecimiento promedio de los últimos tres años censales

Gráfico 16 Método Exponencial



Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

Realizado estos análisis de tasa de crecimiento de la población del Cantón Patate, con cada uno de los diferentes métodos mencionados anteriormente; en cada uno de los gráficos se generaron líneas de tendencia con su respectivo valor de R^2 , que nos ayuda a ver qué línea de tendencia se ajusta más a nuestros datos de población, su valor va de 0 a 1 y mientras más se acerque a 1 esa línea de tendencia será más fiable para nuestros cálculos.

La línea de tendencia exponencial con su valor $R^2 = 0.9845$, es el que más se acerca a 1 por lo tanto; se procederá a calcular la población futura del sector de estudio con las fórmulas del método **Exponencial** utilizando también su tasa de crecimiento anteriormente calculada.

6.6.8.-Población Futura

En lo que compete a la población futura, es de gran importancia conocer la cantidad de habitantes que existen en la zona de estudio, ya que no siempre se

conoce para donde y hacia donde se expandirá una comunidad, en este caso se lo realizará en función al periodo de diseño, el cual depende en gran parte de la vida útil de los elementos del sistema, para obras como plantas de depuración y tuberías se recomienda periodos de 20-30 años.

En ningún caso el periodo de diseño podrá ser menor a 20 años; para el diseño del sistema de alcantarillado para el sector de Patate Viejo se tomará un periodo de diseño de 25 años, calculando así una población futura para 25 años.

Utilizando el método exponencial tenemos:

Datos:

$Pi_{(2010)} = 442 \text{ Hab.}$

$n = 25 \text{ años}$

$r = 1.20\%$

Calculamos la población actual al año 2012.

$$Pf_{2012} = Pi * e^{r*t}$$

$$Pf_{2012} = 442 * e^{0.0120*25}$$

$$Pf_{2012} = 453 \text{ Hab}$$

Calculamos la población futura al diseño del alcantarillado 2037 siendo $Pi = 453$ Habitantes.

$$Pf_{2037} = Pi * e^{r*t}$$

$$Pf_{2037} = 453 * e^{0.0120*27}$$

$$Pf_{2037} = 626 \text{ Hab}$$

Se determina que la población futura para la cual se va a realizar el diseño del sistema de alcantarillado al año 2037 es de 626 habitantes.

6.6.9.-Densidad Poblacional

La densidad poblacional se mide en habitantes por hectárea, para el diseño hidráulico este valor se lo calcula a partir del dato de población futura de diseño dividido para el área total de aportación a la línea del proyecto.

$$Dpob_{fututa} = \frac{Poblacion\ diseño}{Area\ proyecto}$$

Dónde:

$Dpob_{fututa}$ = Densidad poblacional (Hab/ ha.)

Población diseño= Población futura al año de diseño.

Área proyecto= Sumatoria de las áreas aportantes de cada pozo.

Con los datos obtenidos anteriormente se procede a calcular la densidad poblacional para el sector de Patate viejo.

Población diseño = 626 Hab.

Área proyecto = 16.93 ha. (Σ Áreas aportantes)

$$Dpob_{fututa} = \frac{626\ Hab}{16.93\ ha}$$

$$Dpob_{fututa} = 36.98\ Hab/ha$$

Realizado este análisis se observa que la densidad poblacional del sector de Patate viejo es muy baja al no existir datos estadísticos para los siguientes cálculos, por lo que; se utilizará la densidad poblacional bruta de la zona demográfica es decir

el Cantón Patate, siendo este valor de 99.65 Hab/ha que será adoptado como 100 Hab/ha, cuyo valor fue otorgado por el Dpto. de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio del Cantón Patate.

6.6.10.-Áreas de aportación.

Las áreas de aportación conocidas también como áreas tributarias se determinan de acuerdo a la topografía, estas áreas de aportación son las que contribuyen con la aportación de las aguas servidas generadas para cada tramo de la red.

La división de las manzanas en áreas tributarias, se efectúa como se explica en el siguiente esquema:

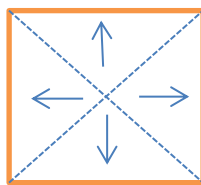


Figura 6.5

Si las manzanas son cuadradas o aproximadamente cuadradas aplicamos el modelo de la figura anterior y se dividen en diagonales, teniendo como los lados los ejes de las calles que circundan.

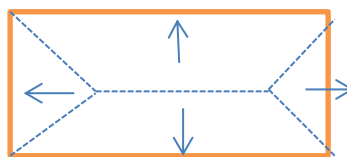


Figura 6.6

Si son rectangulares o en paralelogramos como se muestra en la figura, se lo divide en triángulos y trapecios.

En el sector de Patate viejo el trazo de las áreas de aportación dependió de la topografía de la zona y de las curvas de nivel, ya que el sector presenta una topografía irregular siendo un sector en pleno desarrollo en la cual la mayoría son

áreas verdes; por tal razón existió unas variaciones en el trazado, sin dejar el criterio de que contribuyan a cada tramo de la red de alcantarillado.

6.6.11.- Dotación de agua.

Para el presente proyecto se utilizará como dato la dotación actual de 170 lt/hab/día otorgado por el Dpto. de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio del Cantón Patate, valor obtenido mediante estudios que han realizado en este sector.

-Con este valor de dotación actual se procede a calcular la dotación futura para un periodo de 25 años con la siguiente formula:

Dotación actual= 170 lt/hab/día

$$Df = \text{Dotación actual} + 1 \frac{\frac{lt}{hab}}{dia} * (n)$$

Dónde:

n= periodo de diseño (25 años)

Df= Dotación futura

$$Df = 170 \frac{\frac{lt}{hab}}{dia} + 1 \frac{\frac{lt}{hab}}{dia} * (25)$$

$$Df = 195 \frac{\frac{lt}{hab}}{dia}$$

6.6.12.-Caudal de aguas servidas.

6.6.12.1.-Caudal Medio Diario Sanitario

El caudal medio diario sanitario o denominado caudal doméstico, será producto del consumo del caudal de agua potable utilizado en las actividades domésticas, comerciales o institucionales, meno el volumen de pérdidas. Este valor se tabula como un coeficiente de retorno “C” que varía del 60% al 80%.

$$Qmds = C * Qmd_{AP}$$

Dónde:

Qmds = Caudal medio diario sanitario (lt/sg)

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

Qmd_{AP}= Caudal medio diario del agua potable (lt/sg)

$$Qmd_{AP} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Dónde:

Pf = Población futura o de diseño por tramo (Hab)

Df = Dotación de agua futura (lt/Hab/día)

$$Qmds = C * \frac{Pf * Df}{86400}$$

-Para el coeficiente de retorno C se adopta el valor del 80% es decir 0.8 ya que la población de diseño es pequeña.

Datos:

C = 0.8

Pf = 18 Hab. Pozo (12-15)

DF = 195 lt/hab/día

$$Q_{m\text{ds}} = 0.8 * \frac{18 \text{ Hab} * 195 \frac{\text{lt}}{\text{hab}}}{86400 \text{ dia}}$$

$$Q_{m\text{ds}} = 0.0325 \text{ lt/sg}$$

-Los valores obtenidos de $Q_{m\text{ds}}$ (Caudal Medio Diario Sanitario), son valores calculados por cada tramo es decir de pozo a pozo siendo valores parciales.

6.6.12.2- Caudal Máximo Sanitario.

El cálculo del caudal máximo sanitario resulta de la multiplicación del caudal medio diario sanitario por un factor de mayoración M .

Este factor de mayoración nos transforma al caudal medio diario como máximo horario.

$$Q_{m\text{axs}} = Q_{m\text{ds}} * M$$

Dónde:

$Q_{m\text{axs}}$ = Caudal máximo horario (lt/sg)

$Q_{m\text{ds}}$ = Caudal medio diario sanitario por tramo (lt/sg)

M = Coeficiente de mayoración.

-Para el cálculo del factor de mayoración M se cuenta con las fórmulas de Harmon, Babbitt que son válidas para poblaciones de 1000 a 1000000 habitantes, por lo tanto se utilizará la fórmula de Flores que estipula que el factor M estará dado en función del número de habitantes así:

$$M = \frac{3.5}{P_{\text{diseño}}^{0.1}}$$

Dónde:

M= Factor de Mayoración

$P_{\text{diseño}}$ = Población de diseño en miles

$$M = \frac{3.5}{0.626^{0.1}}$$

$$M = 3.67$$

-Se adopta el valor de $M = 3.67$ tomando en cuenta que nuestra población en menos de 1000 Hab.

$$Q_{\text{maxs}} = 0.0325 \frac{lt}{sg} * 3.67$$

$$Q_{\text{maxs}} = 0.1193 \frac{lt}{sg}$$

6.6.12.3.-Caudal por Infiltración

El caudal por infiltración será determinado considerando básicamente la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado; su recarga natural por el accionar de las precipitaciones y filtración a la zanja en base a su permeabilidad del suelo circundante.

A esto debe añadirse el tipo de tubería y el sistema de unión, que para el caso local se utiliza tubería de hormigón simple o armado y tubería PVC, con uniones de mortero y uniones elastomérico.

$$Q_{\text{inf}} = I * L$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/sg)

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

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

Tabla 10: Valores de Infiltración (1/metro)

Infiltración Lt/sg/m				
TIPO DE UNION	Tubería de H.S.		Tubo PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
Nivel Freático bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel Freático alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma Boliviana

-El sector de Patate viejo tiene un nivel freático alto por lo tanto se adopta el valor de la infiltración en 0.0005 lt/sg/m

$$Q_{inf} = 0.0005 \frac{lt}{sg} * 50.734m$$

$$Q_{inf} = 0.0254 \frac{lt}{sg}$$

6.6.12.4.-Caudal por Conexiones Erradas

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas a través de las rejillas de piso.

Se calcula con el 5% al 10% del caudal máximo horario sanitario de cada tramo, adoptando el 10% para el proyecto.

$$Q_e = 10\% * Q_{maxs}$$

$$Q_e = 10\% * 0.1193 \frac{lt}{sg} = 0.0119 \frac{lt}{sg}$$

6.6.12.5.- Caudal de diseño

El caudal de diseño (Qd), será la suma de los caudales máximo sanitario (Qmaxs) más caudal por infiltración (Qinf) más caudal por conexiones erradas (Qe).

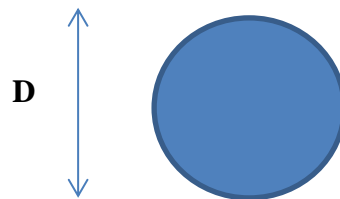
$$Q_d = Q_{maxs} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_d = 0.1193 \frac{lt}{sg} + 0.0254 \frac{lt}{sg} + 0.0119 \frac{lt}{sg}$$

$$Q_d = 0.16 \frac{lt}{sg}$$

6.6.13.-Cálculo Hidráulico de la Red

6.6.13.1.-Conducción a tubería llena.



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

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

Dónde:

V_{tll}= Velocidad a tubo lleno (m/sg)

Q_{tll}= Caudal a tubo lleno (m³/sg)

S= Gradiente hidráulica (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad del material

-Para el cálculo de la gradiente hidráulica se utiliza la siguiente fórmula

$$S = \frac{\text{Cota inicial} - \text{Cota final}}{\text{Longitud}}$$

Para el pozo (12-15)

$$S = \frac{2157.74m - 2155.63m}{50.75m}$$

$$S = 0.042 = 4.2\%$$

-Consideraciones:

-Para el cálculo se utiliza la tubería de PVC, la cual tiene un coeficiente de rugosidad n=0.010 y de diámetro 200mm ya que según las normas vigentes se estipula que para alcantarillado el diámetro mínimo sea de 200mm.

-Velocidad mínima.- Se debe garantizar el acarreo del material y evitar la sedimentación de los mismos, por lo tanto para tubería PVC la velocidad mínima será de 0.3 m/sg.

-Velocidad máxima.- Se debe limitar flujos erosivos, que puedan crear problemas abrasivos, como también la destrucción de las juntas y creando fugas, para ello se utilizará como velocidad máxima la de 4.5 m/sg para tubería PVC.

-Analizando estas consideraciones también se tomará en cuenta la pendiente mínima y la pendiente máxima dando así un rango de seguridad al diseño, determinándolo de la siguiente manera:

-La pendiente mínima utilizando la velocidad mínima para el diseño.

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

$$S_{min} = \left(\frac{0.3 * 0.010}{0.397 * 0.20^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.0005 = 0.05\%$$

La pendiente máxima con la velocidad máxima de diseño.

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

$$S_{max} = \left(\frac{4.5 * 0.010}{0.397 * 0.20^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.11 = 11\%$$

Datos:

$$n = 0.010$$

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

$$S = 0.042 = 4.2\%$$

$$S_{\min} \leq S \leq S_{\max} \quad \text{OK}$$

6.6.13.2.-Velocidad a tubería llena.

$$V_{tll} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$
$$V_{tll} = \frac{0.397}{0.010} * 0.20^{\frac{2}{3}} * 0.042^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tll} = 2.78 \frac{m}{sg}$$

$$V_{\min} \leq V_{tll} \leq V_{\max} \quad \text{Ok}$$

6.6.13.3.-Caudal a tubería totalmente llena.

$$Q_{tll} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$
$$Q_{tll} = \frac{0.312}{0.010} * 0.20^{\frac{8}{3}} * 0.042^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{tll} = 0.0874 \frac{m^3}{sg} = 87.4 \frac{lt}{sg}$$

6.6.13.4.- Radio hidráulico totalmente lleno

$$R_{tll} = \frac{A_m}{P_m}$$

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

$$Pm = \pi * D$$

Dónde:

Am= Área mojada (m²)

Pm= Perímetro mojado (m)

D= Diámetro

Rtll= Radio hidráulico para totalmente lleno

Reemplazando tenemos:

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

$$Rtll = \frac{0.20}{4}$$

$$Rtll = 0.05$$

-Utilizando el programa Hcanales que es un programa de libre adquisición se procede a corroborar los resultados seleccionando en la pestaña Caudales-Sección circular e ingresando los siguientes datos:

-Tirante (y), que será adoptado como el valor del diámetro ya que es a tubo lleno.

-Diámetro (m)

-Rugosidad (n)

-Pendiente (S)

Gráfico 17 Cálculo de Caudal Sección Circular

Lugar: Patate Viejo **Proyecto:** Alcantarillado Sanitario
Tramo: Pozo 12-15 **Revestimiento:** P.V.C

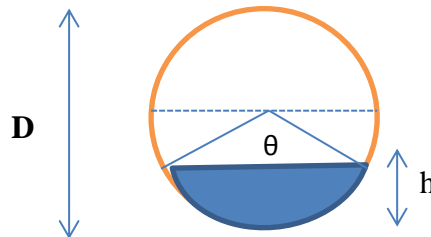
Datos:
Tirante (y) : 0.20 m
Diámetro (d) : 0.20 m
Rugosidad (n) : 0.010
Pendiente (S) : 0.042 m/m

Resultados:
Caudal (Q) : 0.0874 m3/s Velocidad (v) : 2.7815 m/s
Área hidráulica (A) : 0.0314 m2 Perímetro mojado (p) : 0.6283 m
Radio hidráulico (R) : 0.0500 m Espejo de agua (T) : 0.0000 m
Número de Froude (F) : 0.1584 Energía específica (E) : 0.5943 m-Kg/Kg
Tipo de flujo : Subcrítico

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal

Ejecuta las operaciones

6.6.13.5.-Conducción tubería parcialmente llena.



6.6.13.6.-Angulo central en grados sexagesimales

$$\theta = 2 * \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$

$$\theta = 2 * \arccos \left(1 - \frac{2 * 14}{200} \right)$$

$$\theta = 61.37$$

6.6.13.7.-Radio hidráulico parcialmente lleno

$$R = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2\pi\theta}\right)$$

$$R = \frac{0.2}{4} * \left(1 - \frac{360 * \operatorname{sen} 61.37}{2\pi 61.37}\right)$$

$$R = 0.0091$$

6.6.13.8.-Velocidad a tubo parcialmente lleno

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

$$V_{p\ell\ell} = \frac{0.397 * 0.20^{\frac{2}{3}}}{0.010} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} 61.37}{2\pi 61.37}\right)^{\frac{2}{3}} * 0.042^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{p\ell\ell} = 0.89 \frac{m}{sg}$$

6.6.13.9.-Caudal parcialmente lleno

$$Q_{p\ell\ell} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257.15n(2\pi\theta)^{\frac{2}{3}}} * (2\pi\theta - 360 \operatorname{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{p\ell\ell} = \frac{0.20^{\frac{8}{3}}}{7257.15 * 0.010 * (2\pi 61.37)^{\frac{2}{3}}} * (2\pi 61.37 - 360 \operatorname{sen} 61.37)^{\frac{5}{3}} * 0.042^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{p\ell\ell} = 0.88 \frac{m^3}{sg}$$

-El caudal parcialmente lleno es el caudal calculado por tramo de aportación acumulado; estos datos también se lo pueden verificar el programa Hcanales seleccionando la pestaña tirante normal-sección circular.

Datos a ingresar:

- Caudal de diseño del tramo m^3/sg
- Diámetro (m)
- Rugosidad (n)
- Pendiente (S)

Gráfico 18 Cálculo de Tirante Sección Circular

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: Patate viejo **Proyecto:** Alcantarillado sanitario
Tramo: POZO 12-15 **Revestimiento:** P.V.C

Datos:

Caudal (Q):	0.00088	m ³ /s
Diámetro (d):	.2	m
Rugosidad (n):	0.01	
Pendiente (S):	0.042	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	0.0142	m	Perímetro mojado (p):	0.1077	m
Area hidráulica (A):	0.0010	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0091	m
Espejo de agua (T):	0.1026	m	Velocidad (v):	0.8950	m/s
Número de Froude (F):	2.9189		Energía específica (E):	0.0550	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Ejecutar **Limpiar Pantalla** **Imprimir** **Menú Principal**

Ejecuta las operaciones

6.6.13.10.-Relación Q_{p11}/Q_{t11}

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

Este valor debe ser mayor al 10% para evitar la sedimentación y poder generar su propia auto limpieza, en los tramos iniciales este valor es inferior al 10% debido a que los caudales de diseño calculados son bajos puesto que no existe un caudal proveniente de otro sistema ni la posibilidad de calcular un caudal que a futuro se pueda generar ya sea por la construcción de urbanizaciones o condominios debido a que en las zona iniciales se encuentra una zona montañosa.

6.6.13.11.- Tensión tractiva o de arrastre.

Es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

$$\tau = \delta * g * R * S \quad \geq 1Pa$$

Dónde:

τ = Tensión tractiva

δ = Densidad del agua (1000 Kg/m³)

g = Gravedad (9.8m/s²)

R = Radio hidráulico (R_{p11})

S = Gradiente hidráulica (m/m)

}

Tramo pozo 12-15

$$\tau = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9.8 \frac{m}{s^2} * 0.0091m * 0.042 \frac{m}{m} \quad \geq 1Pa$$

$$\tau = 3.71 Pa \quad \geq 1Pa$$

TABLA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO SANITARIO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo
Cantón: Patate

TABLA 6.10 DISEÑO SANITARIO
Realizado por: Egdo. Christian Zurita Parte: 1 de 3

CALLE	POZO	LONGITUD	AREA m2	AREA ha	DPobFutura	Pdiseño	Dotacion Fut	QmdAP	C	M	Qmds	QmaxS	I	Qinf	Qe	Qtramo	Qtacumulado	
CALLE A	P1	9.34	591.753	0.059	100	6	195	0.0135	0.8	3.67	0.0108	0.0396	0.0005	0.0047	0.004	0.05	0.05	
	P2	20.9	1235.047	0.124	100	12	195	0.0271	0.8	3.67	0.0217	0.0796	0.0005	0.0105	0.008	0.1	0.15	
	P3	12.28	679.495	0.068	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0061	0.0046	0.06	0.21	
	P4	14.888	671.867	0.067	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0074	0.0046	0.06	0.27	
	P5	10.08	518.031	0.052	100	5	195	0.0113	0.8	3.67	0.009	0.033	0.0005	0.005	0.0033	0.04	0.31	
	P6	13.91	905.177	0.091	100	9	195	0.0203	0.8	3.67	0.0162	0.0595	0.0005	0.007	0.006	0.07	0.38	
	P7	12.334	728.804	0.073	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0062	0.0046	0.06	0.44	
	P8	16.55	706.372	0.071	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0083	0.0046	0.06	0.50	
	P9	10.503	662.047	0.066	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0053	0.0046	0.06	0.56	
	P10	18.666	1039.963	0.104	100	10	195	0.0226	0.8	3.67	0.0181	0.0664	0.0005	0.0093	0.0066	0.08	0.64	
	P11	32.25	904.885	0.09	100	9	195	0.0203	0.8	3.67	0.0162	0.0595	0.0005	0.0161	0.006	0.08	0.72	
	P12	50.734	1804.638	0.18	100	18	195	0.0406	0.8	3.67	0.0325	0.1193	0.0005	0.0254	0.0119	0.16	0.88	
	P15																	
	CALLE B	P13	41.614	1556.557	0.156	100	16	195	0.0361	0.8	3.67	0.0289	0.1061	0.0005	0.0208	0.0106	0.14	0.14
		P14	6.461	192.554	0.019	100	2	195	0.0045	0.8	3.67	0.0036	0.0132	0.0005	0.0032	0.0013	0.02	0.16
P15		37.804	1745.058	0.175	100	18	195	0.0406	0.8	3.67	0.0325	0.1193	0.0005	0.0189	0.0119	0.15	1.19	
P16		31.65	2632.625	0.263	100	26	195	0.0587	0.8	3.67	0.047	0.1725	0.0005	0.0158	0.0173	0.21	1.40	
P17		15.201	688.62	0.069	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0076	0.0046	0.06	1.46	
P18		18.206	747.402	0.075	100	8	195	0.0181	0.8	3.67	0.0145	0.0532	0.0005	0.0091	0.0053	0.07	1.53	
P19		42.829	1455.041	0.146	100	15	195	0.0339	0.8	3.67	0.0271	0.0995	0.0005	0.0214	0.01	0.13	1.66	
P20																		
CALLE C	P20	19.806	612.295	0.061	100	6	195	0.0135	0.8	3.67	0.0108	0.0396	0.0005	0.0099	0.004	0.05	1.71	
	P21	14.441	420.62	0.042	100	4	195	0.009	0.8	3.67	0.0072	0.0264	0.0005	0.0072	0.0026	0.04	1.75	
	P22	13.3	747.594	0.075	100	8	195	0.0181	0.8	3.67	0.0145	0.0532	0.0005	0.0067	0.0053	0.07	1.82	
	P23	67.327	3768.445	0.377	100	38	195	0.0858	0.8	3.67	0.0686	0.2518	0.0005	0.0337	0.0252	0.31	2.13	
	P24	79.117	4561.603	0.456	100	46	195	0.1038	0.8	3.67	0.083	0.3046	0.0005	0.0396	0.0305	0.37	2.50	
	P25	72.76	3484.604	0.348	100	35	195	0.079	0.8	3.67	0.0632	0.2319	0.0005	0.0364	0.0232	0.29	2.79	
	P36																	
CALLE D	P26	42.748	4362.213	0.436	100	44	195	0.0993	0.8	3.67	0.0794	0.2914	0.0005	0.0214	0.0291	0.34	0.34	
	P27	33.109	2991.962	0.299	100	30	195	0.0677	0.8	3.67	0.0542	0.1989	0.0005	0.0166	0.0199	0.24	0.58	
	P28	22.797	2257.535	0.226	100	23	195	0.0519	0.8	3.67	0.0415	0.1523	0.0005	0.0114	0.0152	0.18	0.76	
	P29	23.13	2084.635	0.208	100	21	195	0.0474	0.8	3.67	0.0379	0.1391	0.0005	0.0116	0.0139	0.16	0.92	
	P30	19.35	1885.329	0.189	100	19	195	0.0429	0.8	3.67	0.0343	0.1259	0.0005	0.0097	0.0126	0.15	1.07	
	P31	9.059	1013.844	0.101	100	10	195	0.0226	0.8	3.67	0.0181	0.0664	0.0005	0.0045	0.0066	0.08	1.15	
	P32	22.855	2154.942	0.215	100	22	195	0.0497	0.8	3.67	0.0398	0.1461	0.0005	0.0114	0.0146	0.17	1.32	
	P33	25.529	2527.92	0.253	100	25	195	0.0564	0.8	3.67	0.0451	0.1655	0.0005	0.0128	0.0166	0.19	1.51	
	P34	34.817	2884.171	0.288	100	29	195	0.0655	0.8	3.67	0.0524	0.1923	0.0005	0.0174	0.0192	0.23	1.74	
	P35	22.37	1809.536	0.181	100	18	195	0.0406	0.8	3.67	0.0325	0.1193	0.0005	0.0112	0.0119	0.14	1.88	
	P36	17.168	1111.036	0.111	100	11	195	0.0248	0.8	3.67	0.0198	0.0727	0.0005	0.0086	0.0073	0.09	4.76	
	P37	34.42	1899.651	0.19	100	19	195	0.0429	0.8	3.67	0.0343	0.1259	0.0005	0.0172	0.0126	0.16	4.92	
	P38	12.334	737.684	0.074	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0062	0.0046	0.06	4.98	
	P39	18.052	512.65	0.051	100	5	195	0.0113	0.8	3.67	0.009	0.033	0.0005	0.009	0.0033	0.05	5.03	
P47																		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo

Cantón: Patate

TABLA 6.10 DISEÑO SANITARIO

Realizado por: Egdo. Christian Zurita **Parte: 2de3**

CALLE	POZO	LONGITUD	AREA m2	AREA ha	DPobFutura	Pdiseño	Dotacion Fut	QmdAP	C	M	Qmds	QmaxS	I	Qinf	Qe	Qtramo	Qtacumulado
CALLE E	P61	66.25	6697.19	0.67	100	67	195	0.1512	0.8	3.67	0.121	0.4441	0.0005	0.0331	0.0444	0.52	0.52
	P62	12.086	1206.558	0.121	100	12	195	0.0271	0.8	3.67	0.0217	0.0796	0.0005	0.006	0.008	0.09	0.61
	P63	17.259	1683.469	0.168	100	17	195	0.0384	0.8	3.67	0.0307	0.1127	0.0005	0.0086	0.0113	0.13	0.74
	P64	23.334	2397.8	0.24	100	24	195	0.0542	0.8	3.67	0.0434	0.1593	0.0005	0.0117	0.0159	0.19	0.93
	P65	50.162	4119.055	0.412	100	41	195	0.0925	0.8	3.67	0.074	0.2716	0.0005	0.0251	0.0272	0.32	1.25
	P66	48.117	2733.419	0.273	100	27	195	0.0609	0.8	3.67	0.0487	0.1787	0.0005	0.0241	0.0179	0.22	1.47
	P67	11.506	608.444	0.061	100	6	195	0.0135	0.8	3.67	0.0108	0.0396	0.0005	0.0058	0.004	0.05	1.52
P55																	
CALLE F	P68	21.51	1759.416	0.176	100	18	195	0.0406	0.8	3.67	0.0325	0.1193	0.0005	0.0108	0.0119	0.14	0.14
	P69	25.091	1215.792	0.122	100	12	195	0.0271	0.8	3.67	0.0217	0.0796	0.0005	0.0125	0.008	0.1	0.24
	P70	54.573	2566.973	0.257	100	26	195	0.0587	0.8	3.67	0.047	0.1725	0.0005	0.0273	0.0173	0.22	0.46
	P53																
CALLE G	P40	42.008	1010.245	0.101	100	10	195	0.0226	0.8	3.67	0.0181	0.0664	0.0005	0.021	0.0066	0.09	0.09
	P41	46.738	2827.409	0.283	100	28	195	0.0632	0.8	3.67	0.0506	0.1857	0.0005	0.0234	0.0186	0.23	0.32
	P42	30.303	1642.745	0.164	100	16	195	0.0361	0.8	3.67	0.0289	0.1061	0.0005	0.0152	0.0106	0.13	0.45
	P43	25.375	1431.58	0.143	100	14	195	0.0316	0.8	3.67	0.0253	0.0929	0.0005	0.0127	0.0093	0.11	0.56
	P44	24.235	1468.651	0.147	100	15	195	0.0339	0.8	3.67	0.0271	0.0995	0.0005	0.0121	0.01	0.12	0.68
	P45	54.164	2368.595	0.237	100	24	195	0.0542	0.8	3.67	0.0434	0.1593	0.0005	0.0271	0.0159	0.2	0.88
	P46	20.079	690.239	0.069	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.01	0.0046	0.06	0.94
	P47	13.554	174.544	0.017	100	2	195	0.0045	0.8	3.67	0.0036	0.0132	0.0005	0.0068	0.0013	0.02	5.99
	P48	13.723	316.029	0.032	100	3	195	0.0068	0.8	3.67	0.0054	0.0198	0.0005	0.0069	0.002	0.03	6.02
	P49	67.309	2966.242	0.297	100	30	195	0.0677	0.8	3.67	0.0542	0.1989	0.0005	0.0337	0.0199	0.25	6.27
	P50	28.315	1304.966	0.13	100	13	195	0.0293	0.8	3.67	0.0234	0.0859	0.0005	0.0142	0.0086	0.11	6.38
	P51	45.079	2021.283	0.202	100	20	195	0.0451	0.8	3.67	0.0361	0.1325	0.0005	0.0225	0.0133	0.17	6.55
	P52	14.438	684.219	0.068	100	7	195	0.0158	0.8	3.67	0.0126	0.0462	0.0005	0.0072	0.0046	0.06	6.61
P60																	
CALLE H	P53	15.559	202.577	0.02	100	2	195	0.0045	0.8	3.67	0.0036	0.0132	0.0005	0.0078	0.0013	0.02	0.48
	P54	34.698	560.226	0.056	100	6	195	0.0135	0.8	3.67	0.0108	0.0396	0.0005	0.0173	0.004	0.06	0.54
	P55	21.06	638.821	0.064	100	6	195	0.0135	0.8	3.67	0.0108	0.0396	0.0005	0.0105	0.004	0.05	0.59
	P56	36.015	1727.623	0.173	100	17	195	0.0384	0.8	3.67	0.0307	0.1127	0.0005	0.018	0.0113	0.14	0.73
	P57	24.013	1501.907	0.15	100	15	195	0.0339	0.8	3.67	0.0271	0.0995	0.0005	0.012	0.01	0.12	0.85
	P58	23.06	1346.693	0.135	100	14	195	0.0316	0.8	3.67	0.0253	0.0929	0.0005	0.0115	0.0093	0.11	0.96
	P59	30.332	1692.643	0.169	100	17	195	0.0384	0.8	3.67	0.0307	0.1127	0.0005	0.0152	0.0113	0.14	1.1
	P60																



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo
Cantón: Patate

TABLA 6.10 DISEÑO SANITARIO
Realizado por: Egdo. Christian Zurita Parte: 3de3

CALLE	POZO	LONGITUD	AREA m2	AREA ha	DPobFutura	Pdiseño	Dotacion Fut	QmdAP	C	M	Qmds	QmaxS	I	Qinf	Qe	Qtramo	Qtacumulado	
CALLE I	P60	56.931	1189.325	0.119	100	12	195	0.0271	0.8	3.67	0.0217	0.0796	0.0005	0.0285	0.008	0.12	7.83	
	P71	31.499	1272.641	0.127	100	13	195	0.0293	0.8	3.67	0.0234	0.0859	0.0005	0.0157	0.0086	0.11	7.94	
	P72	20.856	1124.733	0.112	100	11	195	0.0248	0.8	3.67	0.0198	0.0727	0.0005	0.0104	0.0073	0.09	8.03	
	P73	24.21	1499.236	0.15	100	15	195	0.0339	0.8	3.67	0.0271	0.0995	0.0005	0.0121	0.01	0.12	8.15	
	P74	18.57	1059.423	0.106	100	11	195	0.0248	0.8	3.67	0.0198	0.0727	0.0005	0.0093	0.0073	0.09	8.24	
	P75	18.724	896.288	0.09	100	9	195	0.0203	0.8	3.67	0.0162	0.0595	0.0005	0.0094	0.006	0.07	8.31	
	P76																	
	P77	7.981	362.525	0.036	100	4	195	0.009	0.8	3.67	0.0072	0.0264	0.0005	0.004	0.0026	0.03	0.03	
P76																		
CALLE J	P76	7.158	529.635	0.053	100	5	195	0.0113	0.8	3.67	0.009	0.033	0.0005	0.0036	0.0033	0.04	8.38	
	P78	11.925	459.943	0.046	100	5	195	0.0113	0.8	3.67	0.009	0.033	0.0005	0.006	0.0033	0.04	8.42	
	P79	30.086	1284.675	0.128	100	13	195	0.0293	0.8	3.67	0.0234	0.0859	0.0005	0.015	0.0086	0.11	8.53	
	P80	45.889	4540.561	0.454	100	45	195	0.1016	0.8	3.67	0.0813	0.2984	0.0005	0.0229	0.0298	0.35	8.88	
	P81	35.307	3501.614	0.35	100	35	195	0.079	0.8	3.67	0.0632	0.2319	0.0005	0.0177	0.0232	0.27	9.15	
	P82	41.762	2087.053	0.209	100	21	195	0.0474	0.8	3.67	0.0379	0.1391	0.0005	0.0209	0.0139	0.17	9.32	
	P83	24.729	1311.43	0.131	100	13	195	0.0293	0.8	3.67	0.0234	0.0859	0.0005	0.0124	0.0086	0.11	9.43	
	P84	22.277	1011.642	0.101	100	10	195	0.0226	0.8	3.67	0.0181	0.0664	0.0005	0.0111	0.0066	0.08	9.51	
P85																		
CALLE K	P85	75	6498.992	0.65	100	65	195	0.1467	0.8	3.67	0.1174	0.4309	0.0005	0.0375	0.0431	0.51	10.02	
	P86	34	3368.137	0.337	100	34	195	0.0767	0.8	3.67	0.0614	0.2253	0.0005	0.017	0.0225	0.26	10.28	
	P87	43	4224.457	0.422	100	42	195	0.0948	0.8	3.67	0.0758	0.2782	0.0005	0.0215	0.0278	0.33	10.61	
	P88	32.311	2555.146	0.256	100	26	195	0.0587	0.8	3.67	0.047	0.1725	0.0005	0.0162	0.0173	0.21	10.82	
	P89																	
CALLE L	P89	50	3400.328	0.34	100	34	195	0.0767	0.8	3.67	0.0614	0.2253	0.0005	0.025	0.0225	0.27	11.09	
	P90	42	1928.515	0.193	100	19	195	0.0429	0.8	3.67	0.0343	0.1259	0.0005	0.021	0.0126	0.16	11.25	
	P91	51	3026.488	0.303	100	30	195	0.0677	0.8	3.67	0.0542	0.1989	0.0005	0.0255	0.0199	0.24	11.49	
	P92	82	5790.286	0.579	100	58	195	0.1309	0.8	3.67	0.1047	0.3842	0.0005	0.041	0.0384	0.46	11.95	
	P93	44.415	3532.029	0.353	100	35	195	0.079	0.8	3.67	0.0632	0.2319	0.0005	0.0222	0.0232	0.28	12.23	
	P94																	

TABLA DE CÁLCULO PARA EL DISEÑO SANITARIO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo
Cantón: Patate

TABLA 6.11 DISEÑO HIDRÁULICO
Egdo. Christian Zurita Parte: 1 de 4

Realizado por:

CALLE	POZO	LONGITUD	C.TERRENO	C.PROYECTO	GRADIENTE	DIAMETRO	TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				Tension
		m	m.s.n.m	m.s.n.m	HIDRAULICA	mm	Vtll	Rtll	Qtll	Qpll	h	Vpll	Rpll	tractiva Pa
CALLE A	P1	9.34	2163.99	2162.49	4.8%	200	2.97	0.05	93.40	0.05	0.0036	0.39	0.0024	1
	P2		2164.34	2162.04										
	P2	20.9	2164.34	2162.04	2.2%	200	2.01	0.05	63.20	0.15	0.0072	0.41	0.0047	1
	P3		2164.09	2161.59										
	P3	12.28	2164.09	2161.59	2.4%	200	2.10	0.05	66.10	0.21	0.0082	0.47	0.0054	1.29
	P4		2163.89	2161.29										
	P4	14.89	2163.89	2161.29	1.7%	200	1.76	0.05	55.60	0.27	0.01	0.465	0.0065	1.07
	P5		2163.74	2161.04										
	P5	10.08	2163.74	2161.04	1.7%	200	1.76	0.05	55.60	0.31	0.017	0.48	0.007	1.16
	P6		2163.87	2160.87										
	P6	13.91	2163.87	2160.87	2.3%	200	2.05	0.05	64.70	0.38	0.011	0.56	0.0071	1.60
	P7		2163.75	2160.55										
	P7	12.334	2163.75	2160.55	2.0%	200	1.91	0.05	60.30	0.44	0.0122	0.56	0.0079	1.57
	P8		2163.80	2160.30										
	P8	16.55	2163.80	2160.30	2.3%	200	2.05	0.05	64.70	0.50	0.0125	0.61	0.0081	1.82
P9		2163.62	2159.92											
P9	10.5	2163.62	2159.92	2.4%	200	2.10	0.05	66.10	0.56	0.0131	0.64	0.0084	1.96	
P10		2163.42	2159.67											
P10	18.7	2163.42	2159.67	2.0%	200	1.91	0.05	60.30	0.64	0.0145	0.63	0.0093	1.81	
P11		2162.90	2159.30											
P11	32.3	2162.90	2159.30	1.4%	200	1.61	0.05	50.40	0.72	0.0167	0.57	0.0107	1.49	
P12		2162.64	2158.84											
P12	50.75	2162.64	2157.74	4.2%	200	2.78	0.05	87.40	0.88	0.0142	0.89	0.0091	3.71	
P15		2157.13	2155.63											
CALLE B	P13	41.62	2156.88	2155.38	1.2%	200	1.49	0.05	46.70	0.14	0.008	0.33	0.0052	1
	P14	6.5	2156.96	2154.86	3.5%	200	2.53	0.05	79.80	0.16	0.0067	0.5	0.0044	1.53
	P15	37.8	2157.13	2154.63	1.2%	200	1.76	0.05	55.60	1.19	0.22	0.63	0.0139	1.66
	P16	31.7	2155.97	2154.17	5.1%	200	3.05	0.05	96.30	1.4	0.0168	1.1	0.0108	5.45
	P17		2154.04	2152.54										
	P17	15.2	2154.04	2151.04	2.4%	200	2.10	0.05	66.10	1.46	0.0206	0.86	0.013	3.02
	P18		2152.18	2150.68										
	P18	18.2	2152.18	2148.18	3.0%	200	2.35	0.05	73.90	1.53	0.0199	0.94	0.0127	3.70
	P19		2149.14	2147.64										
	P19	42.9	2149.14	2142.14	11.0%	200	4.50	0.05	141.40	1.66	0.0152	1.51	0.0098	10.56
P20		2138.93	2137.43											



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo
Cantón: Patate

TABLA 6.11 DISEÑO HIDRÁULICO
Egdo. Christian Zurita **Parte:** 2 de 4

Realizado por: Egdo. Christian Zurita

CALLE	POZO	LONGITUD	C.TERRENO	C.PROYECTO	GRADIENTE	DIAMETRO	TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				Tension tractiva Pa
							Vtll	Rtll	Qtll	Qpll	h	Vpll	Rpll	
0	0	m	m.s.n.m	m.s.n.m	HIDRAULICA	mm								
CALLE C	P20	19.8	2138.93	2137.43	1.6%	200	1.72	0.05	53.90	1.71	0.0244	0.78	0.0153	2.35
	P21	14.45	2138.62	2137.12	2.3%	200	2.05	0.05	64.70	1.75	0.0226	0.89	0.0143	3.20
	P22		2138.49	2136.79										
	P22	13.3	2138.49	2136.09	4.1%	200	2.74	0.05	86.30	1.82	0.0201	1.11	0.0128	5.19
	P23		2137.04	2135.54										
	P23	67.34	2137.04	2133.84	4.4%	200	2.84	0.05	89.40	2.13	0.0213	1.19	0.0135	5.84
	P24		2132.37	2130.87										
	P24	79.12	2132.37	2129.87	4.3%	200	2.81	0.05	88.40	2.50	0.0231	1.24	0.0146	6.10
	P25	72.8	2128	2126.5	3.6%	200	2.57	0.05	80.90	2.79	0.0254	1.2	0.0159	5.59
P36		2125.39	2123.89											
CALLE D	P26	42.75	2158.86	2154.26	4.2%	200	2.78	0.05	87.40	0.34	0.0091	0.67	0.0059	2.45
	P27		2153.95	2152.45										
	P27	33.1	2153.95	2149.25	4.4%	200	2.84	0.05	89.40	0.58	0.0115	0.8	0.0075	3.20
	P28		2149.31	2147.81										
	P28	22.8	2149.31	2145.91	4.2%	200	2.78	0.05	87.40	0.76	0.0132	0.86	0.0085	3.51
	P29		2146.45	2144.95										
	P29	23.15	2146.45	2142.65	3.8%	200	2.65	0.05	83.10	0.92	0.0148	0.88	0.0095	3.54
	P30		2143.27	2141.77										
	P30	19.35	2143.27	2139.27	3.3%	200	2.46	0.05	77.50	1.07	0.0164	0.87	0.0105	3.41
	P31		2140.13	2138.63										
	P31	9.1	2140.13	2137.63	3.0%	200	2.35	0.05	73.90	1.15	0.0174	0.86	0.011	3.20
	P32		2138.86	2137.36										
	P32	22.85	2138.86	2135.06	4.4%	200	2.84	0.05	89.40	1.32	0.017	1.02	0.0109	4.68
	P33		2135.56	2134.06										
	P33	25.55	2135.56	2129.66	4.2%	200	2.78	0.05	87.40	1.51	0.0183	1.05	0.011	4.52
	P34		2130.09	2128.59										
	P34	34.8	2130.09	2126.09	3.6%	200	2.58	0.05	80.90	1.74	0.0203	1.04	0.0129	4.58
	P35	22.4	2126.33	2124.83	4.2%	200	2.78	0.05	87.40	1.88	0.0203	1.13	0.0129	5.37
	P36	17.2	2125.38	2123.88	2.2%	200	2.01	0.05	63.20	4.76	0.0371	1.18	0.022	4.77
	P37	34.45	2125	2123.5	1.8%	200	1.82	0.05	57.20	4.92	0.039	1.11	0.0239	4.15
P38		2124.39	2122.89											
P38	12.35	2124.39	2122.39	2.4%	200	2.10	0.05	66.10	4.98	0.0372	1.24	0.0226	5.39	
P39		2123.59	2122.09											
P39	18.05	2123.59	2121.09	3.6%	200	2.58	0.05	80.90	5.03	0.0338	1.43	0.0207	7.31	
P47		2121.94	2120.44											



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo
Cantón: Patate

TABLA 6.11 DISEÑO HIDRÁULICO
Realizado por: Egdo. Christian Zurita Parte: 3 de 4

CALLE	POZO	LONGITUD	C.TERRENO	C.PROYECTO	GRADIENTE	DIAMETRO	TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO			Tension	
		m	m.s.n.m	m.s.n.m	HIDRAULICA	mm	Vtll	Rtll	Qtll	Qpll	h	Vpll	Rpll	tractiva Pa
CALLE E	P61	66.25	2148.35	2145.35	4.3%	200	2.81	0.05	88.40	0.52	0.011	0.77	0.0071	2.96
	P62		2144.03	2142.53										
	p62	12.1	2144.03	2141.53	1.2%	200	1.49	0.05	46.70	0.61	0.016	0.52	0.0103	1.25
	P63		2142.88	2141.38										
	P63	17.3	2142.88	2139.38	5.0%	200	3.03	0.05	95.30	0.74	0.0125	0.9	0.0081	3.95
	P64		2140.02	2138.52										
	P64	23.35	2140.02	2133.52	4.5%	200	2.88	0.05	90.40	0.93	0.0143	0.93	0.0092	4.10
	P65		2133.96	2132.46										
	P65	50.16	2133.96	2127.96	7.0%	200	3.59	0.05	112.80	1.25	0.0148	1.19	0.0095	6.52
	P66		2125.95	2124.45										
P66	48.15	2125.95	2123.45	3.6%	200	2.58	0.05	80.90	1.47	0.0187	0.99	0.0119	4.19	
P67	11.5	2123.22	2121.72	3.1%	200	2.39	0.05	75.10	1.52	0.0197	0.95	0.0125	3.84	
P55		2122.86	2121.36											
CALLE F	P68	21.5	2139.12	2135.92	3.1%	200	2.39	0.05	75.10	0.14	0.0064	0.46	0.0042	1.28
	P69	25.1	2136.75	2135.25	1.2%	200	1.49	0.05	46.70	0.24	0.012	0.39	0.0067	0.8
	P70		2136.44	2134.94										
	P70	54.6	2136.44	2130.44	8.0%	200	3.84	0.05	120.60	0.46	0.009	0.91	0.0059	4.61
	P53		2127.59	2126.09										
CALLE G	P40	42	2134.71	2133.21	2.1%	200	1.97	0.05	61.80	0.09	0.0057	0.35	0.0038	0.78
	P41		2133.83	2132.33										
	P41	46.75	2133.83	2131.83	3.7%	200	2.61	0.05	82.00	0.32	0.0091	0.63	0.0059	2.15
	P42	30.3	2131.59	2130.09	2.6%	200	2.19	0.05	68.80	0.45	0.0116	0.61	0.0075	1.89
	P43	25.4	2131.81	2129.31	1.9%	200	1.87	0.05	58.80	0.56	0.0138	0.59	0.0089	1.65
	P44	24.25	2131.83	2128.83	3.0%	200	2.35	0.05	73.90	0.68	0.0136	0.74	0.0088	2.60
	P45		2130.10	2128.10										
	P45	54.16	2130.10	2124.10	5.9%	200	3.30	0.05	103.60	0.88	0.0131	1	0.0084	4.87
	P46		2122.40	2120.90										
	P46	20.1	2122.40	2120.90	2.3%	200	2.05	0.05	64.70	0.94	0.0168	0.74	0.0108	2.42
	P47	13.55	2121.94	2120.44	3.2%	200	2.43	0.05	76.30	5.99	0.0379	1.45	0.023	7.33
	P48	13.75	2122.00	2120.00	2.7%	200	2.23	0.05	70.10	6.02	0.0396	1.36	0.0239	6.31
	P49	67.31	2122.13	2119.63	2.2%	200	2.01	0.05	63.20	6.27	0.0425	1.28	0.0255	5.61
	P50	28.31	2119.62	2118.12	2.2%	200	2.01	0.05	63.20	6.38	0.0429	1.29	0.0257	5.61
P51	45.1	2119.49	2117.49	3.2%	200	2.43	0.05	76.30	6.55	0.0396	1.49	0.0239	7.43	
P52	14.45	2117.56	2116.06	3.3%	200	2.47	0.05	77.50	6.61	0.0395	1.51	0.0238	7.76	
P60		2117.08	2115.58											
CALLE H	P53	15.6	2127.59	2123.89	3.8%	200	2.65	0.05	83.10	0.48	0.0109	0.72	0.0071	2.68
	P54		2124.79	2123.29										
	P54	34.7	2124.79	2122.79	4.1%	200	2.75	0.05	86.30	0.54	0.0113	0.76	0.0073	2.93
	P55		2122.87	2121.37										
	P55	21.06	2122.87	2120.87	2.4%	200	2.10	0.05	66.10	0.59	0.0134	0.65	0.0086	2.04
	P56	36.02	2121.86	2120.36	3.6%	200	2.58	0.05	80.90	0.73	0.0134	0.8	0.0087	3.03
	P57	24.01	2120.58	2119.08	1.8%	200	1.82	0.05	57.20	0.85	0.017	0.066	0.0109	1.92
	P58	23.05	2120.15	2118.65	4.3%	200	2.81	0.05	88.40	0.96	0.0147	0.92	0.0094	3.96
	P59		2119.16	2117.66										
	P59	33.35	2119.16	2116.66	3.2%	200	2.43	0.05	76.30	1.10	0.0168	0.87	0.0107	3.40
	P60		2117.08	2115.58										



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto: Alcantarillado del Sector de Patate Viejo

Cantón: Patate

TABLA 6.11 DISEÑO HIDRÁULICO

Realizado por: Egdo. Christian Zurita

Parte: 4 de 4

CALLE	POZO	LONGITUD	C.TERRENO	C.PROYECTO	GRADIENTE	DIAMETRO	TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				Tension
		m	m.s.n.m	m.s.n.m	HIDRAULICA	mm	Vtll	Rtll	Qtll	Qpll	h	Vpll	Rpll	tractiva Pa
CALLE I	P60	56.93	2117.08	2111.08	5.5%	200	3.18	0.05	100.00	7.83	0.0379	1.89	0.023	12.33
	P71		2109.47	2107.97										
	P71	31.5	2109.47	2105.47	3.5%	200	2.54	0.05	79.80	7.94	0.0426	1.62	0.0255	8.66
	P72		2105.88	2104.38										0.00
	P72	20.86	2105.88	2101.88	3.5%	200	2.54	0.05	79.80	8.03	0.0429	1.63	0.0256	8.67
	P73		2102.66	2101.16										
	P73	24.21	2102.66	2099.16	4.1%	200	2.75	0.05	86.30	8.15	0.0415	1.73	0.0249	10.09
	P74		2099.66	2098.16										
	P74	18.6	2099.66	2097.16	3.3%	200	2.47	0.05	77.50	8.24	0.0441	1.6	0.0263	8.60
	P75		2098.04	2096.54										
	P75	18.75	2098.04	2095.54	3.9%	200	2.68	0.05	84.20	8.31	0.0424	1.71	0.0254	9.83
	P76		2096.30	2094.80										
	P77	8	2096.53	2095.03	2.9%	200	2.31	0.05	72.60	0.03	0.0032	0.3	0.0022	1
P76		2096.30	2094.80											
CALLE J	P76	7.16	2096.30	2093.10	3.1%	200	2.39	0.05	75.10	8.38	0.0451	1.58	0.0268	8.08
	P78		2094.38	2092.88										
	P78	11.95	2094.38	2090.08	3.8%	200	2.65	0.05	83.10	8.42	0.043	1.7	0.0257	9.70
	P79		2091.12	2089.62										
	P79	30.1	2091.12	2083.72	11.0%	200	4.50	0.05	141.40	8.53	0.0333	2.48	0.0205	22.05
	P80		2081.92	2080.42										
	P80	45.9	2081.92	2075.52	10.9%	200	4.48	0.05	140.80	8.88	0.0341	2.5	0.0209	22.38
	P81		2072.01	2070.51										
	P81	35.31	2072.01	2069.01	10.1%	200	4.31	0.05	135.50	9.15	0.0352	2.46	0.0215	21.26
	P82		2066.95	2065.45										
	P82	41.76	2066.95	2064.45	7.8%	200	3.79	0.05	119.10	9.32	0.0378	2.26	0.023	17.56
	P83		2062.70	2061.20										
	P83	12.94	2062.70	2055.90	10.8%	200	4.46	0.05	140.10	9.43	0.0351	2.54	0.0215	22.82
	P83A		2056.00	2054.50										
	P83A	11.8	2056.00	2050.00	9.6%	200	4.21	0.05	132.10	9.43	0.0362	2.44	0.022	20.67
P84		2050.37	2048.87											
P84	22.3	2050.37	2044.27	11.0%	200	4.50	0.05	141.40	9.51	0.0351	2.56	0.0215	23.27	
P85		2043.31	2041.81											
CALLE K	P85	75	2043.31	2041.81	1.1%	200	1.42	0.05	44.70	10.02	0.0643	1.15	0.0362	4.02
	P86	34	2043.96	2040.96	0.6%	200	1.05	0.05	33.00	10.28	0.0766	0.92	0.0415	2.51
	P87	43	2044.75	2040.75	1.1%	200	1.42	0.05	44.70	10.61	0.0663	1.17	0.0371	4.06
	P88	32.35	2044.77	2040.27	1.1%	200	1.42	0.05	44.70	10.82	0.067	1.17	0.0374	4.08
	P89		2044.41	2039.91										
CALLE L	P89	50	2044.41	2039.96	0.3%	200	0.74	0.05	23.40	11.09	0.097	0.73	0.049	1.44
	P90	42	2042.81	2039.81	4.5%	200	2.88	0.05	90.40	11.25	0.0476	1.96	0.0281	12.27
	P91	51	2040.44	2037.94	3.9%	200	2.68	0.05	84.20	11.49	0.0499	1.88	0.0293	11.10
	P92	82	2037.47	2035.97	2.2%	200	2.01	0.05	63.20	11.95	0.0589	1.55	0.0337	7.42
	P93	44.45	2035.63	2034.13	5.1%	200	3.07	0.05	96.30	12.23	0.0481	2.1	0.0284	14.23
	P94		2033.36	2031.86										

-La tensión Tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado; en tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.6 Pa.

6.6.14.- Diseño de la Planta de Tratamiento

6.6.14.1.- Caudal de diseño ($Q_{diseño}$)

$$Q_{diseño} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

$$Q_{diseño} = \frac{626 * 195 * 0.8 * 1.4}{86400}$$

$$Q_{diseño} = 1.58 \frac{lt}{sg}$$

Dónde:

Pf = Población futura

Df = Dotación futura

F1 = Factor de afectación de aguas servidas = 80%

F2= Factor de mayoración que puede ir de (1.2-1.5); asumido 1.4

6.6.14.2.- Dimensionamiento de la Rejilla

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

Dónde:

N=Número de barrotes

b= Ancho total de la rejilla; adoptado 30cm

e= Ancho libre entre rejillas (25-50mm); adoptado 30mm

ϕ = Diámetro del barrote; 12mm

$$N = \frac{300 + 12}{30 + 12}$$

$$N = 7.42 \cong 7 \text{ barrotes}$$

Calculamos el espacio entre barrotes:

$$e = \frac{(b + \phi)}{N} - \phi$$

$$e = \frac{(300 + 12)}{7} - 12$$

$$e = 32.57\text{mm} \cong 32\text{mm} \text{ espacio real}$$

6.6.14.3.-Diseño del Distribuidor

Caudal de diseño de la Cámara del Distribuidor:

$$Q_{des} = (2.55 * Q_{diseño}) \text{ lt/sg}$$

$$Q_{des} = (2.55 * 1.58) \text{ lt/sg}$$

$$Q_{des} = 4.03\text{lt/sg}$$

Sección hidráulica del Distribuidor:

$$A = \left(\frac{Q_{des}}{V} \right)$$

$$A = \left(\frac{0.00403m^3/s}{0.1m/s} \right)$$

$$A = 0.0403m^2$$

Dónde:

V= Velocidad media del flujo que se asume 0.1m/s para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones.

Ancho de la cámara:

H= 1.40m como valor sugerido

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

$$B = \frac{0.0403m^2}{1.40m}$$

$$B = 0.029m$$

Esta dimensión es sumamente pequeña, por lo tanto se adopta un ancho **B= 1.50m** por mantenimiento y operación.

Longitud del Distribuidor:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W} \right)$$

Dónde:

K= Coeficiente de seguridad, (1.2-1.7) adoptamos 1.40

W= Velocidad de sedimentación de las partículas a tratarse. (8.69cm/s para sedimentos de hasta 3cm de diámetro)

V=Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s)

$$L_{\text{útil}} = 1.40 * 1.40 * \left(\frac{0.1m/s}{0.087m/s} \right)$$

$$L_{\text{útil}} = 2.25m$$

Por lo tanto las dimensiones del Desarenador son:

B= 1.50m

L= 2.25m

H= 1.60m

6.6.14.4.-Diseño del Tanque Séptico

Datos:

Qdiseño= 1.58 lt/sg

Tiempo de retención asumido=10 horas

Volumen del tanque séptico utilizando la fórmula de URALITA.

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{\text{diseño}} * Tr$$

$$V = 4500 + 0.85 * 1.58 \frac{lt}{s} * 36000 \frac{s}{dia}$$

$$V = 52.848 \text{ m}^3/\text{dia}$$

-De acuerdo a la Subsecretaria de saneamiento Ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5.00 a 65.00 m³/día.

Dimensiones para el tanque séptico:

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

$$A = \frac{52.85 \text{ m}^3/\text{dia}}{2 \text{ m}}$$

$$A = 26.43 \text{ m}^2$$

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

$$B = \sqrt{\frac{26.43 \text{ m}^2}{2}}$$

$$B = 3.64 \text{ m} \cong 3.65 \text{ m}$$

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 3.65 \text{ m}$$

$$L = 7.30 \text{ m}$$

Las dimensiones del tanque séptico serán las siguientes:

$$L = 7.30m$$

$$B = 3.65m$$

$$H = 2.0m$$

El volumen total que se va a tratar en el tanque séptico será:

$$V = B * L * H$$

$$V = 7.30m * 3.65m * 2.0m$$

$$V = 53.29m^3$$

6.6.14.5.-Cálculo de lecho de secado de lodos

-Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{Pf(hab) * 90 \left(\frac{SS}{hab} * dia \right)}{1000}$$

$$C = \frac{626hab * 90 \left(\frac{SS}{hab} * dia \right)}{1000}$$

$$C = 56.34 \frac{kgd\text{ess}}{dia}$$

-Masa de sólidos que conforman los lodos

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

$$Msd = \left(0.5 * 0.7 * 0.5 * \frac{56.34kgd\text{ess}}{dia} \right) + \left(0.5 * 0.3 * \frac{56.34kgd\text{ess}}{dia} \right)$$

$$Msd = 18.31 \text{ kg de ss/dia}$$

-Volumen diario de lodos digeridos

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{dlodo \left(\frac{\%solidos}{100} \right)}$$

Dónde:

Dlodo = densidad de lodos 1.04kg/l

%sólidos= % de sólidos contenidos en el lodo va de (8-12) %; adoptado 8%

$$V_{L.D.} = \frac{18.31 \text{ kg de ss/dia}}{\frac{1.04 \text{ kg}}{l} * \left(\frac{8\%}{100} \right)}$$

$$V_{L.D.} = \frac{220.072 \text{ lt}}{\text{dia}}$$

-Volúmen de lodos a extraer del tanque

$$V_{e.l.} = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Dónde:

Td = Tiempo de digestión en días, para lo cual se observa la siguiente tabla:

Tabla 18: Tiempo para digestión de lodos

TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS	
Temperatura ⁰ C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
25	30

Para este proyecto se tiene una temperatura promedio de 25°C por lo que se adopta Td=30 días.

$$V_{e.l.} = \frac{220.072 \text{ lt/dia} * 30 \text{ días}}{1000}$$

$$V_{e.l.} = 6.60 \text{ m}^3$$

-Área de lecho de secado de lodos

$$A = \frac{V_{e.l.}}{H_a}$$

Dónde:

H_a= Profundidad de aplicación va de (0.2-0.4) m, adoptando 0.2m

$$A = \frac{6.6 \text{ m}^3}{0.20 \text{ m}}$$

$$A = 33 \text{ m}^2$$

Tomando en cuenta que el tanque es cuadrado tenemos:

$$B = \sqrt{A}$$

$$B = \sqrt{33 \text{ m}^2}$$

$$B = 5.75m$$

-Dimensiones del lecho de secado de lodos

$$B = 5.75m$$

$$L = B = 5.75m$$

$$H = 0.20+0.20 \text{ (seguridad)} = 0.40m$$

6.6.14.6.- Diseño del Filtro Biológico

-El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Qfb = \frac{(0.524 * Df * Pf * Tr) m^3}{1000 \text{ dia}}$$

$$Qfb = \frac{(0.524 * 626 * 195 * 0.42) m^3}{1000 \text{ dia}}$$

$$Qfb = \frac{26.87m^3}{\text{dia}}$$

-El tiempo de retención de aguas residuales asumido es de 10 horas o 0.42días

-Área del filtro biológico

$$Afb = \frac{Qfb m^3 / \text{dia}}{\frac{TAH m^3}{\text{dia}} * m^2}$$

-Según la Norma del manual de Rivas Mijares para Plantas de tratamiento se asume $TAH = 2.2m^3/\text{día} * m^2$

$$Afb = \frac{26.87m^3/día}{\frac{2.2m^3}{día} * m^2}$$

$$Afb = 12.20m^2$$

-Cálculo del diámetro del filtro biológico

$$D = \sqrt{\frac{4 * Afb}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 12.20m^2}{\pi}}$$

$$D = 3.94m$$

Se asume el valor de D = 4.00m y H = 1.70

-Cálculo del Volumen del filtro Biológico

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

$$Vf = \frac{\pi * (4.0m)^2}{4} * 1.70m$$

$$Vf = 21.36m^3$$

-Chequeo del Tiempo de Retención.

$$Tr = \frac{Vf}{Qfb}$$

$$Tr = \frac{21.36m^3}{26.87m^3/dia}$$

$$Tr = 0.80dia > Trasumido = 0.42dia \text{ (si cumple)}$$

6.6.15.-Estudio de Impacto Ambiental

Por Impacto Ambiental se entiende como cualquier tipo de modificación de las condiciones ambientales, negativas o positivas, como consecuencia de las acciones propias del proyecto en consideración.

Para la construcción del sistema de Alcantarillado Sanitario se prevé un Plan de Manejo Ambiental, considerando el marco regulatorio ambiental Ecuatoriano que se encuentra estipulado en las leyes y reglamentos de aplicación local y nacional.

Según la Nueva Constitución en el TITULO VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera: Naturaleza y Ambiente, Artículo 395 párrafo 1 se manifiesta que:

-El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad actual, 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.

6.6.15.1.-Diagnóstico Ambiental

Red de alcantarillado

-Las unidades y componentes que se utilizarán para el sistema de alcantarillado sanitario tales como tuberías, posos de revisión, cajas de revisión, acometidas domiciliarias, deberán funcionar hasta el periodo de diseño establecido en buenas condiciones previamente otorgando a los mismo su respectivo mantenimiento.

Planta de Tratamiento

- Las aguas tratadas en la planta de tratamiento posteriormente serán depositadas en el río Patate, por tal motivo estas generarán una contaminación ambiental mínima.

6.6.15.2.-Características del Medio Ambiente.

6.6.15.2.1.-Medio Físico

-Suelo

El suelo del sector de Patate Viejo predomina la actividad agrícola por lo que la calidad del suelo es buena y no presenta signos notables de erosión, en una pequeña porción el suelo no se encuentra cultivado ya que es utilizado como potrero para los animales de ganado.

-Aire

Al no existir tráfico vehicular excesivo en las vías principales y a la ausencia de industrias que puedan contaminar en gran cantidad la calidad del aire, se puede concluir que el sector de Patate viejo no tiene mayor grado de contaminación del aire y se encuentra en un estado casi natural.

-Agua

El sector de Patate Viejo cuenta con agua potable con una calidad aceptable para el consumo de sus habitantes y en lo que se refiere al agua de regadío utilizan el agua lluvia.

-Ruido

Los niveles de contaminación por ruido son muy bajos debido a la ausencia de circulación vehicular constante y al no existir industrias que produzcan contaminación a gran escala

6.6.15.2.2.-Medio Biótico

-Flora y Fauna

Existe flora típica entre las cuales predominan los cultivos de hortalizas, frutos, etc.; y como fauna los diferentes tipos de ganado: bovino, ovino, además animales pequeños como conejos cuyes gallinas, etc.

6.6.15.3.-Identificación de Impactos

Para la identificación de los impactos ambientales que puedan generarse, se tomará en cuenta las actividades de construcción y operación de proyecto y sus efectos ante los medios bióticos, abióticos y sociales.

Teniendo así la etapa de construcción:

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Adquisición y transporte de material de construcción
- Movimiento de tierras (excavación de zanjas)
- Tendido y colocación de redes hidráulicas.
- Implantación Planta de Tratamiento.
- Restauración de cobertura vegetal.

Etapa de mantenimiento y operación:

- Operación y mantenimiento de la obra civil.

Generando de la siguiente manera así dos listas de control:

Tabla 19: Control de Impactos

CUADRO DE CONTROL DE IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
CODIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES
A-01	Desbroce y limpieza del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra temporal • Generación de ruidos • Afección flora y fauna • Erosión y movimiento de tierra • Producción de material particulado e inerte • Interrupción del tráfico • Riesgo de accidentes
A-02	Adquisición y transporte de material de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra temporal • Generación de ruidos • Alteración de paisaje • Producción de material particulado e inerte • Afección flora y fauna • Interrupción del tráfico • Riesgo de accidentes
A-03	Movimiento de tierras (excavación de zanjas)	<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra temporal • Generación de ruidos • Producción de material particulado • Alteración del suelo y paisaje • Interrupción del tráfico • Riesgo de accidentes
A-04	Tendido y colocación de redes hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos temporales • Producción de material particulado • Generación de ruidos • Interrupción del tráfico • Riesgo de accidentes
A-05	Implantación Planta de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos temporales • Posibles expropiaciones • Producción de material particulado e inerte • Generación de ruido • Perjuicio a la calidad del agua • Perjuicio flora y fauna • Alteración al paisaje • Riesgo de accidentes
A-06	Restauración de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos temporales • Generación de ruido • Producción de material particulado • Alteración al paisaje

Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Tabla 20: Control de Impactos

CUADRO DE CONTROL DE IMPACTOS AL MEDIO AMBIENTE EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OBRA CIVIL, RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO		
CÓDIGO	ACTIVIDAD	IMPACTOS AMBIENTALES
A-07	Mantenimiento de la Obra civil	<ul style="list-style-type: none">• Mano de obra temporal• Producción de materiales sólidos e inertes• Perjuicio a la población• Riesgo de accidentes

Elaborado por: *Egdo. Christian Zurita*

Tabla 21: Matriz de Impactos

COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	CODIGO-COMPONENTE	ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO-CONSTRUCCIÓN-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
			Desbroce y limpieza del terreno	Adquisición y transporte de material de construcción	Movimiento de tierras (excavación de zanjas)	Tendido y colocación de redes hidráulicas	Implantación planta de tratamiento	Restauración de la cobertura vegetal	Mantenimiento de la Obra Civil
			A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07
			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
FACTOR BIÓTICO	Perjuicio a la flora	FB-01	x	x			x		
	Perjuicio a la fauna	FB-02	x	x			x		
FACTOR ABIÓTICO	Alteración calidad del aire (ruido)	FA-01	x	x		x	x	x	
	Alteración calidad del aire (material en partículas)	FA-02		x		x	x	x	
	Alteración del suelo	FA-03		x	x		x		
	Cambios en el uso del suelo	FA-04	x		x				
	Alteración a la calidad del agua	FA-05					x		x
	Alteración al paisaje	FA-06	x	x	x	x	x		
	Erosión y movimiento de tierra	FA-07	x		x		x		
FACTOR SOCIAL	Mano de obra temporal	FS-01	x	x	x	x	x	x	x
	Posibles expropiaciones	FS-02					x		
	Peligro de accidentes	FS-03	x		x	x	x		
	Interrupción de tráfico vehicular	FS-04		x	x	x			

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

6.6.15.4.-Descripción de Impactos

6.6.15.4.1.-Factor Biótico

- Perjuicio a la Flora

En lo referente a la parte vegetativa del sitio, será afectada en menor proporción mencionando así una asociación de especies de baja diversidad, la misma que al culminar la labor constructiva serán regeneradas todas las áreas afectadas con especies vegetativas adquiridas dentro de la misma zona.

-Perjuicio a la Fauna

En lo que compete a esta área, se afectara en una menor proporción a bichos e insectos menores que por el efecto del desbroce de la cobertura vegetal serán obligados a migrar los mismos que podrán encontrar lugar donde vivir y adaptarse nuevamente en los sectores vegetativos aledaños al lugar de proyecto.

6.6.15.4.2.-Factor Abiótico

-Alteración calidad del aire (ruido)

En la ejecución del proyecto sanitario se utilizará maquinaria la cual generará contaminación auditiva acústica, la misma que será mínima y moderada debido a que al concluir la misma la contaminación desaparecerá.

-Alteración calidad del aire (material en partículas)

Todo el aire circundante a la ejecución del proyecto será afectado por partículas de polvo de tierra generadas por la excavación de las zanjas para el tendido de tubería y pozos, sin embargo este tipo de contaminación será temporal hasta terminar la etapa constructiva del proyecto sanitario.

-Alteración del suelo

Se debe considerar que todo el sector vial no ha sido intervenido por años en ningún proyecto similar es por tal motivo que se utilizará vías secundarias para la movilización.

-Cambios en el uso del suelo

En lo que compete a la implantación de la planta de tratamiento, será afectado las zonas de cultivo circundantes por motivo de instalación de redes sanitarias.

-Alteración de la calidad del agua.

Debido a las actividades de excavación se producirán sólidos los mismos que generarán acumulaciones en los lechos de acequias dando modificaciones al curso natural del agua, generando turbiedad, estancamientos y desbordes de los mismos.

-Alteración al paisaje

Durante la ejecución del proyecto sanitario se distorsionará momentáneamente el entorno visual, debido a que temporalmente se producirán acumulaciones de tierra y de material constructivo en la zona de influencia.

-Erosión y movimiento de tierras

Debido a la adecuación del terreno (excavación) para la implantación de tubería, se dejará a la intemperie volúmenes de tierra considerables, los mismos que serán afectados por agentes atmosféricos (agua, Temperatura .etc.) los mismos que desencadenarán procesos erosivos y arrastre de material generando malestar a sus habitantes.

6.6.15.4.3.-Factor Social

-Mano de Obra Temporal

Durante la ejecución de la obra, se generará un impacto positivo como es la mano de obra que existe en el lugar.

-Posibles Expropiaciones

En lo que respecta al uso del terreno para la ejecución de esta obra tan importante, el Gobierno Municipal del Cantón Patate será el indicado para establecer diálogo con los habitantes del sector e informar si se producirá algún tipo de expropiación durante el desarrollo de la obra.

-Peligro de Accidentes

El riesgo de accidentes es un peligro latente que está presente en todo tipo de obra, por lo tanto en cada una de las fases de construcción se deberán tomar todas las medidas y normas de seguridad para que se ejecute la obra sin ningún tipo de novedad hasta el culminar de la misma.

-Interrupción de tráfico vehicular

Durante el desarrollo de la obra sanitaria se deberá colocar la señalética necesaria para en su caso tratar de no interrumpir el tráfico de manera total y sobre todo para evitar accidentes, los moradores del sector en ocasiones deberán buscar rutas alternas para movilizarse fuera del sector donde se realiza la obra.

6.6.15.5.-Calificación y Evaluación de Impactos

En base a los parámetros anteriores, a cada impacto se designará una calificación que va desde muy bajo, bajo, medio y alto, pudiendo identificar así el impacto positivo o negativo, empleando los signos (+) para impacto positivo y (-) para impacto negativo; la significancia estará colocada al extremo derecho de la tabla.

La significancia se obtendrá al sumar el valor índice otorgado a cada impacto a analizarse basándose en la siguiente tabla:

Tabla 22: Calificación de Impactos

SIGNIFICANCIA	ÍNDICE	VALOR
Muy bajo	0.10-0.25	0
Bajo	0.25-0.40	1
Medio	0.40-0.60	2
Alto	0.60-0.80	3

Fuente: *G.A.D Municipal Píllaro, Estudio Ambiental Sanitario 2011*

Con la ayuda de esta tabla se generará la Matriz de Priorización que permite comparar las actividades complementarias para la ejecución del proyecto denominado (CAUSA), frente a los diversos componentes ambientales (EFECTO).

Tabla 23: Matriz de Impactos

COMPONENTE AMBIENTAL	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	CODIGO-COMPONENTE	CLASE	ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO-CONSTRUCCIÓN-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								TOTAL	SIGNIFICANCIA
				Desbroce y limpieza	Adquisición y transport	Movimiento de tierras	Tendido y colocación de redes	Implantación planta	Restauración de la	Mantenimiento de la	Obra Civil		
				A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07			
CODIGO DE ACTIVIDAD													
PONDERACIÓN				0.05	0.01	0.01	0.02	0.02	0.2	0.15	1		
FACTOR BIÓTICO	Perjuicio a la flora	FB-01	-	0.45	0.20	0.0	0.0	0.35	0.0	0.0	1	Bajo	
	Perjuicio a la fauna	FB-02	-	0.25	0.25	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1	Bajo	
FACTOR ABIÓTICO	Alteración calidad del aire (ruido)	FA-01	-	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	1	Bajo	
	Alteración calidad del aire (material en partículas)	FA-02	-	0.0	0.4	0.0	0.3	0.3	0.4	0.0	1	Bajo	
	Alteración del suelo	FA-03	-	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	1	Bajo	
	Cambios en el uso del suelo	FA-04	-	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0	Muy Bajo	
	Alteración a la calidad del agua	FA-05	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.25	1	Bajo	
	Alteración al paisaje	FA-06	-	0.2	0.15	0.2	0.15	0.3	0.0	0.0	1	Bajo	
	Erosión y movimiento de tierra	FA-07	-	0.3	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	1	Bajo	
FACTOR SOCIAL	Mano de obra temporal	FS-01	+	0.6	0.2	0.25	0.35	0.3	0.3	0.4	3	Alto	
	Posibles expropiaciones	FS-02	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0	Muy Bajo	
	Peligro de accidentes	FS-03	-	0.4	0.0	0.45	0.35	0.3	0.0	0.0	2	Medio	
	Interrupción de tráfico vehicular	FS-04	-	0.0	0.25	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	1	Bajo	

Elaborado por: Egdo. Christian Zurita

6.6.15.6.-Plan de Mitigación

Al realizar un sistema de alcantarillado se espera controlar de la mejor manera la mala disposición de las aguas residuales, y con la planta de tratamiento se espera reducir los niveles contaminantes que poseen las aguas residuales, considerando así que este proyecto tendrá un gran impacto positivo durante su funcionamiento.

Se tiene como objetivo de las medidas de mitigación las siguientes:

- Reducir y controlar los efectos que producirán impactos negativos en el medio ambiente.
- Realizar la reforestación con especies nativas del lugar.

A continuación se describen las medidas preventivas que se deben tener en cuenta para evitar que se produzcan los impactos ambientales negativos causados por la construcción de los diferentes sistemas que conlleva el proyecto en sí planteándolo de la siguiente manera:

6.6.15.6.1.-Factor Social

-Posibles Expropiaciones

El Gobierno Municipal del Cantón Patate será el indicado para establecer diálogo con los habitantes a los cuales se les haría la posible expropiación.

-Peligro de Accidentes

Se deberá provisionar de equipo a los obreros como cascos, guantes, gafas, protectores auditivos, mascarillas para un buen hábito de trabajo, también se asignarán jefes de cuadrillas de trabajo para evitar equivocaciones durante la ejecución de la obra.

-Interrupción de tráfico vehicular

Con el fin de racionalizar el tráfico se deberá elaborar un cronograma de trabajo con el fin de ejecutar la obra de manera sincronizada, con el fin de evitar retrasos

en lo que se refiere a adquisición de material, maquinaria y vehículos para el desarrollo de la obra.

Proveer y colocar la señalética necesaria para evitar conflictos entre los habitantes del sector.

6.6.15.6.2.-Factor Abiótico

-Alteración calidad del aire (ruido)

Durante la ejecución de la obra en lo que respecta a excavación y tendido de tubería se genera ruido para lo cual se deberá dotar a los trabajadores con orejeras para evitar daños irreversibles en la audición de los obreros.

-Alteración calidad del aire (material en partículas)

En la excavación para el tendido de la red de tubería, se generarán montículos de tierra los cuales deberán ser cubiertos con lona o plástico para evitar el desplazamiento del mismo y generar molestias a los habitantes del sector.

De la misma manera se dotará de mascarillas al personal de trabajo para no atentar a su salud.

-Alteración del suelo

Se deberá tomar en cuenta la colocación de la tubería que deba estar ubicada a las profundidades establecidas en el diseño para no ocasionar problemas tanto al aspecto vial como al agrícola.

-Alteración de la calidad del agua.

Se deberá evitar que el agua que circunda por el sector se contamine de residuos sólidos ya que se puede modificar el curso natural de sus cauces.

-Alteración al paisaje

Al culminar la obra se deberá restablecer el paisaje que fue afectado durante el desarrollo de la misma para que así no se produzcan perjuicios al medio ambiente

y a los recursos naturales renovables ya que el sector es netamente dedicado a la agricultura.

-Erosión y movimiento de tierras

Evitar que el material (tierra) sea afectado por más de 7 días hasta su colocación (relleno) para evitar que sea afectado por los agentes atmosféricos y se desencadene procesos erosivos produciendo daños y molestias a la comunidad.

6.6.15.6.3.-Factor Biótico

- Perjuicio a la Flora

Se deberá restaurar toda la parte vegetativa que fue desalojada durante el desbroce del terreno, así mismo forestar los sectores afectados en la tala de árboles, todo esto concluido el proyecto.

-Perjuicio a la Fauna

Con la regeneración de la zona vegetativa se obtendrá como resultado la repoblación de las especies que fueron afectadas durante la ejecución del proyecto.

6.7.-METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

En esta parte se presenta el Presupuesto, Análisis de precios Unitarios y Cronograma.

6.7.1.-Presupuesto referencial

El presupuesto referencial se encuentra detallado en el Anexo A

6.7.2.-Análisis de precios unitarios

El análisis de precios unitarios se encuentra detallado en el Anexo A

6.7.3.-Cronograma de Trabajo

El cronograma de trabajo se encuentra detallado en el Anexo A

6.8.-ADMINISTRACIÓN

El control, la administración y el mantenimiento del proyecto, están a cargo del Gobierno Municipal del Cantón Patate, el mismo que deberá designar el personal adecuado y los recursos pertinentes para su correcto funcionamiento, todo esto en coordinación con los habitantes del sector de Patate Viejo.

De la misma manera los fondos para la ejecución de esta obra, estarán presupuestados por el Gobierno Municipal de Cantón Patate.

6.9.-PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

El proyecto beneficiará a la población actual que son 453 habitantes correspondientes al Sector de Patate Viejo; y de acuerdo al análisis de población futura con un horizonte de 25 años, se beneficiarán del sistema de alcantarillado sanitario para el año 2037 626 habitantes.

Dentro de la previsión y evaluación también se considerarán algunas especificaciones técnicas necesarias para la construcción e implantación de los elementos del alcantarillado sanitario como son:

6.9.1.-Replanteo y Nivelación

Se replanteará en forma manual y con ayuda de equipos de precisión, los puntos base del proyecto a ser construido que sean necesarias para determinar la ubicación y trazado de los elementos en obra.

6.9.1.1.-Forma de Pago

El replanteo se medirá en metros y kilómetros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de realizar dentro del túnel o de zanjas (ejes) respectivamente. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

6.9.2.-Excavación a Máquina en tierra de h = 0.00-2.00m

La excavación se lo realizará de acuerdo a los datos del proyecto excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.3-Excavación a Máquina en tierra de h = 2.01-4.00m

La excavación se realizará de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares donde se tenga que excavar a más de 2.00m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.4-Excavación a Máquina en tierra de h = 4.01-6.00m y más de 6.01m

La excavación se realizará de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares donde se tenga que excavar a más de 4.00m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Se deberá considerar la entibación ya que adquiere una especial importancia para grandes profundidades para evitar así el desmoronamiento de la pared de tierra.

El material resultante de la excavación será dispuesto temporalmente a los lados de la excavación, de tal manera que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse en presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, debido a esto se deberá tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

6.9.4.1.-Forma de Pago

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.

6.9.5.-Apertura de Zanjas

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.

6.9.5.1.-Forma de Pago

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.

6.9.6.-Sum./Inst. Tubería Plástica PVC Alcantarillado y accesorios.

La tubería plástica a colocarse será PVC 200mm que deberá cumplir las siguientes normas:

Para diámetros internos de hasta de 700mm

Tubos perfilados de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa Tipo B.

Norma INEN 2 059:2010

6.9.6.1.- 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.

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.

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.

6.9.6.2.-Forma de pago

El suministro, instalación y pruebas 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.

6.9.7.-Cama de asiento

El encamado será colocado en una capa de 5 cm de espesor de material fino, con el fin de evitar la rotura de la tubería, previo a su colocación, se deberá notificar para la verificación y medición correspondiente.

6.9.7.1.-Forma de pago

El encamado de material fino se realizará el pago por metro cuadrado.

6.9.8.-Conexiones Domiciliarias

Se realizará para todos los lotes que tengan frente a las avenidas, calles y paisajes; como se indican en los planos se empleará tubería de 110mm de diámetro con una pendiente del 2%, la profundidad de la tubería deberá ser mínimo de 0.70m, medida desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo.

6.9.8.1.-Cajas de Revisión

Las cajas de revisión a construirse se ubicarán dentro de los lotes o en las ceras siendo estas de 60*60*70; se construirá una conexión para cada lote.

La conexión domiciliaria dúplex se realizará entre la tubería o colector principal y la caja de revisión más cercana a la dirección del flujo de la canalización matriz.

6.9.9.-Rotura y Reposición de Pavimentos.

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

6.9.9.1.-Reempedrado

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras. Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua.

6.9.9.2.-Forma de Pago

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación. La base y sub-base será en metros cúbicos.

6.9.10.-Rellenos y Compactación

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.

Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, debiendo esta compactarse en capas de 20cm de espesor, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberán llenar hasta la rasante natural del terreno a hasta el nivel que indique en ingeniero fiscalizador.

6.9.10.1.-Forma de Pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

6.9.11.-Construcción de pozos de revisión.

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

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos. Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180$ Kg/cm² 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.

6.9.11.1.-Forma de Pago

La construcción de los pozos de revisión y cajas de revisión se medirán 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. 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.

6.9.12.-Encofrado y Desencofrado

Los encofrados son construidos de madera o encofrado metálico, pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; debiendo estos ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado del hormigón y su posterior vibración, evitando así la pérdida de lechada.

6.9.12.1.-Forma de Pago

La forma de pago constituida para el encofrado y desencofrado será en m2.

6.9.13.-Hormigones

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:

Tabla 24: Resistencia del Hormigón

TIPO DE HORMIGÓN	F´C Kg/cm2
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60%hs180+40%pedra

Fuente: Egdo. Christian Zurita

El hormigón de 280 kg/cm2 de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados. El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm2 con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención, a este hormigón se agregará aditivo impermeabilizante.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural. Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

6.9.13.1.-Amasado del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

-Hormigón mezclado en camión

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos, luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

6.9.13.2.- Manipulación del hormigón.

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.

6.9.13.3.- 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

Tabla 25: Resistencia del Hormigón

RESISTENCIA 28 DIAS (MPA)	DOSIFICACIÓN X M3				RECOMENDACIÓN DE USO
	C Kg	A m3	R m3	Ag lt.	
350	550	0.452	0.452	182	Estrc.alta resistencia
300	520	0.521	0.521	208	Estrc.alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estrc.mayor importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estrc.mayor importancia
210	410	0.544	0.544	221	Estrc.normales
180	350	0.466	0.699	210	Estrc.menor importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos, piso, aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

Fuente: *Egdo. Christian Zurita*

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.

6.9.13.4.-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.

6.9.13.5.-Forma de Pago

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

6.9.14.- Acero de refuerzo

El manejo del acero de refuerzo consiste en comprar, transportar, cortar, doblar y colocar la barra de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, etc.

El acero de refuerzo vendrá en presentaciones de barras, con determinadas longitudes así:

Tabla 26: Datos de Acero de Refuerzo Comercial

DIÁMETROS COMERCIALES (mm)	LONGITUDES COMERCIALES (m)		
	8	6	9
10	6	9	12
12	6	9	12
14	6	9	12
16	6	9	12
18	6	9	12
20	6	9	12
22	6	9	12
24	6	9	12
26	6	9	12

Fuente: Egdo. Christian Zurita

El refuerzo debe ser corrugado, excepto cuando se tengan espirales o aceros de preesfuerzo en cuyo caso se tiene que utilizar refuerzo liso; y se puede utilizar refuerzo consistente de perfiles de acero estructural o en tubos o elementos tubulares.

El constructor suministrara todo el acero de acuerdo a la cantidad y calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la fiscalización. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado, retirado y reemplazado por el acero adecuado.

Para que el hierro estructural sea colocado en la obra, debe estar libre de escamas, grasas, arcillas, oxidación o cualquier material extraño que pueda reducir la adherencia del material. Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevara una marca de identificación, que concordara con aquella establecida en los planos estructurales

El hierro estructural establecido para colocar en la obra tiene que ser doblado en frio y con las dimensiones especificadas en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estecen intersecados con otras armaduras, serán debidamente aseguradas con alambre galvanizado negro No 16 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier deslizamiento.

El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y será colocado de tal manera que se garantice los recubrimientos y espaciamientos de los elementos establecidos en los planos estructurales.

6.9.14.1.-Forma de Pago

El pago se lo realizará por kg de hierro estructural a necesitarse en la obra dado por los precios unitarios y cantidades de obra.

6.9.15.-Morteros

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales conocidas y se mezclaran convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- Masilla de dosificación 1:0 alisado utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.

- Mortero de dosificación 1:2 paletado fino, utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión.

- Mortero de dosificación 1:3 paletado fino, utilizada regularmente en enlucidos de superficies en contacto con el agua, enchufes de tuberías de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.

6.10.-CONCLUSIONES

6.10.1.- Las aguas residuales tratadas serán desembocadas directamente hacia el Río Patate ya que su grado de contaminación no es nocivo al medio ambiente.

6.10.2.- Se mejorará notablemente la calidad de las aguas tratadas, dentro de los parámetros establecidos por la normativa TULAS.

6.10.3.- La planta de tratamiento estará compuesta por dos tanques sépticos con el fin de funcionar como un Bypass para su mantenimiento, conectados cada uno con el lecho de secado de lodos y el filtro biológico.

6.10.4.- El funcionamiento de la planta de tratamiento es a gravedad y para controlar su flujo el sistema estará compuesto por válvulas de compuerta.

6.11.- RECOMENDACIONES

6.11.1.- Se recomienda limpiar y extraer los lodos secos en épocas con altas temperaturas, con un periodo de tiempo en el secado de 20 a 30 días, esperando así reducir la humedad de 90 a 95% a valores entre 55 y 65%.

6.11.2.- Llevar un registro diario del nivel de descenso de la capa de lodos, a fin de determinar posteriormente el tiempo que demora el lodo en deshidratarse.

6.11.3.- Se recomienda utilizar como drenaje capas de arena con espesor de 300 y 460mm y grava con un espesor de 200 y 460mm.

BIBLIOGRAFÍA

- La Constitución de la República del Ecuador del 2008.
- <http://www.bibliotecasdeecuador.com/> Consorcio de Bibliotecas Universitarias del Ecuador
- GOOGLE EARTH, Imagen © 2012 DigitalGlobe.
- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Censo de Población y Vivienda 2010
- Normas INEN, “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes”, CPE INEN 5, Parte 9-1: 1992.
- Norma Boliviana NB 688 (2007) “Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial” Tercera Edición.
- RAMALHO, Rubens, Ingeniería de Aguas Residuales.
- SUBSECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, Decreto Ejecutivo No. 2766 Registro Oficial No. 611 y Registro Oficial No. 629, Política Nacional de Agua y Saneamiento.
- Tablas Estadísticas/ Distribución Chi – Cuadrado, dirección electrónica, <http://es.scribd.com/doc/44552683/Chi-Cuadrado>.
- TULAS. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Normas de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes Recurso Agua, Libro VI Anexo 1.
<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20III.pdf>

- Operación y mantenimiento del lecho de secado de lodos
<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/029505/029505-10.pdf>
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.
Bogotá D.C noviembre 2000
<http://es.scribd.com/doc/3288548/49/E-4-10-7-Lechos-de-secado-de-lodos>
- Fundamentos de tratamiento biológico de aguas residuales
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/munoz_c_r/capitulo2.pdf
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, Aurelio y Hernández Muñoz Lemhan, Manual de Saneamiento URALITA, Segunda Edición, Madrid – España
- ZUÑIGA, Hervin. (2011). “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN DE CUNUYACU, DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA
- PAGUAY, Irene. (2011). “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA LOTIZACIÓN DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DEL SECTOR DE HUAMAURCO DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DEL NAPO”. Facultad de Ingeniería Civil. UTA

Anexos

ANEXO A

**Presupuesto Referencial, Análisis de
Precios Unitarios, Cronograma de
Trabajo.**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

FORMULARIO N. 2

OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

FECHA NOVIEMBRE 2012

PLAZO 90 DIAS

COD	RUBRO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO USD	P. TOTAL USD
	1	REPLANTEO Y NIVELACION LINEAL (CON EQUIPO DE PRECISION)	km	2.81	508.36	1,429.64
	2	DESEMPEDRADO	M2	1,216.80	0.82	997.78
	3	RE-EMPEDRADO CON MATERIAL EXISTENTE	M2	1,459.96	2.15	3,138.91
	4	REMOCION Y DESALOJO DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE	M2	900.00	7.02	6,318.00
	5	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA, e=2" EN CALIENTE INCLUYE IMPRIMACION	M2	900.00	10.98	9,882.00
	6	EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA 0-2.80m	M3	872.19	2.24	1,953.71
	7	EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.81-4m	M3	674.14	3.17	2,137.01
	8	EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=4.01-6m	M3	536.65	4.14	2,221.72
	9	EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=6.01-8.0m	M3	217.63	5.39	1,173.04
	10	EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=0-2.80m	M3	1,308.29	4.22	5,520.98
	11	EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=2.81-4.00m	M3	1,011.20	5.90	5,966.10
	12	EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=4.01-6.00m	M3	845.47	7.39	6,248.04
	13	EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=6.01-8.00m	M3	326.45	7.39	2,412.45
	14	CAMA DE ARENA EN FONDO DE ZANJA	M3	210.92	13.68	2,885.38
	15	SUM. TRANS. E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC D=200mm ALCANTARILLADO	M	2,812.26	24.78	69,687.90
	16	CONST.POZO.REVISION H=0-2.8m f'C=180Kg/cm2	U	51.00	205.84	10,497.84
	17	CONST.POZO.REVISION H=2.81-4m f'C=180Kg/cm2	U	26.00	317.83	8,263.58
	18	CONST.POZO.REVISION H=4.01-6m f'C=180Kg/cm2	U	12.00	468.92	5,627.04
	19	CONST.POZO.REVISION H=6.01-8m f'C=180Kg/cm2	U	6.00	656.47	3,938.82
	20	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A MAQUINA	M3	3,601.82	2.12	7,635.86
	21	DESALOJO A MAQUINA (RETRO + VOLQUETA)	M3	1,767.00	2.14	3,781.37
	22	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO TUBERIA PVC	U	210.00	148.99	31,287.90
	23	CAJA DE REVISION DE 60*60*70 CM	U	210.00	40.19	8,439.90
					TOTAL	201,444.97
Egdo. CRISTIAN ZURITA OFERENTE						



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

FORMULARIO N. 2

OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE
PARTIDA: -
FECHA: ENERO /2013
PLAZO: 90 DIAS

RUBRO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO USD	P. TOTAL USD
PLANTA DE TRATAMIENTO-DESARENADOR					
1	DESBRUCE Y LIMPIEZA	M2	297.00	1.44	427.68
2	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	4.59	5.23	24.01
3	EXCAVACION MATERIAL	m3	5.51	5.18	28.54
4	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	4.59	4.52	20.75
5	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	0.46	95.36	43.87
6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	21.12	8.20	173.18
7	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	1.91	152.20	290.70
8	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	118.66	3.00	355.98
9	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	12.00	5.90	70.80
10	SUM.INST.REJILLA	U	1.00	111.89	111.89
11	CAJA DE REVISION DE 60*60*70 CM	U	2.00	44.71	89.42
12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm	U	2.00	370.76	741.52
13	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	18.95	28.37	537.61
TANQUE SÉPTICO					
14	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	77.20	5.23	403.76
15	EXCAVACION MATERIAL	m3	131.00	5.18	678.58
16	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	77.20	4.52	348.94
17	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	14.35	95.36	1,368.42
18	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	218.80	8.20	1,794.16
19	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	34.64	152.20	5,272.21
20	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	3,177.90	3.00	9,533.69
21	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	167.02	5.90	985.42
22	CAJA DE VALVULA + TAPA	U.	3.00	63.55	190.65
23	QUEMADOR	u	2.00	73.76	147.52
24	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45 PVC D=200mm	U	2.00	23.99	47.98
25	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 90 PVC D=200mm	U	4.00	21.60	86.40
26	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE PVC D=200mm	U	1.00	32.20	32.20
27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm	U	3.00	370.76	1,112.28
28	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	11.60	28.37	329.09
LECHO DE SECADO					
29	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	6.08	5.23	31.80
30	EXCAVACION MATERIAL	m3	18.28	5.18	94.69
31	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	6.09	4.52	27.53
32	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	0.61	95.36	58.17
33	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	30.20	8.20	247.64
34	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	6.68	152.20	1,016.70
35	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	276.89	3.00	830.67
36	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	30.20	5.90	178.18
37	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45 PVC D=160mm	U	1.00	8.39	8.39
38	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	4.15	28.06	116.45
39	SUM.Y COLOCACION DE "Y" PVC REDUCC. D=200mm-160mm	U	1.00	32.20	32.20
FILTRO BIOLÓGICO					
40	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	22.90	5.23	119.77
41	EXCAVACION MATERIAL	m3	34.28	5.18	177.57
42	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	22.90	4.52	103.51
43	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	2.29	95.36	218.37
44	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	1.72	152.20	261.78
45	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	119.73	3.00	359.19
46	SUM.INST.MALLA EXAGONAL 5/8" H = 1.50 m.	M2	8.64	2.88	24.88
47	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	67.73	8.20	555.39
48	SUM.INST.MALLA ELECTROSOLDADA 10*10*4	M2	17.21	6.50	111.87
49	CHAMPEADO MORTERO 1:2 E = 2 cm.	M2	36.94	8.60	317.68
50	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	30.80	5.90	181.72
51	FILTRO DE LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.3*0.8*0.13	U	140.00	0.62	86.80
52	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	21.36	24.26	518.19
53	CAJA DE VALVULA + TAPA	U.	1.00	63.55	63.55
54	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm	U	1.00	370.76	370.76
55	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	19.70	28.37	558.89
CERRAMIENTO					
56	EXCAVACION MATERIAL	m3	13.80	5.18	71.48
57	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	111.60	8.20	915.12
58	HORMIGON CICLOPEO 60% HS F'c=180KG/CM2	M3	11.04	103.91	1,147.17
59	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	2.76	152.20	420.07
60	POSTES HG D=1 1/2" L=2.25	U	27.00	13.73	370.71
61	MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50M	M2	103.50	9.90	1,024.65
62	ALAMBRE DE PUAS PARA CERRAMIENTO	m	138.00	0.98	135.24
63	PUERTA DE MALLA 50/10 0.80x2.00M Y HG D=1 1/2"	U.	1.00	370.97	370.97

TOTAL	36,375.00
--------------	------------------

**CRISTIAN ZURITA
OFERENTE**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA **FORMULARIO # F-03**
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
OBRA: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
 PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 1 de 23

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION LINEAL (CON EQUIPO DE PRECISION) **UNIDAD** km

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual EQ.TOPOGRA.	1.00	80.00	10.00	20.000	10.402 200.000
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					210.400
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	20.000	102.250
Categoría III	1.00	2.58	2.58	20.000	51.525
Topógrafo IV	1.00	2.71	2.71	20.000	54.250
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					208.03
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Clavos	KG	1.00	1.20	1.20	
Estacas	U	20.00	0.20	4.00	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					5.20
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			423.63
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20 84.73
		OTROS ESPECIFICOS:			
Egdo. CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			508.36
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			508.36



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 2 de 23

RUBRO: DESEMPEDRADO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.033
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.030
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.084	0.431
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.084	0.217
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.65
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					0.68
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					0.82
VALOR PROPUESTO \$:					0.82
Egdo. CRISTIAN ZURITA OFERENTE					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 3 de 23

RUBRO: RE-EMPEDRADO CON MATERIAL EXISTENTE **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.036
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.040
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.094	0.481
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.094	0.242
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.72
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
PIEDRA DE EMPEDRADO	M3	0.10	9.00	0.94	
Areña	M3	0.01	9.00	0.09	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.03
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				1.79
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	0.36
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					2.15
Egdo. CRISTIAN ZURITA OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				2.15



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 4 de 23

RUBRO: REMOCION Y DESALOJO DE PAVIMENTO ASFALTICO EXISTENTE UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.059	
AMOLADORA	1.00	20.00	2.50	0.100	0.250	
Volquete	1.00	150.00	18.75	0.100	1.875	
Cargadora frontal	1.00	200.00	25.00	0.100	2.500	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		4.680	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.100	0.511	
Chofer	1.00	3.91	3.91	0.100	0.391	
Operador equipo liviano	1.00	2.71	2.71	0.100	0.271	
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		1.17	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5.85
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	7.02
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	7.02



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 5 de 23

RUBRO: REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA, e=2" EN CALIENTE INCLUYE IMPRIMACION
UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Compactador	1.00	20.00	2.50	0.123	0.064 0.308
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.370
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.123	0.629
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.123	0.317
Operador Cargadora Frontal	1.00	2.71	2.71	0.123	0.334
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		1.28
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA INCLU	M2	1.00	7.50	7.50	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		7.50
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				9.15
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	1.83
	OTROS ESPECIFICOS:				
Egdo. CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				10.98
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				10.98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 6 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA 0-2.80m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS							
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO		
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.067	0.018		
Retroexcavadora					1.500		
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		1.520		
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO		
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.067	0.181		
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.067	0.172		
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		0.35		
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo			
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo			
D. SUBTOTAL (P)							
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			1.87		
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20		
		OTROS ESPECIFICOS:					
Egdo. CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			2.24		
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			2.24		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 7 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.81-4m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.094	0.025	
Retroexcavadora					2.118	
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)		
2.140						
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.094	0.255	
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.094	0.243	
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)		
0.50						
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)		
-						
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
-						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2.64
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	3.17
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	3.17



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
 PATATE
 OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 8 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=4.01-6m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	180.00	22.50	0.123	0.033 2.769
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					2.800
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.123	0.334
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.123	0.318
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.65
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					-
				D. SUBTOTAL (P)	
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)
					3.45
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:
					0.20
					OTROS ESPECIFICOS:
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:
OFERENTE					4.14
					VALOR PROPUESTO \$:
					4.14



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 9 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN TIERRA SECO A MAQUINA H=6.01-8.0m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.160	0.043	
Retroexcavadora					3.600	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		3.640	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.160	0.434	
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.160	0.413	
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		0.85	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4.49
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	5.39
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	5.39



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA **11** de **23**

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=2.81-4.00m UNIDAD **M3**

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.160	0.063	
Retroexcavadora					3.600	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	
					3.660	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.160	0.434	
Categoría II	2.00	2.58	5.16	0.160	0.826	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	
					1.26	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE						
C. SUBTOTAL (O)					-	
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4.92
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	5.90
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	5.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 12 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=4.01-6.00m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.200	0.079	
Retroexcavadora					4.500	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		4.580	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.200	0.543	
Categoría II	2.00	2.58	5.16	0.200	1.033	
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		1.58	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			6.16	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	
		OTROS ESPECIFICOS:				
Egdo. CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			7.39	
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			7.39	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 13 de 23

RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS EN CANGAHUA MAQUINA H=6.01-8.00m UNIDAD M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual	1.00	180.00	22.50	0.200	0.079
Retroexcavadora					4.500
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					4.580
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.200	0.543
Categoría II	2.00	2.58	5.16	0.200	1.033
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					1.58
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE					
					C. SUBTOTAL (O)
					-
D. SUBTOTAL (P)					
					6.16
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					7.39
VALOR PROPUESTO \$:					7.39



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 14 de 23

RUBRO: CAMA DE ARENA EN FONDO DE ZANJA **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.453
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.450
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	1.176	3.007
Categoría III	1.00	2.58	2.58	1.176	3.031
Categoría IV	1.00	2.56	2.56	1.176	3.007
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					9.05
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
CAMA DE ARENA	m3	0.21	9.00	1.89	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.89
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					11.39
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	2.28
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					13.67
VALOR PROPUESTO \$:					13.67



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 15 de 23

RUBRO: SUM. TRANS. E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC D=200mm ALCANTARILLADO
UNIDAD M

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.031
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.030
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.080	0.409
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.080	0.206
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.62
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Tubo PVC 200 mm alcantarillado	ML	1.00	20.00	20.00	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					20.00
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				20.65
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	4.13
	OTROS ESPECIFICOS:				
Egdo. CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				24.78
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				24.78



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 16 de 23

RUBRO: CONST. POZO. REVISION H=0-2.8m f'C=180Kg/cm2 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					3.076	
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	4.000	10.000	
Vibrador	1.00	20.00	2.50	4.000	10.000	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	23.080
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	4.00	2.56	10.23	4.000	40.900	
Categoría III	2.00	2.58	5.15	4.000	20.610	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	61.51
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Cemento portlant	QUINTAL	6.00	7.50	45.00		
Arena	M3	0.48	9.00	4.28		
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55		
Agua	M3	0.25	1.50	0.38		
Acero de refuerzo 16 mm	KG	6.94	1.26	8.74		
ENCOFRADO POZO	U	1.000	20.00	20.00		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	86.94
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	171.53
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	205.84
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	205.84



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 17 de 23

RUBRO: CONST. POZO. REVISION H=2.81-4m f'C=180Kg/cm2 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					6.151
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	8.000	20.000
Vibrador	1.00	20.00	2.50	8.000	20.000
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					46.150
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	4.00	2.56	10.23	8.000	81.800
Categoría III	2.00	2.58	5.15	8.000	41.220
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					123.02
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
Cemento portlant	QUINTAL	6.00	7.50	45.00	
Arena	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.25	1.50	0.38	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	13.88	1.26	17.49	
ENCOFRADO POZO	U	1.000	20.00	20.00	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					95.69
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					264.86
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					317.83
VALOR PROPUESTO \$:					317.83



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 18 de 23

RUBRO: CONST. POZO. REVISION H=4.01-6m f'C=180Kg/cm2 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					10.252	
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	13.333	33.333	
Vibrador	1.00	20.00	2.50	13.333	33.333	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	76.920
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	4.00	2.56	10.23	13.333	136.333	
Categoría III	2.00	2.58	5.15	13.333	68.700	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	205.03
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Cemento portlant	QUINTAL	6.00	7.50	45.00		
Arena	M3	0.48	9.00	4.28		
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55		
Agua	M3	0.25	1.50	0.38		
Acero de refuerzo 16 mm	KG	24.30	1.26	30.62		
ENCOFRADO POZO	U	1.000	20.00	20.00		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	108.82
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					390.77	
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	78.15	
OTROS ESPECIFICOS:						
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					468.92	
VALOR PROPUESTO \$:					468.92	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA **FORMULARIO # F-03**
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
PATATE

OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 19 de 23

RUBRO: CONST. POZO. REVISION H=6.01-8m f'C=180Kg/cm2 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					15.378
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	20.000	50.000
Vibrador	1.00	20.00	2.50	20.000	50.000
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					115.380
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	4.00	2.56	10.23	20.000	204.500
Categoría III	2.00	2.58	5.15	20.000	103.050
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					307.55
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
Cemento portlant	QUINTAL	6.00	7.50	45.00	
Arena	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.25	1.50	0.38	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	36.45	1.26	45.93	
ENCOFRADO POZO	U	1.000	20.00	20.00	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					124.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					547.06
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					656.47
VALOR PROPUESTO \$:					656.47



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 20 de 23

RUBRO: RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A MAQUINA **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.030	
Tanquero	1.00	160.00	20.00	0.050	1.000	
Compactador	1.00	20.00	2.50	0.050	0.125	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		1.150	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.050	0.128	
Chofer	1.00	3.91	3.91	0.050	0.195	
Operador equipo liviano	1.00	2.71	2.71	0.050	0.136	
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.050	0.129	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	0.59
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Agua	M3	0.02	1.50	0.03		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	0.03
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.77
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	2.12
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	2.12



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 21 de 23

RUBRO: DESALOJO A MAQUINA (RETRO + VOLQUETA) **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.020	
Retroexcavadora	1.00	180.00	22.50	0.033	0.750	
Volquete	1.00	150.00	18.75	0.033	0.625	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	1.390
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.033	0.170	
Chofer	1.00	3.91	3.91	0.033	0.130	
Operador Retroexcavadora	1.00	2.71	2.71	0.033	0.090	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	0.39
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.78
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	2.14
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	2.14



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : Egdo. CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

HOJA 22 de 23

RUBRO: CONECCIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO TUBERIA PVC UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual Compactador	1.00	20.00	2.50	1.176	0.453 2.941	
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)		
3.390						
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	1.00	2.56	2.56	1.176	3.007	
Categoría III	1.00	2.58	2.58	1.176	3.031	
Categoría IV	1.00	2.56	2.56	1.176	3.007	
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)		
9.05						
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Cemento	QUINTAL	0.30	7.50	2.25		
Arena	M3	0.06	9.00	0.54		
Ripio	M3	0.07	9.00	0.63		
TUBO PVC 160 MM DESAGUE	ML	6.00	8.33	49.98		
Caja de revisión 60x60cm	U	1.00	35.00	35.00		
Agua	M3	0.02	1.50	0.03		
Angulo 50 x 2mm.	ML	2.400	4.00	9.60		
Reductor PVC desagüe D= 200 a 160 mm	u	1.00	7.68	7.68		
Ladrillo Mambron	U	40.00	0.15	6.00		
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)		
111.71						
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	124.15
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20 24.83
					OTROS ESPECIFICOS:	
Egdo. CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	148.98
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	148.98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 1 DE 63

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.057
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.060
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.444	1.136
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					1.14
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		
					-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				1.20
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.24
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				1.44
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				1.44



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 2 DE 63

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual EQ. TOPOGRA.	1.00	80.00	10.00	0.133	0.040 1.333
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		1.370
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.133	0.341
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.133	0.086
Topógrafo IV	1.00	2.71	2.71	0.133	0.362
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		0.79
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Clavos	KG	1.00	1.20	1.20	
Estacas	U	5.00	0.20	1.00	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		2.20
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.36
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.87
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.23
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.23



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : **CRISTIAN ZURITA** FORMULARIO # F-03
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
 PATATE

OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA

3 DE 63

RUBRO: **EXCAVACION MATERIAL**

UNIDAD **m3**

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.206
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.210
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		4.11
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
			D. SUBTOTAL (P)		
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.32
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.86
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.18
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
OBRA: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
 PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 4 DE 63

RUBRO: EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.115
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.400	0.258
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				2.30	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
PIEDRA DE EMPEDRADO	M3	0.15	9.00	1.35	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		1.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			3.77
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			4.52
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			4.52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 5 DE 63

RUBRO: H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	0.800	0.921 2.000
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		2.920
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	7.00	2.56	17.89	0.800	14.315
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
Cemento		QUINTAL	6.00	7.50	45.00
Arena		M3	0.48	9.00	4.28
Ripio		M3	0.95	9.00	8.55
Agua		M3	0.20	1.50	0.30
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
D. SUBTOTAL (P)				58.13	
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			79.47
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			95.36
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			95.36



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 6 DE 63

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.800	2.065
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Enc.Metál.(250 usos)	M2	1.00	0.20	0.20	
Pingos (4 Usos)	ML	1.02	0.14	0.15	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					0.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 7 DE 63

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					2.457
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
Vibrador	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					15.790
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	6.00	2.56	15.34	2.667	40.900
Categoría III	1.00	2.58	2.58	2.667	6.870
Categoría IV	0.20	2.56	0.51	2.667	1.363
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					49.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.50	7.50	48.75	
ARENA	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					61.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					126.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					152.20
VALOR PROPUESTO \$:					152.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 8 DE 63

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2 **UNIDAD** KG

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.043
Cortadora	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
DOBLADORA	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.380
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.067	0.341
Categoría III	2.00	2.58	5.15	0.067	0.344
CATEGORIA V	1.00	2.56	2.56	0.067	0.170
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.85
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Alambre de amarre	KG	0.01	1.30	0.01	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	1.00	1.26	1.26	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.27
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.50
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				3.00
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				3.00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 9 DE 63

RUBRO: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.171
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					0.170
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.533	1.363
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.533	1.374
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.533	0.682
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					3.42
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Arena	M3	0.05	9.00	0.45	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
Esponja	u	1.00	0.60	0.60	
Aditivo	kg	0.02	8.00	0.16	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					1.33
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.92
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.98
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.90
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 10 DE 63

RUBRO: SUM. INST. REJILLA UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Soldadora	1.00	30.00	3.75	10.000	2.579 37.500
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		40.080
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	10.000	25.813
Categoría III	1.00	2.58	2.58	10.000	25.763
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				51.58	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	1.25	1.26	1.58	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
				1.58	
				D. SUBTOTAL (P)	
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				93.24
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	18.65
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				111.89
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				111.89



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA **FORMULARIO # F-03**
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA

11 DE 63

RUBRO: CAJA DE REVISION DE 60*60*70 CM

UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.899	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.900	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	1.00	2.56	2.56	2.000	5.113	
Categoría III	2.00	2.58	5.15	2.000	10.305	
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	2.000	2.556	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	17.97
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Cemento	QUINTAL	1.56	7.50	11.70		
Arena	M3	0.10	9.00	0.94		
Ripio	M3	0.16	9.00	1.40		
Acero de refuerzo f'c=4200Kg/cm2	#N/A	3.45	1.26	4.35		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	18.39
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					37.26	
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20	7.45
OTROS ESPECIFICOS:						
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					44.71	
VALOR PROPUESTO \$:					44.71	
febrero 2, 2013						
CRISTIAN ZURITA						
OFERENTE						



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA **FORMULARIO # F-03**
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA **12** DE **63**

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm
UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
CATEGORIA IV	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 MM	U	1.00	300.00	300.00	
Permatex	tubo	0.50	2.80	1.40	
Teflon	U	1.00	0.80	0.80	
LIJA	U.	1.00	0.29	0.29	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					302.49
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					308.97
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	61.79
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					370.76
VALOR PROPUESTO \$:					370.76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 13 DE 63

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC-D ϕ = 200mm. **UNIDAD** ML

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.128
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.130
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.400	0.511
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.400	1.031
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
Tubo PVC 200 mm DRENAJE Polipega		#N/A	1.00	20.00	20.00
		LT	0.10	9.50	0.95
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
					20.95
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			23.64
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			28.37
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			28.37



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 14 DE 63

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual EQ. TOPOGRA.	1.00	80.00	10.00	0.133	0.040 1.333
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
1.370					
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.133	0.341
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.133	0.086
Topógrafo IV	1.00	2.71	2.71	0.133	0.362
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
0.79					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Clavos	KG	1.00	1.20	1.20	
Estacas	U	5.00	0.20	1.00	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
2.20					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
2.20					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					4.36
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	0.87
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					5.23
VALOR PROPUESTO \$:					5.23



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 15 DE 63

RUBRO: EXCAVACION MATERIAL **UNIDAD** m3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.206
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.210
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		4.11
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
			D. SUBTOTAL (P)		
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.32
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.86
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.18
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 16 DE 63

RUBRO: EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.115
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.400	0.258
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				2.30	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
PIEDRA DE EMPEDRADO	M3	0.15	9.00	1.35	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		1.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			3.77
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			4.52
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			4.52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 17 DE 63

RUBRO: H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	0.800	0.921 2.000
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		2.920
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	7.00	2.56	17.89	0.800	14.315
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
Cemento		QUINTAL	6.00	7.50	45.00
Arena		M3	0.48	9.00	4.28
Ripio		M3	0.95	9.00	8.55
Agua		M3	0.20	1.50	0.30
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
Descripción		Unidad	Cantidad	Unitario	Costo
D. SUBTOTAL (P)				58.13	
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			79.47
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			95.36
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			95.36



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 18 DE 63

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.800	2.065
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N) 6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Enc.Metál.(250 usos)	M2	1.00	0.20	0.20	
Pingos (4 Usos)	ML	1.02	0.14	0.15	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O) 0.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				1.37
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 19 DE 63

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					2.457
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
Vibrador	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					15.790
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	6.00	2.56	15.34	2.667	40.900
Categoría III	1.00	2.58	2.58	2.667	6.870
Categoría IV	0.20	2.56	0.51	2.667	1.363
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					49.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.50	7.50	48.75	
ARENA	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					61.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					126.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					152.20
VALOR PROPUESTO \$:					152.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 20 DE 63

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2 **UNIDAD** KG

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.043
Cortadora	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
DOBLADORA	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.380
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.067	0.341
Categoría III	2.00	2.58	5.15	0.067	0.344
CATEGORIA V	1.00	2.56	2.56	0.067	0.170
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.85
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Alambre de amarre	KG	0.01	1.30	0.01	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	1.00	1.26	1.26	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.27
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.50
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.50
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				3.00
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				3.00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 21 DE 63

RUBRO: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.171
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.170
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.533	1.363
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.533	1.374
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.533	0.682
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					3.42
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Arena	M3	0.05	9.00	0.45	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
Esponja	u	1.00	0.60	0.60	
Aditivo	kg	0.02	8.00	0.16	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.33
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.92
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.98
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.90
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 22 DE 63

RUBRO: CAJA DE VALVULA + TAPA **UNIDAD** U.

DETALLE:

A. EQUIPOS	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	4.000	1.160 10.000
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					11.160
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
CATEGORIA I	1.00	2.58	2.58	4.000	10.325
Categoría III	1.00	2.58	2.58	4.000	10.305
CATEGORIA IV	0.25	2.56	0.64	4.000	2.556
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					23.19
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	1.56	7.50	11.70	
Arena	M3	0.10	8.00	0.83	
RIPIO	M3	0.16	9.00	1.40	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
Acero de refuerzo f'c=4200Kg/cm2	#N/A	3.45	1.26	4.35	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					18.61
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				52.96
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	10.59
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				63.55
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				63.55



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 23 DE 63

RUBRO: QUEMADOR **UNIDAD** u

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					1.023
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		1.020
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	4.000	10.225
CATEGORIA IV	1.00	2.56	2.56	4.000	10.225
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					20.45
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Resina	M3	1.00	40.00	40.00	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					40.00
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				61.47
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				73.76
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				73.76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 24 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45 PVC D=200mm **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.080
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.080
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO	1.00	2.58	2.58	0.250	0.645
Ay. PLOMERO	1.00	2.56	2.56	0.250	0.639
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.250	0.320
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		1.60
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
CRUZ PVC PRESION 63MM U/Z	U	1.00	18.00	18.00	
POLIPEGA	LT	0.02	9.50	0.19	
POLILIMPIA	LT	0.02	6.00	0.12	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		18.31
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				19.99
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	4.00
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				23.99
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				23.99



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 25 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 90 PVC D=200mm **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.081
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					0.080
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO	1.00	2.58	2.58	0.250	0.645
Ay. PLOMERO	1.00	2.56	2.56	0.250	0.639
categoria iv	0.50	2.58	1.29	0.250	0.322
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					1.61
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
CRUZ PVC D=90mm	U	1.00	16.00	16.00	
POLIPEGA	LT	0.02	9.50	0.19	
POLILIMPIA	LT	0.02	6.00	0.12	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					16.31
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				18.00
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				21.60
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				21.60



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 26 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE PVC D=200mm **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.073	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	0.070
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO	1.00	2.58	2.58	0.250	0.645	
Ay. PLOMERO	1.00	2.56	2.56	0.250	0.639	
categoria iv	0.25	2.58	0.64	0.250	0.161	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	1.45
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Tol 1/40"	Plancha	1.00	25.00	25.00		
POLIPEGA	LT	0.02	9.50	0.19		
POLILIMPIA	LT	0.02	6.00	0.12		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	25.31
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013 CRISTIAN ZURITA OFERENTE	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					26.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	5.37
	OTROS ESPECIFICOS:					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					32.20
VALOR PROPUESTO \$:					32.20	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 27 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm
UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
CATEGORIA IV	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 MM	U	1.00	300.00	300.00	
Permatex	tubo	0.50	2.80	1.40	
Teflon	U	1.00	0.80	0.80	
LIJA	U.	1.00	0.29	0.29	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					302.49
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				308.97
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	61.79
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				370.76
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				370.76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 28 DE 63

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC-D ϕ = 200mm. **UNIDAD** ML

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.128
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.130
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.400	0.511
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.400	1.031
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		2.56
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Tubo PVC 200 mm DRENAJE Polipega	#N/A	1.00	20.00	20.00	
	LT	0.10	9.50	0.95	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		20.95
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				23.64
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	4.73
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				28.37
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				28.37



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 29 DE 63

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual EQ. TOPOGRA.	1.00	80.00	10.00	0.133	0.040 1.333
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
1.370					
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.133	0.341
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.133	0.086
Topógrafo IV	1.00	2.71	2.71	0.133	0.362
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
0.79					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Clavos	KG	1.00	1.20	1.20	
Estacas	U	5.00	0.20	1.00	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
2.20					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
2.20					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					4.36
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	0.87
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					5.23
VALOR PROPUESTO \$:					5.23



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 30 DE 63

RUBRO: EXCAVACION MATERIAL **UNIDAD** m3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.206
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.210
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				4.11	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		
			-		
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	
				4.32	
				INDIRECTOS Y UTILIDAD:	
				0.20	
				OTROS ESPECIFICOS:	
CRISTIAN ZURITA				COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	
OFERENTE				5.18	
				VALOR PROPUESTO \$:	
				5.18	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
OBRA: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
 PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 31 DE 63

RUBRO: EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.115
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.400	0.258
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					2.30
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
PIEDRA DE EMPEDRADO	M3	0.15	9.00	1.35	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				3.77
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.75
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				4.52
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				4.52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 32 DE 63

RUBRO: H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	0.800	0.921 2.000
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
2.920					
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	7.00	2.56	17.89	0.800	14.315
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
18.42					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.00	7.50	45.00	
Arena	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.20	1.50	0.30	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
58.13					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
79.47					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				79.47	
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	15.89
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				95.36	
VALOR PROPUESTO \$:				95.36	
febrero 2, 2013					
CRISTIAN ZURITA					
OFERENTE					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 33 DE 63

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.309	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.800	2.065	
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061	
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Enc.Metál.(250 usos)	M2	1.00	0.20	0.20		
Pingos (4 Usos)	ML	1.02	0.14	0.15		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	0.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.83	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				1.37	
	OTROS ESPECIFICOS:					
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.20	
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.20	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 34 DE 63

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					2.457
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
Vibrador	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					15.790
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	6.00	2.56	15.34	2.667	40.900
Categoría III	1.00	2.58	2.58	2.667	6.870
Categoría IV	0.20	2.56	0.51	2.667	1.363
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					49.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.50	7.50	48.75	
ARENA	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					61.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					126.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					152.20
VALOR PROPUESTO \$:					152.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 35 DE 63

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2 **UNIDAD** KG

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.043	
Cortadora	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167	
DOBLADORA	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	0.380
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.067	0.341	
Categoría III	2.00	2.58	5.15	0.067	0.344	
CATEGORIA V	1.00	2.56	2.56	0.067	0.170	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	0.85
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Alambre de amarre	KG	0.01	1.30	0.01		
Acero de refuerzo 16 mm	KG	1.00	1.26	1.26		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	1.27
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.50	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	
	OTROS ESPECIFICOS:					
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				3.00	
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				3.00	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 36 DE 63

RUBRO: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.171
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					0.170
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.533	1.363
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.533	1.374
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.533	0.682
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					3.42
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Arena	M3	0.05	9.00	0.45	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
Esponja	u	1.00	0.60	0.60	
Aditivo	kg	0.02	8.00	0.16	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					1.33
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.92
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.98
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.90
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 37 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45 PVC D=160mm **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.080	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	0.080
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO	1.00	2.58	2.58	0.250	0.645	
Ay. PLOMERO	1.00	2.56	2.56	0.250	0.639	
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.250	0.320	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	1.60
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
CODO DE 45° PVC D=160mm	U	1.00	5.00	5.00		
POLIPEGA	LT	0.02	9.50	0.19		
POLILIMPIA	LT	0.02	6.00	0.12		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	5.31
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.99	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	
	OTROS ESPECIFICOS:					
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.39	
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.39	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 38 DE 63

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC-D ϕ = 200mm. **UNIDAD** ML

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.116
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
CATEGORIA IV	0.25	2.56	0.64	0.400	0.256
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.400	1.031
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				2.31	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Tubo PVC 200 mm alcantarillado	ML	1.00	20.00	20.00	
Polipega	LT	0.10	9.50	0.95	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
				20.95	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				23.38
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	4.68
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				28.06
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				28.06



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 39 DE 63

RUBRO: SUM.Y COLOCACION DE "Y" PVC REDUCC. D=200mm-160mm **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.073
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.070
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO	1.00	2.58	2.58	0.250	0.645
Ay. PLOMERO	1.00	2.56	2.56	0.250	0.639
categoria iv	0.25	2.58	0.64	0.250	0.161
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		1.45
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
POLIPEGA POLILIMPIA		1.00	25.00	25.00	
	LT	0.02	9.50	0.19	
	LT	0.02	6.00	0.12	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		25.31
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				26.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				5.37
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				32.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				32.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 40 DE 63

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION UNIDAD M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual EQ. TOPOGRA.	1.00	80.00	10.00	0.133	0.040 1.333
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
1.370					
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.133	0.341
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.133	0.086
Topógrafo IV	1.00	2.71	2.71	0.133	0.362
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
0.79					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Clavos	KG	1.00	1.20	1.20	
Estacas	U	5.00	0.20	1.00	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
2.20					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
2.20					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					4.36
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	0.87
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					5.23
VALOR PROPUESTO \$:					5.23



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 41 DE 63

RUBRO: EXCAVACION MATERIAL **UNIDAD** m3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.206
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.210
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		4.11
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
			D. SUBTOTAL (P)		
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.32
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.86
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.18
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 42 DE 63

RUBRO: EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.115
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
Categoría III	0.25	2.58	0.64	0.400	0.258
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					2.30
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
PIEDRA DE EMPEDRADO	M3	0.15	9.00	1.35	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			3.77
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			4.52
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			4.52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 43 DE 63

RUBRO: H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	0.800	0.921 2.000
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
2.920					
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	7.00	2.56	17.89	0.800	14.315
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
18.42					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.00	7.50	45.00	
Arena	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.20	1.50	0.30	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
58.13					
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
79.47					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				79.47	
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	15.89
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				95.36	
VALOR PROPUESTO \$:				95.36	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 44 DE 63

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					2.457
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
Vibrador	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					15.790
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	6.00	2.56	15.34	2.667	40.900
Categoría III	1.00	2.58	2.58	2.667	6.870
Categoría IV	0.20	2.56	0.51	2.667	1.363
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					49.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	6.50	7.50	48.75	
ARENA	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					61.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				126.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				152.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				152.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 45 DE 63

RUBRO: ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2 **UNIDAD** KG

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.043
Cortadora	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
DOBLADORA	1.00	20.00	2.50	0.067	0.167
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.380
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	0.067	0.341
Categoría III	2.00	2.58	5.15	0.067	0.344
CATEGORIA V	1.00	2.56	2.56	0.067	0.170
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.85
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Alambre de amarre	KG	0.01	1.30	0.01	
Acero de refuerzo 16 mm	KG	1.00	1.26	1.26	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.27
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.50
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.50
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				3.00
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				3.00



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : **CRISTIAN ZURITA** FORMULARIO # F-03
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN
PATATE

OBRA:

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA

46 DE 63

RUBRO: **SUM. INST. MALLA EXAGONAL 5/8" H = 1.50 m.**

UNIDAD **M2**

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.008
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.010
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.027	0.068
CATEGORIA IV	0.20	2.56	0.51	0.027	0.014
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.027	0.069
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					0.15
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
MALLA EXAGONAL 5/8" H = 1.50 m.	M2	1.00	2.21	2.21	
Alambre de amarre	KG	0.02	1.30	0.03	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					2.24
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				2.40
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.48
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				2.88
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				2.88



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 47 DE 63

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.800	2.065
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N) 6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Enc.Metál.(250 usos)	M2	1.00	0.20	0.20	
Pingos (4 Usos)	ML	1.02	0.14	0.15	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O) 0.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				1.37
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 48 DE 63

RUBRO: SUM. INST. MALLA ELECTROSOLDADA 10*10*4 **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.116
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.120
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría IV	0.25	2.56	0.64	0.400	0.256
CATEGORIA III	1.00	2.58	2.58	0.400	1.033
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.400	1.033
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				2.32	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
MALLA ELECTROSOLDADA 10*10*4	M2	1.00	2.91	2.91	
Alambre de amarre	KG	0.05	1.30	0.07	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		2.98
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013		TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)			5.42
		INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20
		OTROS ESPECIFICOS:			
CRISTIAN ZURITA		COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:			6.50
OFERENTE		VALOR PROPUESTO \$:			6.50



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 49 DE 63

RUBRO: CHAMPEADO MORTERO 1:2 E = 2 cm. **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.257
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.260
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	1.000	2.556
Categoría III	1.00	2.58	2.58	1.000	2.576
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N) 5.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	0.20	7.50	1.50	
Arena lavada	M3	0.02	8.00	0.16	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O) 1.78
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				7.17
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.60
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.60



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 50 DE 63

RUBRO: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.171
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.170
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.533	1.363
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.533	1.374
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.533	0.682
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					3.42
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Arena	M3	0.05	9.00	0.45	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
Esponja	u	1.00	0.60	0.60	
Aditivo	kg	0.02	8.00	0.16	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					1.33
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.92
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.98
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.90
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 51 DE 63

RUBRO: FILTRO DE LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0.3*0.8*0.13 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.007
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.010
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.027	0.068
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.027	0.069
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		0.14
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Cemento	QUINTAL	0.01	7.50	0.08	
Arena	M3	0.01	8.00	0.08	
Ladrillo jaboncillo	#N/A	1.00	0.10	0.10	
Agua	M3	0.08	1.50	0.12	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		0.37
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				0.52
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.10
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				0.62
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				0.62



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 52 DE 63

RUBRO: MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.449
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.450
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	2.00	2.56	5.11	1.000	5.113
Categoría III	1.00	2.58	2.58	1.000	2.576
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	1.000	1.278
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				8.97	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
RIPIO		0.03			
	M3	1.20	9.00	10.80	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		10.80
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
				20.22	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				20.22	
INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20	4.04
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				24.26	
VALOR PROPUESTO \$:				24.26	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 53 DE 63

RUBRO: CAJA DE VALVULA + TAPA **UNIDAD** U.

DETALLE:

A. EQUIPOS	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual Hormigonera	1.00	20.00	2.50	4.000	1.160 10.000	
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)	11.160
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
CATEGORIA I	1.00	2.58	2.58	4.000	10.325	
Categoría III	1.00	2.58	2.58	4.000	10.305	
CATEGORIA IV	0.25	2.56	0.64	4.000	2.556	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	23.19
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Cemento	QUINTAL	1.56	7.50	11.70		
Arena	M3	0.10	8.00	0.83		
RIPIO	M3	0.16	9.00	1.40		
Agua	M3	0.22	1.50	0.33		
Acero de refuerzo f'c=4200Kg/cm2	#N/A	3.45	1.26	4.35		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	18.61
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
D. SUBTOTAL (P)						
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				52.96	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	10.59	
	OTROS ESPECIFICOS:					
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				63.55	
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				63.55	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 54 DE 63

RUBRO: SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200mm
UNIDAD U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA				A. SUBTOTAL (M)	
					0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
CATEGORIA IV	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200 MM	U	1.00	300.00	300.00	
Permatex	tubo	0.50	2.80	1.40	
Teflon	U	1.00	0.80	0.80	
LIJA	U.	1.00	0.29	0.29	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					302.49
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				308.97
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				370.76
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				370.76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 55 DE 63

RUBRO: SUM. INST. TUBERIA PVC-D ϕ = 200mm. **UNIDAD** ML

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.128
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.130
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.400	1.023
CATEGORIA IV	0.50	2.56	1.28	0.400	0.511
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.400	1.031
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Tubo PVC 200 mm DRENAJE Polipega	#N/A	1.00	20.00	20.00	
	LT	0.10	9.50	0.95	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)				20.95	
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				23.64
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	4.73
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				28.37
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				28.37



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 56 DE 63

RUBRO: EXCAVACION MATERIAL **UNIDAD** m3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.206
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.210
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		4.11
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		-
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
			D. SUBTOTAL (P)		
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				4.32
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	0.86
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				5.18
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				5.18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 57 DE 63

RUBRO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.309
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.310
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	0.800	2.065
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.800	2.061
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.800	2.045
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N) 6.17
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
Enc.Metál.(250 usos)	M2	1.00	0.20	0.20	
Pingos (4 Usos)	ML	1.02	0.14	0.15	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O) 0.35
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				6.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				1.37
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				8.20
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				8.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 58 DE 63

RUBRO: HORMIGON CICLOPEO 60% HS F'C=180KG/CM2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					1.893
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	1.600	4.000
Vibrador	1.00	20.00	2.50	1.600	4.000
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					9.890
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	8.00	2.56	20.45	1.600	32.720
Categoría III	1.00	2.58	2.58	1.600	4.122
Categoría IV	0.25	2.56	0.64	1.600	1.023
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					37.86
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
Cemento	QUINTAL	3.65	7.50	27.38	
Arena	M3	0.29	8.00	2.28	
Ripio	M3	0.57	9.00	5.13	
Piedra	M3	0.40	9.00	3.60	
Agua	M3	0.30	1.50	0.45	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					38.84
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				86.59
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				103.91
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				103.91



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 59 DE 63

RUBRO: HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2 **UNIDAD** M3

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					2.457
Hormigonera	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
Vibrador	1.00	20.00	2.50	2.667	6.667
B. MANO DE OBRA					A. SUBTOTAL (M)
					15.790
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	6.00	2.56	15.34	2.667	40.900
Categoría III	1.00	2.58	2.58	2.667	6.870
Categoría IV	0.20	2.56	0.51	2.667	1.363
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)
					49.13
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
Cemento	QUINTAL	6.50	7.50	48.75	
ARENA	M3	0.48	9.00	4.28	
Ripio	M3	0.95	9.00	8.55	
Agua	M3	0.22	1.50	0.33	
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)
					61.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					126.83
INDIRECTOS Y UTILIDAD:					0.20
OTROS ESPECIFICOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:					152.20
VALOR PROPUESTO \$:					152.20



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 60 DE 63

RUBRO: POSTES HG D=11/2" L=2.25 **UNIDAD** U

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual					0.069
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.070
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
CATEGORIA II	1.00	2.56	2.56	0.267	0.682
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.267	0.687
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
				1.37	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
POSTE HG D= 11/2" L=2.25M		1.00			
	#N/A	0.40	25.00	10.00	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
				10.00	
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				11.44
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	2.29
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				13.73
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				13.73



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 61 DE 63

RUBRO: MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50M **UNIDAD** M2

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Soldadora	1.00	30.00	3.75	0.178	0.046 0.667
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.710
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.178	0.454
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.178	0.458
C. MATERIALES			B. SUBTOTAL (N)		0.91
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
ELECTRODOS	KG	0.30	1.64	0.49	
PLATINA 1/2"	ML	1.00	6.02	6.02	
Alambre de amarre	KG	0.09	1.30	0.12	
D. TRANSPORTE			C. SUBTOTAL (O)		6.63
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				8.25
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:			0.20	1.65
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				9.90
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				9.90



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 62 DE 63

RUBRO: ALAMBRE DE PUAS PARA CERRAMIENTO **UNIDAD** m

DETALLE:

A. EQUIPOS						
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta manual					0.034	
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		0.030	
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO	
Categoría I	1.00	2.56	2.56	0.133	0.341	
Categoría III	1.00	2.58	2.58	0.133	0.344	
C. MATERIALES					B. SUBTOTAL (N)	0.68
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
Alambre de puas	ML	1.00	0.11	0.11		
D. TRANSPORTE					C. SUBTOTAL (O)	0.11
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Costo		
					D. SUBTOTAL (P)	
febrero 2, 2013					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.82
					INDIRECTOS Y UTILIDAD:	0.20
					OTROS ESPECIFICOS:	
CRISTIAN ZURITA					COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:	0.98
OFERENTE					VALOR PROPUESTO \$:	0.98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

NOMBRE DEL PROPONENTE : CRISTIAN ZURITA FORMULARIO # F-03
OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

HOJA 63 DE 63

RUBRO: PUERTA DE MALLA 50/10 0.80x2.00M Y HG D=1 1/2" **UNIDAD** U.

DETALLE:

A. EQUIPOS					
Descripción	Cant.	Tarifa	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta manual Soldadora	1.00	30.00	3.75	4.000	1.032 15.000
B. MANO DE OBRA			A. SUBTOTAL (M)		16.030
Descripción	Cant.	jornal /hr	Costo/hora	RENDIMIENTO	COSTO
Categoría II	1.00	2.58	2.58	4.000	10.325
Categoría III	1.00	2.58	2.58	4.000	10.305
C. MATERIALES				B. SUBTOTAL (N)	
					20.63
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
Plancha de tol 3mm	m2	6.00	40.00	240.00	
Electrodo	#N/A	0.50	1.63	0.82	
Bisagra	#N/A	3.00	9.00	27.00	
Malla galvanizada 50/10	M2	0.60	6.02	3.61	
Aldaba	U	1.00	1.06	1.06	
D. TRANSPORTE				C. SUBTOTAL (O)	
					272.48
Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	COSTO	
D. SUBTOTAL (P)					
febrero 2, 2013	TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)				309.14
	INDIRECTOS Y UTILIDAD:				0.20 61.83
	OTROS ESPECIFICOS:				
CRISTIAN ZURITA	COSTO TOTAL DEL RUBRO \$:				370.97
OFERENTE	VALOR PROPUESTO \$:				370.97



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CRONOGRAMA

OBRA:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE

CRISTIAN ZURITA

FORMULARIO N. 4

N.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	% DEL COSTO TOTAL	TIEMPO ESTABLECIDO EN DIAS									
							PRIMER MES			SEGUNDO MES						
							30	30	60	30	30	60				
DISTRIBUIDOR-REJILLA																
1	DESBROCE Y LIMPIEZA	M2	297.000	1.440	427.680	1.18	297.00	427.68	4.59							
2	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	4.590	5.230	24.010	0.07	24.01									
3	EXCAVACION MATERIAL	m3	5.510	5.180	28.540	0.08		5.51	28.54	4.59						
4	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	4.590	4.520	20.750	0.06		4.59	20.75	0.23						
5	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	0.460	95.360	43.870	0.12	0.23	21.94	0.23							
6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	21.120	8.200	173.180	0.48		5.28	5.28	5.28	5.28					
7	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	1.910	152.200	290.700	0.80		43.30	43.30	43.30	43.30					
8	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	118.660	3.000	355.980	0.98		0.48	0.48	0.48	0.48					
9	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	12.000	5.900	70.800	0.19		72.68	72.68	72.68	72.68					
10	SUM.INST.REJILLA	U	1.000	111.890	111.890	0.31		39.55	39.55	39.55	39.55					
11	CAJA DE REVISION DE 60*60*70 CM	U	2.000	44.710	89.420	0.25		118.66	118.66	118.66	118.66					
12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200	U	2.000	370.760	741.520	2.04						6.00	6.00			
13	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	18.950	28.370	537.610	1.48						35.40	35.40			
TANQUE SÉPTICO																
14	REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO DE PRECISION	M2	77.200	5.230	403.760	1.11	38.60	201.88	65.50							
15	EXCAVACION MATERIAL	m3	131.000	5.180	678.580	1.87	38.60	339.29	339.29							
16	EMPEDRADO CON MATERIAL E=15 CM	M2	77.200	4.520	348.940	0.96		38.60	174.47	7.18						
17	H.S. F'c=180 Kg/cm2 EN REPLANTILLO	M3	14.350	95.360	1,368.420	3.76		43.76	684.21	43.76	684.21					
18	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	M2	218.800	8.200	1,794.160	4.93		43.76	358.83	358.83	358.83	43.76	43.76	43.76		
19	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	34.640	152.200	5,272.210	14.49		6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93		
20	ACERO DE REFUERZO FY 4200 KG/CM2	KG	3,177.898	3.000	9,533.690	26.21		1,054.44	1,054.44	1,054.44	1,054.44	1,054.44	1,054.44	1,054.44		
21	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	167.020	5.900	985.420	2.71		1,059.30	1,059.30	1,059.30	1,059.30					
22	CAJA DE VALVULA + TAPA	U.	3.000	63.550	190.650	0.52		3,177.90	3,177.90	3,177.90	3,177.90	55.67	55.67	55.67		
23	QUEMADOR	u	2.000	73.760	147.520	0.41						328.47	328.47	328.47		
24	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 45 PVC D=200mm	U	2.000	23.990	47.980	0.13						1.50	1.50			
25	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE 90 PVC D=200mm	U	4.000	21.600	86.400	0.24						95.33	95.33			
26	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE PVC D=200mm	U	1.000	32.200	32.200	0.09						2.00	2.00			
27	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=200	U	3.000	370.760	1,112.280	3.06						147.52	147.52			
28	SUM.INST.TUBERIA PVC-D ø = 200mm.	ML	11.600	28.370	329.090	0.90						2.00	2.00			
												47.98	47.98			
												4.00	4.00			
												86.40	86.40			
												1.00	1.00			
												32.20	32.20			
												3.00	3.00			
												1,112.28	1,112.28			
												11.60	11.60			
												329.09	329.09			



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CRONOGRAMA

OBRA: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE**

CRISTIAN ZURITA

FORMULARIO N. 4

CERRAMIENTO																			
56	EXCAVACION MATERIAL	m3	13.800	5.180	71.480	0.20	6.90 35.74	6.90 35.74											
57	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	111.600	8.200	915.120	2.52		22.32	22.32	22.32	22.32	22.32	22.32	22.32	22.32	22.32	22.32		
58	HORMIGON CICLOPEO 60% HS F'C=180KG/CM2	M3	11.040	103.910	1,147.170	3.15	3.68 382.39	3.68 382.39	3.68 382.39										
59	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	M3	2.760	152.200	420.070	1.15		0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02	0.69 105.02		
60	POSTES HG D=1 1/2" L=2.25	U	27.000	13.730	370.710	1.02			123.57	123.57	123.57	123.57	123.57	123.57	123.57	123.57	123.57		
61	MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50M	M2	103.500	9.900	1,024.650	2.82					34.50	341.55	341.55	341.55	341.55	341.55	341.55		
62	ALAMBRE DE PUAS PARA CERRAMIENTO	m	138.000	0.980	135.240	0.37						69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00		
63	PUERTA DE MALLA 50/10 0.80x2.00M Y HG D=1 1/2"	U.	1.000	370.970	370.970	1.02							1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
COSTO TOTAL																			
							36,375.00	100.00											
AVANCE PARCIAL %							15.04	28.11	24.00	8.67	10.19								
AVANCE ACUMULADO %							15.04	43.15	67.15	75.82	86.01								
INVERSION PARCIAL							5470.466667	10226.82967	8729.444667	3153.836333	3706.191333	2619.041333	871	1598.19					
AVANCE ACUMULADO							5,470.47	15,697.30	24,426.74	27,580.58	31,286.77	33,905.81	34,776.81	36,375.00					

sábado, 02 de febrero de 2013

CRISTIAN ZURITA

ANEXO B
Encuesta Tipo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
CUESTIONARIO REALIZADO A LOS HABITANTES DEL SECTOR DE
PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA.
ENCUESTA No.....

1. **¿Cuenta usted con fosa séptica o pozo ciego para la evacuación de aguas**

Servidas?

Poco () Medio () Mucho ()

2. **¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?**

Poco () Medio () Mucho ()

3. **¿Existe en su barrio un centro de salud?**

Si () No ()

4. **¿Está usted satisfecho con el sistema de alcantarillado actual?**

Poco () Medio () Mucho ()

5. **¿Cree usted que con un adecuado sistema de evacuación de aguas servidas mejorará su calidad de vida?**

Poco () Medio () Mucho ()

6. **¿Sabe algún método para desinfectar el agua en casa?**

Si () No ()

7. **¿Qué hace con la basura generada en casa?**

Quema () Entierra () Carro colector ()

8. **¿Qué enfermedades producen las basuras botadas al aire libre?**

Enfermedades respiratorias () Enfermedades de la piel () Parásitos ()

9. **¿Existen brigadas de vacunación en su barrio?**

Si () No ()

10. **¿Cree Ud. Que el actual sistema de alcantarillado favorece al cuidado del medio ambiente? (no existe tratamiento de aguas servidas)**

Poco () Medio () Mucho ()

ANEXO C

Análisis de aguas residuales.



**LABORATORIO DE ANÁLISIS TÉCNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998 200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Sr. Cristian Zurita

Fecha de Análisis: 5 de septiembre del 2012

Fecha de Entrega de Resultados: 12 de septiembre de 2012

Tipo de muestras: Agua residual doméstica muestra compuesta

Localidad: Cantón Patate. Sector Patate Centro

Código LAT/0159-12

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	*Método	**Limites	Resultados
pH	Und.	4500-B	5-9	7.20
Turbiedad	UTN	2130-B		37.0
Conductividad	μSiems/cm	2510-B		730.0
Cloruros	mg/L	4500-Cl-B		280.0
Dureza total CaCO ₃	mg/L			720.0
Alcalinidad	mg/L	2320-C		400.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5220-C	500	930.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5210-B	250	769.0
Nitratos	mg/L	4500-NO ₃ -C		28.0
Grasas y Aceites	mg/L	3921-D	100	208.0
Fosfatos	mg/L	4500-PO ₄ -B	15	4.04
Sulfatos	mg/L	4500-SO ₄ -E	400	18.0
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-D		452.0
Sólidos Suspendidos	mg/L	2540-C	220.0	220.0
Sólidos totales	mg/L	2540-B	1600	2954.0

*Métodos Normalizados. APHA, AWWA, WPCF 17 ed.

**TULAS TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Observaciones:

Atentamente.

Dra. Gina Álvarez R.





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

4.2.2.3 Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación (ver tabla 11):

TABLA 11. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
			caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl ₂	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Selenio	Se	mg/l	0,5

ANEXO D
Fotografías.



-TRABAJO TOPOGRÁFICO EN EL SECTOR DE ESTUDIO



-AREA DE ESTUDIO



-VÍA CIRCUNDANTE DEL SECTOR DE ESTUDIO

ANEXO E

Datos Topográficos del Sector de

Patate Viejo.

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
9	9853165.2	776902.31	2164.4	CANAL
12	9853164.8	776902.55	2164.391	CANAL
13	9853163.6	776904.12	2164.395	VIA
15	9853157	776896.68	2164.17	CANAL
18	9853156.6	776897.03	2164.185	CANAL
20	9853161.9	776899.29	2164.3	CANAL
21	9853161.6	776899.72	2164.301	CANAL
22	9853155.7	776898.36	2164.214	VIA
23	9853160.4	776901.37	2164.266	VIA
24	9853148.7	776890.68	2164.031	CANAL
27	9853148.3	776891.03	2164.042	CANAL
28	9853146.9	776892.35	2164.179	VIA
30	9853142	776884.43	2163.934	CANAL
32	9853141.6	776884.71	2163.935	CANAL
33	9853139.9	776886.08	2164.104	VIA
34	9853136.4	776876.96	2163.899	CANAL
37	9853136	776877.19	2163.605	CANAL
39	9853178.9	776889.28	2163.02	CASA4
40	9853134.3	776878.12	2164.055	VIA
41	9853132.7	776868.83	2163.875	CANAL
44	9853132.2	776868.58	2163.86	CANAL
45	9853130.4	776869.18	2163.616	VIA
46	9853130.7	776858.11	2163.788	CANAL
49	9853130.2	776858.21	2163.803	CANAL
50	9853128.9	776858.58	2163.95	VIA
51	9853123.3	776845.61	2163.791	CANAL
53	9853123	776846.02	2163.758	CANAL
54	9853122.1	776846.59	2163.725	VIA
55	9853114.1	776841.44	2163.749	CANAL
58	9853113.9	776841.92	2163.758	CANAL
59	9853113.9	776843.24	2163.762	VIA
60	9853107.1	776839.13	2163.694	CANAL
63	9853107.1	776839.68	2163.746	CANAL
64	9853106.5	776841.44	2163.916	VIA
71	9853095.6	776837.08	2163.578	CANAL
74	9853095.2	776837.5	2163.598	CANAL
75	9853094.8	776838.92	2163.617	VIA
76	9853094.2	776833.5	2163.663	CANAL
79	9853093.6	776833.67	2163.69	CANAL
80	9853092.5	776834.13	2163.686	VIA
83	9853091.8	776826.85	2162.709	CANAL

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
87	9853090.4	776827.29	2163.566	VIA
92	9853088	776816.46	2162.968	VIA
93	9853090.2	776816.52	2162.92	CANAL
96	9853089.7	776816.51	2162.943	CANAL
97	9853087.2	776810.31	2162.866	VIA
98	9853089.1	776810.14	2162.941	CANAL
101	9853089.6	776810.16	2162.948	CANAL
102	9853087.3	776804.06	2162.879	VIA
103	9853089.2	776804.07	2161.92	CANAL
105	9853087.1	776795.41	2162.833	VIA
106	9853086.4	776788.27	2162.522	VIA
121	9853089	776793.86	2162.796	CANAL
124	9853088.5	776794.01	2162.748	CANAL
126	9853091.9	776781.31	2162.6	CANAL
129	9853091.6	776781	2162.575	CANAL
130	9853086.5	776781.16	2163.003	VIA
131	9853095.8	776774.48	2162.497	CANAL
134	9853095.3	776774.44	2162.499	CANAL
135	9853095.5	776769.42	2162.646	VIA
136	9853096.9	776771.19	2162.483	CANAL
139	9853096.4	776771.14	2162.495	CANAL
144	9853103.3	776768.61	2161.839	CANAL
146	9853103.7	776769.79	2161.886	VIA
147	9853110.4	776765.01	2161.306	CANAL
150	9853110.7	776765.3	2161.313	CANAL
151	9853111.4	776767.28	2161.103	VIA
157	9853128.5	776756.92	2159.002	CANAL
160	9853128.6	776757.21	2159.009	CANAL
161	9853129.1	776758.48	2159.118	VIA
162	9853136.9	776755.09	2158.396	VIA
163	9853136.1	776753.85	2158.525	CANAL
166	9853135.9	776753.55	2158.58	CANAL
179	9853139	776744.19	2156.99	CANAL
182	9853138.6	776744.48	2156.983	CANAL
183	9853137.6	776744.91	2157.033	VIA
184	9853135.6	776744.82	2157.189	VIA
185	9853156.8	776791.14	2156.878	VIA
186	9853160.2	776797.46	2156.745	VIA
187	9853161.9	776796.71	2157	VIA
188	9853159	776790.81	2157.079	VIA
189	9853133.7	776733.53	2156.68	CANAL
192	9853133.3	776733.71	2156.713	CANAL

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
193	9853132.1	776734.11	2156.801	VIA
194	9853130.5	776734.58	2156.919	VIA
195	9853155.1	776786.99	2156.858	VIA
196	9853156.6	776786.33	2156.967	VIA
197	9853157.7	776786.02	2156.943	VIA
198	9853150.4	776776.7	2156.972	VIA
199	9853151.9	776776.66	2157.037	VIA
200	9853153.2	776776.22	2157.041	VIA
202	9853126.4	776722.4	2156.106	VIA
203	9853125.3	776722.77	2156.228	VIA
204	9853148.5	776768.23	2157.037	VIA
205	9853147	776768.94	2157.007	VIA
206	9853149.7	776767.69	2156.963	VIA
207	9853122.9	776713.18	2155.734	EJE
208	9853121.4	776713.58	2155.823	VIA
209	9853147.5	776760.32	2156.832	VIA
210	9853145.3	776759.96	2156.875	VIA
211	9853143.4	776761.19	2156.976	VIA
219	9853127.7	776720.86	2155.918	CANAL
222	9853127.3	776721.03	2156.002	CANAL
223	9853125.9	776714.78	2155.724	CANAL
226	9853125.4	776714.87	2155.738	CANAL
231	9853117.2	776705.36	2155.472	VIA
232	9853118	776704.6	2155.384	VIA
233	9853113.2	776700.23	2155.084	VIA
234	9853115.7	776697.45	2154.837	VIA
237	9853097.7	776711	2157.995	VIA
238	9853097.7	776711	2157.995	VIA
239	9853098.3	776711.92	2157.938	VIA
240	9853099.1	776712.98	2158.016	VIA
247	9853107.1	776731.37	2159.671	ACAP
248	9853112.9	776733.54	2158.95	ACAP
249	9853107.4	776731.87	2159.706	CASA9
250	9853105	776728.4	2158.966	VIA
251	9853106.5	776727	2158.853	VIA
252	9853109.2	776724.64	2158.701	VIA
253	9853097.9	776715.7	2158.344	VIA
254	9853099.2	776714.63	2158.194	VIA
255	9853100.9	776714.59	2158.29	VIA
257	9853098.2	776712.8	2158.015	VIA
258	9853106	776703.17	2156.241	VIA
259	9853110.5	776687.4	2153.416	CASA13

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
260	9853106.7	776689.04	2153.945	VIA
261	9853108	776688.16	2153.767	VIA
262	9853109.5	776687.61	2153.766	VIA
263	9853106	776677.98	2152.585	VIA
264	9853104.7	776678.66	2152.571	VIA
265	9853103.2	776679.02	2152.769	VIA
266	9853102.5	776675.56	2152.141	ACAP
267	9853101.3	776673.56	2152.832	CASA18
268	9853101	776666.29	2150.735	VIA
269	9853102.1	776666.31	2150.656	VIA
274	9853102.2	776671.57	2151.518	VIA
277	9853103.7	776662.07	2149.947	VIA
278	9853104.3	776658.86	2149.462	VIA
279	9853109.3	776666.04	2150.228	VIA
280	9853110.8	776662.51	2149.95	VIA
281	9853103.1	776653.16	2147.772	CASA15
282	9853102.8	776652.64	2147.624	VIA
283	9853101.3	776652.7	2147.699	VIA
284	9853100	776652.3	2147.667	VIA
285	9853101.5	776640.15	2144.879	VIA
286	9853100.3	776640.16	2144.989	VIA
287	9853102.9	776640.28	2145.008	VIA
288	9853102.2	776622.94	2140.588	VIA
289	9853103.1	776622.89	2140.528	VIA
290	9853102.4	776622.92	2140.564	VIA
291	9853101.1	776622.91	2140.563	VIA
296	9853109.7	776611.4	2137.784	CASA17
300	9853107.7	776613.41	2138.027	ACAP
304	9853098.1	776618.36	2139.737	VIA
305	9853096.1	776628.14	2142.286	VIA
307	9853078.3	776614.41	2137.2	VIA
308	9853084.3	776622.07	2139.739	VIA
309	9853073.1	776630.05	2139.689	VIA
310	9853077.1	776637.03	2142.229	VIA
316	9853080	776636.54	2142.815	VIA
317	9853062.3	776633.59	2138.049	VIA
318	9853071.1	776642.97	2142.458	VIA
319	9853055.5	776631.55	2136.429	VIA
320	9853064.2	776648.52	2141.613	VIA
321	9853057.6	776656.63	2141.264	VIA
322	9853048.3	776639.31	2136.399	VIA
323	9853051.9	776655.5	2139.512	VIA
324	9853043	776651.62	2137.199	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
325	9853044.4	776664.41	2138.887	VIA
326	9853038.7	776661.52	2137.642	VIA
327	9853043.1	776674.68	2140.016	VIA
335	9853040.4	776631.41	2132.05	VIA
336	9853034.9	776639.92	2132.514	VIA
337	9853105.3	776625.4	2141.081	CASA16
344	9853032.7	776661.23	2134.027	TER
345	9853011.5	776670.2	2131.141	TER
346	9853026.7	776661.94	2133.507	TER
347	9853001.8	776681.7	2130.53	TER
349	9853022.5	776675.07	2134.21	TER
350	9853016.9	776673.58	2132.525	TER
351	9853010.7	776669.39	2130.991	TER
352	9853025.6	776685.65	2136.126	TER
353	9853015.6	776681.99	2133.149	TER
354	9853005.3	776680.17	2130.926	TER
355	9853018	776708.09	2136.072	TER
356	9853021.4	776714.14	2137.494	TER
357	9853018	776708.09	2136.193	TER
358	9853021.4	776714.14	2137.48	TER
360	9853021.4	776714.16	2137.485	TER
361	9853023.2	776700.29	2136.706	TER
362	9853017.9	776696.28	2135.242	TER
363	9853012.9	776693.34	2133.737	TER
364	9853000.7	776695.55	2131.35	TER
365	9853003.9	776705.87	2132.35	TER
366	9853011.7	776709.35	2134.561	TER
367	9852991.4	776722.22	2133.167	TER
368	9852985.6	776719.44	2133.458	TER
370	9852985.6	776719.43	2133.442	TER
371	9852979.2	776715.09	2133.375	TER
387	9852998.2	776722.54	2132.511	TER
388	9853016	776722.86	2136.085	TER
389	9853015.1	776713.99	2135.876	TER
390	9853011.2	776711.54	2134.493	TER
391	9852990.8	776712.96	2131.467	TER
392	9853001.9	776706.74	2132.266	TER
393	9852984.6	776716.39	2131.949	TER
394	9852993.8	776703.17	2131.299	TER
395	9852978.1	776711.76	2131.394	TER
396	9852974.3	776707.7	2131.159	TER
397	9852995.8	776715.01	2132.058	TER
398	9853000.9	776735.28	2131.724	TER

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
399	9853004.3	776730.38	2132.108	TER
400	9852992.9	776737.13	2129.478	TER
401	9853001.4	776742.57	2132.285	TER
402	9853002.4	776728.2	2133.107	TER
403	9853000.2	776727.82	2133.3	TER
417	9852996.7	776746.76	2130.468	TER
418	9852971.7	776728.69	2129	TER
419	9853002.2	776750.63	2132.819	TER
420	9852964.4	776740.97	2128.225	TER
421	9852995.5	776757.51	2130.81	TER
422	9852971.7	776745.25	2127.964	TER
423	9852980.5	776751.17	2128.047	TER
424	9853000.7	776758.79	2132.72	TER
425	9852996.7	776769.5	2131.686	TER
426	9852992	776772.69	2130.274	TER
427	9852975.6	776759.69	2127.333	TER
428	9852989.9	776774.87	2129.063	TER
429	9852965.1	776754.58	2127.454	TER
430	9852991.8	776768.96	2129.035	TER
431	9852952.1	776750.04	2128.406	TER
432	9852993.7	776760.71	2129.104	TER
433	9852945.6	776761.39	2127.76	TER
434	9852994.9	776753.67	2129.161	TER
435	9852962	776767.89	2126.653	TER
436	9852995.8	776747.51	2129.279	TER
437	9852997.4	776738.61	2129.435	TER
438	9852972.3	776773	2125.15	TER
439	9852969.6	776783.71	2126.832	TER
440	9852986.1	776786.14	2128.611	TER
441	9852956.4	776782.91	2126.076	TER
442	9852982.1	776794.74	2128.449	TER
443	9852945.6	776776.26	2126.539	TER
444	9852976.4	776791.48	2127.588	TER
446	9852976.3	776800.68	2127.884	TER
447	9852947.2	776795.02	2125.816	TER
448	9852975	776807.63	2128.108	TER
450	9852964.8	776798.14	2126.491	TER
453	9852958.3	776805.45	2125.986	TER
460	9852920.3	776798.62	2124.784	VIA
461	9852919.4	776800.05	2125.063	VIA
462	9852918.5	776801.14	2125.013	VIA
463	9852933.2	776807.97	2125.205	VIA
464	9852932	776809.41	2125.4	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
465	9852931.1	776810.76	2125.398	VIA
466	9852941.5	776816.29	2125.717	VIA
467	9852940.3	776817.68	2125.893	VIA
468	9852939.1	776818.94	2125.788	VIA
472	9852947.3	776827.18	2126.286	VIA
473	9852948.4	776825.59	2126.451	VIA
474	9852949	776824.18	2126.435	VIA
475	9852954.8	776832.53	2127.044	VIA
476	9852955.6	776831.4	2127.038	VIA
477	9852956.7	776829.88	2126.883	VIA
478	9853049.7	776838.2	2152.563	CASA7
479	9853050.3	776837.79	2153.889	ACAP
480	9852963.8	776838.36	2128.113	VIA
481	9852964.4	776837.26	2128.098	VIA
482	9852965.5	776835.74	2127.76	VIA
483	9853056.5	776796.24	2157.031	VIA
484	9853058.1	776795.92	2157.046	VIA
485	9853059.3	776807.06	2156.927	VIA
486	9853060.6	776806.55	2156.799	VIA
488	9852974.8	776846.22	2130.015	VIA
489	9852975.8	776844.64	2130.128	VIA
490	9852975.3	776842.31	2129.951	VIA
491	9852981.3	776849.98	2131.643	VIA
492	9852983	776849.28	2131.861	VIA
493	9852983.7	776848.22	2131.859	VIA
494	9853046.3	776809.71	2153.864	VIA
495	9853053.2	776808.13	2155.629	VIA
496	9853048.5	776816.16	2153.895	VIA
497	9853053.4	776814.73	2155.349	VIA
498	9853055.6	776793.55	2157.061	VIA
499	9853057.3	776793.27	2157.082	VIA
500	9853054.5	776783.89	2156.778	VIA
501	9853056.4	776783.79	2157.073	VIA
502	9853055.2	776774.29	2156.999	VIA
503	9853056.7	776774.58	2156.978	VIA
504	9853056.9	776767.13	2157.459	VIA
505	9853059.1	776768.01	2157.922	VIA
510	9852986.7	776849.01	2132.548	VIA
511	9852985.9	776850.22	2132.519	VIA
512	9852985	776851.7	2132.46	VIA
513	9852998.3	776858.02	2135.716	VIA
514	9852998.9	776854.94	2135.59	VIA
515	9852999	776856.61	2135.68	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
518	9853016.5	776863.43	2138.499	VIA
519	9853017	776861.68	2138.465	VIA
520	9853017.5	776860.31	2138.491	VIA
521	9853004.2	776856.95	2136.722	VIA
522	9853003.3	776858.22	2136.643	VIA
523	9853002.9	776859.46	2136.651	VIA
524	9853028.9	776866.65	2140.208	VIA
525	9853029.7	776865.27	2140.256	VIA
526	9853030.6	776863.61	2140.33	VIA
527	9853022.7	776864.09	2139.138	VIA
528	9853022.9	776862.77	2139.189	VIA
529	9853023.1	776861.26	2139.241	VIA
530	9853036.4	776870.92	2141.606	VIA
531	9853037	776869.93	2141.647	VIA
532	9853037.9	776868.6	2141.712	VIA
533	9853018.8	776865.57	2138.715	VIA
534	9853025.8	776867.12	2139.156	VIA
551	9853046.5	776876.95	2143.619	VIA
552	9853047.2	776875.5	2143.571	VIA
553	9853047.9	776874.28	2143.657	VIA
554	9853054.8	776879.13	2144.728	VIA
555	9853055.1	776877.96	2144.901	VIA
556	9853055.6	776876.4	2144.8	VIA
557	9853064.9	776882.89	2146.178	VIA
558	9853065.5	776881.64	2146.199	VIA
559	9853066.3	776879.97	2146.276	VIA
560	9853069.4	776885.47	2146.853	VIA
561	9853069.9	776884.18	2146.829	VIA
562	9853070.8	776882.86	2146.887	VIA
567	9853076.7	776891.93	2148.191	VIA
568	9853078.4	776894.39	2148.608	VIA
569	9853078.4	776894.4	2148.597	POSTES
570	9853079	776890	2148.282	VIA
571	9853077.8	776890.92	2148.229	VIA
572	9853085.6	776902.19	2149.791	VIA
573	9853086.7	776901.57	2149.833	VIA
574	9853088.2	776900.42	2149.836	VIA
575	9853098.9	776916.58	2152.72	VIA
576	9853097.7	776917.53	2152.724	VIA
577	9853096.6	776918.57	2152.829	VIA
578	9853102.1	776926.28	2154.14	VIA
579	9853103.2	776925.67	2154.046	VIA
580	9853104.7	776924.56	2154.049	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
581	9853112.2	776929.91	2154.82	POSTES
582	9853111.6	776932.24	2155.098	VIA
583	9853110.7	776932.88	2155.136	VIA
584	9853110	776934.05	2155.2	VIA
585	9853119.8	776943.73	2156.785	VIA
591	9853114.2	776938.8	2155.779	VIA
592	9853115.2	776937.78	2155.894	VIA
593	9853116.6	776936.87	2156.034	VIA
594	9853123	776947.2	2157.435	VIA
595	9853123.9	776946.14	2157.375	VIA
596	9853125	776945.19	2157.322	VIA
597	9853056.5	776857.92	2150.342	VIA
598	9853059.4	776855.32	2152.127	VIA
599	9853064.8	776850.7	2154.467	VIA
600	9853070.3	776845.47	2156.241	VIA
601	9853072	776846.4	2158.187	VIA
602	9853134.4	776953.66	2158.662	VIA
603	9853133.5	776954.81	2158.857	VIA
604	9853132.6	776955.77	2158.877	VIA
605	9853137.6	776961.03	2159.59	CASA31
606	9853150.8	776974.1	2162.262	ACAP
611	9852910.9	776795.47	2124.919	VIA
612	9852910.6	776796.7	2124.908	VIA
613	9852910.1	776797.91	2124.86	VIA
615	9852900.4	776795.84	2124.649	VIA
616	9852900.6	776794.51	2124.668	VIA
617	9852901	776793.05	2124.648	VIA
624	9852890.8	776791.18	2124.363	VIA
625	9852884.6	776789.89	2124.386	VIA
626	9852883.7	776791.29	2124.433	VIA
627	9852883.3	776792.41	2124.425	VIA
628	9852890.3	776792.72	2124.673	VIA
629	9852890	776794.07	2124.672	VIA
631	9852876.9	776786.19	2124.06	VIA
632	9852875.9	776787.33	2124.047	VIA
633	9852875.1	776788.46	2123.989	VIA
634	9852866	776778.34	2122.487	VIA
635	9852865.4	776779.65	2122.53	VIA
636	9852864.6	776781.21	2122.379	VIA
641	9852861.3	776778.06	2122.033	VIA
643	9852860.6	776768.2	2121.915	VIA
644	9852858.3	776768.48	2121.911	VIA
645	9852856.2	776768.6	2121.82	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
646	9852857	776760.76	2122.046	VIA
647	9852858.6	776761.18	2122.016	VIA
648	9852860.5	776761.61	2121.999	VIA
649	9852858.2	776752.92	2122.456	VIA
650	9852860.2	776753.91	2122.401	VIA
651	9852862.1	776755.71	2122.328	VIA
654	9852862	776782.76	2122.095	VIA
655	9852860.2	776782.6	2121.964	VIA
656	9852858.1	776782.79	2122.035	VIA
657	9852860.7	776790.12	2122.054	VIA
658	9852857	776789.15	2121.996	VIA
659	9852858.7	776789.58	2122.004	VIA
660	9852858.2	776796.25	2121.984	VIA
665	9852857.7	776755.18	2122.269	VIA
666	9852859.7	776755.96	2122.237	VIA
667	9852861.9	776756.62	2122.212	VIA
668	9852860.2	776749.91	2122.817	VIA
669	9852862.1	776751.47	2122.725	VIA
670	9852864.2	776752.92	2122.639	VIA
671	9852866.9	776743.51	2123.883	VIA
672	9852868.2	776745.28	2123.946	VIA
673	9852869.7	776747.15	2123.801	VIA
674	9852878.7	776739.5	2125.919	VIA
675	9852876.8	776737.68	2126.009	VIA
676	9852874.7	776735.65	2125.999	VIA
677	9852887	776728.07	2128.104	VIA
678	9852885.2	776726.44	2128.316	VIA
679	9852884.8	776723.08	2128.765	VIA
680	9852892.5	776709.82	2130.274	VIA
681	9852894.8	776710.48	2130.265	VIA
682	9852897.1	776711.22	2130.255	VIA
683	9852899.9	776697.14	2131.402	VIA
684	9852894.9	776696.76	2131.335	VIA
685	9852897.4	776696.72	2131.342	VIA
686	9852900.5	776697.27	2131.75	VIA
687	9852901.9	776696.84	2131.753	VIA
688	9852903.8	776696.21	2132.063	VIA
689	9852901.9	776707.27	2133.286	VIA
690	9852903.8	776706.99	2133.442	VIA
691	9852906.3	776706.15	2133.695	VIA
692	9852909.2	776718.88	2135.524	VIA
693	9852907.1	776719.23	2135.424	VIA
694	9852905.2	776719.34	2135.392	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
698	9852893.4	776684.85	2131.877	VIA
699	9852895.8	776684.92	2131.9	VIA
700	9852897.9	776684.55	2132.02	VIA
701	9852888.5	776669.76	2131.779	VIA
702	9852890.7	776668.82	2131.845	VIA
703	9852893	776668.68	2131.928	VIA
704	9852891.7	776659.39	2131.781	VIA
705	9852886.9	776659.77	2131.794	VIA
706	9852883.9	776660.59	2131.723	VIA
713	9852898.5	776662.47	2133.845	VIA
715	9852908.5	776670.35	2137.221	VIA
717	9852926.9	776678.86	2137.536	CASA23
718	9852932.4	776680.98	2137.544	ACAP
719	9852928.8	776675.8	2137.489	CASA25
720	9852930.2	776670.88	2137.438	ACAP
721	9852943	776681.09	2137.569	CASA24
722	9852941.7	776684.26	2137.535	ACAP
723	9852919.1	776666.48	2137.143	VIA
724	9852908.5	776670.35	2137.223	VIA
725	9852911	776662.84	2136.487	VIA
726	9852902.5	776660.54	2134.678	VIA
727	9852924	776659.41	2140.634	CASA
729	9852876.8	776632.91	2131.789	CASA
730	9852879.2	776632.85	2131.709	VIA
731	9852876.9	776620.34	2131.773	VIA
732	9852882.2	776631.42	2131.389	VIA
733	9852881.9	776621.12	2131.635	VIA
734	9852877.9	776603.91	2132.304	VIA
735	9852879.3	776621.26	2131.755	VIA
736	9852880.7	776603.92	2132.273	VIA
737	9852883.7	776603.85	2131.952	VIA
738	9852883.4	776594.89	2132.57	VIA
739	9852880	776594.62	2132.812	VIA
740	9852877.3	776594.23	2133.012	VIA
741	9852877.4	776588.44	2133.558	VIA
742	9852880.4	776588.9	2133.469	VIA
743	9852883.9	776590.49	2133.008	VIA
751	9852885.6	776583.23	2134.047	VIA
752	9852887.5	776585.39	2133.724	VIA
754	9852894.4	776575.93	2135.216	VIA
755	9852895.2	776578.43	2135.073	VIA
756	9852896.2	776581.28	2134.824	VIA
759	9852910.9	776569.76	2135.573	CASA22

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
760	9852910.8	776569.8	2135.566	CASA21
761	9852904.2	776578.83	2135.368	VIA
762	9852903	776575.95	2135.571	VIA
763	9852901.8	776573.45	2135.643	VIA
764	9852913.6	776568.49	2135.44	ACAP
765	9852920.9	776572.45	2134.614	VIA
766	9852919.7	776569.18	2134.717	VIA
767	9852918.5	776566.48	2134.804	VIA
768	9852919.4	776565.89	2134.624	POSTES
772	9852833.3	776690.33	2098.149	VIA
773	9852873.6	776702.29	2118.652	VIA
776	9852833.1	776696.75	2098.861	VIA
778	9852848.3	776689.66	2105.031	VIA
779	9852859.1	776694.82	2108.787	VIA
780	9852870.7	776692.76	2115.644	VIA
782	9852876.4	776702.08	2120.776	VIA
783	9852847.2	776701.75	2106.158	VIA
784	9852847.2	776690.72	2105.262	VIA
791	9852873.5	776697.77	2117.708	VIA
798	9852843.6	776677.77	2105.021	VIA
799	9852846.2	776700.82	2104.835	VIA
801	9852854.9	776793.59	2122.082	VIA
802	9852856.6	776794.69	2122.126	VIA
805	9852843.3	776809.3	2121.618	VIA
806	9852841.1	776805.68	2121.793	VIA
807	9852842.3	776807.54	2121.697	VIA
808	9852832.1	776812.17	2121.036	VIA
809	9852833.6	776814.14	2121.042	VIA
810	9852835	776815.79	2120.798	VIA
811	9852823.3	776819.98	2120.194	VIA
813	9852824.7	776821.84	2120.14	VIA
814	9852825.7	776823.64	2120.391	VIA
815	9852811.7	776829.1	2119.9	VIA
816	9852813.9	776832.27	2119.989	VIA
817	9852813.1	776830.87	2119.939	VIA
819	9852797.8	776839.92	2119.625	VIA
821	9852798.8	776840.82	2119.601	VIA
822	9852800.7	776842.16	2119.639	VIA
826	9852791.8	776848.01	2119.535	VIA
827	9852793.8	776849.08	2119.582	VIA
828	9852795.6	776850.06	2119.625	VIA
830	9852788.7	776856.13	2119.487	VIA
831	9852792	776857.52	2119.678	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
832	9852790.3	776857.03	2119.628	VIA
833	9852783	776864.08	2119.48	VIA
834	9852783.8	776864.98	2119.479	VIA
835	9852786	776866.35	2119.517	VIA
837	9852776	776870.27	2119.428	VIA
839	9852777.1	776871.1	2119.328	VIA
840	9852778.1	776871.97	2119.336	VIA
847	9852770.2	776882.31	2119.209	VIA
848	9852769	776881.22	2119.153	VIA
849	9852767.6	776880.02	2119.119	VIA
852	9852756.9	776894.04	2118.194	ACAP
853	9852758.3	776894.85	2118.077	VIA
854	9852759.6	776895.59	2118.062	VIA
855	9852752.6	776910.13	2116.64	VIA
856	9852755.5	776910.66	2116.776	VIA
857	9852753.8	776910.57	2116.669	VIA
858	9852748.3	776922.04	2117.523	VIA
859	9852750	776922.89	2117.522	VIA
860	9852752	776923.54	2117.522	VIA
862	9852744.1	776934.97	2118.623	VIA
863	9852748.2	776934.91	2118.644	VIA
864	9852745.7	776935.18	2118.596	VIA
865	9852744.6	776943.9	2119.253	VIA
866	9852743	776943.77	2119.262	VIA
868	9852741.4	776943.24	2119.333	VIA
870	9852740.1	776956.7	2119.84	VIA
871	9852741.3	776956.9	2119.89	VIA
877	9852730.8	776985.05	2120.581	VIA
878	9852728.5	776992.5	2120.802	VIA
879	9852732	776985.45	2120.524	VIA
880	9852727.5	776991.83	2120.728	VIA
881	9852733.1	776986.18	2120.533	VIA
882	9852729.4	776993.12	2120.817	VIA
883	9852729.4	776993.2	2120.819	VIA
893	9852743.6	776962.77	2120.194	VIA
894	9852743.3	776957.67	2120.085	VIA
895	9852741.4	776962.2	2120	VIA
896	9852739.2	776961.78	2119.955	VIA
902	9852727.2	776991.69	2120.664	VIA
903	9852728.4	776992.17	2120.74	VIA
904	9852729.6	776993	2120.794	VIA
905	9852725.9	776999.03	2121.171	VIA
906	9852724.6	776998.72	2121.127	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
907	9852722.7	776998.25	2120.891	VIA
908	9852720.1	777007.49	2121.541	VIA
909	9852717.5	777006.24	2121.424	VIA
910	9852718.7	777006.92	2121.485	VIA
912	9852713	777013.81	2121.67	VIA
914	9852714.1	777014.52	2121.708	VIA
915	9852707.4	777021.35	2121.934	VIA
916	9852709.8	777022.82	2122.108	VIA
917	9852708.5	777022.17	2122.08	VIA
918	9852703.8	777028.68	2122.466	VIA
919	9852701.1	777026.6	2122.344	VIA
920	9852702.5	777028.05	2122.366	VIA
921	9852693.8	777033.18	2123.014	VIA
922	9852701.6	777032.19	2122.717	VIA
924	9852701.2	777034.2	2122.959	VIA
925	9852694.4	777035.23	2122.966	VIA
926	9852699.2	777036.65	2123.356	VIA
927	9852695.7	777035.93	2123.005	VIA
928	9852697.3	777035.92	2123.168	VIA
929	9852685.4	777043.16	2123.397	VIA
930	9852687.6	777044.8	2123.402	VIA
931	9852686.3	777044.03	2123.403	VIA
932	9852681.3	777052.79	2123.964	VIA
933	9852680.3	777052.13	2123.845	VIA
934	9852679	777051.3	2123.85	VIA
935	9852675.1	777060.48	2124.89	VIA
936	9852673	777058.79	2124.835	VIA
937	9852674.1	777059.6	2124.894	VIA
942	9852655.3	777068.01	2127.744	VIA
943	9852655.6	777069.66	2127.707	VIA
944	9852656.3	777070.92	2127.666	VIA
949	9852664.1	777073.28	2128.106	VIA
950	9852666.3	777072.6	2128.064	VIA
951	9852666.6	777076.44	2128.793	VIA
952	9852670.2	777074.53	2128.552	VIA
953	9852668.3	777075.49	2128.692	VIA
954	9852674.4	777084.8	2130.631	VIA
955	9852674.9	777079.92	2129.933	VIA
956	9852674.3	777082.54	2130.304	VIA
957	9852672	777082.43	2130.109	VIA
958	9852681.8	777088.04	2131.723	VIA
959	9852680.2	777090.28	2131.877	VIA
960	9852681.1	777089.18	2131.85	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
961	9852684.1	777093.6	2132.767	VIA
962	9852686.2	777091.61	2132.575	VIA
963	9852684.7	777092.8	2132.746	VIA
964	9852689.7	777099.44	2134.32	VIA
965	9852692.1	777097.43	2134.165	VIA
967	9852698.5	777103.13	2135.951	VIA
971	9852694.4	777104.31	2135.837	VIA
972	9852695.9	777107.59	2136.562	VIA
973	9852692.6	777107.73	2137.226	VIA
974	9852691.1	777110.75	2137.545	VIA
975	9852691.5	777109.47	2137.427	VIA
976	9852687.4	777106.41	2137.944	VIA
977	9852687.2	777107.92	2137.872	VIA
979	9852666	777104.05	2137.712	CASA47
980	9852679.1	777112.11	2139.337	VIA
981	9852672.5	777106.14	2137.806	VIA
982	9852678	777110.82	2139.263	VIA
983	9852677.2	777109.13	2139.415	VIA
984	9852670.7	777112.55	2140.431	CASA48
987	9852672.9	777111.9	2140.138	VIA
989	9852703.5	777106.57	2136.251	VIA
990	9852695.3	777112.25	2137.211	VIA
991	9852702.6	777108.79	2136.367	VIA
992	9852701.2	777113.05	2136.747	VIA
993	9852710	777110.17	2136.462	VIA
994	9852709	777112.57	2136.606	VIA
995	9852709.4	777111.29	2136.528	VIA
996	9852717.8	777113.78	2136.633	VIA
997	9852717	777115.86	2136.687	VIA
998	9852724.9	777120.62	2136.767	VIA
999	9852717.4	777114.81	2136.643	VIA
1000	9852725.7	777119.71	2136.782	VIA
1001	9852732.9	777125.65	2137.447	POSTES
1002	9852741.3	777131.36	2138.389	VIA
1003	9852732.1	777125.53	2137.341	VIA
1005	9852732.1	777125.54	2137.328	VIA
1016	9852674.3	777116.05	2140.31	VIA
1017	9852677.9	777116.52	2140.288	VIA
1018	9852676.1	777115.93	2140.052	VIA
1019	9852681.7	777120.34	2140.835	VIA
1020	9852680.9	777121.3	2140.895	VIA
1021	9852680.7	777122.37	2140.987	VIA
1022	9852688.2	777128.4	2141.723	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1023	9852689.3	777127.67	2141.873	VIA
1024	9852687.2	777129.22	2141.779	VIA
1025	9852696.2	777134.51	2142.302	VIA
1026	9852694.8	777135.84	2142.141	VIA
1027	9852694.7	777137.15	2142.21	VIA
1028	9852709.9	777153.95	2143.151	ACAP
1029	9852713.2	777156.4	2143.09	CASA49
1034	9852697.8	777036.38	2123.49	VIA
1035	9852699.2	777035.3	2123.191	VIA
1036	9852700.2	777034.48	2123.263	VIA
1037	9852704.8	777043.01	2124.053	VIA
1038	9852705.5	777041.86	2122.987	VIA
1039	9852706.4	777041.15	2123.002	VIA
1040	9852711.4	777047.23	2124.205	VIA
1041	9852712.1	777046.51	2124.154	VIA
1042	9852710.4	777047.83	2124.275	VIA
1043	9852721.1	777056.02	2124.861	VIA
1044	9852721.8	777055.07	2124.856	VIA
1045	9852720.1	777056.57	2124.923	VIA
1046	9852728.8	777064.36	2125.508	POSTES
1047	9852729.3	777063.35	2125.382	VIA
1048	9852728.4	777063.93	2125.473	VIA
1049	9852730.4	777062.65	2125.405	VIA
1050	9852740.5	777074.19	2125.969	VIA
1051	9852741.1	777073.45	2125.933	VIA
1052	9852742.1	777072.79	2126.033	VIA
1053	9852752.6	777081.96	2126.849	VIA
1054	9852752	777082.7	2126.851	VIA
1055	9852751.4	777083.65	2126.945	VIA
1060	9852763.3	777090.86	2128.697	VIA
1061	9852762.6	777091.68	2128.705	VIA
1062	9852761.2	777092.74	2128.961	POSTES
1063	9852761	777092.23	2128.732	VIA
1064	9852761.8	777091.31	2128.638	VIA
1065	9852762.6	777090.35	2128.588	VIA
1066	9852768.9	777097.12	2130.203	VIA
1067	9852768.6	777098.26	2130.3	VIA
1068	9852769.8	777096.37	2130.266	VIA
1069	9852777.2	777104.67	2133.301	VIA
1070	9852777.8	777104.12	2133.322	VIA
1071	9852778.5	777103.39	2133.512	VIA
1072	9852782.5	777106.74	2135.022	VIA
1073	9852781.6	777107.97	2134.952	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1074	9852782.1	777107.44	2134.972	VIA
1075	9852787.9	777111.24	2136.838	VIA
1076	9852787.2	777112.3	2136.836	VIA
1077	9852795.1	777117.13	2138.862	VIA
1082	9852788.1	777114.71	2137.38	VIA
1083	9852789.5	777114.34	2137.553	VIA
1084	9852793.1	777115.19	2138.22	VIA
1085	9852792.8	777118.82	2139.089	VIA
1086	9852795.8	777122.7	2140.382	VIA
1087	9852800.2	777122.48	2140.452	CASA41
1088	9852802.8	777125.24	2140.977	ACAP
1089	9852806.2	777128.95	2141.848	VIA
1090	9852805.4	777129.7	2141.943	VIA
1091	9852804.5	777130.62	2142.011	VIA
1093	9852808.9	777131.93	2142.755	VIA
1096	9852829.5	777152.34	2145.627	VIA
1097	9852831.4	777149	2145.261	VIA
1098	9852830.3	777151.47	2145.557	VIA
1099	9852844.1	777162.85	2146.491	VIA
1100	9852843.4	777163.92	2146.568	VIA
1101	9852845.1	777161.92	2146.232	VIA
1102	9852856.3	777174.98	2147.737	VIA
1103	9852857	777173.78	2147.646	VIA
1104	9852857.9	777172.83	2147.469	VIA
1105	9852870.3	777182.16	2148.376	ACAP
1106	9852870.6	777182.54	2148.392	CASA43
1108	9852749.3	776901.03	2114.615	VIA
1109	9852750.7	776901	2114.598	VIA
1110	9852752.7	776900.84	2114.506	VIA
1111	9852752.4	776910.96	2116.56	VIA
1112	9852751	776911.02	2116.258	VIA
1113	9852749.4	776911.07	2116.25	VIA
1114	9852749.2	776887.38	2112.706	VIA
1115	9852752.6	776887.37	2112.758	VIA
1116	9852750.8	776887.33	2112.774	VIA
1117	9852752.7	776872.05	2111.153	POSTES
1118	9852752.9	776867.22	2110.554	VIA
1119	9852751.2	776867.27	2110.571	VIA
1120	9852749.9	776867.51	2110.624	VIA
1121	9852753.2	776856.03	2109.438	VIA
1122	9852751.9	776855.57	2109.39	VIA
1123	9852750.2	776855.58	2109.441	VIA
1124	9852751.3	776845.27	2108.678	POSTES

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1125	9852753.7	776846.08	2108.514	VIA
1127	9852751.4	776854.05	2109.214	VIA
1130	9852755.4	776846.12	2108.427	VIA
1131	9852757.2	776840.49	2107.81	VIA
1132	9852755.4	776840.28	2107.895	VIA
1133	9852753.5	776839.82	2108.036	VIA
1134	9852759.3	776828.56	2106.265	VIA
1135	9852757.9	776828.28	2106.349	VIA
1136	9852756.4	776827.97	2106.367	VIA
1137	9852761.3	776814.75	2104.319	POSTES
1138	9852759.8	776814.66	2104.232	VIA
1139	9852758.4	776814.48	2104.015	VIA
1142	9852760	776809.54	2103.367	VIA
1143	9852758.8	776809.48	2103.354	VIA
1144	9852759.9	776805.08	2102.822	VIA
1145	9852761.1	776805.39	2102.774	VIA
1146	9852762.4	776805.97	2102.858	VIA
1149	9852765.2	776797.65	2101.693	VIA
1150	9852764	776796.94	2101.651	VIA
1151	9852766	776798.91	2101.6	VIA
1152	9852767.6	776790.47	2100.584	VIA
1153	9852774.8	776779.05	2099.262	VIA
1154	9852768.9	776791.1	2100.485	VIA
1155	9852773.6	776778.79	2099.175	VIA
1156	9852770.4	776792.18	2100.46	VIA
1157	9852772.2	776778.43	2099.165	VIA
1161	9852773.1	776772.93	2098.805	VIA
1162	9852774.5	776773.53	2098.787	VIA
1163	9852775.8	776774.12	2098.824	VIA
1164	9852775.7	776766.6	2098.282	VIA
1165	9852778.1	776768.02	2098.397	VIA
1166	9852777.1	776767.2	2098.216	VIA
1167	9852780	776760.31	2097.638	VIA
1168	9852781.4	776761.19	2097.642	VIA
1169	9852783.4	776761.62	2097.693	VIA
1172	9852788.9	776750.49	2096.027	VIA
1173	9852790.2	776755.42	2096.757	VIA
1174	9852792.6	776750.77	2096.611	VIA
1175	9852793.1	776753.51	2096.842	POSTES
1176	9852794.7	776752.46	2097.005	POSTES
1177	9852794.7	776754.21	2097.855	POSTES
1178	9852795.7	776751.48	2097.46	POSTES
1179	9852802.8	776757.44	2100.597	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1180	9852803.2	776756.49	2100.474	VIA
1181	9852807.2	776752.76	2101.368	CASA52
1182	9852805.4	776753.57	2101.362	VIA
1183	9852796.8	776747.2	2096.763	ESC
1184	9852788.8	776746.63	2094.89	VIA
1185	9852786.1	776744.46	2093.628	VIA
1186	9852786.1	776741.15	2093.19	VIA
1187	9852780.6	776742.63	2091.544	VIA
1188	9852781.1	776741.09	2091.824	VIA
1189	9852781.5	776738.71	2091.849	VIA
1190	9852777.6	776737.35	2091.21	VIA
1191	9852777.9	776739.86	2090.86	VIA
1192	9852771.3	776742.6	2088.819	VIA
1193	9852772.5	776743.73	2088.961	VIA
1194	9852773.8	776744.54	2088.805	VIA
1195	9852766.8	776746.32	2086.937	VIA
1196	9852768.1	776747.69	2086.788	VIA
1197	9852768.8	776748.64	2087.11	VIA
1198	9852760.1	776751.18	2084.025	VIA
1199	9852761.5	776752.3	2084.23	VIA
1200	9852762.3	776753.31	2084.398	VIA
1201	9852761.3	776749.53	2082.796	CASA53
1202	9852757.7	776752.6	2083.13	ACAP
1203	9852756.6	776757.84	2082.494	VIA
1204	9852756	776756.32	2082.264	VIA
1205	9852748.4	776763.91	2080.852	ACAP
1206	9852747.3	776765.69	2080.984	CASA55
1208	9852750.7	776757.06	2081.115	VIA
1209	9852751.9	776755.47	2081.251	VIA
1210	9852753.2	776753.26	2081.506	VIA
1211	9852746.9	776753.57	2079.501	VIA
1212	9852747.3	776752.12	2079.279	VIA
1213	9852748.2	776750.64	2079.569	VIA
1216	9852704.5	776722.96	2069.775	VIA
1221	9852736.4	776744.38	2075.847	VIA
1222	9852737.1	776743.26	2075.953	VIA
1223	9852737.5	776742.06	2074.889	CASA54
1225	9852725.6	776739.37	2074.204	VIA
1226	9852726.1	776738.29	2074.032	VIA
1227	9852726.7	776736.98	2074.039	VIA
1228	9852719.4	776732.14	2072.384	VIA
1229	9852718.3	776732.9	2072.142	VIA
1230	9852717.2	776733.77	2072.233	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1233	9852706.7	776724.4	2070.125	VIA
1234	9852706	776725.41	2070.17	VIA
1236	9852699.2	776717.44	2068.928	VIA
1237	9852698.3	776718.54	2068.791	VIA
1238	9852697.4	776719.57	2068.736	VIA
1239	9852689.6	776714.59	2067.584	VIA
1240	9852690.4	776713.49	2067.459	VIA
1247	9852690.7	776712.04	2067.311	VIA
1248	9852682.5	776713.4	2066.303	VIA
1249	9852683.6	776715.39	2066.569	VIA
1250	9852677.7	776718.74	2065.64	VIA
1251	9852678.7	776719.52	2065.652	VIA
1252	9852674.6	776722.76	2065.137	VIA
1253	9852667.9	776728.32	2064.129	VIA
1254	9852660.9	776733.89	2063.339	VIA
1255	9852658.4	776734.8	2062.783	VIA
1256	9852656	776735.98	2063.502	VIA
1257	9852653.1	776737.16	2064.022	CASA
1258	9852661.6	776731.19	2063.312	ACAP
1259	9852656.5	776730.88	2061.872	VIA
1260	9852654.1	776730.8	2061.474	VIA
1261	9852652.3	776722.85	2057.475	VIA
1262	9852645.2	776723.59	2055.812	VIA
1263	9852646.7	776717.79	2053.793	VIA
1264	9852573.3	776683.01	2041.087	VIA
1265	9852581.2	776689.43	2041.358	VIA
1267	9852581.2	776689.42	2041.374	VIA
1268	9852643.9	776715.67	2052.132	VIA
1269	9852645.6	776714.66	2052.155	VIA
1270	9852644.6	776711.25	2050.39	VIA
1271	9852642.3	776710.46	2049.761	VIA
1272	9852643.7	776705.85	2048.574	VIA
1273	9852641.2	776706.39	2048.319	VIA
1274	9852641.3	776699.89	2046.258	VIA
1275	9852638.8	776691.58	2044.459	VIA
1276	9852634.7	776694.59	2044.639	VIA
1277	9852628.9	776684.18	2042.239	VIA
1278	9852634	776691.18	2042.558	VIA
1279	9852635.7	776690.21	2042.471	VIA
1280	9852627.8	776689.35	2042.351	EV
1281	9852622.1	776688.84	2042.396	VIA
1282	9852626.4	776693.2	2042.383	VIA
1283	9852605.9	776697.63	2042.98	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1284	9852608	776700.15	2043.008	VIA
1285	9852608.6	776702.74	2042.947	VIA
1286	9852595.2	776703.69	2043.28	VIA
1287	9852598.4	776708.5	2043.218	VIA
1288	9852596.8	776706.38	2043.33	VIA
1289	9852590.9	776706.12	2043.381	VIA
1290	9852594.6	776710.46	2043.334	VIA
1294	9852591.2	776700.75	2042.783	VIA
1295	9852587.5	776701.69	2042.633	VIA
1296	9852581.8	776718.04	2043.672	VIA
1297	9852581.3	776715.36	2043.684	VIA
1298	9852579.4	776713.08	2043.675	VIA
1299	9852570.3	776725.08	2043.956	VIA
1300	9852570.2	776721.92	2043.918	VIA
1301	9852569.3	776727.6	2043.862	VIA
1302	9852568.6	776727.22	2043.788	VIA
1304	9852581.7	776718.68	2043.603	VIA
1305	9852581.9	776719.2	2043.36	VIA
1306	9852582.1	776719.3	2043.61	VIA
1307	9852555.2	776736	2044.295	VIA
1308	9852554.9	776735.21	2044.152	VIA
1309	9852554.5	776734.76	2044.387	VIA
1310	9852555.2	776733.76	2044.361	VIA
1311	9852554.3	776731.31	2044.312	VIA
1312	9852554.4	776727.51	2044.208	VIA
1313	9852598.7	776708.58	2043.15	VIA
1315	9852599.2	776709.31	2043.109	VIA
1316	9852542	776733.64	2044.555	VIA
1318	9852545.9	776738.97	2044.762	VIA
1321	9852543.9	776736.43	2044.641	VIA
1322	9852543.8	776741.8	2044.708	VIA
1323	9852543.9	776741.37	2044.504	VIA
1324	9852543.8	776740.65	2044.757	VIA
1325	9852534.8	776745.42	2044.721	VIA
1326	9852534.8	776744.97	2044.699	VIA
1327	9852534.4	776744.37	2044.81	VIA
1328	9852534.4	776744.14	2044.926	VIA
1329	9852533.5	776740.76	2044.763	VIA
1330	9852534.1	776740.63	2044.794	VIA
1331	9852535.1	776736.7	2044.671	VIA
1335	9852527.4	776738.63	2044.596	VIA
1336	9852525.4	776743.4	2044.767	VIA
1337	9852522.8	776747.22	2044.861	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1338	9852523	776747.76	2044.84	VIA
1339	9852522.9	776748.29	2044.796	VIA
1340	9852523	776748.51	2044.799	VIA
1341	9852506.2	776742.63	2044.576	VIA
1342	9852502.2	776747.01	2044.82	VIA
1343	9852505	776750.46	2044.807	VIA
1344	9852505	776751.01	2044.74	VIA
1345	9852504.6	776751.66	2044.494	VIA
1346	9852504.5	776751.96	2044.718	VIA
1347	9852485.8	776745.11	2044.785	VIA
1348	9852476.8	776753.62	2044.992	VIA
1349	9852476.6	776753.23	2044.771	VIA
1350	9852477.1	776752.8	2044.858	VIA
1351	9852476.2	776752.01	2044.909	VIA
1352	9852478.9	776749.34	2044.95	VIA
1353	9852479.4	776746.25	2044.875	VIA
1354	9852462	776746.46	2044.697	VIA
1355	9852464.8	776754.81	2044.808	VIA
1356	9852465.1	776754.49	2044.673	VIA
1357	9852465.8	776753.95	2044.851	VIA
1358	9852466.6	776753.39	2044.981	VIA
1359	9852471.1	776750.35	2044.954	VIA
1360	9852462.6	776744.07	2043.908	VIA
1361	9852460.4	776743.45	2043.581	VIA
1362	9852460.3	776737.12	2043.623	VIA
1363	9852458.4	776736.89	2043.309	VIA
1364	9852457.1	776724.43	2043.215	VIA
1365	9852455.2	776725.3	2043.269	VIA
1366	9852453.9	776716.08	2042.775	VIA
1367	9852452.2	776716.43	2042.974	VIA
1368	9852450.7	776705.4	2042.693	VIA
1369	9852446.4	776699.17	2042.965	VIA
1370	9852450.1	776706.63	2042.622	VIA
1371	9852446.4	776699.08	2042.983	VIA
1372	9852445	776700.4	2042.664	VIA
1373	9852442	776689.09	2042.538	VIA
1374	9852440.3	776689.86	2042.409	VIA
1375	9852442.6	776696.19	2042.738	VIA
1376	9852437.5	776682.72	2042.129	VIA
1377	9852436.2	776683.64	2042.03	VIA
1378	9852434.3	776687.14	2041.179	VIA
1379	9852431.2	776679.34	2041.603	VIA
1381	9852430.6	776678.81	2041.465	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1382	9852432	776676.9	2041.369	VIA
1383	9852423.1	776673.33	2040.739	VIA
1384	9852422.6	776669.65	2040.633	VIA
1385	9852418.8	776671.69	2040.28	VIA
1386	9852417.5	776668.98	2040.034	VIA
1387	9852411.4	776674.09	2039.329	VIA
1388	9852411.1	776671.32	2039.153	VIA
1389	9852403.7	776674.81	2038.518	VIA
1390	9852403.6	776672.23	2038.462	VIA
1391	9852395.4	776675.3	2038.086	VIA
1392	9852395.2	776673.23	2038.046	VIA
1393	9852386.6	776674.3	2037.902	VIA
1394	9852387.3	776672.67	2037.913	VIA
1395	9852381.1	776673.83	2037.817	VIA
1396	9852382.3	776671.95	2037.861	VIA
1397	9852375	776671.61	2037.651	VIA
1398	9852374	776674.76	2037.523	VIA
1399	9852364.5	776679.6	2037.361	VIA
1400	9852364.9	776675.73	2037.578	VIA
1401	9852354.2	776685.46	2037.444	VIA
1402	9852353.7	776682.78	2037.348	VIA
1403	9852347.3	776693.16	2037.357	VIA
1404	9852347.5	776689.7	2037.19	VIA
1405	9852342	776698.55	2037.136	VIA
1406	9852343.8	776694.04	2037.163	VIA
1407	9852336.8	776703.4	2037.249	VIA
1409	9852332.9	776706.81	2037.173	VIA
1410	9852335.6	776701.56	2037.104	VIA
1411	9852327.6	776710.52	2036.817	VIA
1412	9852330.9	776704.97	2036.946	VIA
1414	9852326.7	776707.28	2036.761	VIA
1415	9852321.5	776709.41	2036.846	VIA
1417	9852317	776711.55	2036.901	VIA
1418	9852314.8	776717.94	2036.949	VIA
1419	9852312.6	776716.73	2036.501	VIA
1420	9852313.5	776722.65	2036.329	VIA
1421	9852311.1	776720.89	2036.484	VIA
1422	9852310.8	776727	2036.17	VIA
1423	9852308.8	776724.89	2036.384	VIA
1424	9852307.5	776728.99	2036.313	VIA
1425	9852306.8	776724.48	2035.798	VIA
1426	9852303.5	776726.38	2035.329	VIA
1427	9852305.2	776723.6	2035.253	VIA

Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1489	9852134.4	776663.72	2031.936	TER
1491	9852138.9	776682.23	2031.967	TER
1492	9852139.7	776692.76	2031.841	TER
1493	9852137.6	776705.03	2032.369	TER
1494	9852135.9	776715.19	2032.32	TER
1495	9852116.8	776712.32	2032.489	TER
1496	9852113.9	776723.25	2032.471	TER
1497	9852131.7	776725.16	2032.455	TER
1502	9852126.9	776736.93	2032.318	TER
1503	9852122.1	776744.39	2032.196	TER
1504	9852109.9	776757.58	2032.369	TER
1505	9852114.4	776748.88	2032.625	TER
1506	9852105.8	776765.08	2032.603	TER
1507	9852118.7	776750.97	2032.162	TER
1508	9852111.7	776768.89	2031.931	TER
1509	9852129.2	776753.37	2031.873	TER
1510	9852118.8	776773.35	2031.636	TER
1511	9852138.2	776756.04	2031.845	TER
1512	9852127.1	776778.63	2031.494	TER
1513	9852146.8	776758.63	2031.533	TER
1514	9852137.7	776784.77	2031.276	TER
1515	9852156.5	776761.65	2031.235	TER
1516	9852146.4	776791.08	2031.011	TER
1517	9852181	776768.73	2030.76	TER
1518	9852155.5	776796.63	2030.844	TER
1519	9852164.4	776802.34	2030.615	TER
1520	9852172.3	776807.1	2030.59	TER
1521	9852179.6	776812.3	2030.537	TER
1522	9852185.6	776803.93	2030.479	TER
1523	9852193	776794.75	2030.633	TER
1524	9852199.7	776785.5	2030.891	TER
1525	9852205.7	776779.15	2031.084	TER
1526	9852211.9	776771.34	2031.153	TER
1527	9852218.7	776762.78	2031.29	TER
1528	9852224.4	776758.04	2031.421	TER
1529	9852234.1	776749.81	2031.661	TER
1530	9852240.8	776741.66	2031.596	TER
1531	9852247.8	776733.02	2031.715	TER
1532	9852252.8	776725.77	2031.935	TER
1533	9852259.3	776718.81	2032.306	TER
1534	9852264	776712.09	2032.214	TER
1535	9852271.9	776703.08	2032.391	TER
1536	9852274.8	776699.56	2032.491	TER

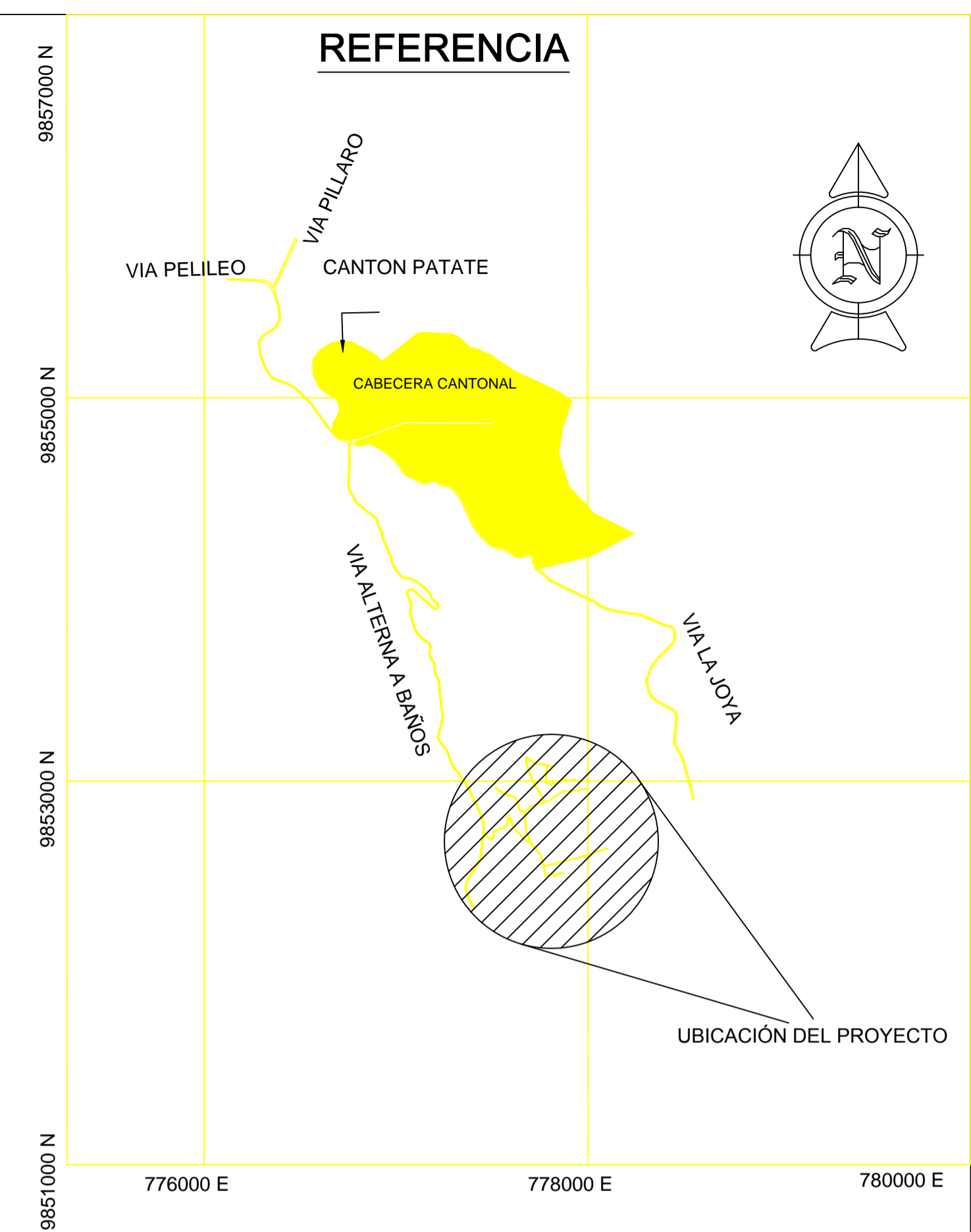
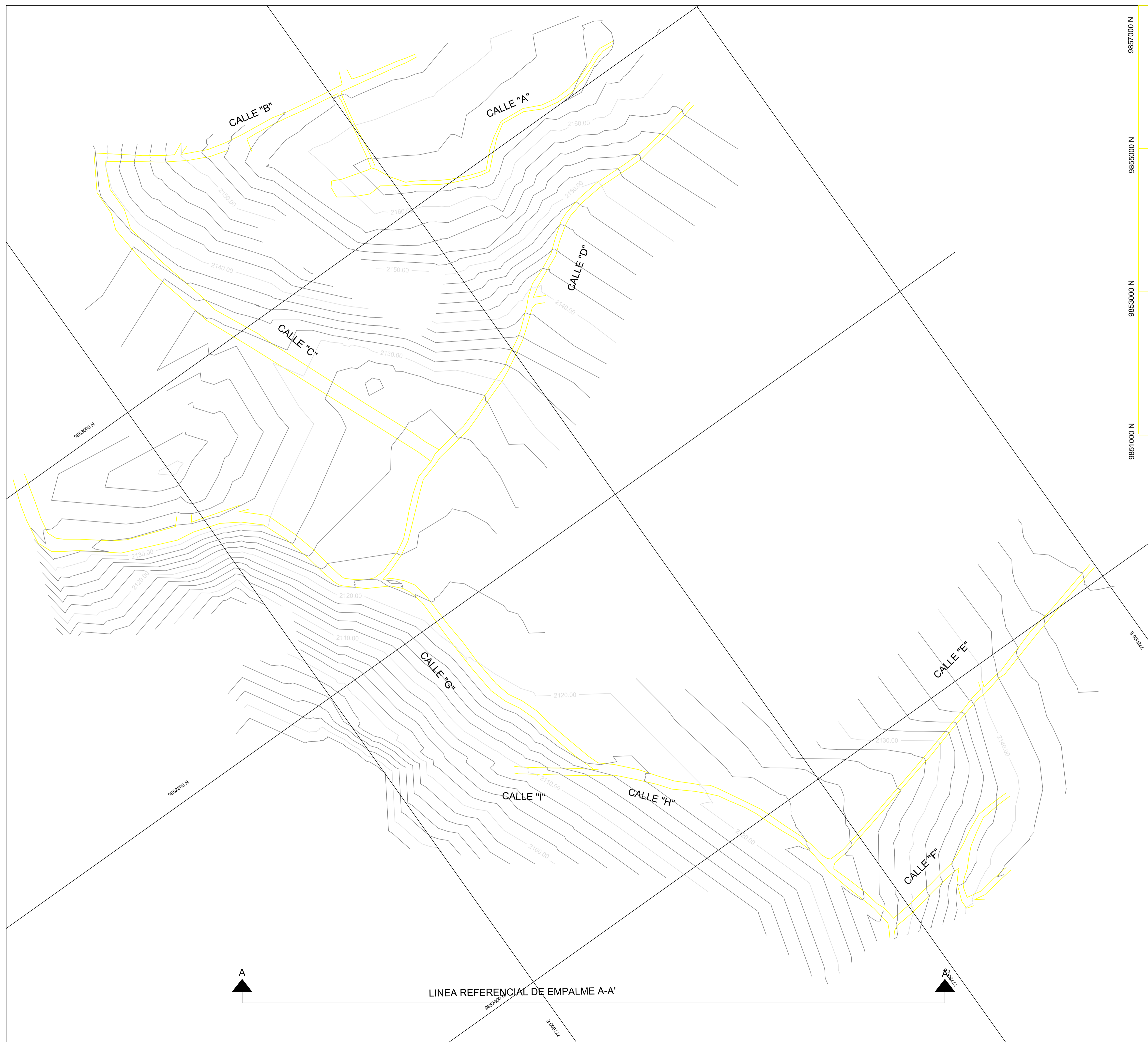
Punto atrás	Norte	Este	Elevación	Descripción
1428	9852298	776721.12	2035.189	VIA
1429	9852299.9	776719.56	2035.154	VIA
1430	9852294.8	776715.87	2034.696	VIA
1432	9852286.7	776711.32	2034.339	VIA
1433	9852287.9	776709.82	2034.262	VIA
1434	9852284.9	776706.81	2034.161	VIA
1435	9852282.8	776707.64	2034.295	VIA
1436	9852280.8	776704.37	2034.234	VIA
1437	9852282.2	776703.1	2034.056	VIA
1438	9852279.3	776699.4	2034.15	VIA
1440	9852274.9	776696.49	2034.105	VIA
1441	9852276	776694.96	2034.103	VIA
1446	9852272.2	776693.17	2033.796	VIA
1447	9852272	776691.71	2033.667	VIA
1448	9852265.3	776688.55	2033.875	VIA
1451	9852259.6	776686.01	2033.838	VIA
1452	9852252.5	776682.96	2033.908	VIA
1454	9852236.5	776677.82	2033.808	VIA
1455	9852245.4	776679.64	2033.843	VIA
1456	9852245	776680.35	2033.814	VIA
1457	9852236.9	776676.43	2033.857	VIA
1458	9852223.8	776671.45	2033.547	VIA
1460	9852222.9	776672.68	2033.608	VIA
1461	9852218.6	776669.17	2033.705	VIA
1462	9852208.8	776666	2033.495	VIA
1463	9852208.4	776667.56	2033.704	VIA
1464	9852202.7	776664.5	2033.66	VIA
1465	9852202.7	776664.5	2033.656	VIA
1466	9852202.8	776662.55	2033.714	VIA
1467	9852196.7	776658.64	2033.441	VIA
1468	9852194.9	776659.23	2033.457	VIA
1469	9852191.2	776656.19	2032.657	VIA
1472	9852184.9	776653.8	2032.146	VIA
1474	9852181.2	776652.04	2032.182	VIA
1476	9852174.7	776649.24	2032.042	VIA
1478	9852165	776644.8	2032.145	VIA
1480	9852155.9	776640.91	2032.213	VIA
1481	9852150.3	776642.79	2032.501	VIA
1484	9852152.8	776641.53	2032.05	TER
1485	9852149.2	776645.28	2032.025	TER
1486	9852143.6	776651.14	2031.758	TER
1487	9852136	776657.88	2031.986	TER
1488	9852136.1	776657.86	2031.985	TER

ANEXO F

Planos del Sector de Patate Viejo.

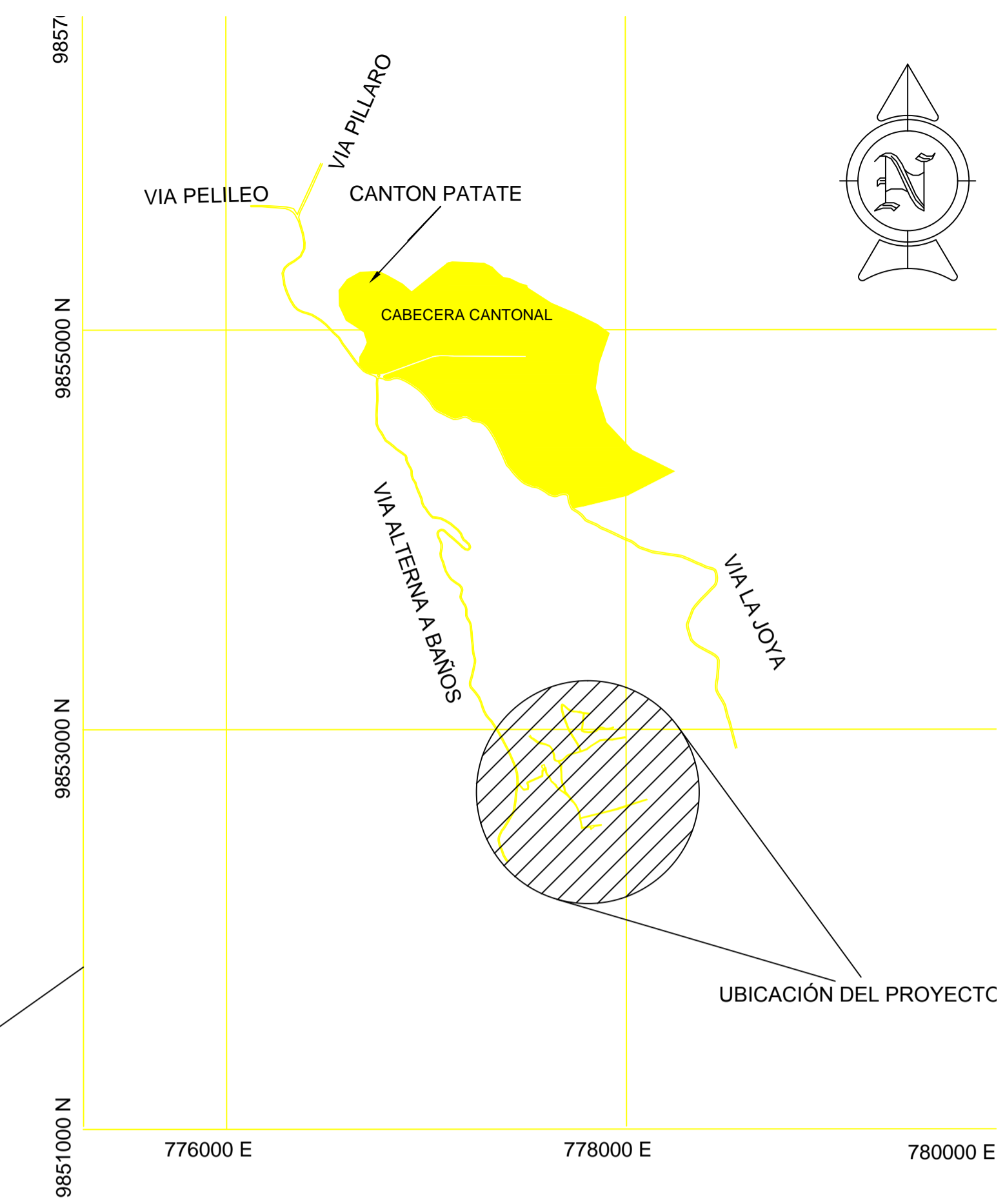
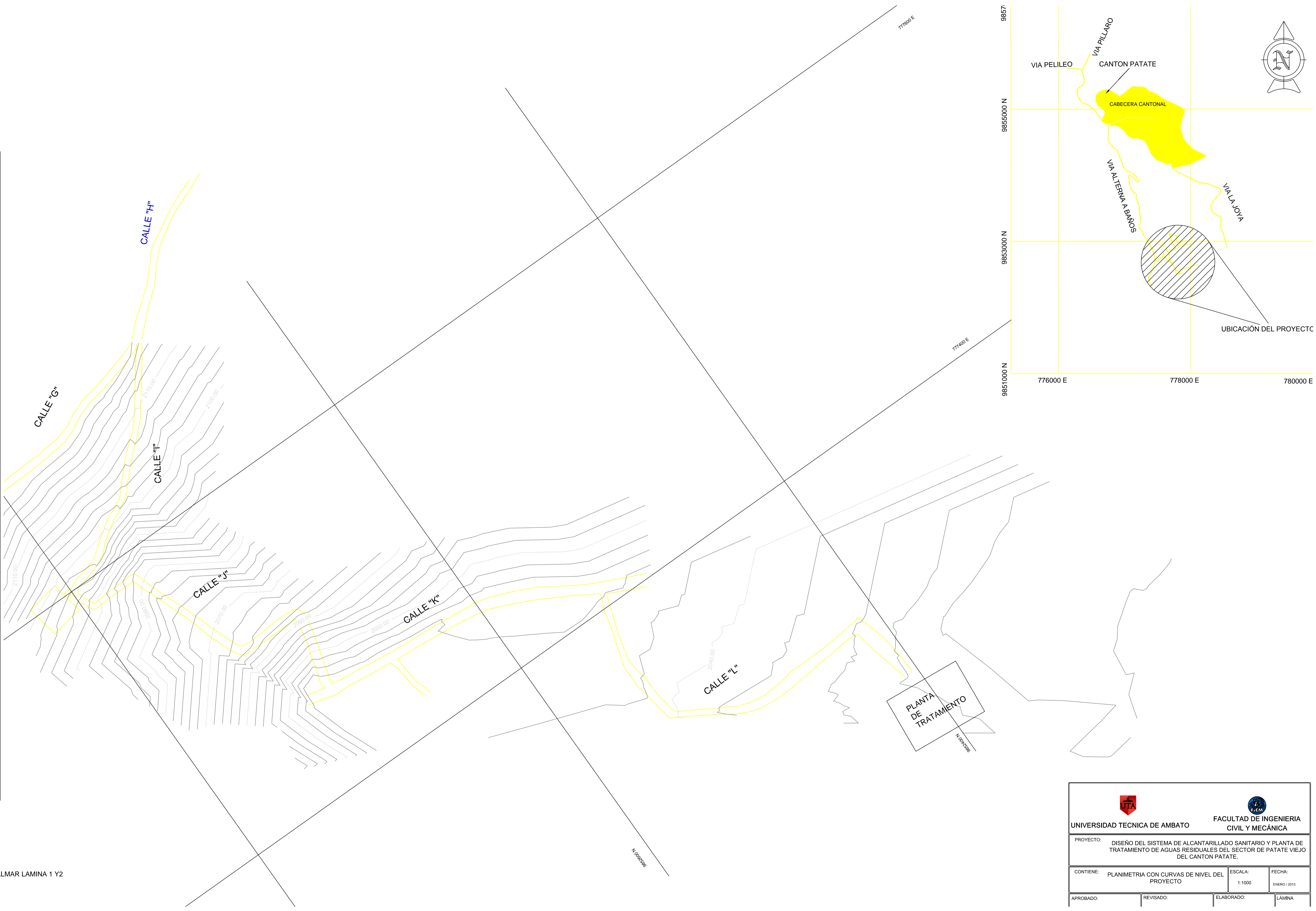
ÍNDICE DE PLANOS



A) Planimetría con curvas de nivel del proyecto.....	Lámina 1
B) Planimetría con áreas de aportación del proyecto.....	Lámina 3
C) Planimetría con datos hidráulicos de diseño.....	Lámina 5
D) Perfiles longitudinales, datos hidráulicos y topográficos.....	Lámina 7
E) Detalles de pozos de revisión y acometidas domiciliarias.....	Lámina 13
F) Planta de tratamiento.....	Lámina 14
G) Armado Arquitectónico de Cajón Distribuidor y Lecho de Secado de lodos con sus respectivos detalles.....	Lámina 15
H) Armado Estructural de Cajón Distribuidor y Lecho de Secado de lodos con sus respectivos detalles.....	Lámina 16
I) Armado Arquitectónico de Tanque Séptico con sus respectivos detalles.....	Lámina 17
J) Armado Estructural de Tanque Séptico con sus respectivos detalles.....	Lámina 18
K) Armado y detalle de Filtro Biológico.....	Lámina 19

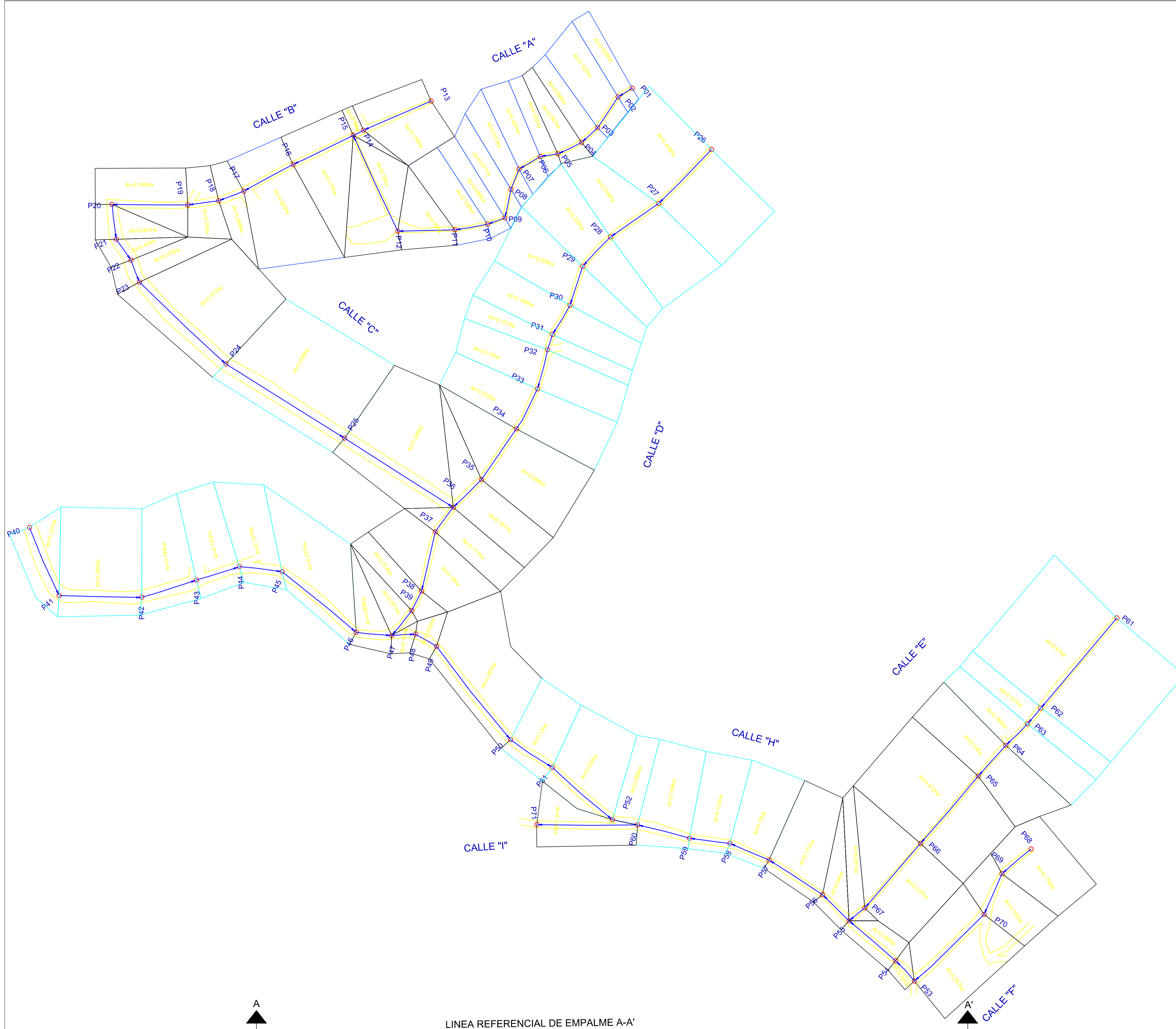


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE:	PLANIMETRIA CON CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO	ESCALA:	1:1000
FECHA:	ENERO /2013		
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
			1/19

LÍNEA REFERENCIAL DE EMPALME A-A



 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE: PLANIMETRIA CON CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO		ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA

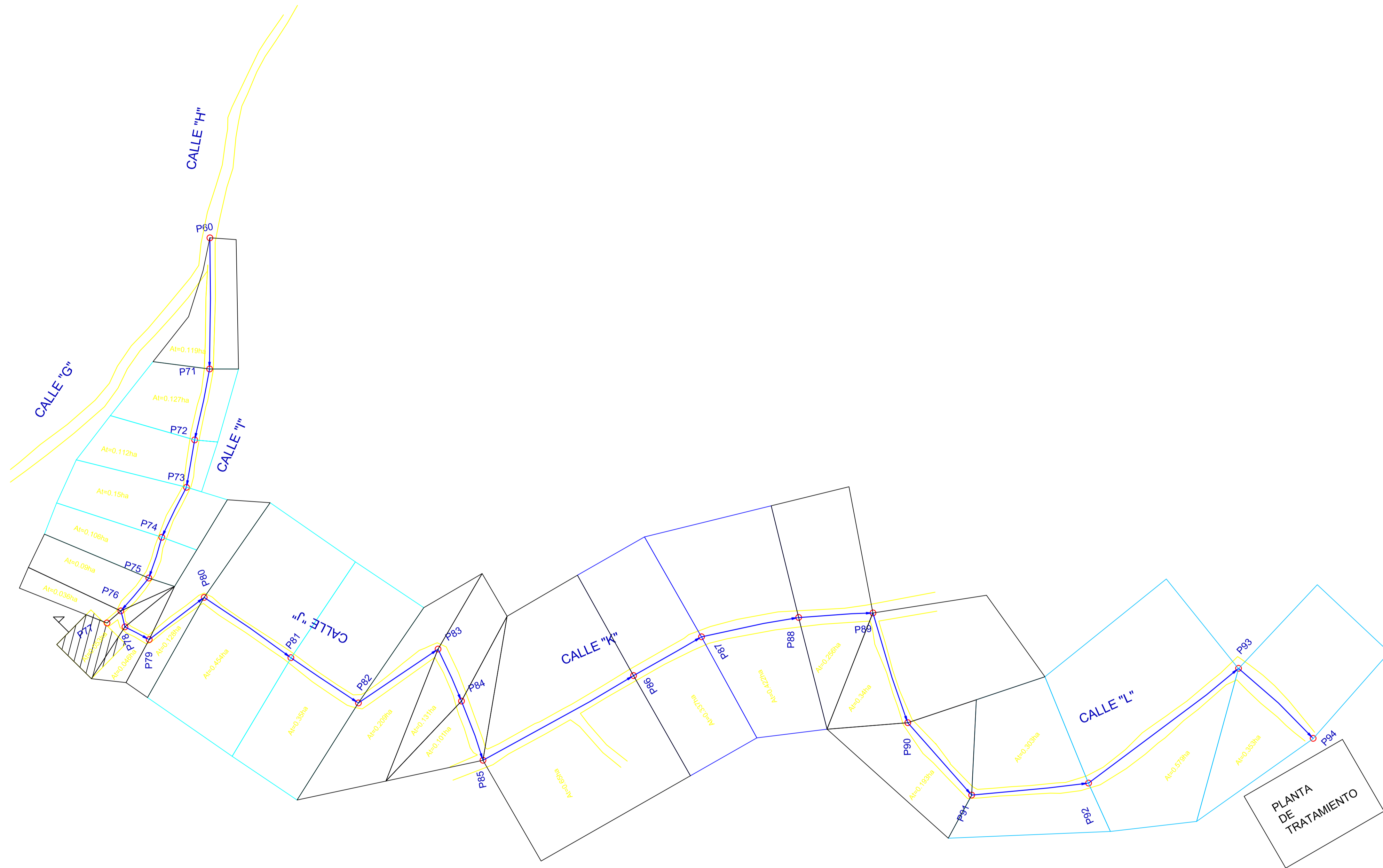


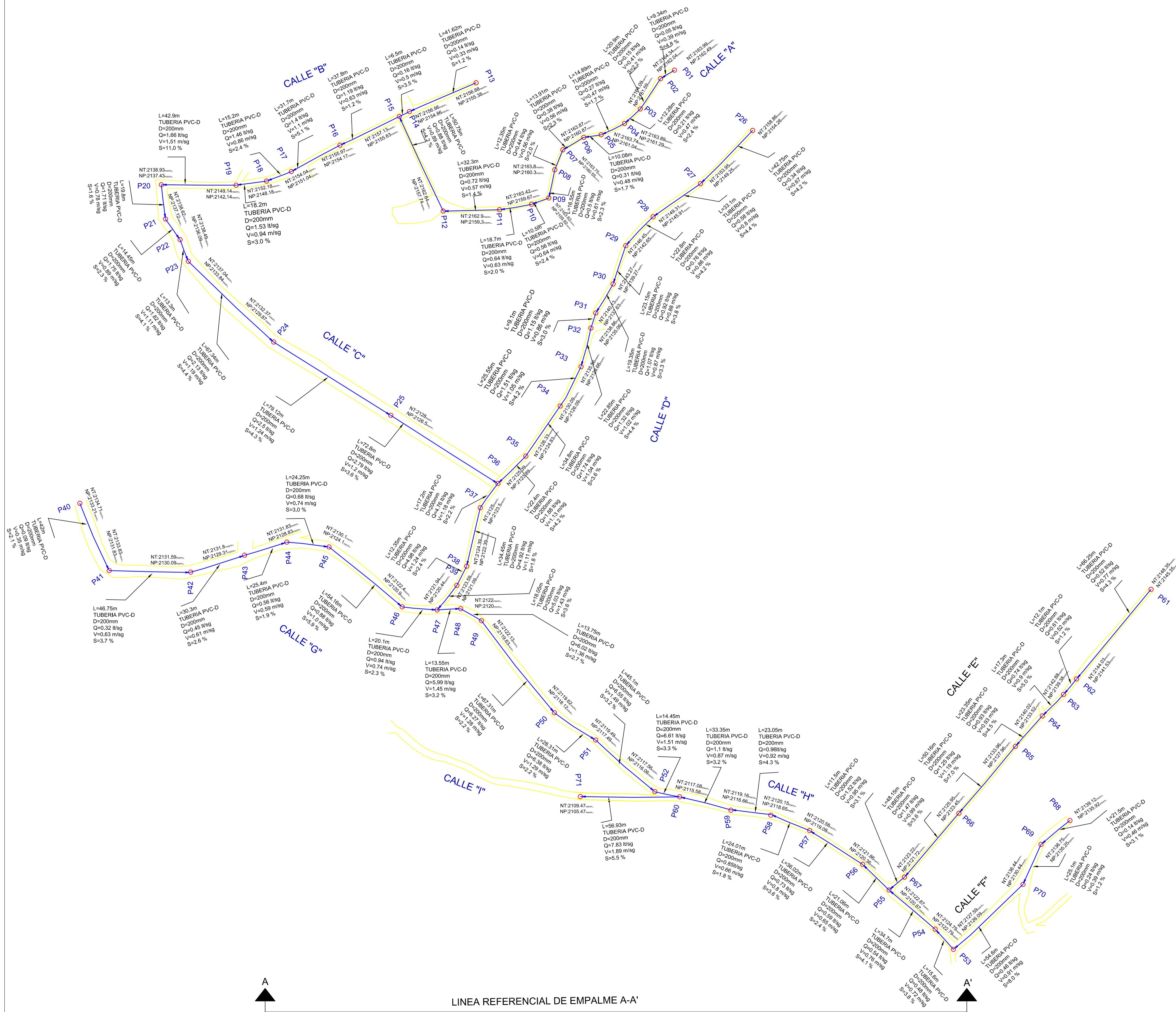
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE:	PLANIMETRIA CON AREAS DE APORTACION DEL PROYECTO	ESCALA:	1:1000
FECHA:	ENERO / 2013		
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
			3/19



A'

LÍNEA REFERENCIAL DE EMPALME A-A'

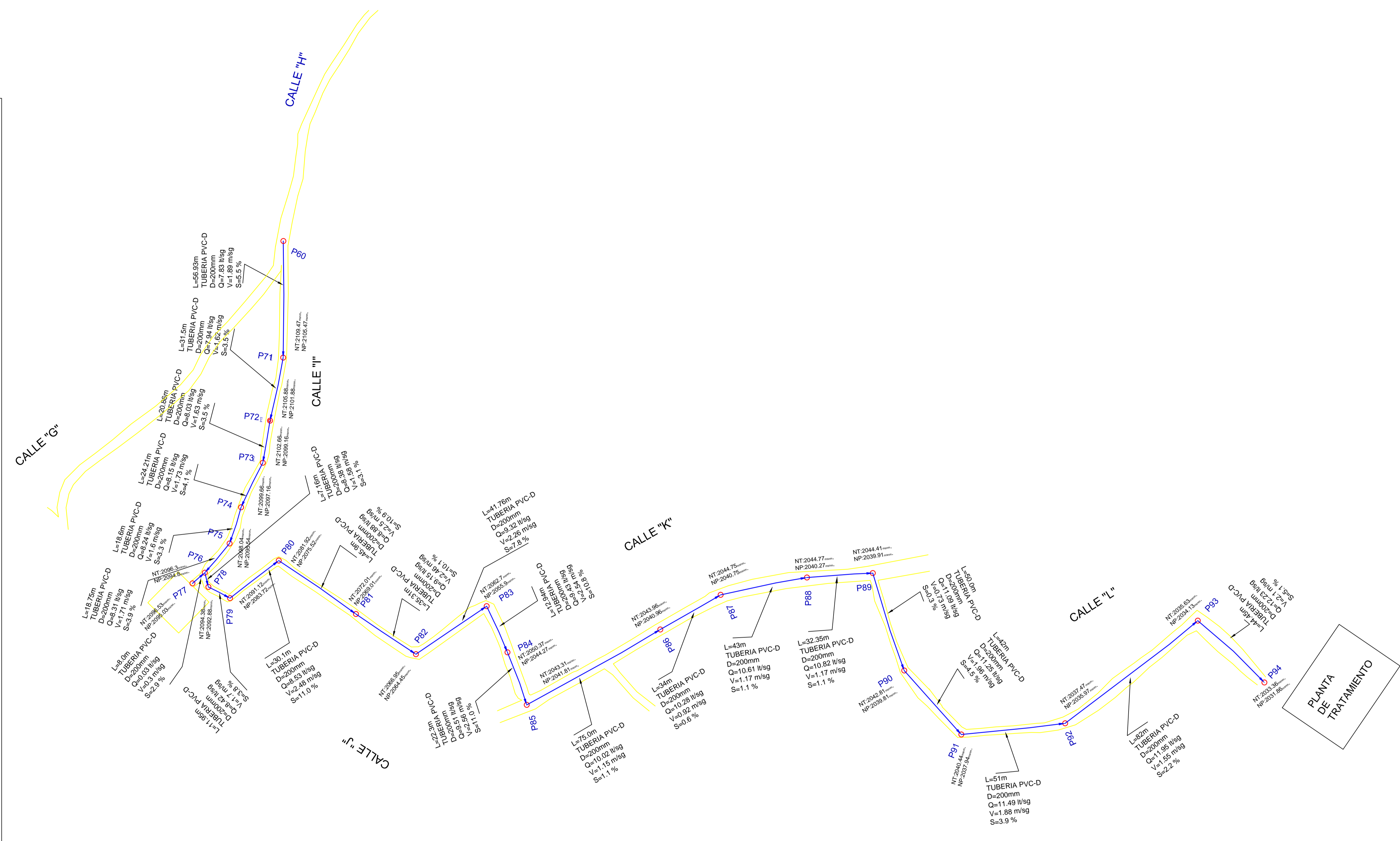
A







 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE: PLANIMETRIA CON NIVEL DE TERRENO, NIVEL DE PROYECTO Y DATOS HIDRAULICOS DE DISEÑO		ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO /2013
APROBADO: _____	REVISADO: _____	ELABORADO: _____	LÁMINA: 5/19

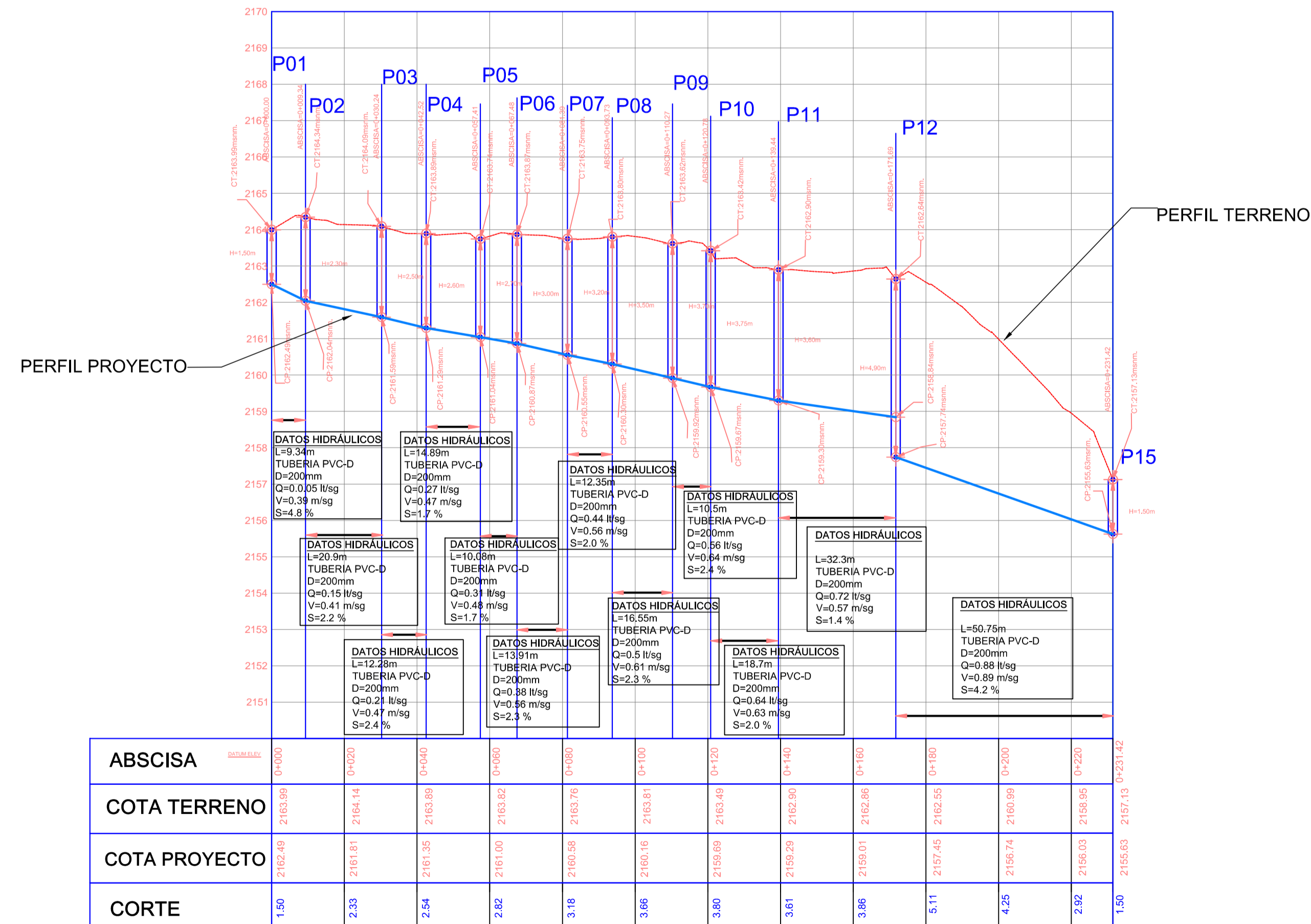
LINEA REFERENCIAL DE EMPALME A-A'



EMPALMAR LAMINA 5Y6

			
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE: PLANIMETRIA CON NIVEL DE TERRENO, NIVEL DE PROYECTO Y DATOS HIDRÁULICOS DE DISEÑO		ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO /2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
			6/19

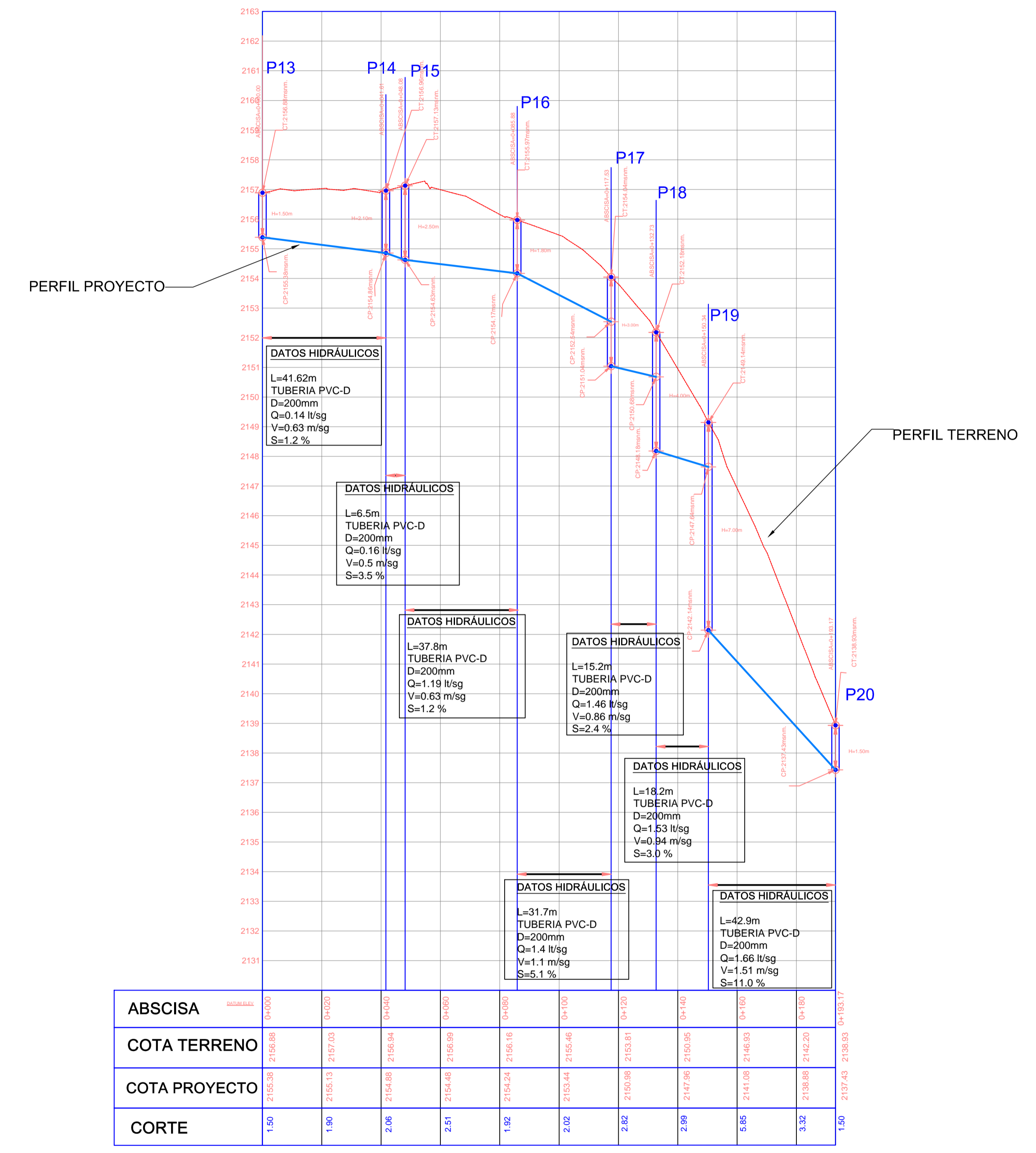
CALLE "A"



SIMBOLOGIA

NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT:COTAmnm
COTA PISO	CP:COTAmnm
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	

CALLE "B"



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE.

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS

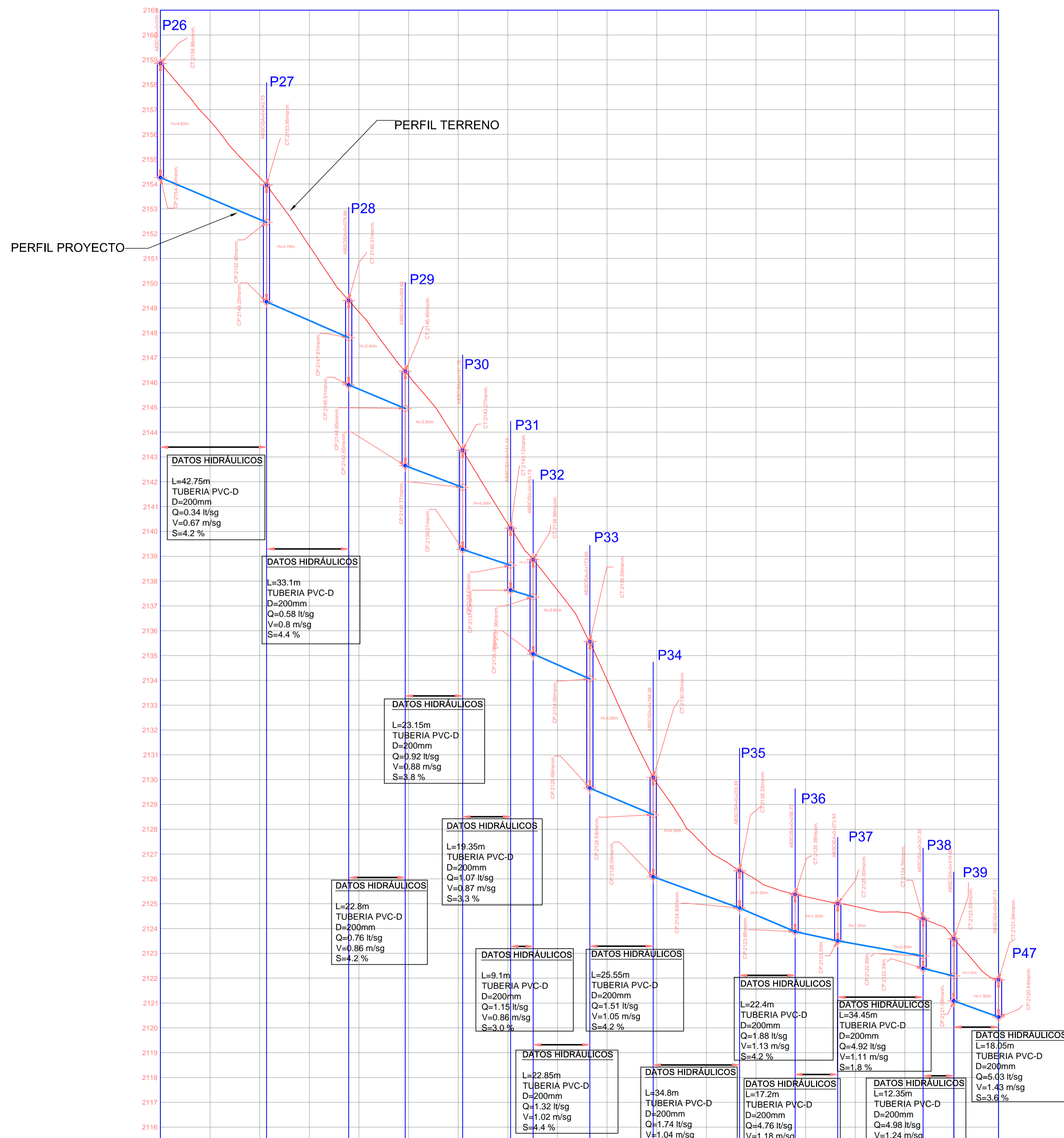
ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO / 2013

APROBADO: _____ REVISADO: _____ ELABORADO: _____ LÁMINA

7/19

CALLE "D"

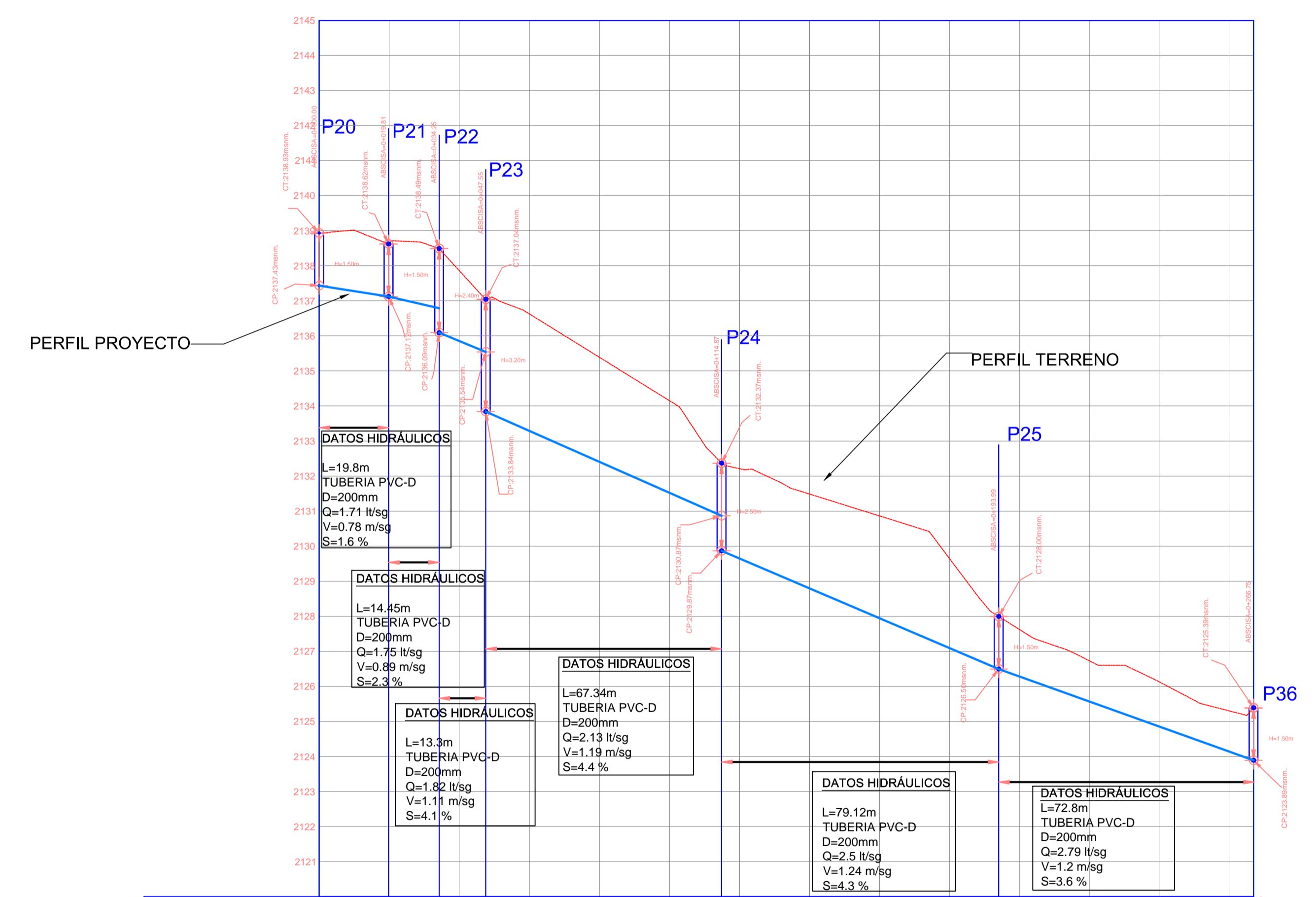


ABSCISA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	
COTA TERRENO	2158.86	2156.83	2154.26	2151.31	2148.85	2146.28	2143.57	2140.30	2137.63	2134.02	2130.36	2127.25	2123.67	2120.28	2116.88	2113.44	2109.95	2106.41	2102.82	2099.18	2095.54	2091.90
COTA PROYECTO		3.12	1.69	3.01	3.11	3.68	1.73	1.83	3.00	4.65	3.83	1.94	1.42	1.50	1.51	1.62	2.48					
CORTE																						

SIMBOLOGIA

NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT.COTAmnm
COTA PISO	CP.COTAmnm
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	

CALLE "C"



ABSCISA	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
COTA TERRENO	2137.43	2136.64	2137.86	2136.63	2135.39	2134.15	2132.21	2128.80	2126.86	2125.64	2123.62	2121.73	2119.12	2116.51	2113.90	2111.29
COTA PROYECTO																
CORTE	1.50	1.52	2.01	3.34	2.88	2.83	2.56	2.69	2.92	2.55	1.34	1.16	1.27	1.16	1.18	1.48

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

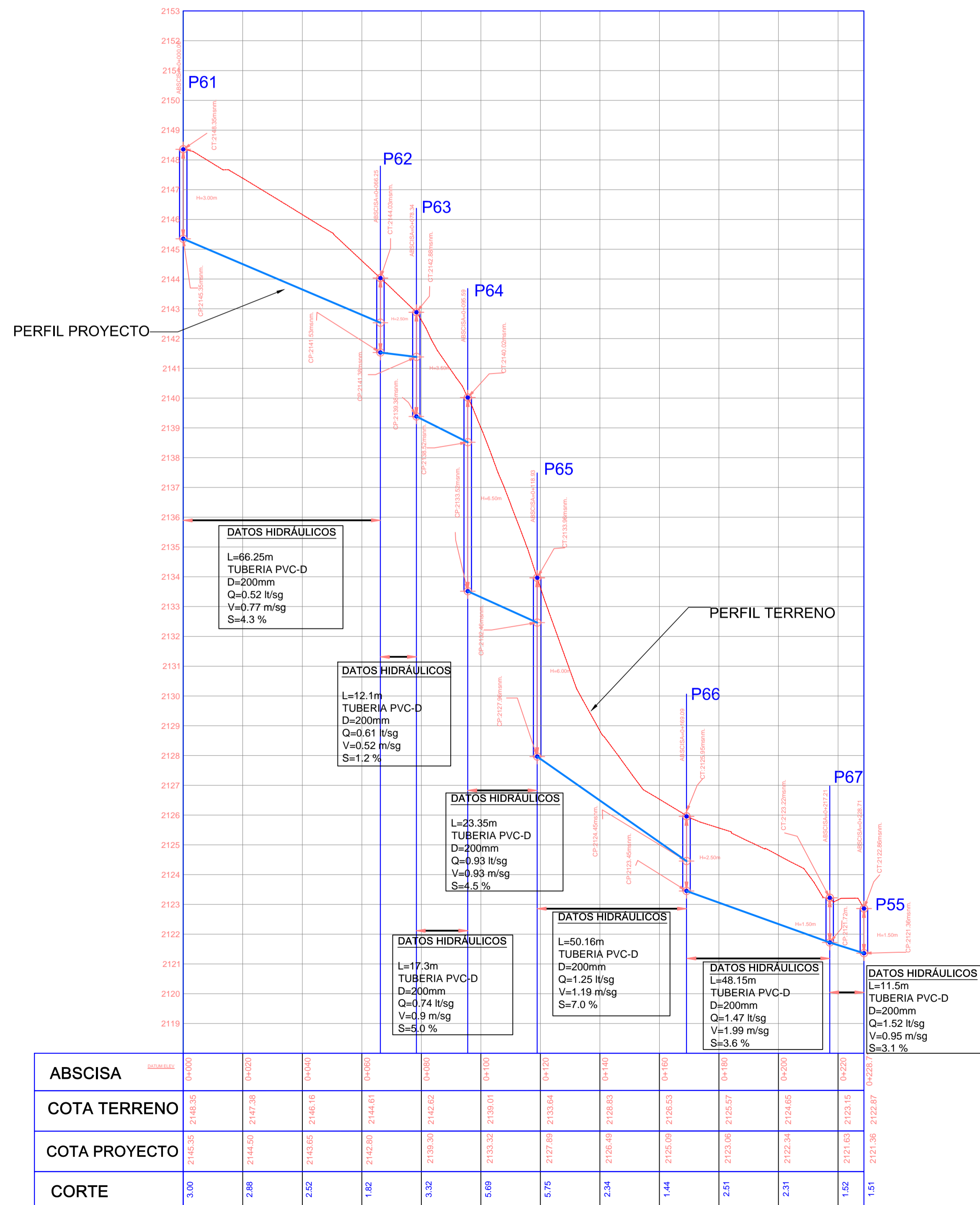
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE.

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS	ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:

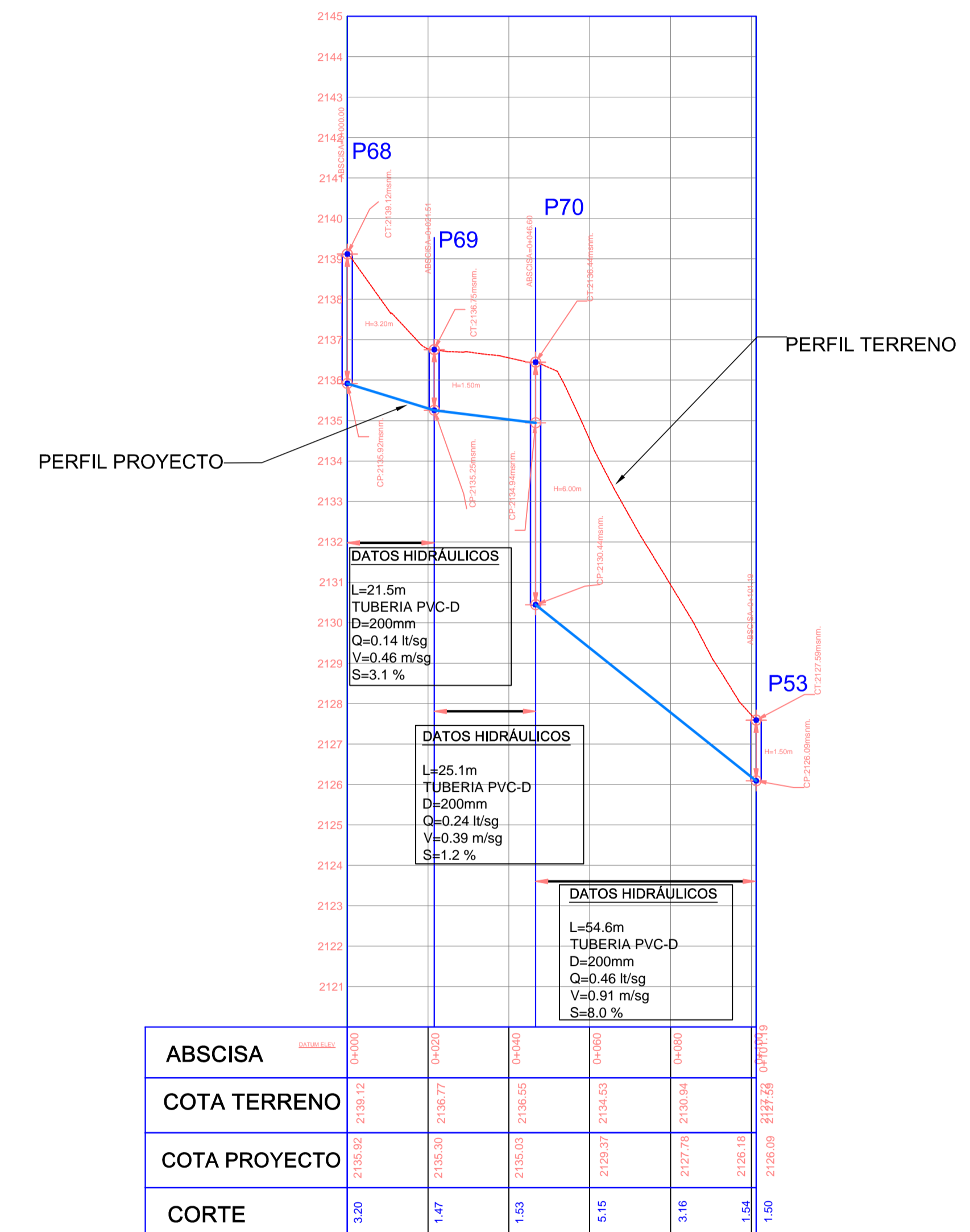
8/19

CALLE "E"

SIMBOLOGIA	
NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT.COTAmnm
COTA PISO	CP.COTAmnm
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	



CALLE "F"



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE.

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS

ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO / 2013

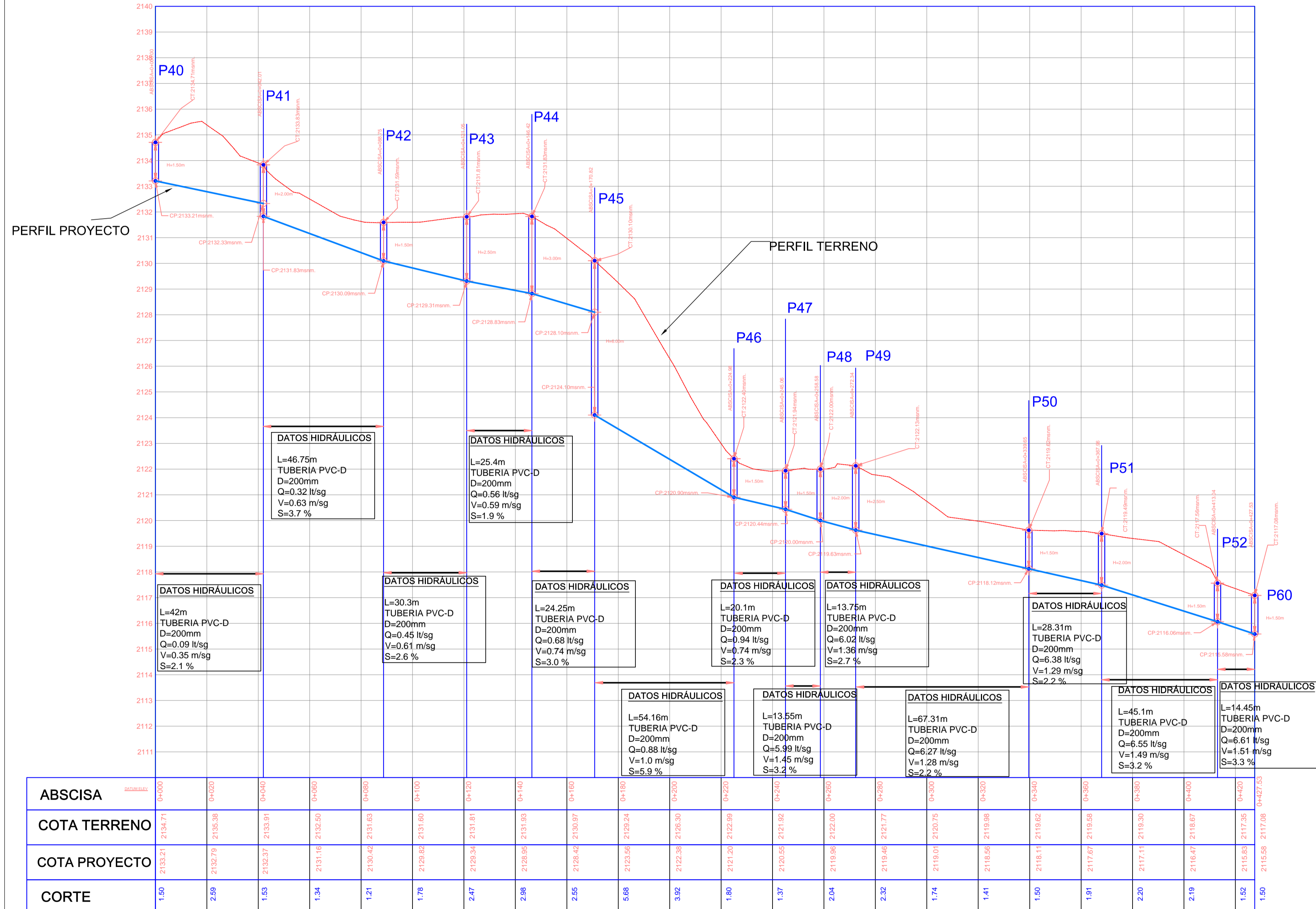
APROBADO: _____ REVISADO: _____ ELABORADO: _____ LÁMINA

9/19

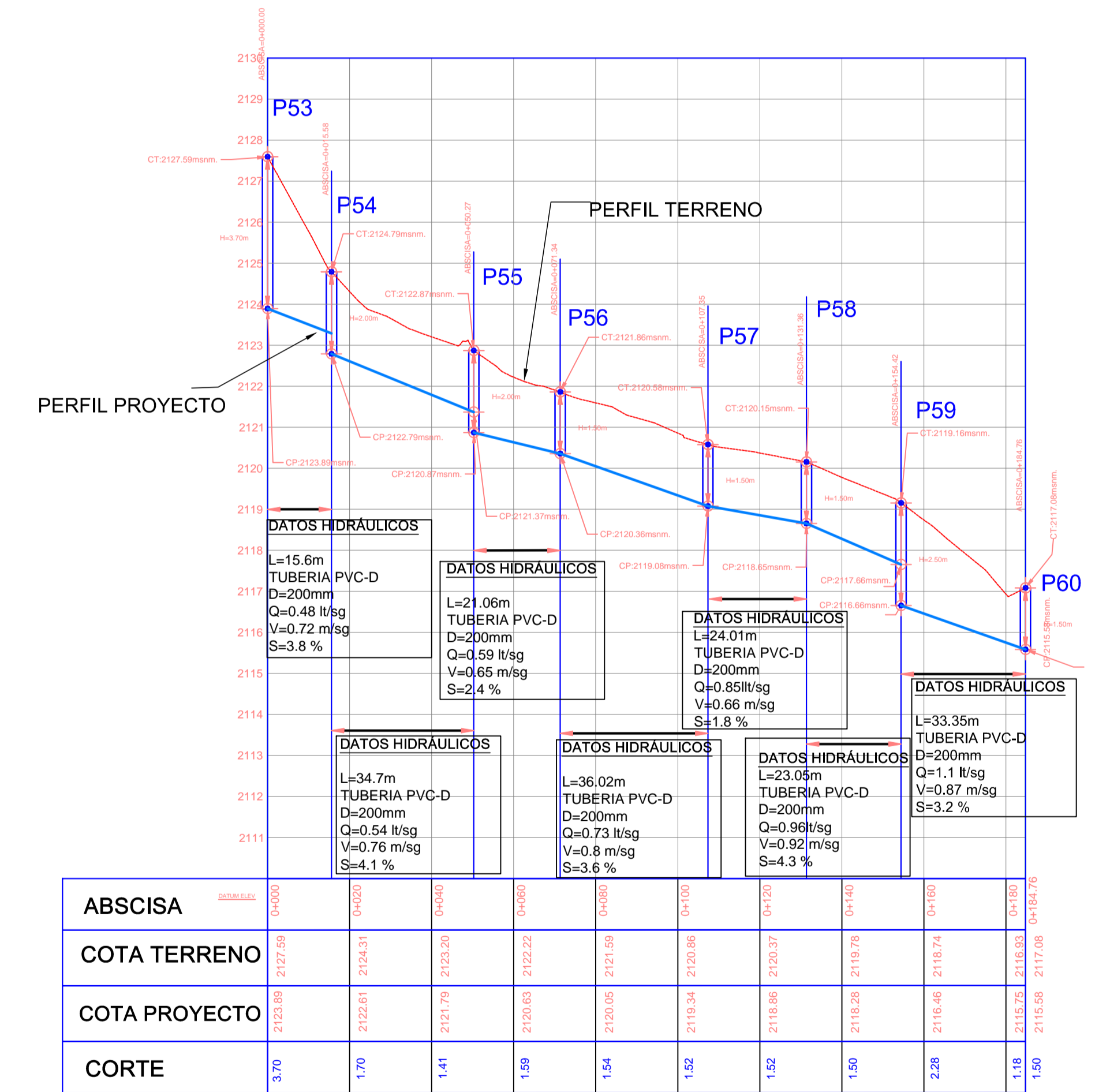
CALLE "G"

SIMBOLOGIA

NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT.COTAmmm
COTA PISO	CP.COTAmmm
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	



CALLE "H"



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.

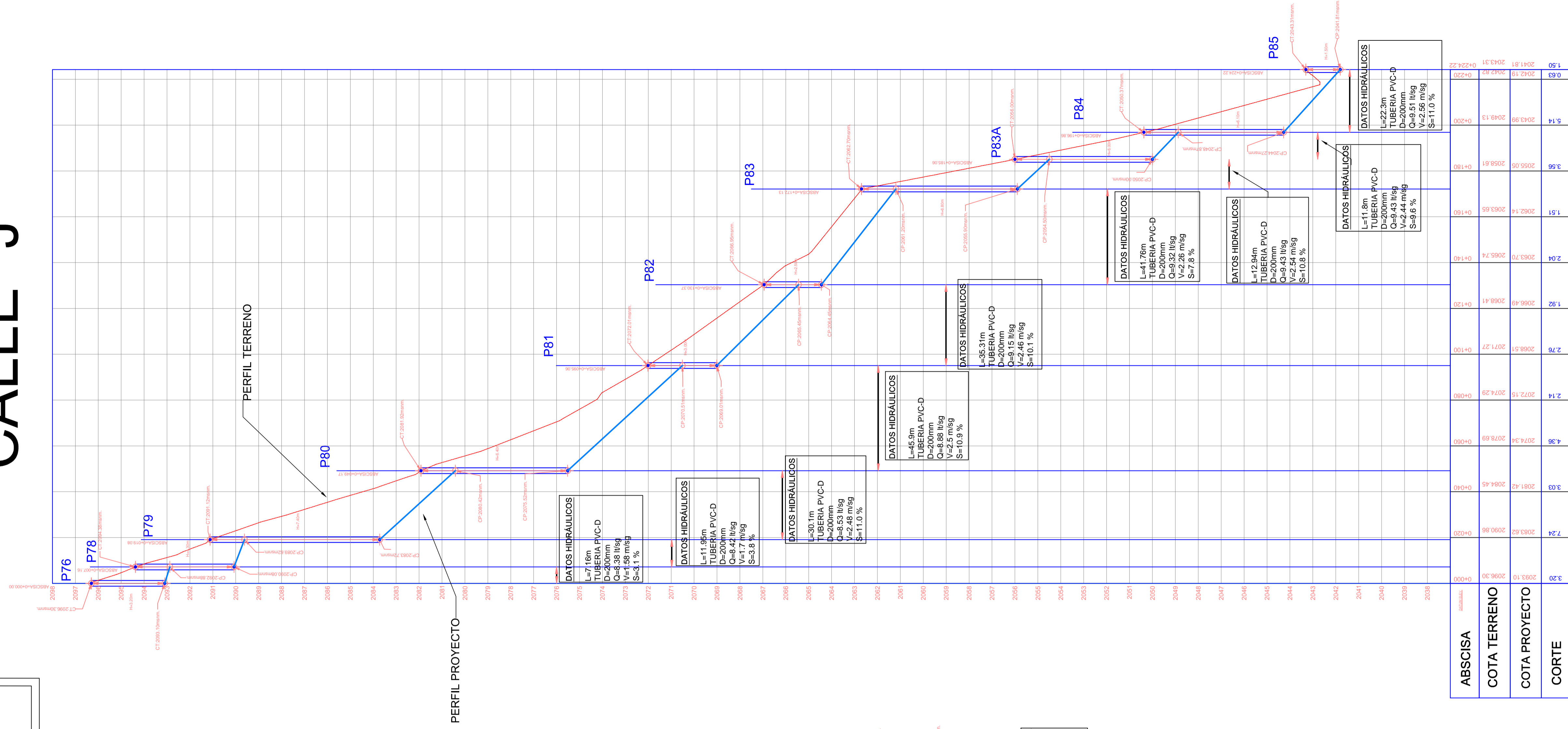
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS. ESCALA: 1:1000. FECHA: ENERO / 2013

APROBADO: REVISADO: ELABORADO: LÁMINA

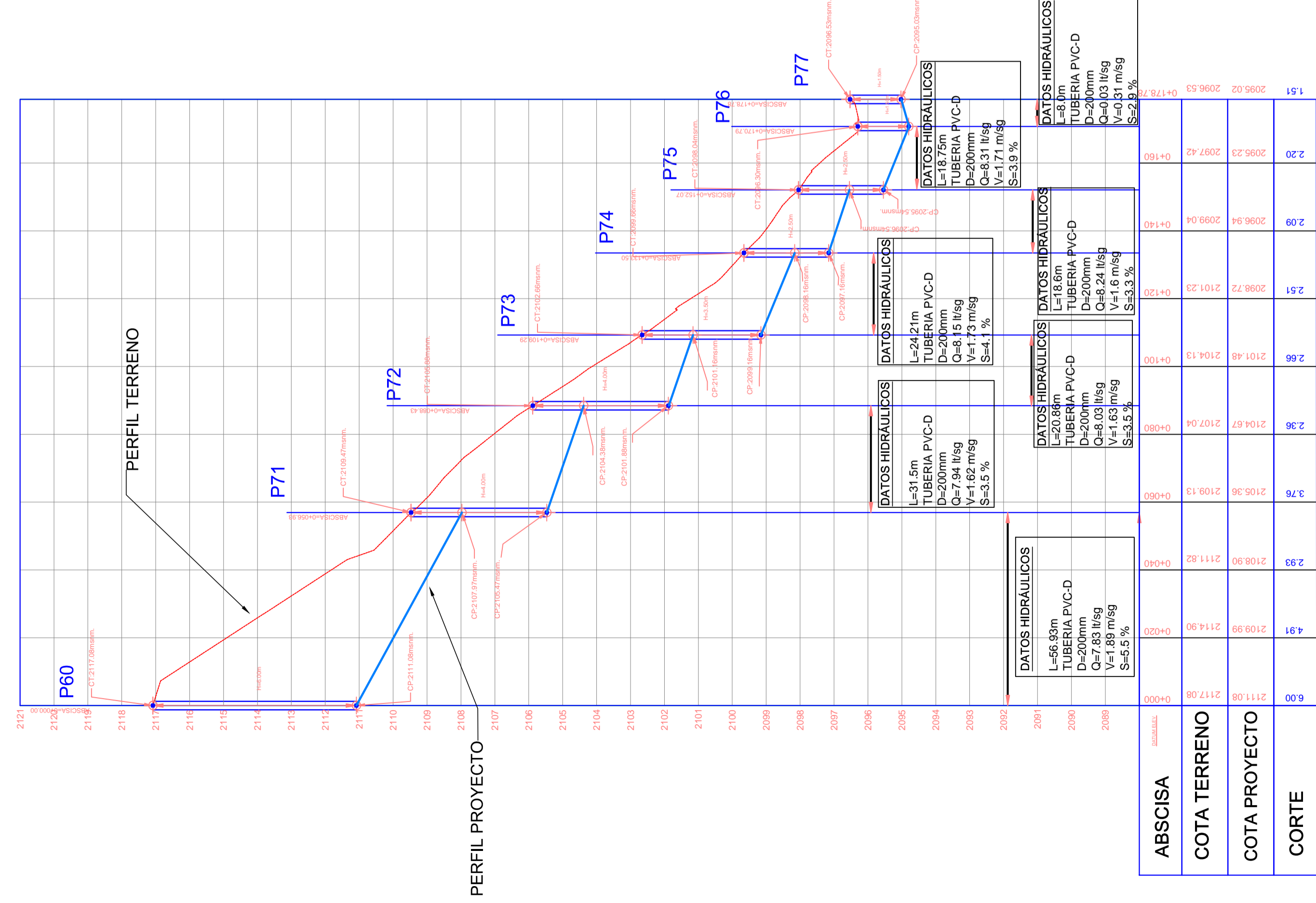
10/19

CALLE "J"

SIMBOLOGIA	
NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT-COTAtapa
COTA PISO	CP-COTApiso
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	

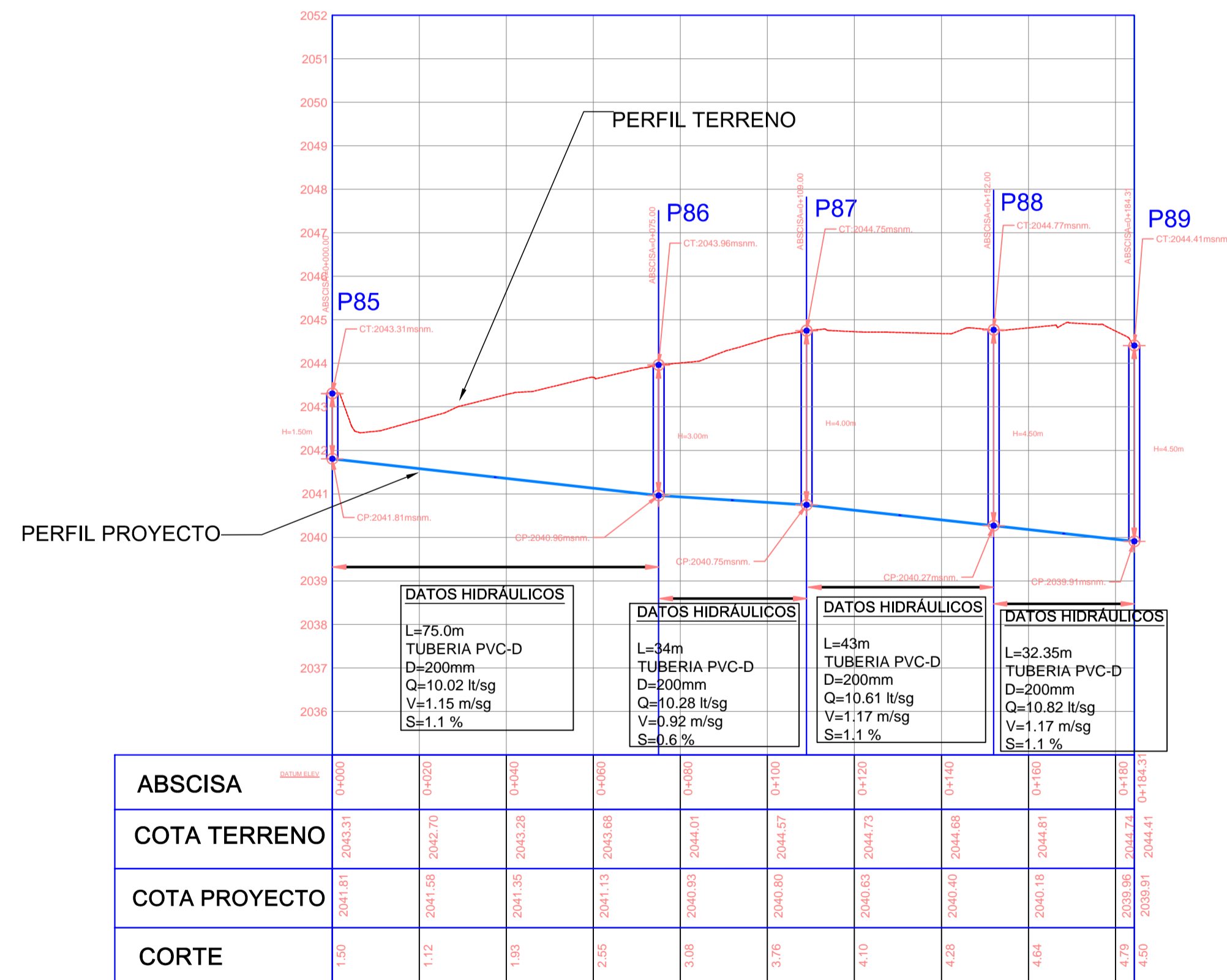


CALLE "I"



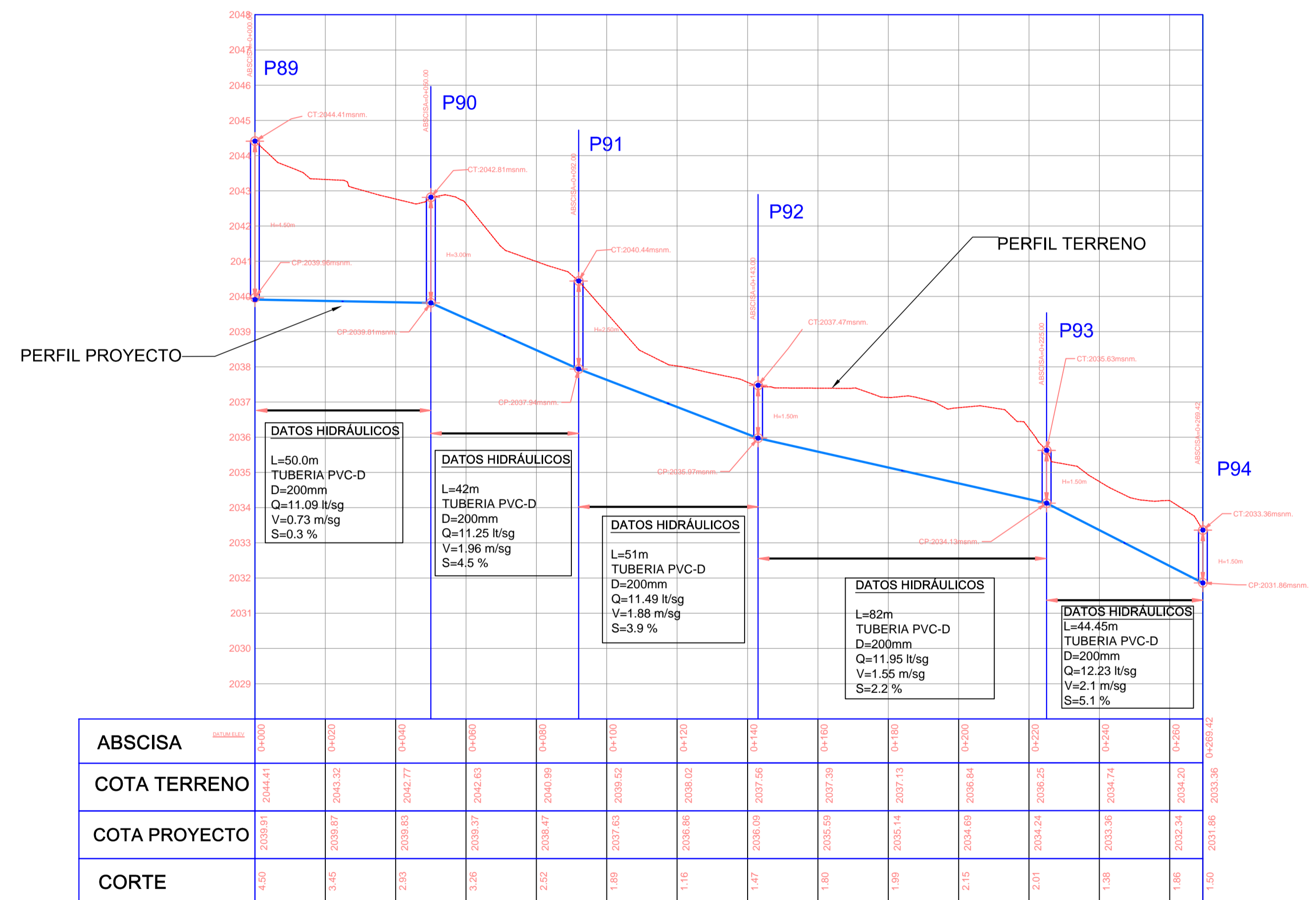
 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRAULICOS Y TOPOGRAFICOS		ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO: _____	REVISADO: _____	ELABORADO: _____	LAMINA 11/19

CALLE "K"

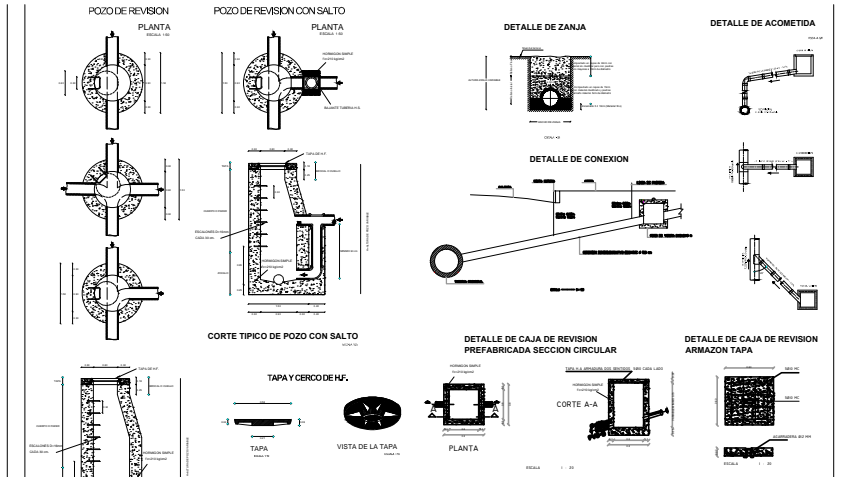


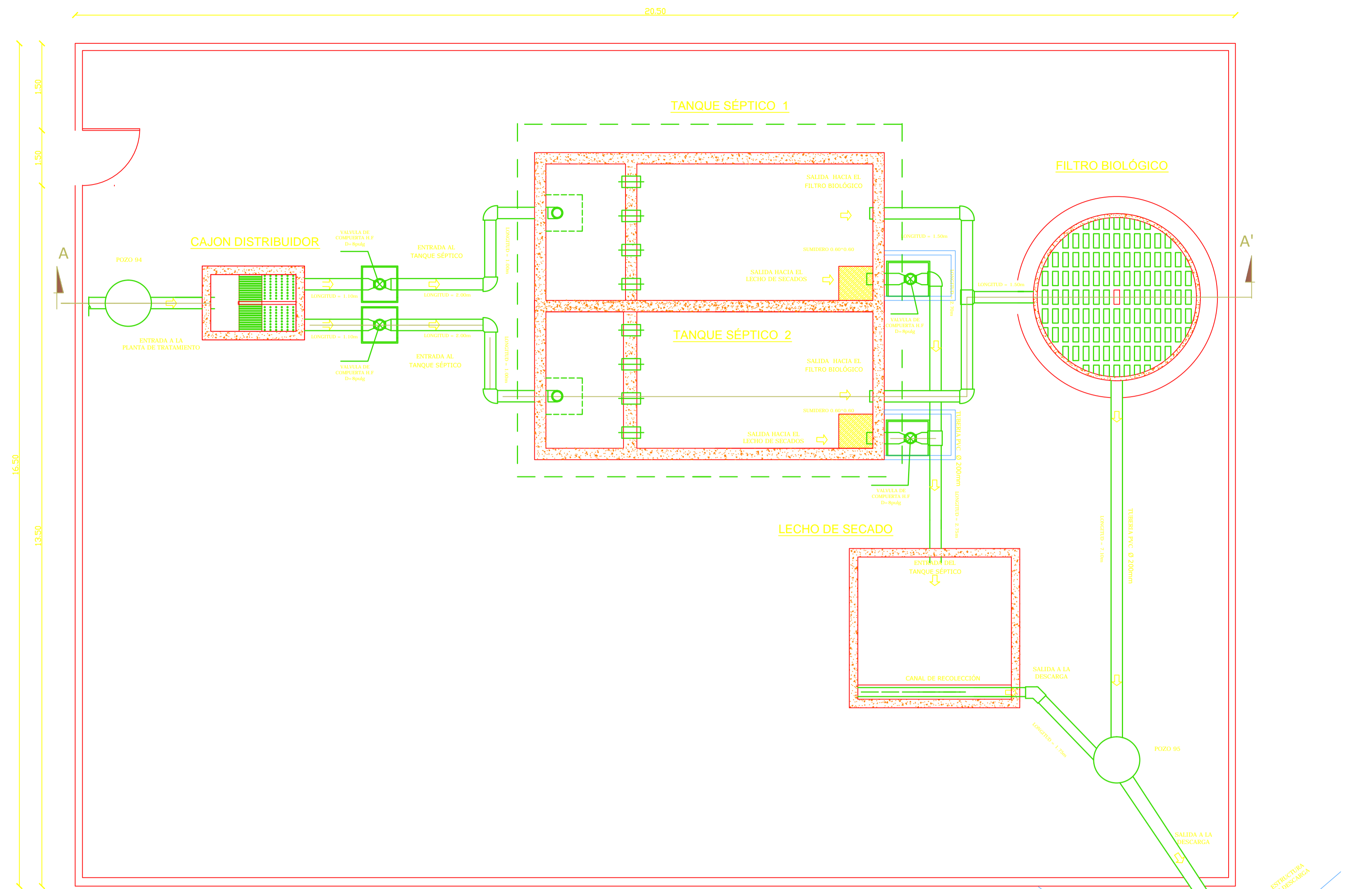
SIMBOLOGIA	
NUMERO DE POZO	P #
TIPO DE TUBERIA	PVC-DESAGUE
ALTURA DE POZO	CT - CP
COTA TAPA	CT.COTAmnm
COTA PISO	CP.COTAmnm
UBICACION DE POZO	
PERFIL TERRENO	
PROYECTO PISO	

CALLE "L"

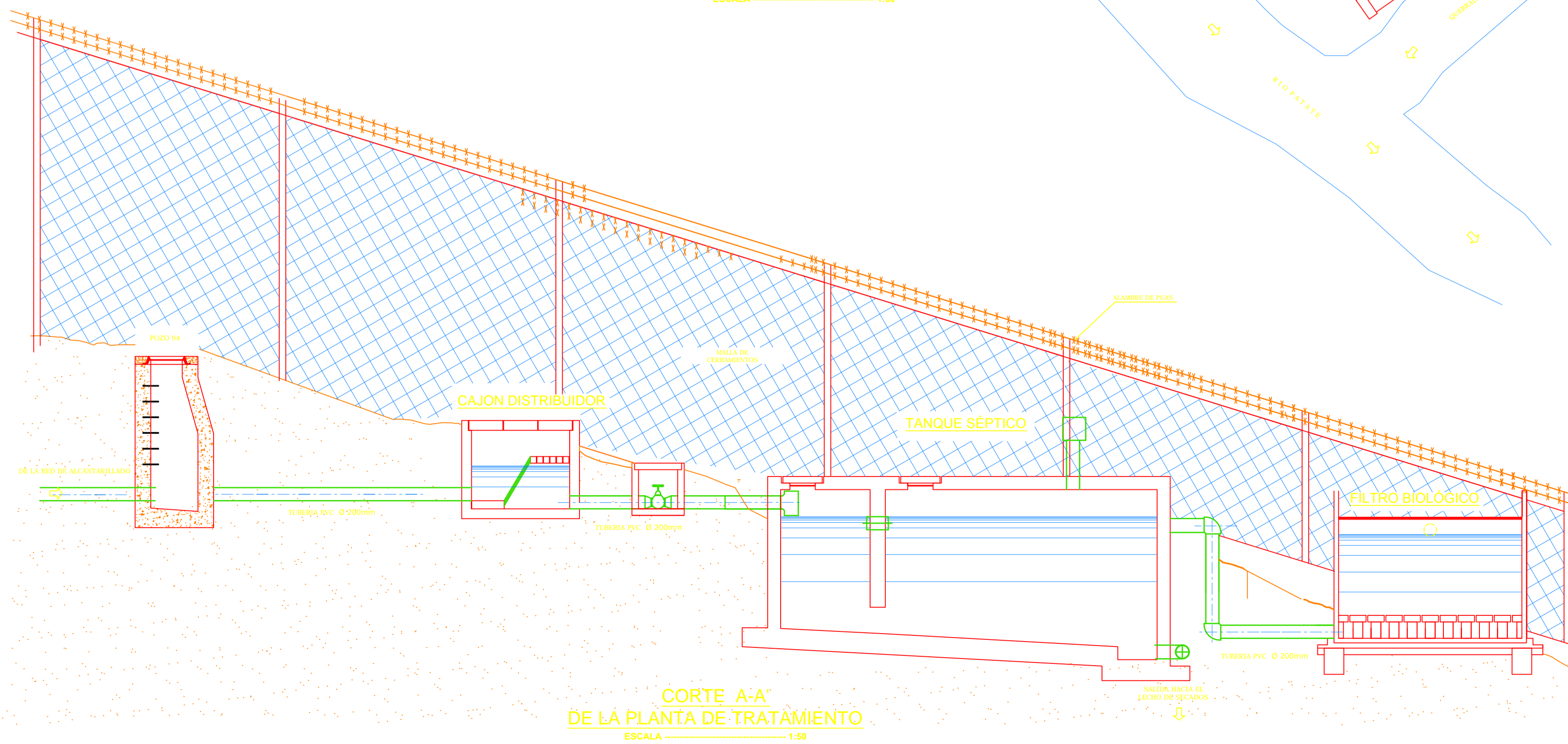


PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE.			
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES, DATOS HIDRÁULICOS Y TOPOGRÁFICOS		ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
			12/19

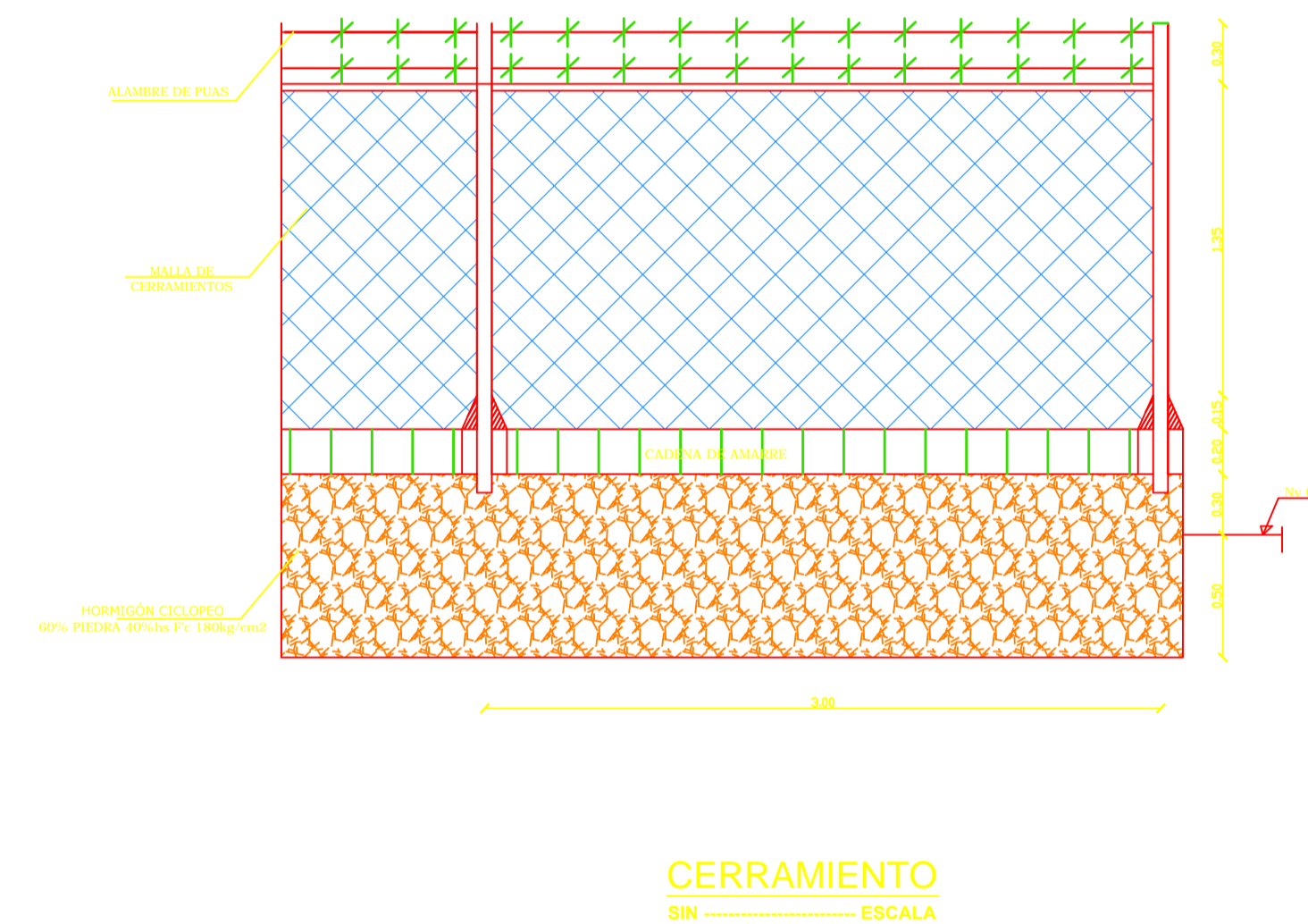
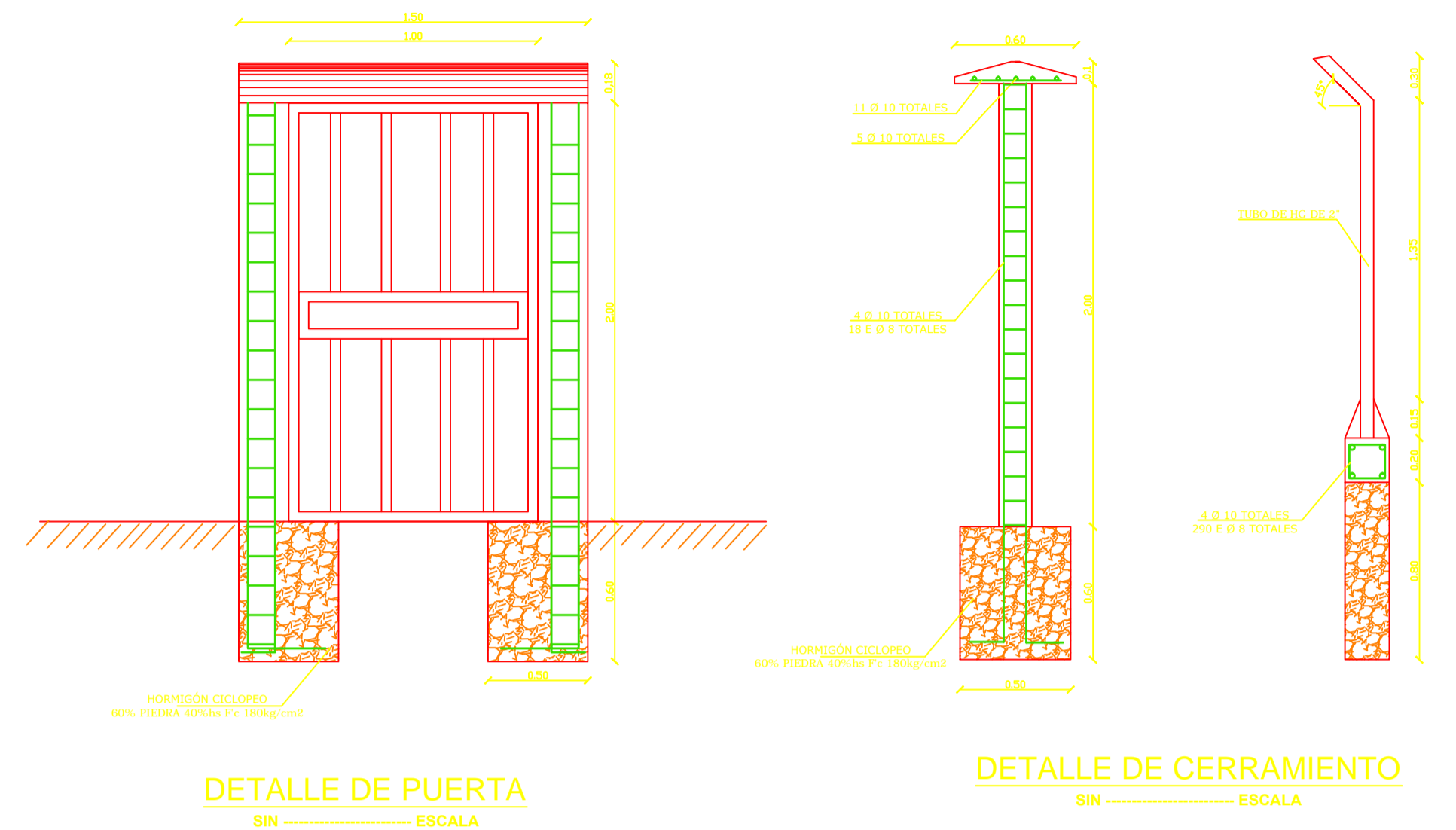




IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1:50



CORTE A-A'
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1:50



PESOS		DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						
Long. Comercial		8	10	12	14	16	18	20
6								
9								
12		78.24	165.97	0	0	0	0	0
TOTAL		244.21						

Acero Fy=2400kg/cm2

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.

CONTIENE: DISTRIBUCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO ESCALA: INDICADAS FECHA: ENERO / 2013

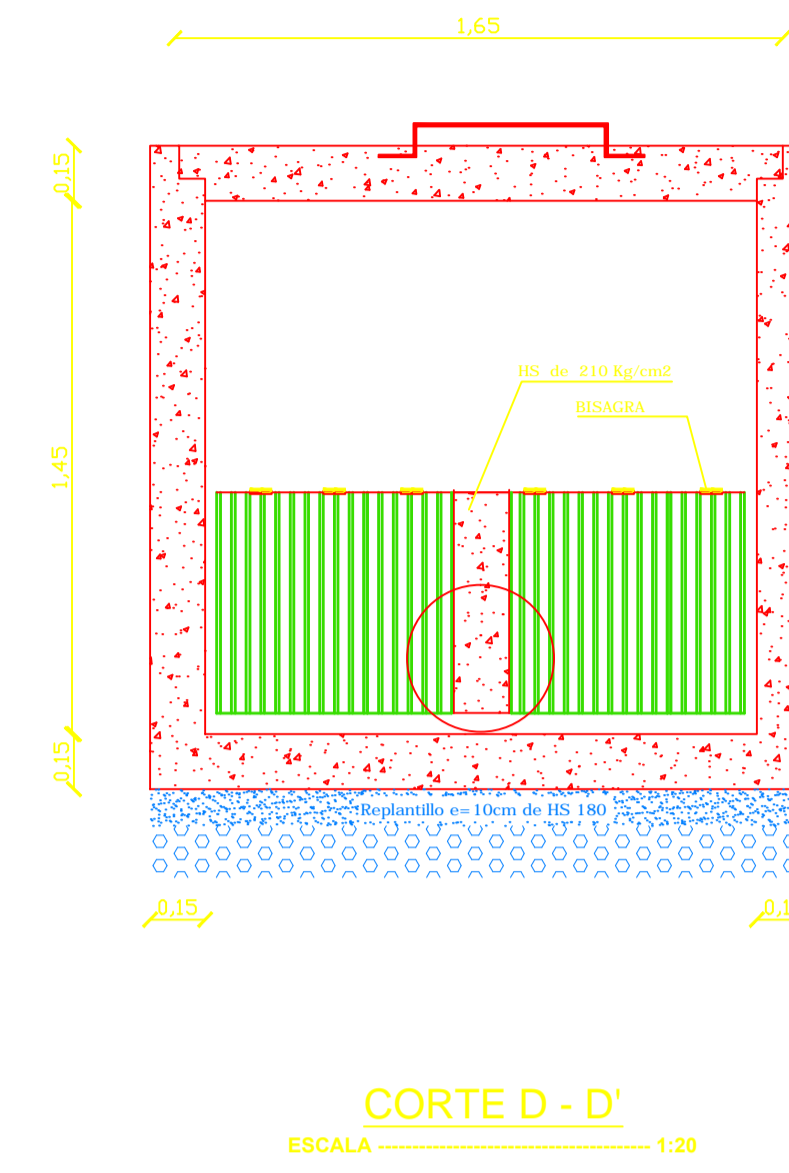
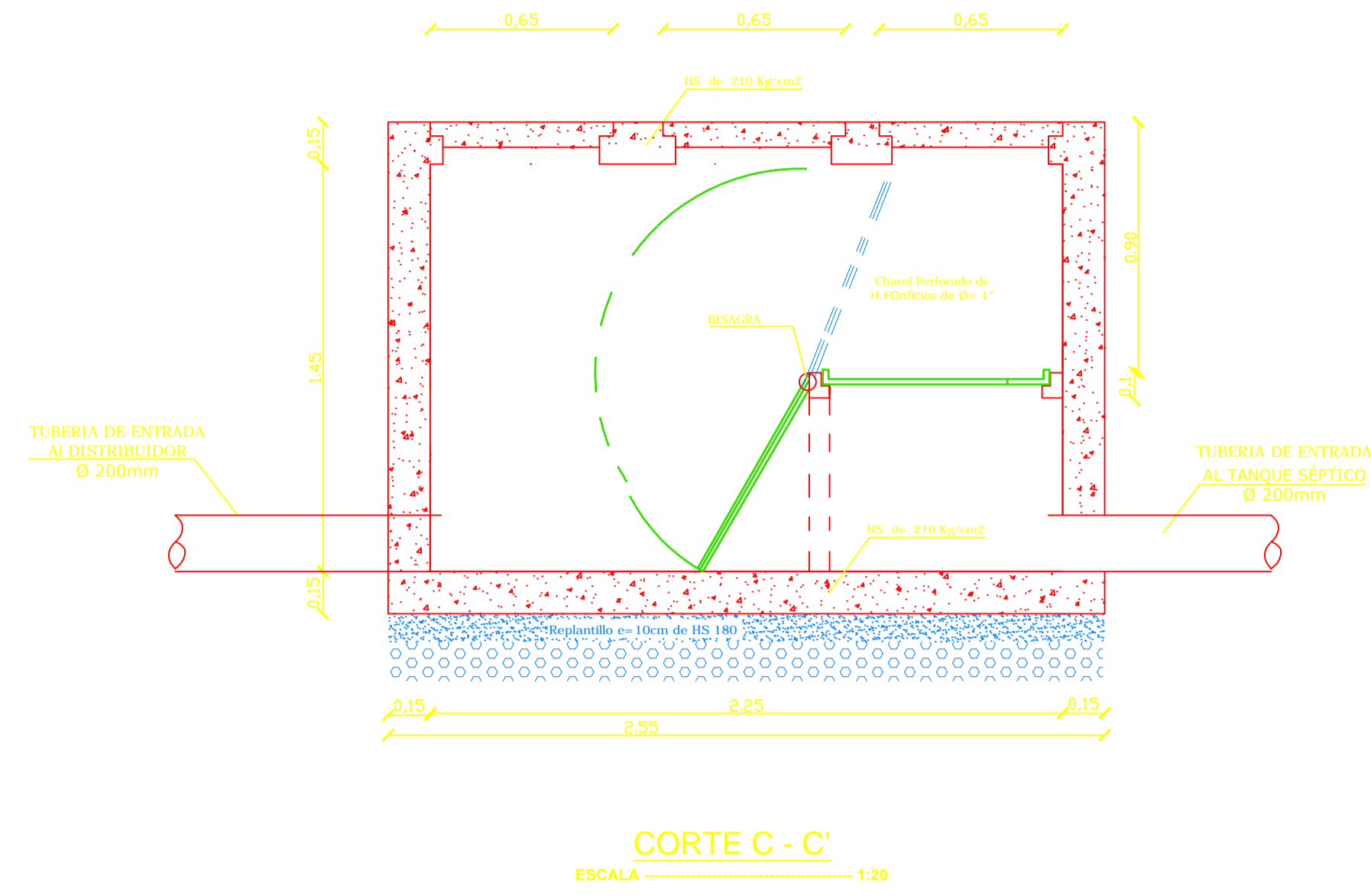
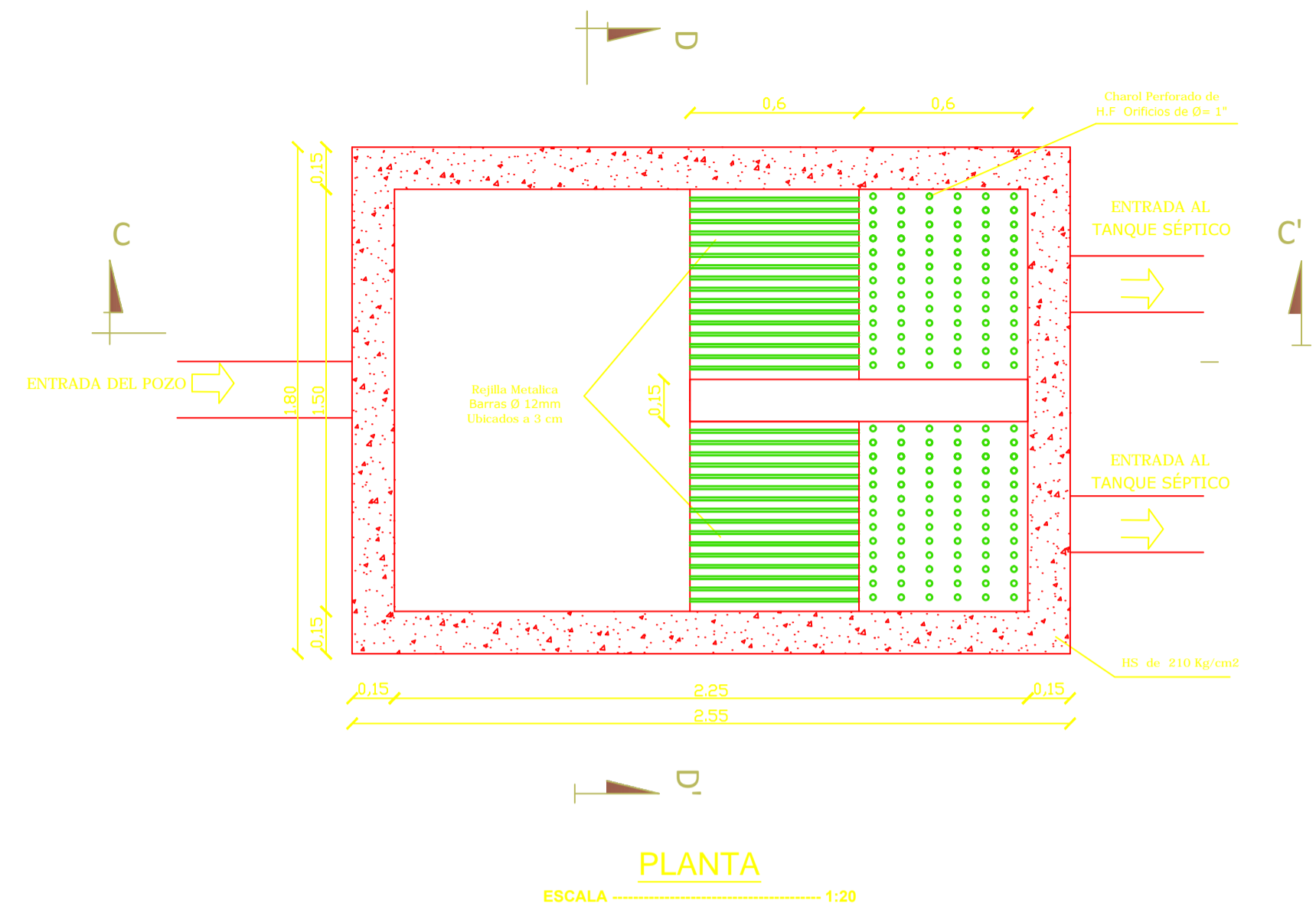
APROBADO: REVISADO: ELABORADO: LÁMINA: 14/19

Ing. René Tobarro
 Jefe de Agua Pluvial y Residual-GMP

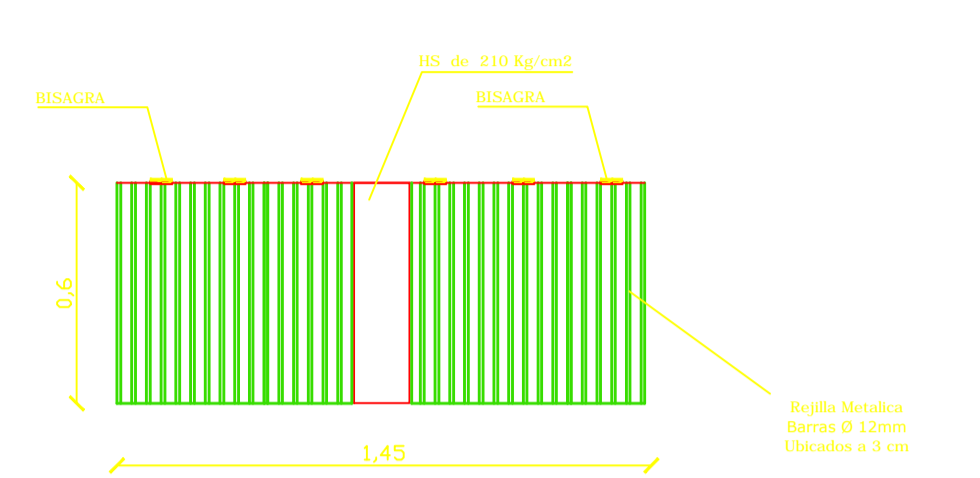
Ing. Ulises Torres
 Tercer de Título

Eglez. Cristian Zurita
 UTA-PGMA

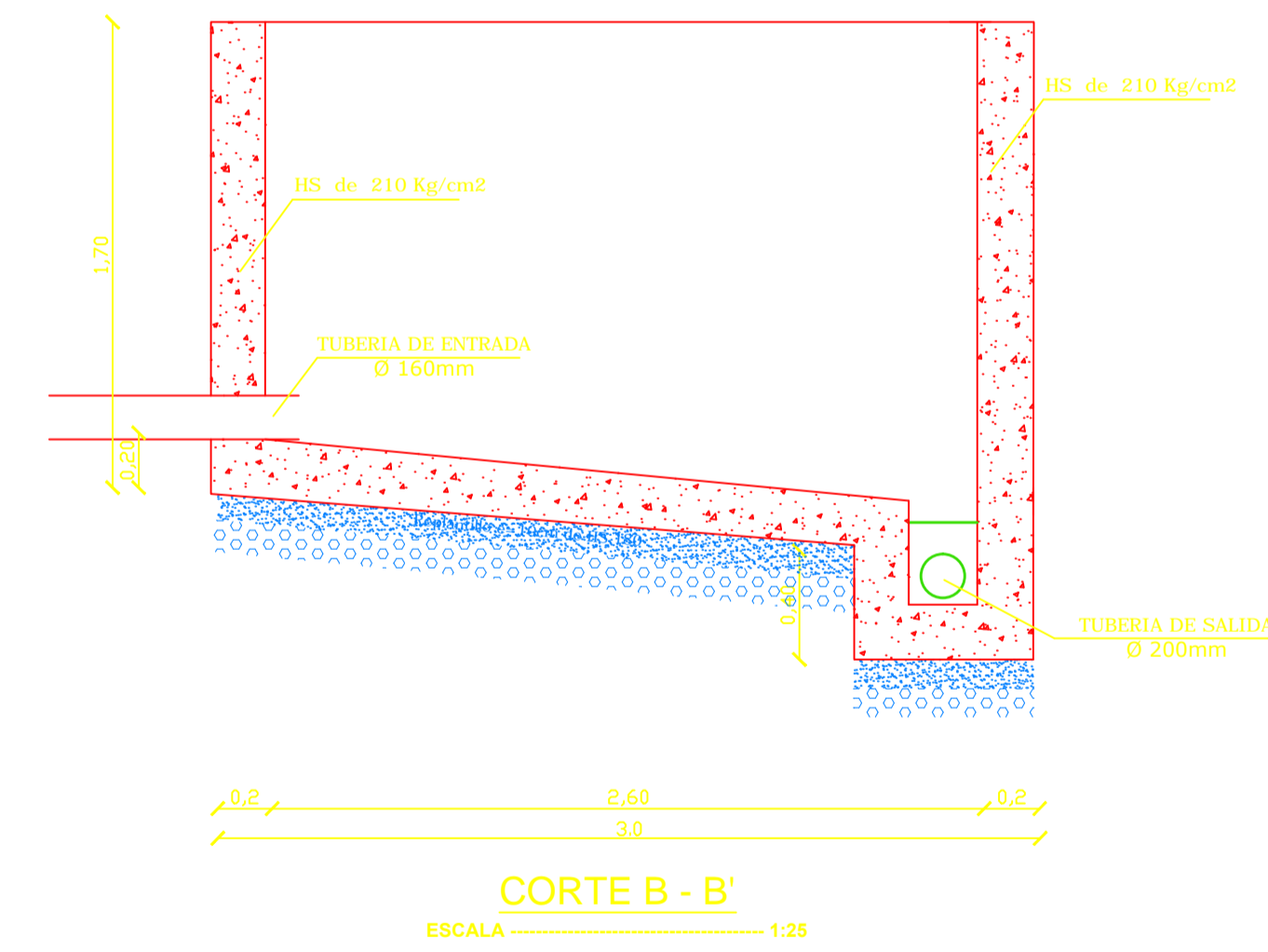
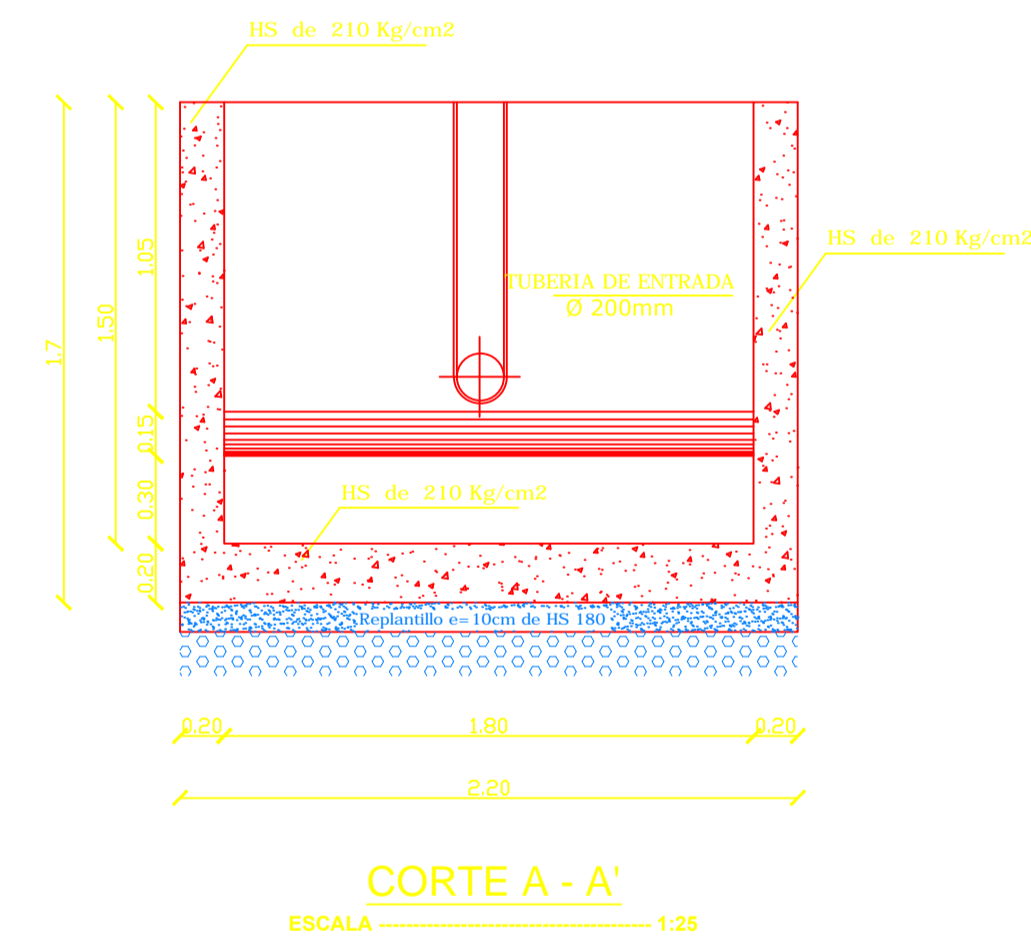
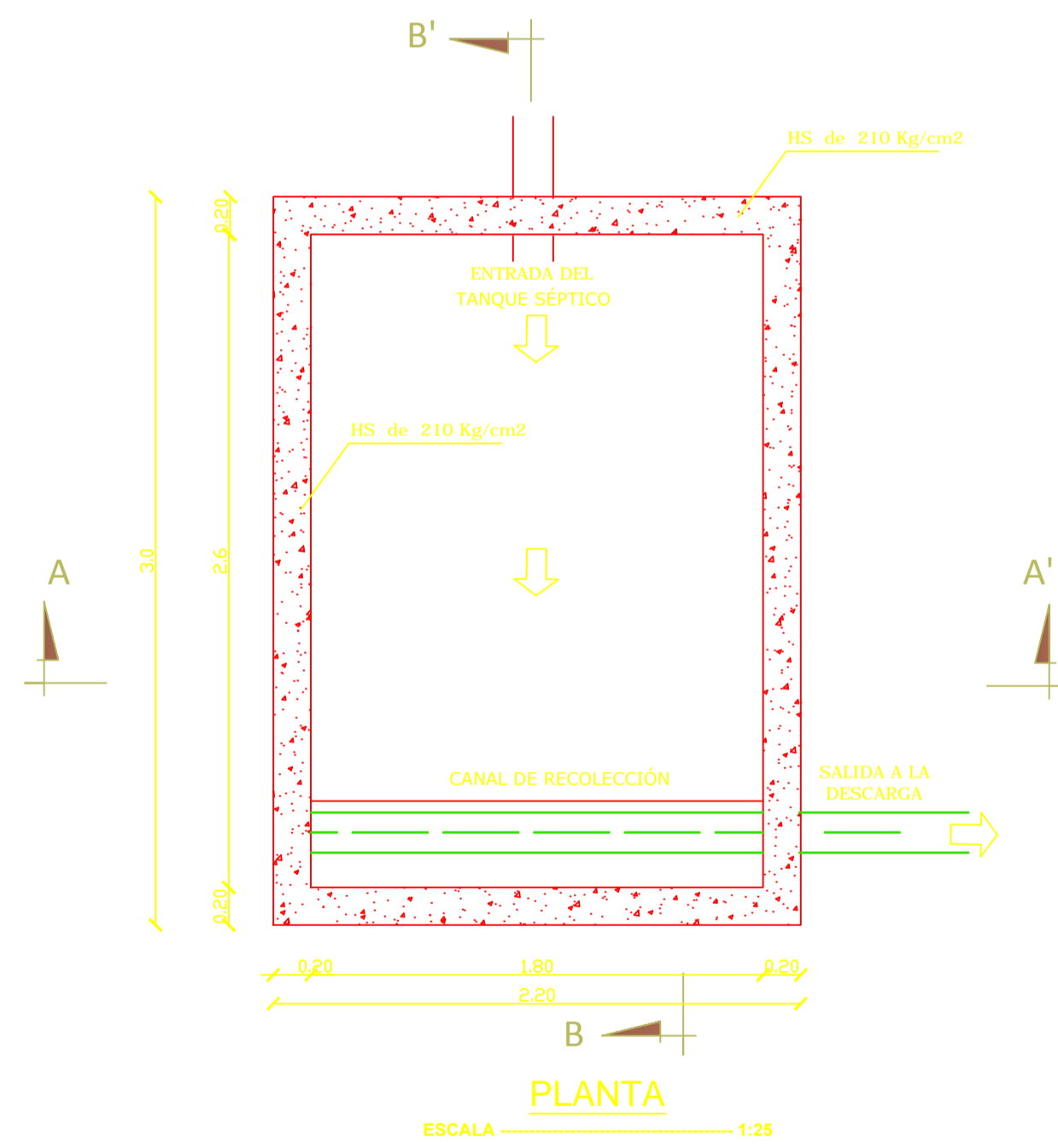
CAJON DISTRIBUIDOR



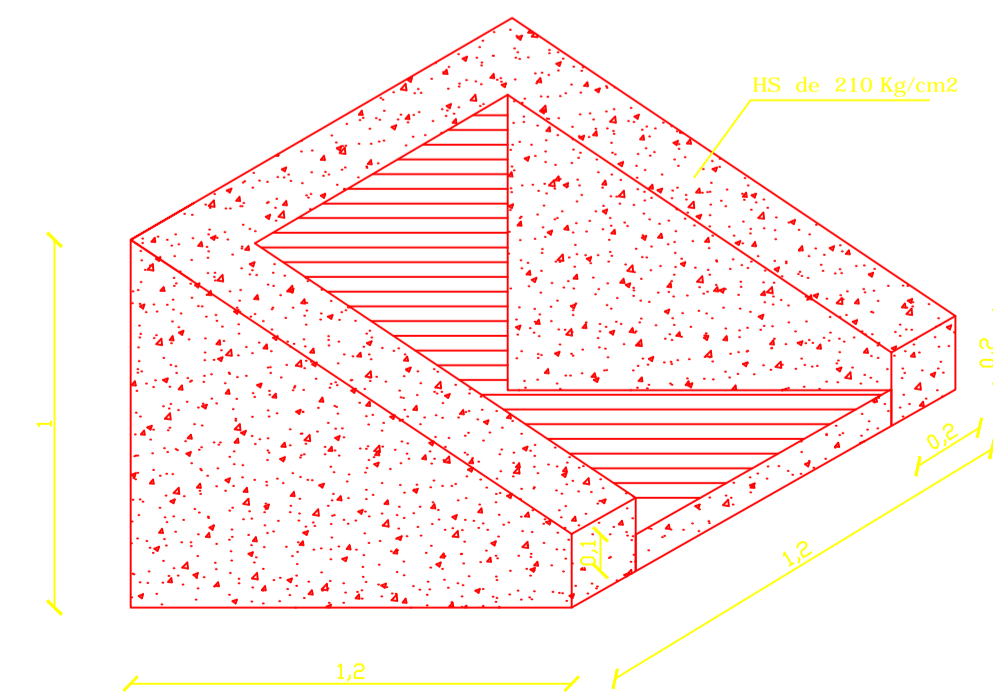
DETALLE DE REJILLA



LECHO DE SECADO DE LODOS

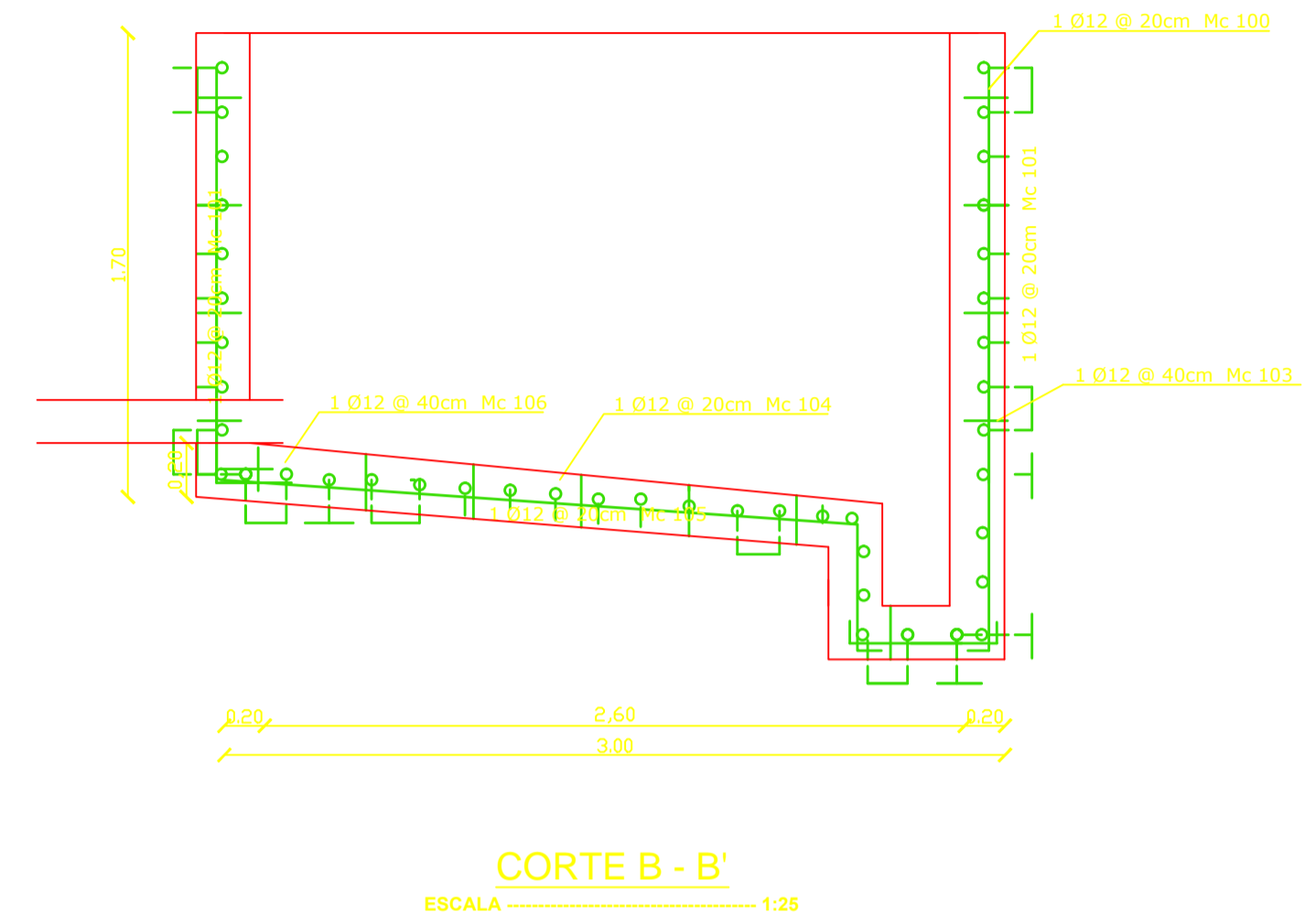
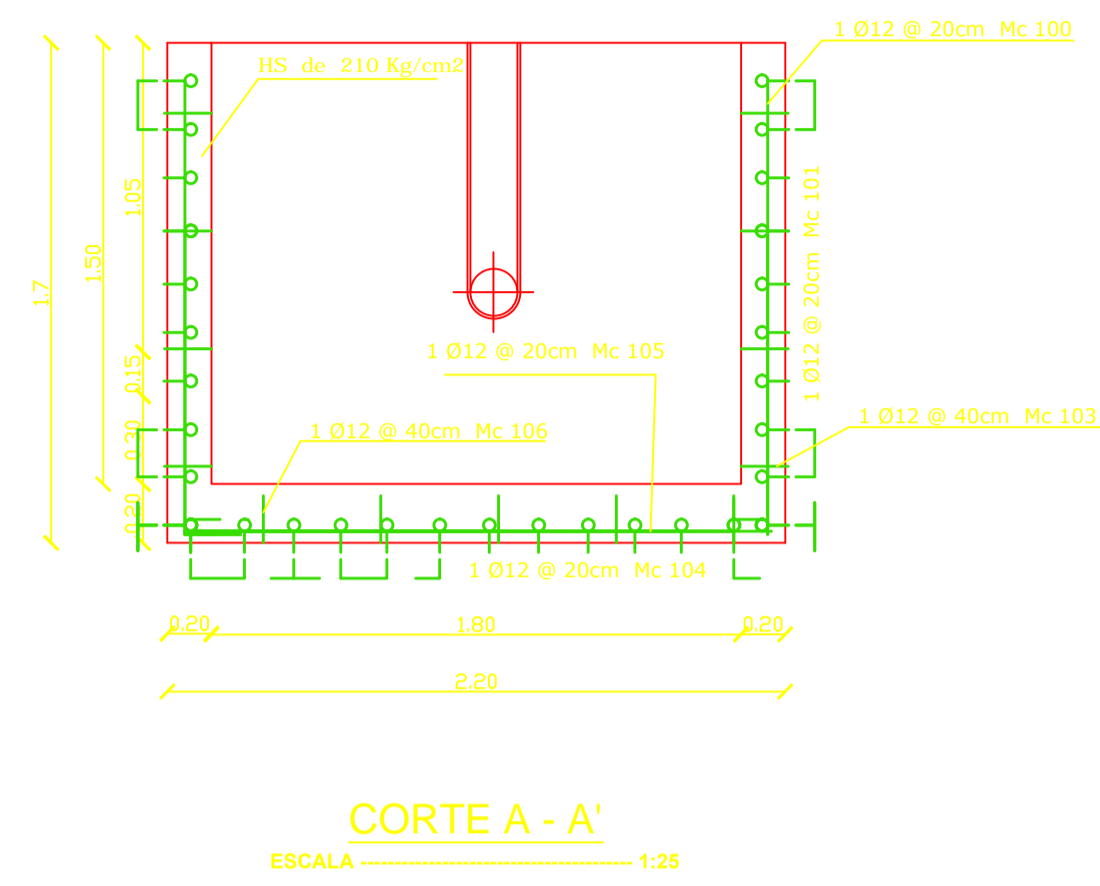
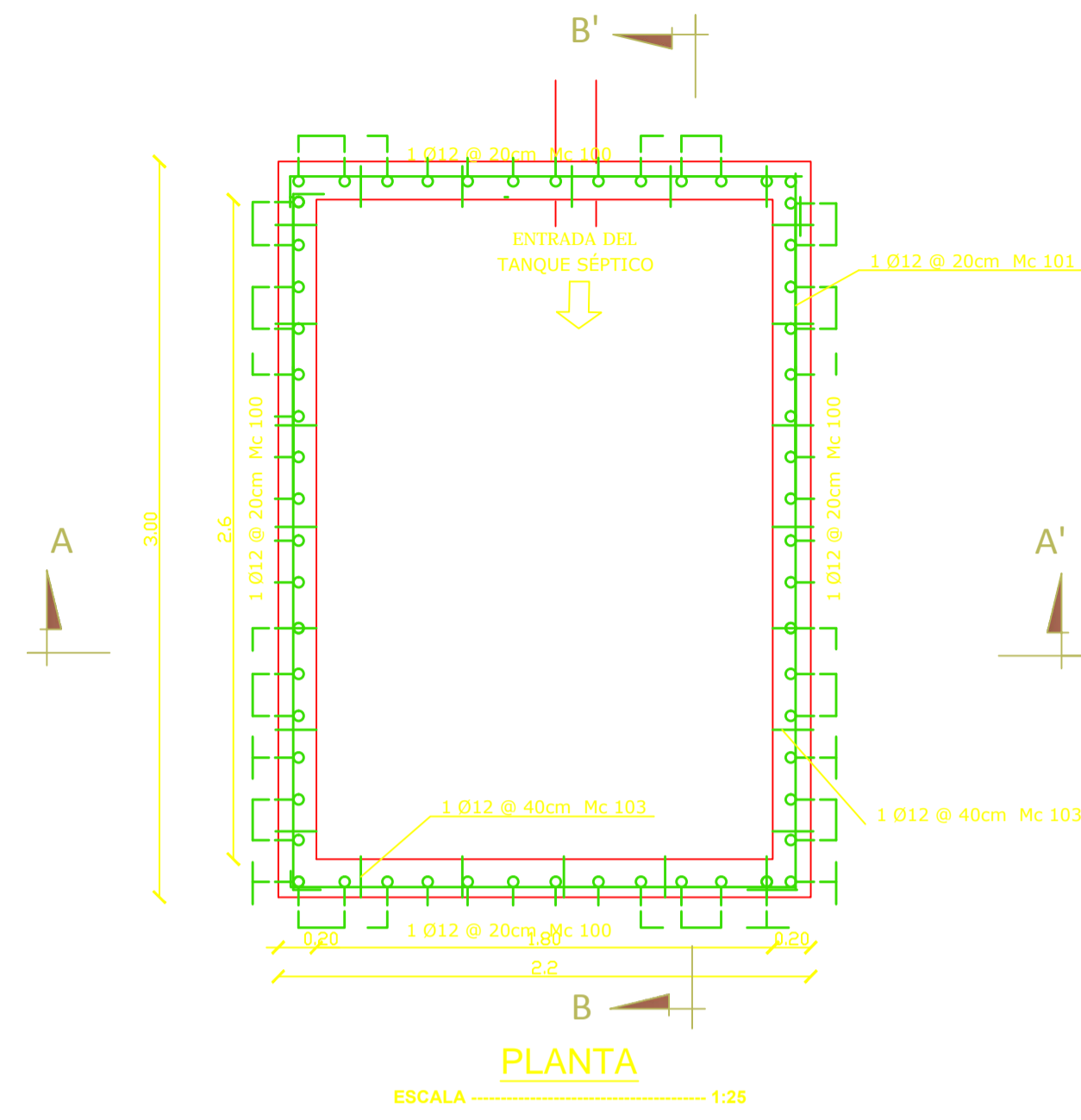


ESTRUCTURA DE DESCARGA

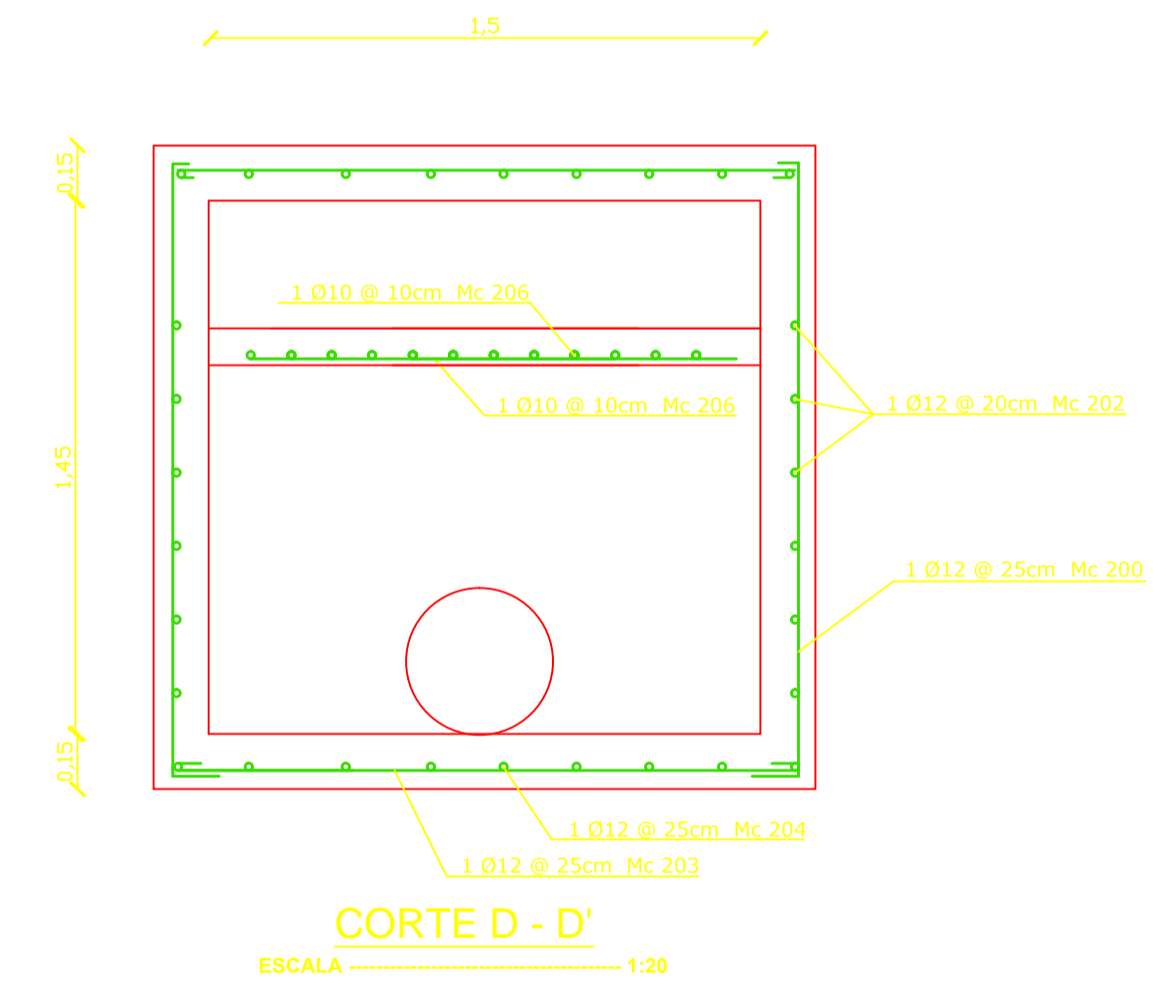
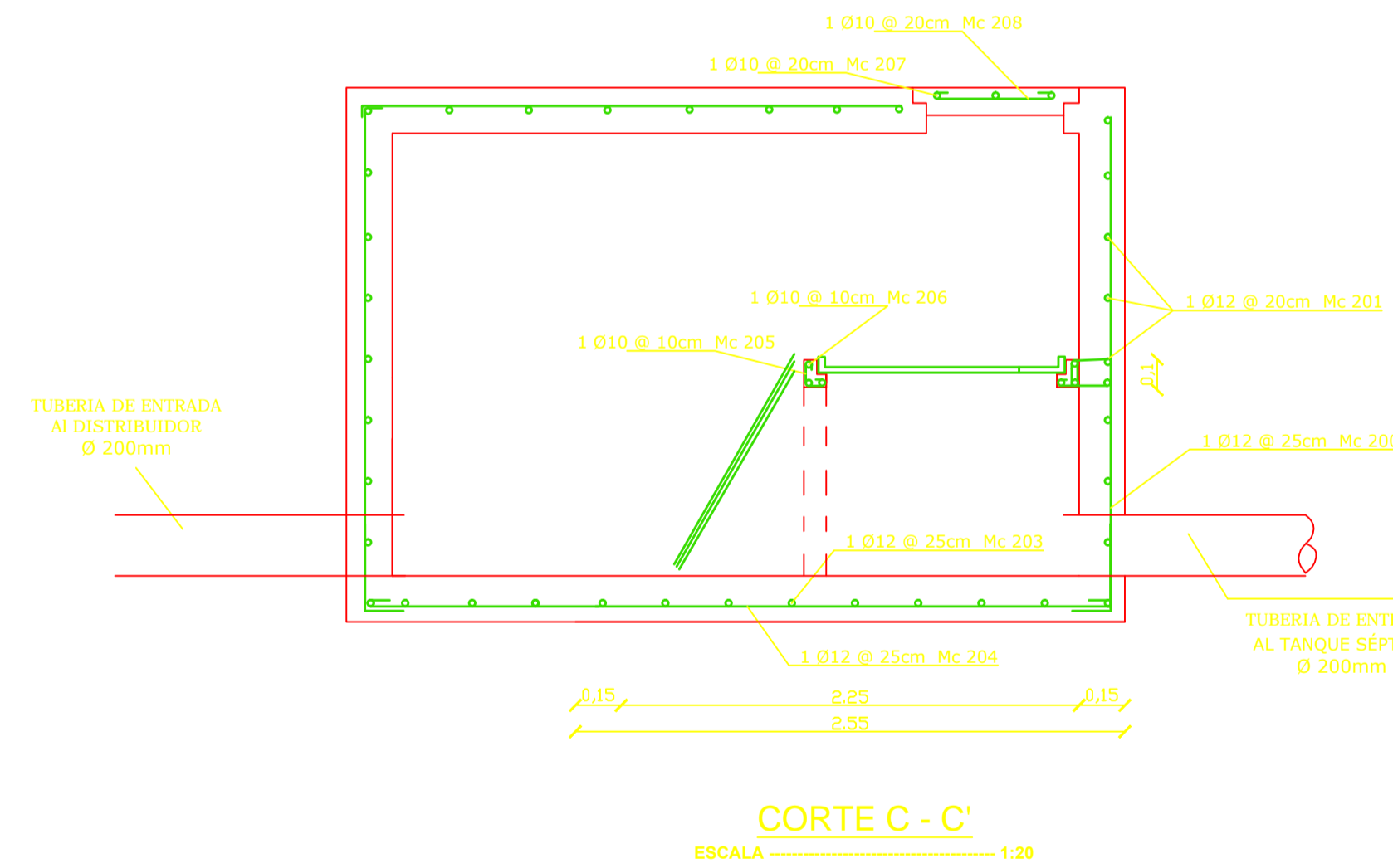
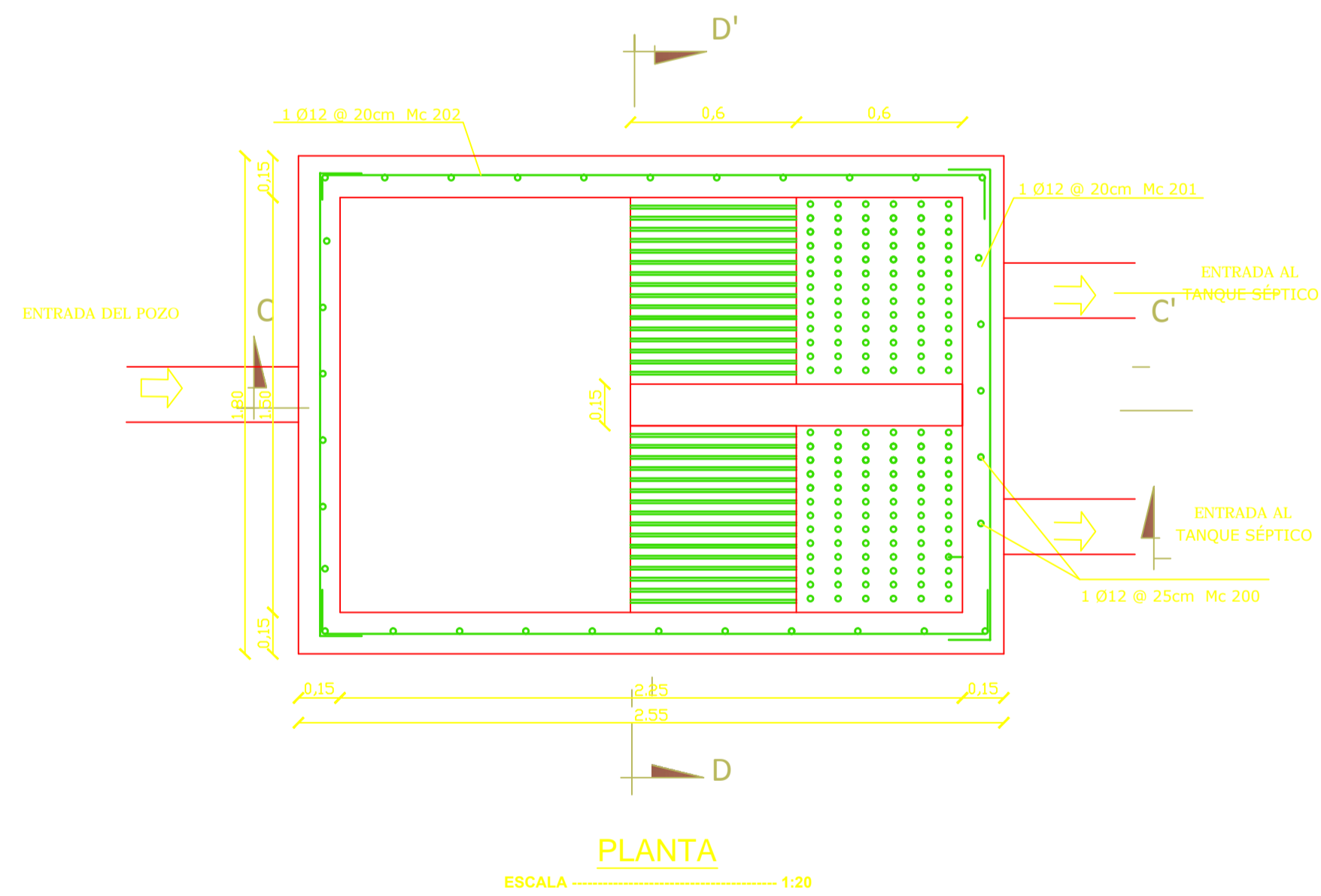


UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE:	ARMADO ARQUITECTONICO DE DESARENADOR Y LECHO DE SECADOS CON SUS DETALLES	ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	ENERO / 2013	ELABORADO:	LAMINA
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LAMINA
		15/19	

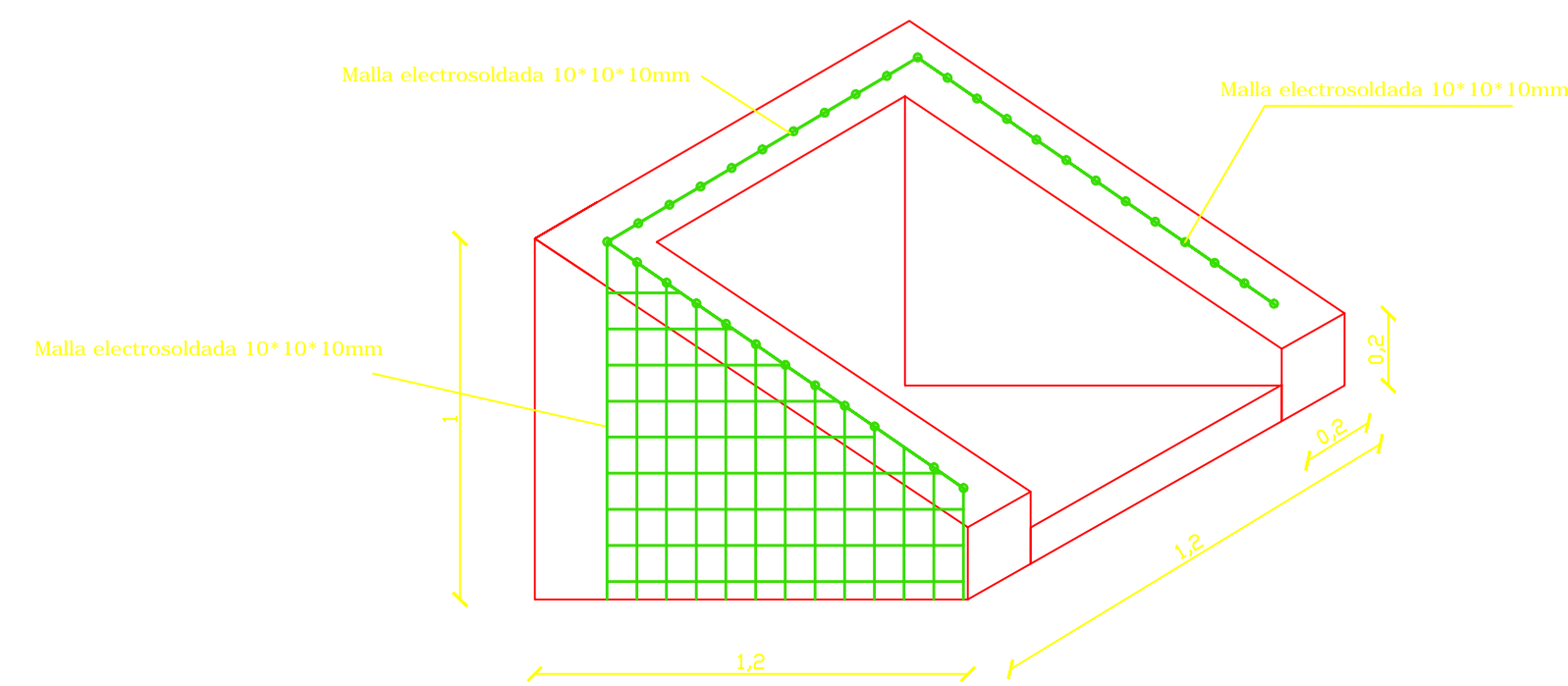
LECHO DE SECADO DE LODOS



DISTRIBUIDOR



ESTRUCTURA DE DESCARGA



PLANILLA DE HIERROS

Mc	TIPO	Ø mm	No	DIMENSIONES						Long. Desar.	Long. Total	Peso	Observ.
				a	b	c	d	e	g				
MARCAS 100 "LECHO DE SECADO"													
Pared de Lecho de Secado													
100	L	12	54	1.55	0.15					1.70	91.80	81.70	
101	C	12	16	2.70	2X0.15					3.00	48.00	42.72	
102	C	12	16	2.90	2X0.15					3.20	51.20	45.57	
103	I	12	112	0.10						0.10	11.20	9.97	
Solera de Lecho de Secado													
104	G	12	15	2.70			2X0.15			3.00	45.00	71.10	
105	G	12	14	2.90			2X0.15			3.20	44.80	39.87	
106	I	12	56	0.10						0.10	5.60	4.98	
MARCAS 200 "DESARENADOR"													
200	L	12	24	1.25	0.15	0.10				1.50	36.00	32.04	
201	C	12	12	1.25	2X0.15					1.55	18.60	16.55	
202	C	12	12	1.75	2X0.15					2.05	24.60	21.89	
203	G	12	9	1.25			2X0.12			1.50	13.50	12.02	
204	G	12	6	1.75			2X0.12			2.00	12.00	10.68	
205	I	10	6	0.70						0.70	4.20	3.74	
206	I	10	9	0.90						0.90	8.10	7.21	
207	G	10	21	0.45						0.45	9.45	8.41	
208	G	10	9	1.05						1.05	9.45	8.41	
209	I	12	24	0.85						0.85	20.40	18.16	REJILLAS

PESOS

Long. Comercial	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						
	8	10	12	14	16	18	20
6							
9							
12	0	19.344	376.203	0	0	0	0
TOTAL		395.547	KG		Acero Fy=4200kg/cm2		

TIPOS DE HIERROS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- El límite de fluencia de los estribos será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
- Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
- Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
- El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



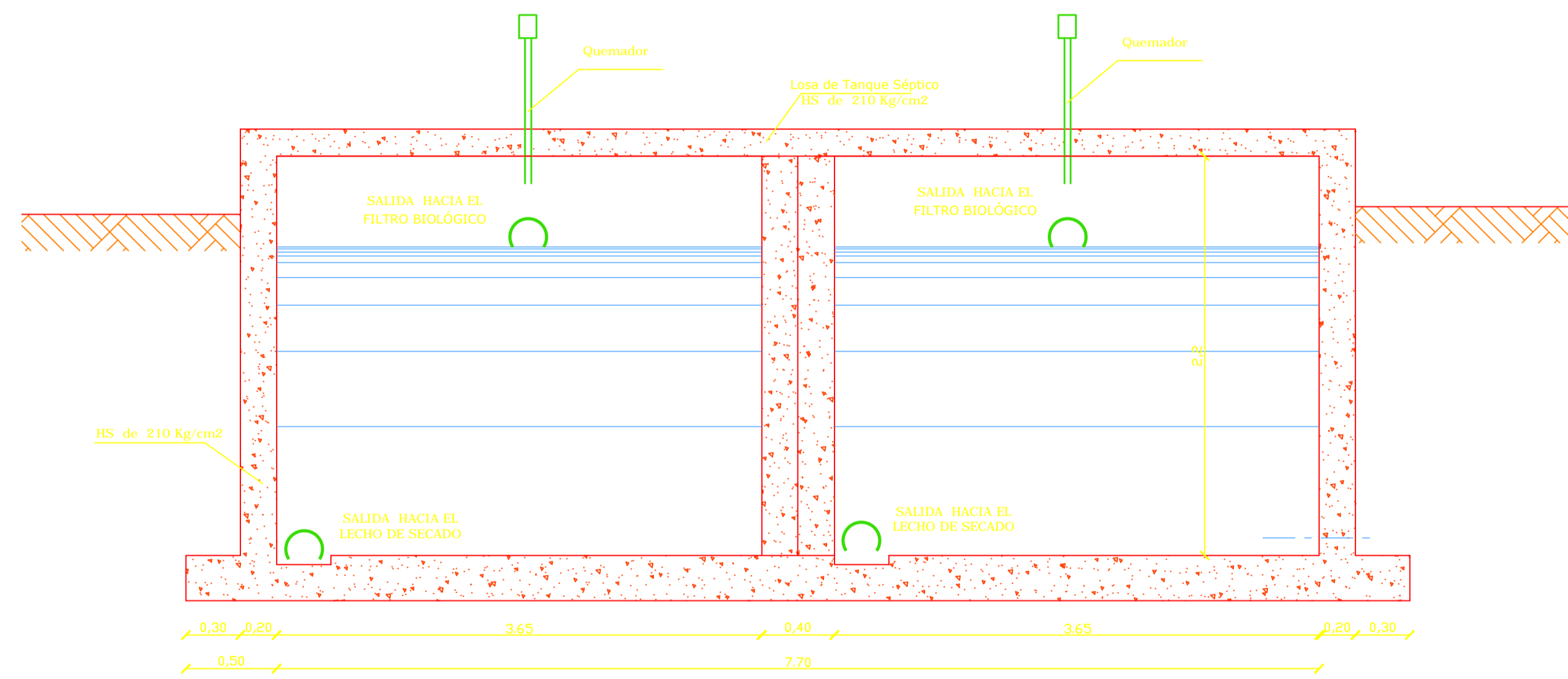
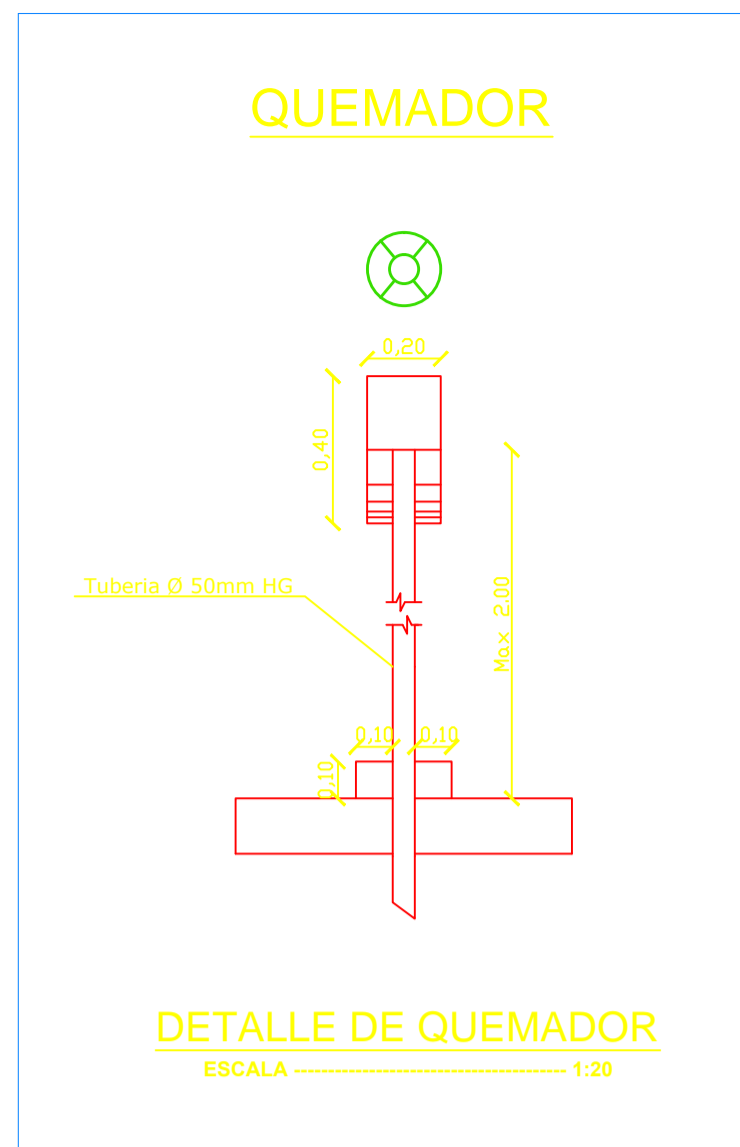
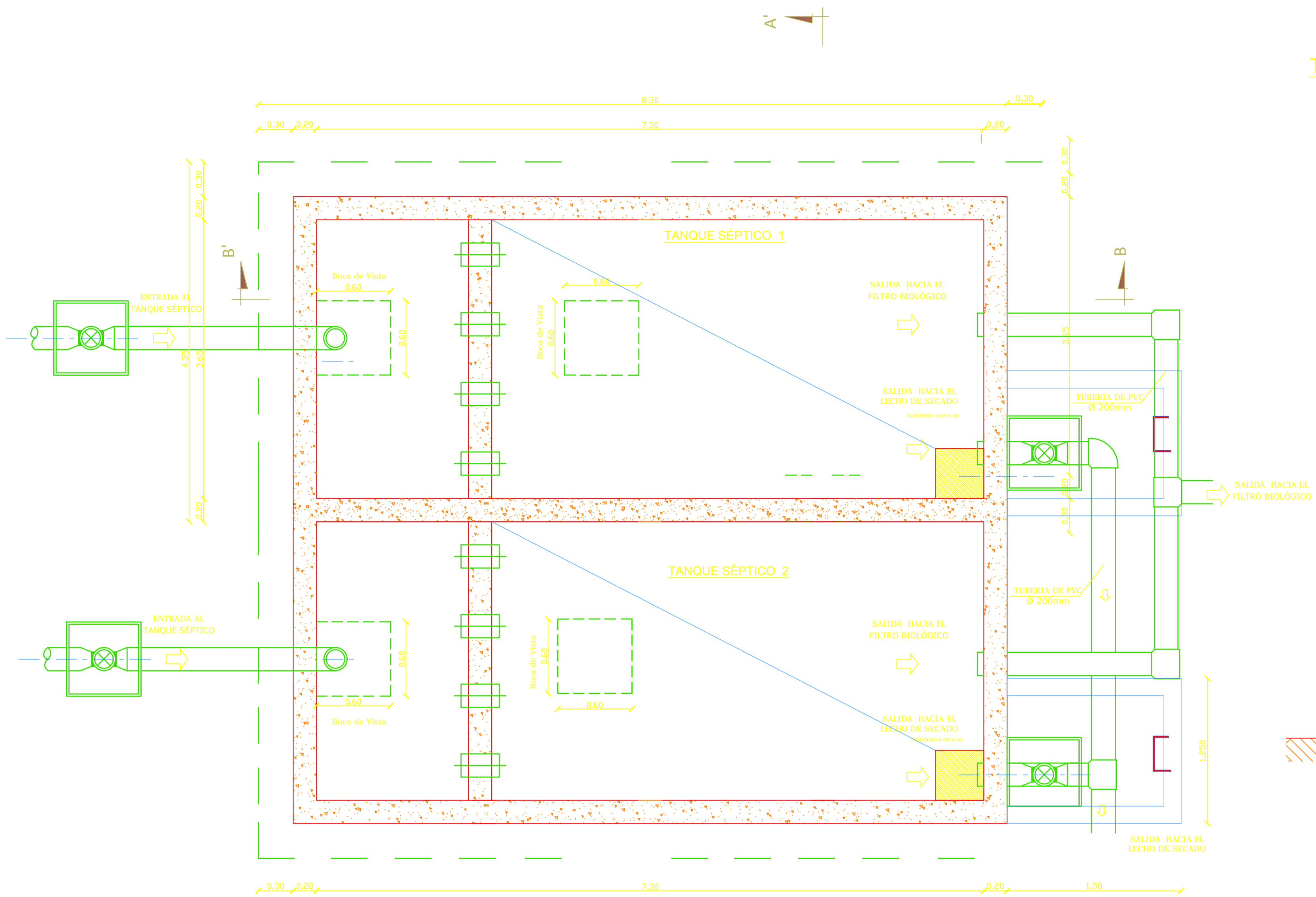
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.

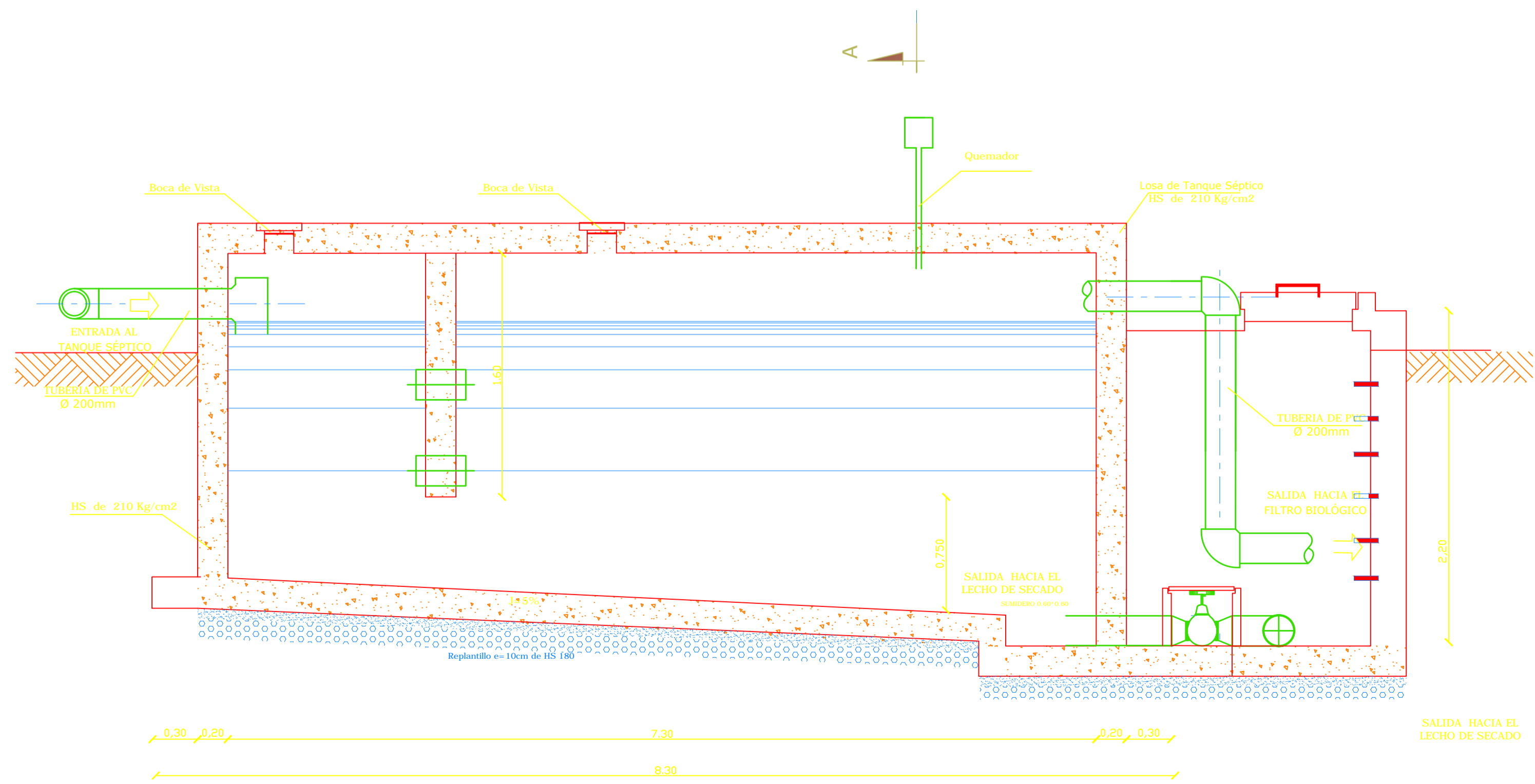
CONTIENE: ARMADO ESTRUCTURAL DE DESARENADOR Y LECHO DE SECADOS PLANTAS CON SUS DETALLES
 ESCALA: INDICADAS
 FECHA: ENERO / 2013

APROBADO: _____ REVISADO: _____ ELABORADO: _____ LÁMINA

TANQUE SÉPTICO



CORTE A - A'
ESCALA 1:25

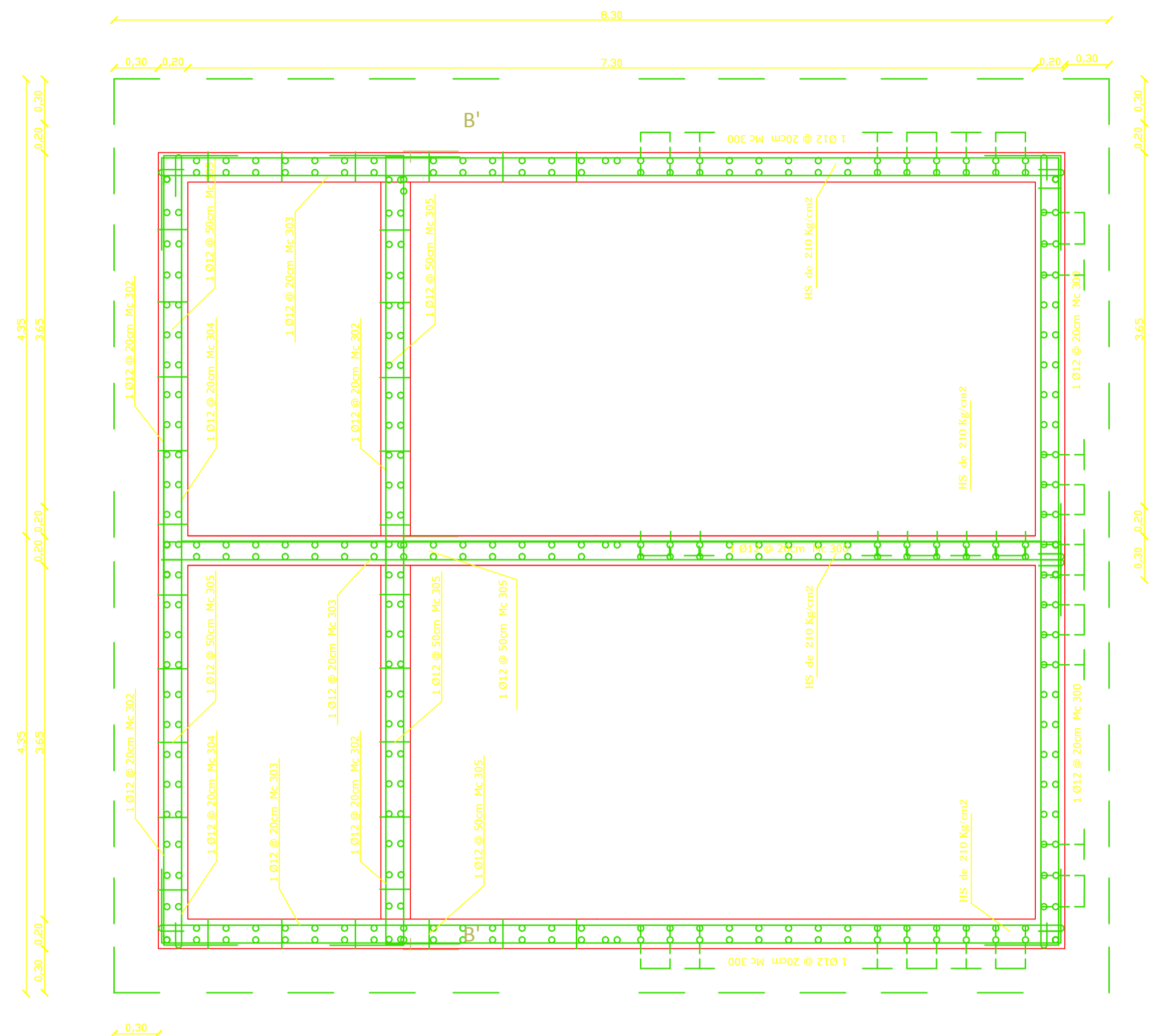


CORTE B - B'
ESCALA 1:25

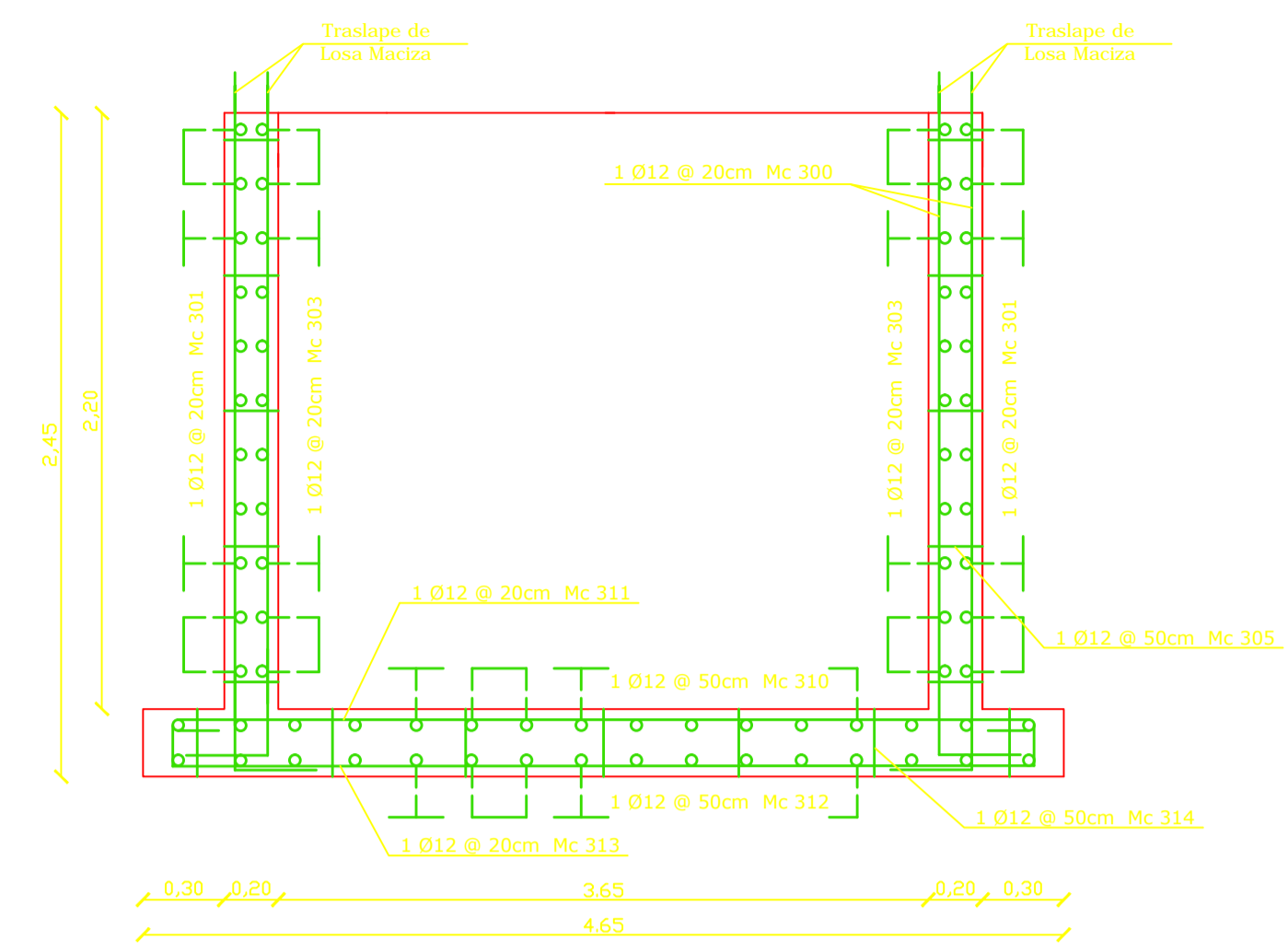
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.- Arena Norma ASTM C-33-86
- 2.- Modulo de finura 2.4 a 2.6 Diámetro <= 4.75 TAMIZ No 4 Bien Lavado
- 3.- Cemento Portland tipo I
- 4.- Ripio Triturado
- 5.- Modulo de finura de 4 a 6
- 6.- Acero fy 4200 kg/cm2 con traslape minimo de 40 Diametros de la varilla.

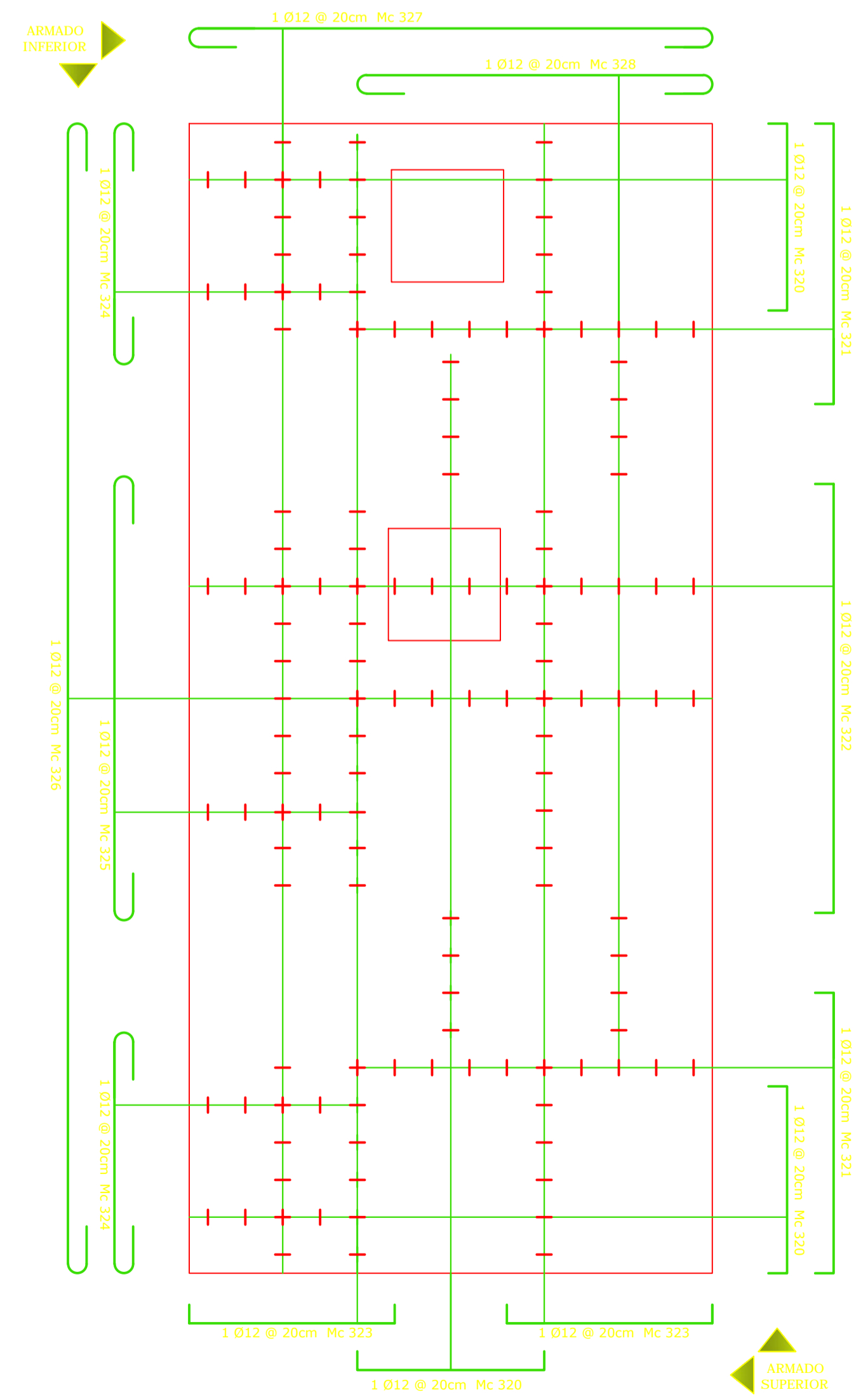
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.			
CONTIENE: ARMADO ARQUITECTONICO DE TANQUE SÉPTICO, CON SUS DETALLES	ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO / 2013	
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
Ing. Néstor Tobarón Jefe de Agua Potable y Alcantarillado (GAPC)		Ing. César Rojas Tutor de Tesis	
		Ego. Cristian Cortés UTA/FCIM	
			17/19



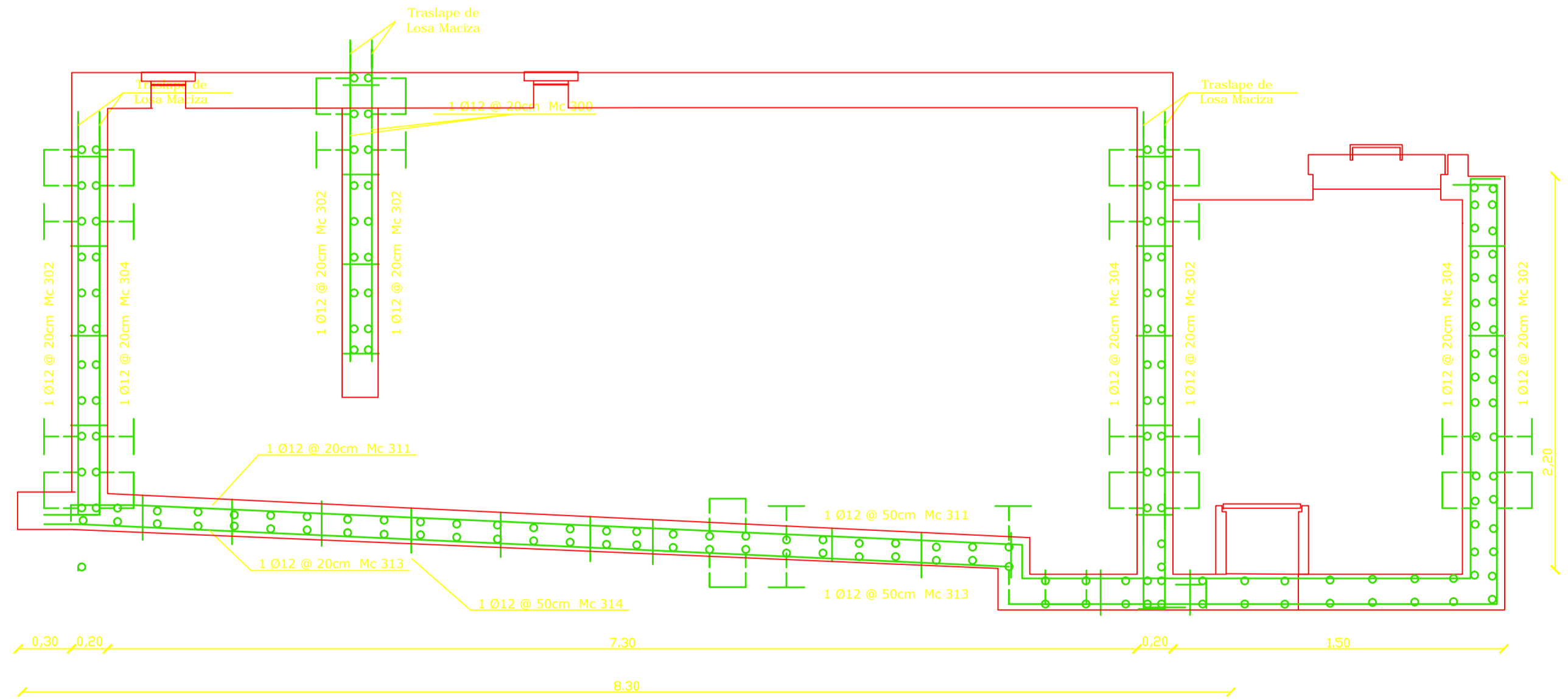
CORTE B - B'
ARMADO PARA LOS DOS TANQUES
ESCALA 1:25



CORTE A - A'
ARMADO PARA LOS DOS TANQUES
ESCALA 1:25



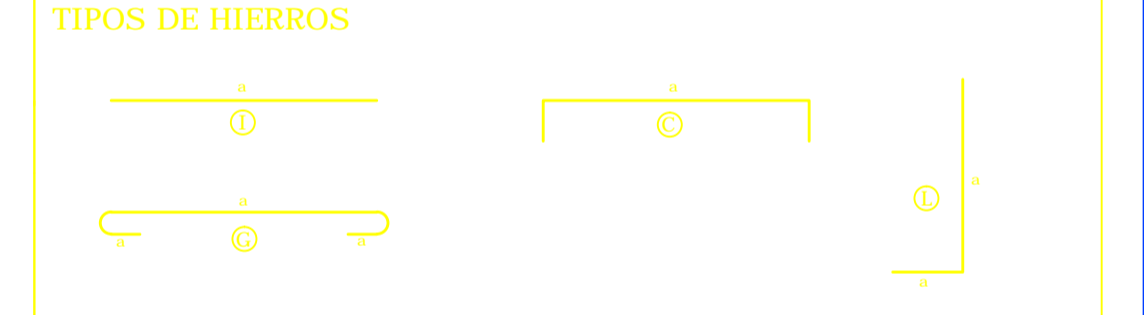
ARMADO DE LOSA PARA LOS DOS TANQUES
ESCALA 1:25



PLANILLA DE HIERROS

Mc	TIPO	Ø mm	No	DIMENSIONES					Long. Desar.	Long. Total	Peso	Observ.
				a	b	c	d	g				
MARCAS 300 "TANQUE SÉPTICO"												
Pared de Tanque Séptico												
300	L	12	344	2.50	0.30				2.80	963.20	857.25	
301	C	12	44	6.10	2X0.50				7.10	312.40	278.04	
302	C	12	88	2.75	2X0.50				3.75	330.00	293.70	
303	G	12	44	6.10			2X0.15		6.40	281.60	250.62	
304	G	12	44	2.75			2X0.15		3.05	134.20	119.44	
305	I	12	390	0.15					0.15	58.50	52.07	
Solera de Tanque Séptico												
310	G	12	32	6.65			2X0.15		6.95	222.40	197.94	
311	G	12	64	3.30			2X0.15		3.60	230.40	205.06	
312	C	12	32	6.65	2x0.20				7.05	225.60	200.78	
313	C	12	64	3.30	2x0.20				3.70	236.80	210.75	
314	I	12	168	0.20					0.20	33.60	29.90	
Losa de Tanque Séptico												
320	C	12	32	1.00	2x0.10				1.20	38.40	34.18	
321	C	12	40	1.50	2x0.10				1.70	68.00	60.52	
322	C	12	28	2.30	2x0.10				2.50	70.00	62.30	
323	C	12	24	1.10	2x0.10				1.30	31.20	27.77	
324	G	12	16	1.20			2x0.10		1.40	22.40	19.94	
325	G	12	8	2.30			2x0.10		2.50	20.00	17.80	
326	G	12	20	6.10			2x0.10		6.30	126.00	112.14	
327	G	12	46	2.70			2x0.10		2.90	133.40	118.73	
328	G	12	16	1.80			2x0.10		2.00	32.00	28.48	

Long.	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						
	8	10	12	14	16	18	20
Comercial							
6							
9							
12	0	0	1588.69	0	0	0	0
TOTAL	1588.6945		KG	Acero Fy=4200kg/cm2			



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - El límite de fluencia de los estribos será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm
 - Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista.
 - Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala
 - El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

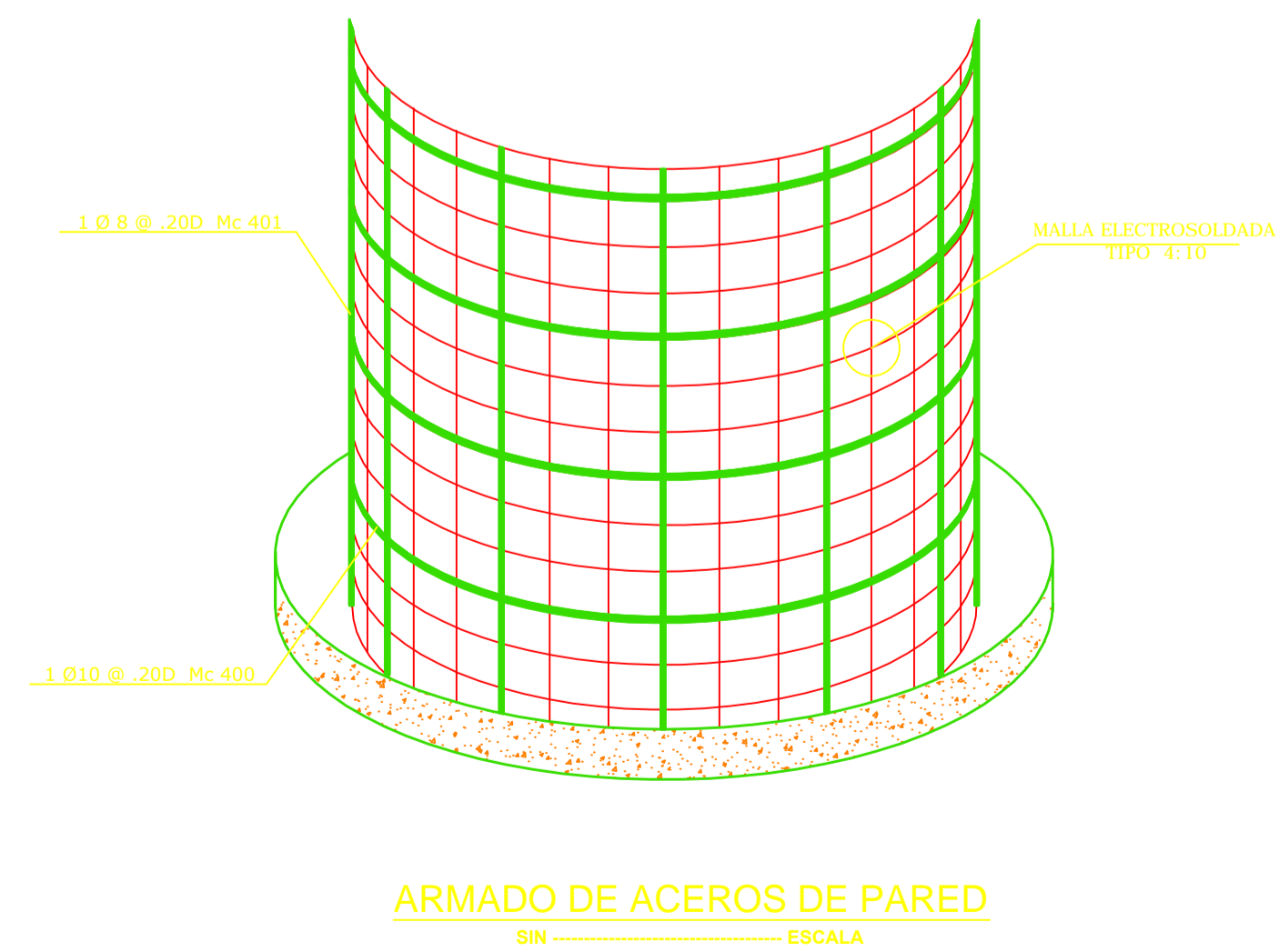
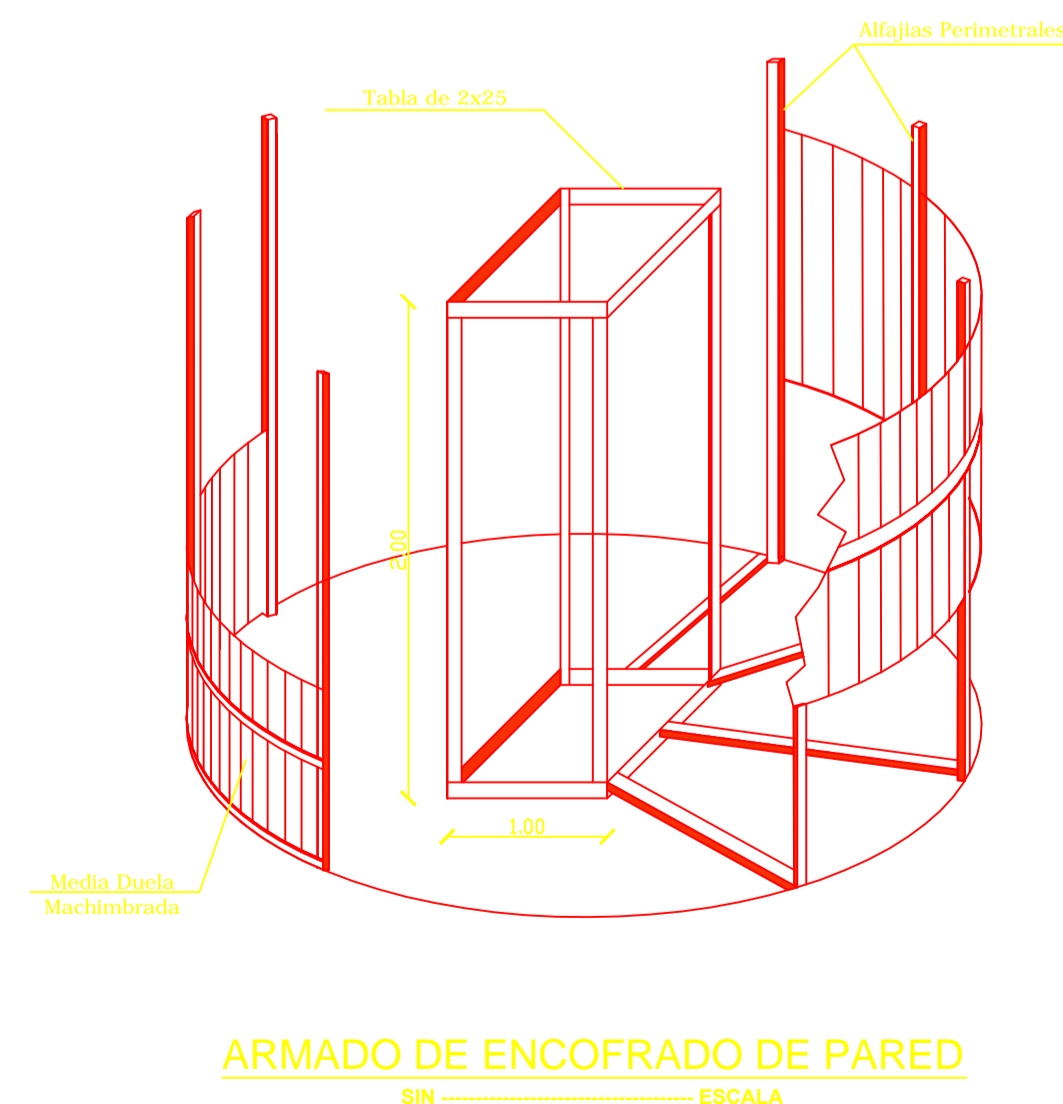
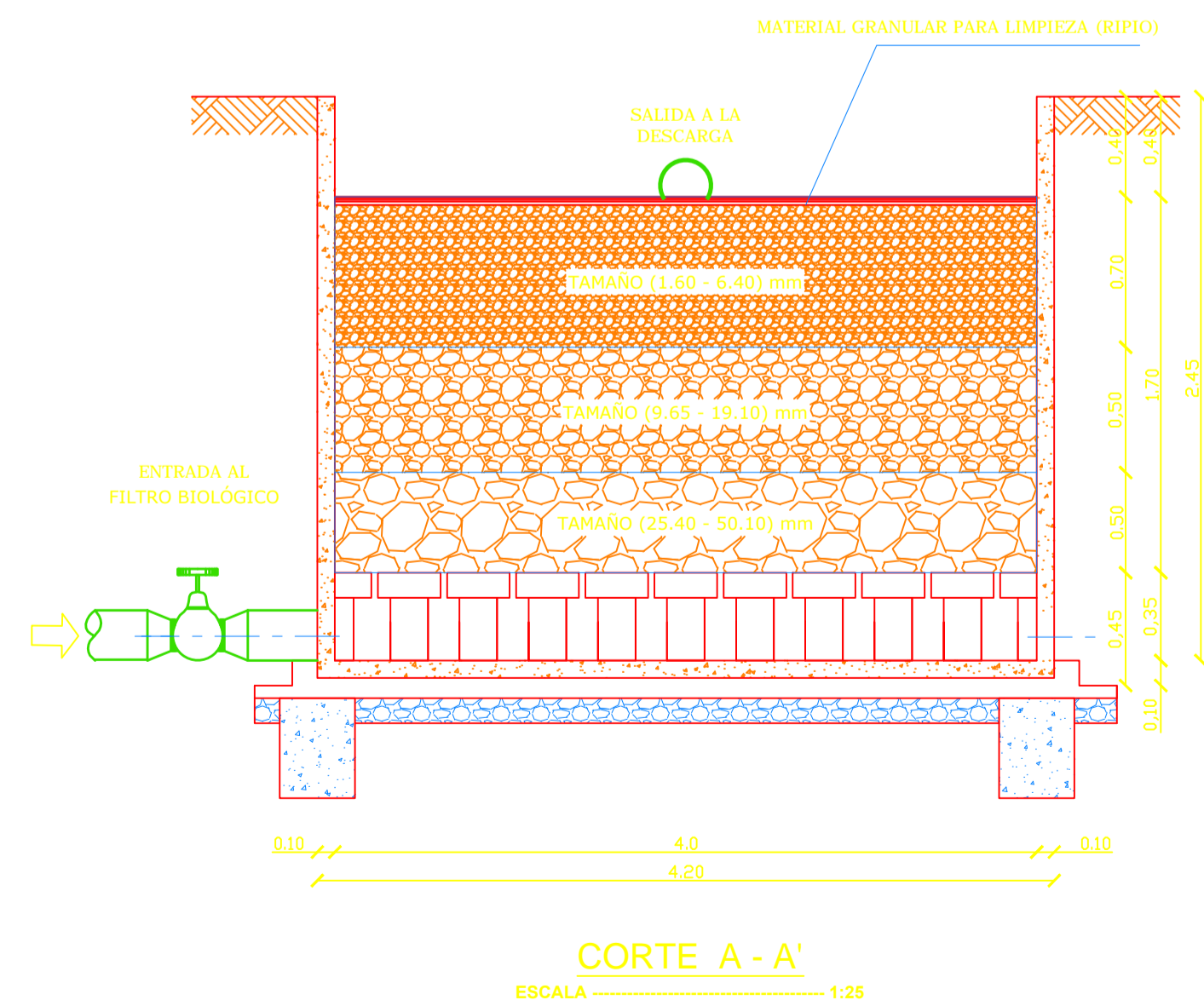
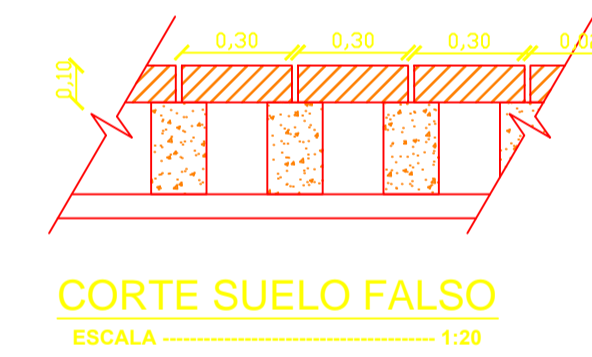
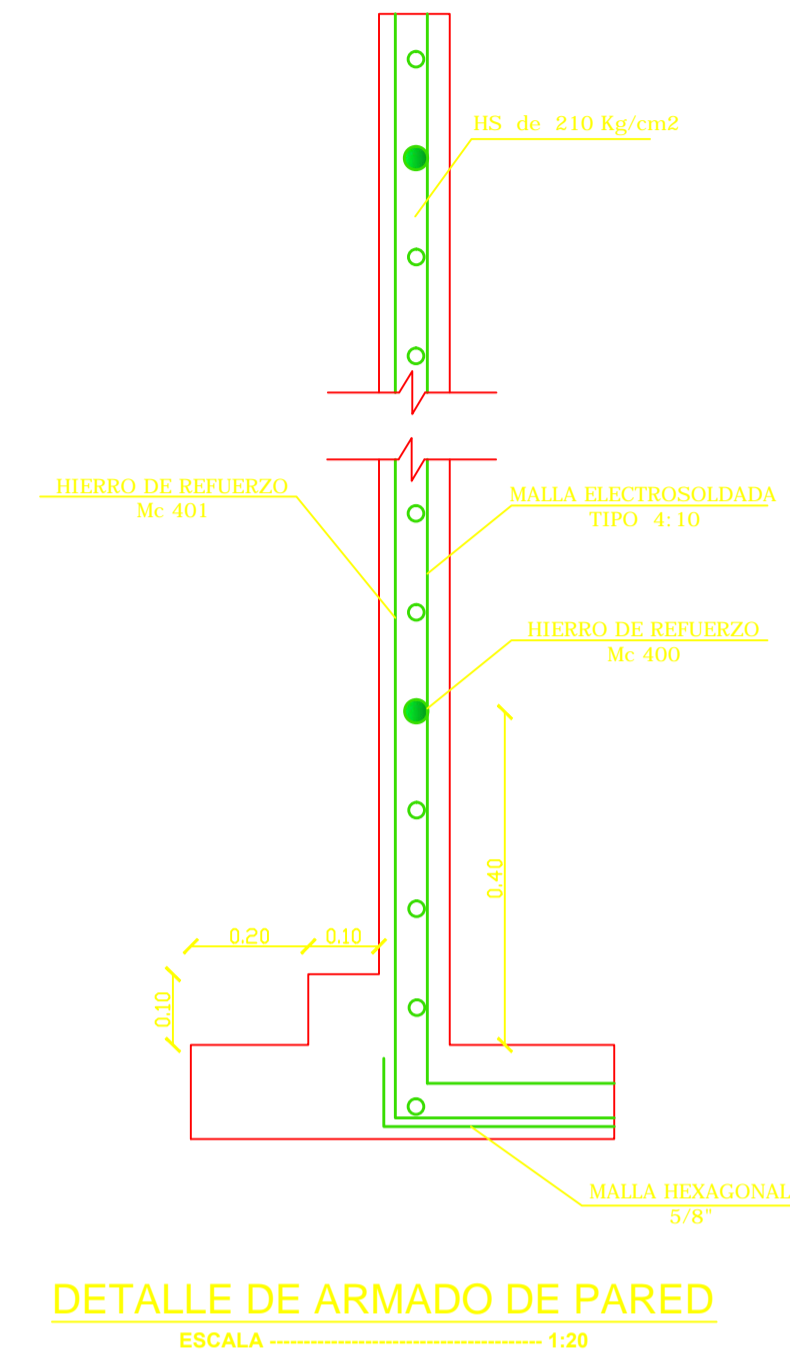
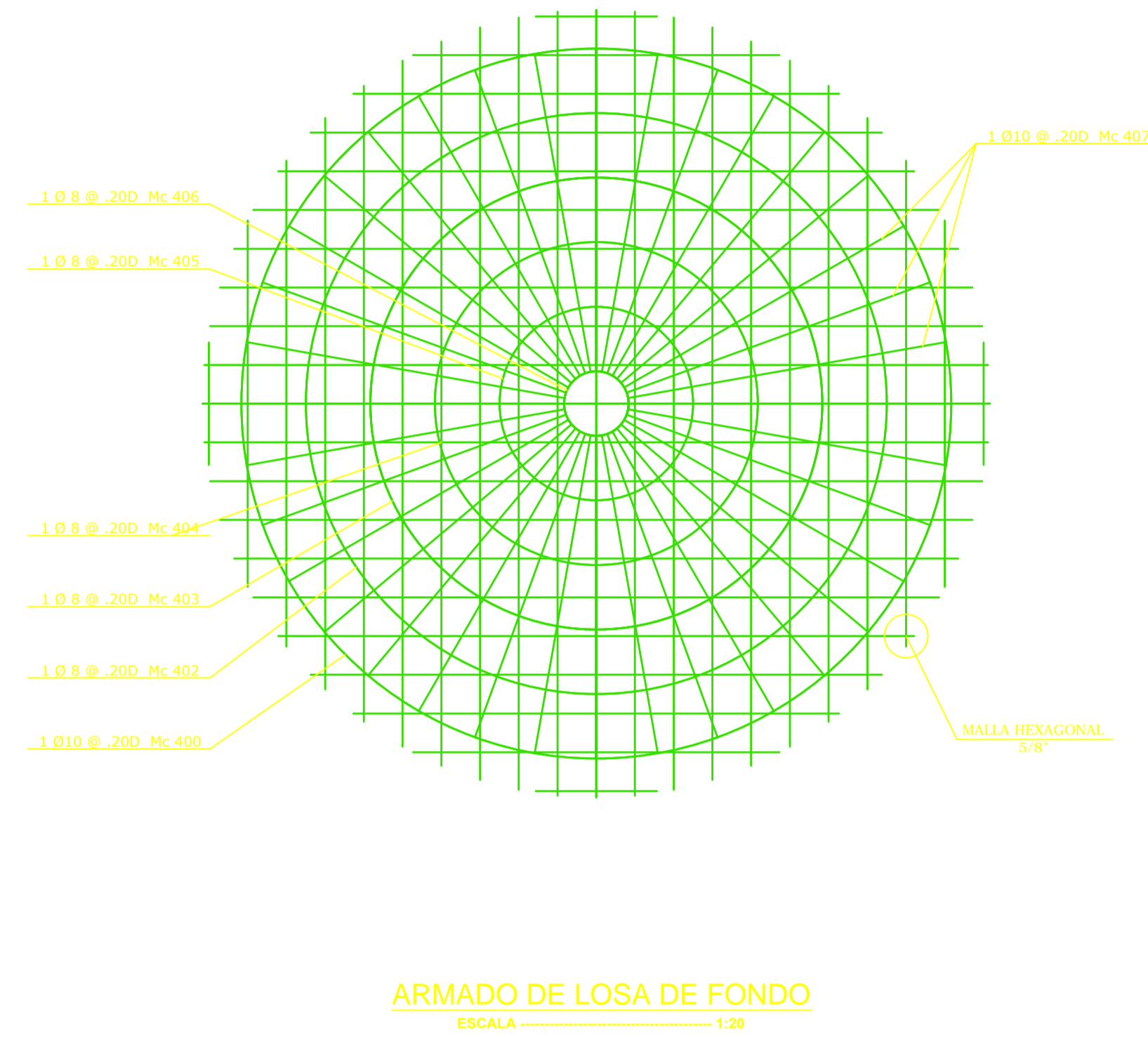
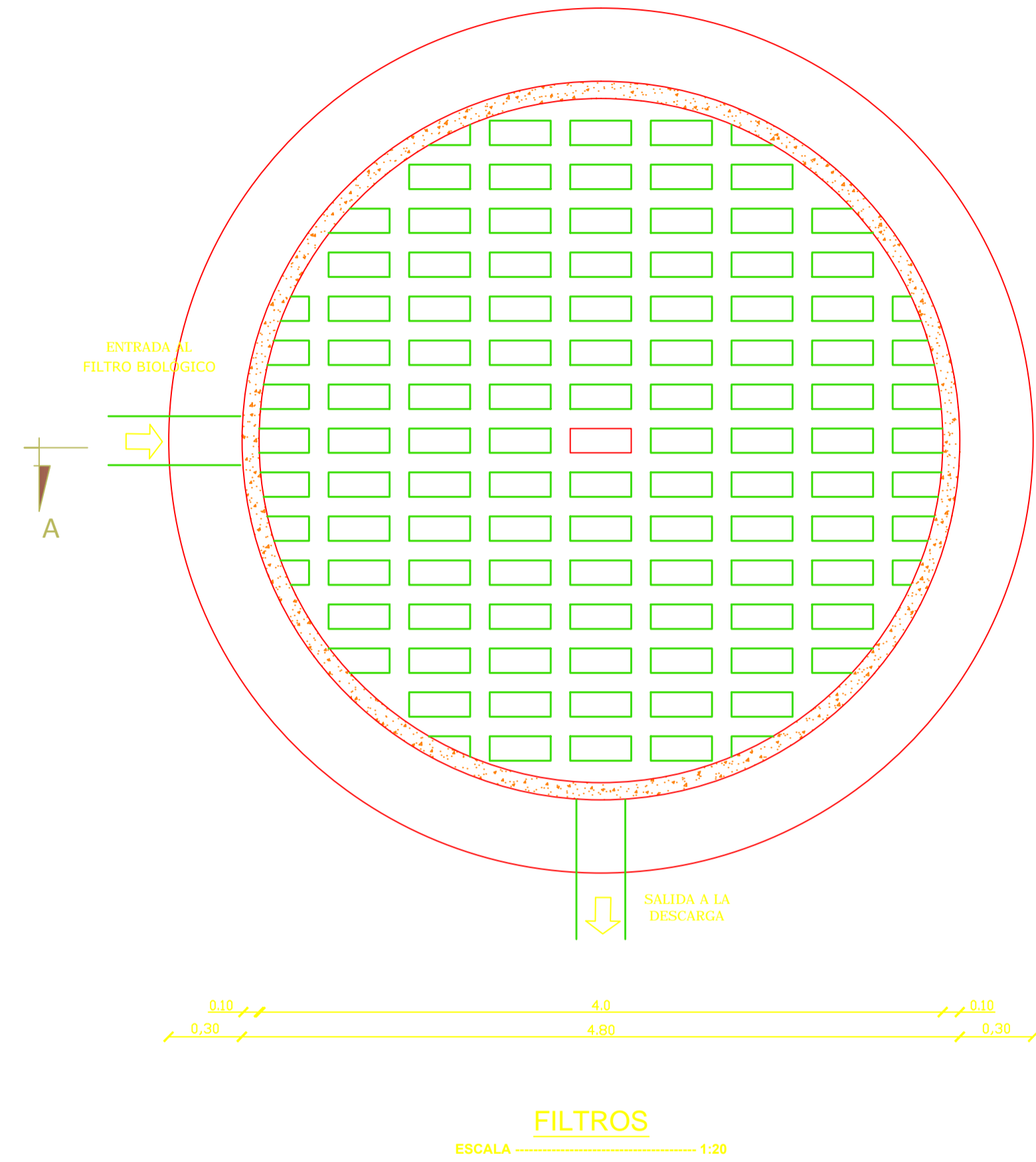
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTON PATATE.

CONTIENE: ARMADO ESTRUCTURAL DE TANQUE SÉPTICO, CON SUS DETALLES	ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:
<small>Ing. Néstor Yessica, Jefe de Agua Potable y Alcantarillado (DAPC)</small>		<small>Ing. Damián Wray, Técnico de Teoría</small>
<small>Edm. Cristian Ortiz, UTPA-FCM</small>		LÁMINA 18/19

FILTRO BIOLÓGICO DE FLUJO ASCENTE



PLANILLA DE HIERROS														
Mc	TIPO	Ø mm	No	DIMENSIONES					Long. Desar.	Long. Total	Peso	Observ.		
				a	b	c	d	g						
MARCAS 400 "FILTRO BIOLÓGICO"														
Pared de Filtro Biológico														
400	O	10	9	8.80	0.20				9.00	81.00	72.09			
401	L	8	44	1.50	0.15				1.65	72.60	64.61			
Sofera de Filtro Biológico														
402	O	8	1	7.05	0.20				7.25	7.25	6.45			
403	O	8	1	5.50	0.20				5.70	5.70	5.07			
404	O	8	1	3.90	0.20				4.10	4.10	3.65			
405	O	8	1	2.35	0.20				2.55	2.55	2.27			
406	O	8	1	0.78	0.20				0.98	0.98	0.87			
407	I	10	40	1.30					1.30	52.00	46.28			
PESOS														
Long. Comercial	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES													
	8	10	12	14	16	18	20							
6														
9														
12	37.272	82.46	0	0	0	0	0							
TOTAL	119.732	KG								Acero Fy=4200kg/cm2				
TIPOS DE HIERROS														
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS														
<ol style="list-style-type: none"> El límite de fluencia del acero de refuerzo será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ El límite de fluencia de los estribos será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ Todos los elementos tendrán un recubrimiento de 3 cm Cualquier cambio en la estructura deberá ser aprobada por el calculista. Las dimensiones indicadas en los planos prevalecerán a las medidas a escala El esfuerzo unitario del hormigón a los 28 días será $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 														

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN PATATE.			
CONTIENE: FILTRO BIOLÓGICO, PLANTAS, CORTES, DETALLES DE ARMADOS		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO / 2013
APROBADO:	REVISADO:	ELABORADO:	LÁMINA
		19/19	