



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA
Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE,
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTORES: Jonathan Javier Salazar Boada

Carlos Andres Tamayo Cadena

TUTOR: Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes Mg.

AMBATO - ECUADOR

Marzo - 2023


CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por los Srs. Salazar Boada Jonathan Javier, portador de la cédula de ciudadanía: **C.I. 0603961525** y Tamayo Cadena Carlos Andres portador de la cédula de ciudadanía **C.I. 0504112632**, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Proyecto Técnico es original de sus autores.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, marzo 2023



Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes Mg.

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotros, Jonathan Javier Salazar Boada, con C.I. 0603961525 y Carlos Andrés Tamayo Cadena, con C.I. 0504112632 declaramos que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autores del proyecto técnico, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023



Jonathan Javier Salazar Boada

C.I. 0603961525

AUTOR



Carlos Andres Tamayo Cadena

C.I. 0504112632

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizamos a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedemos los derechos en línea patrimoniales de nuestro Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además aprobamos la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando nuestros derechos de autor.

Ambato, marzo 2023



Jonathan Javier Salazar Boada

C.I. 0603961525

AUTOR



Carlos Andres Tamayo Cadena

C.I. 0504112632

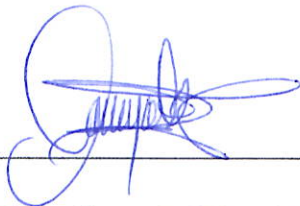
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por los estudiantes **Jonathan Javier Salazar Boada** y **Carlos Andres Tamayo Cadena** de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**.

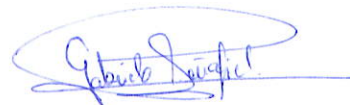
Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:



Ing. Dilon Germán Moya Medina Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación se lo dedico principalmente a Dios por brindarme la sabiduría y fuerza durante todo este proceso para alcanzar mi objetivo.

A mis padres y hermanos, quienes con su paciencia han estado conmigo en las buenas y las malas, apoyándome tanto moralmente como económicamente, a lo largo de todo este camino.

De igual manera a mi enamorada Lizbeth Vargas, por ayudarme en todo momento y brindarme de su tiempo cuando más lo necesité.

A mis amigos y compañeros de carrera, que desde que llegamos nos hemos apoyado en todo momento como una familia y gracias a eso hemos podido cumplir nuestra principal meta.

Jonathan Javier Salazar Boada

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación se lo dedico principalmente a Dios por brindarme la sabiduría y fuerza durante todo este proceso para alcanzar mi objetivo.

A mis padres y hermanos, quienes con su dedicación han estado conmigo en las buenas y las malas, para apoyarme tanto moralmente como económicamente, a lo largo de todo este proceso para la obtención del título de ingeniero civil.

De igual manera está dedicado a mis amigos que estuvieron en todo este camino, por apoyarme en todo momento y brindarme su apoyo cuando lo necesitaba.

A toda mi familia en general por el apoyo que me han brindado.

Carlos Andres Tamayo Cadena

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme estar aquí cumpliendo una meta más, por todas las cosas que me ha brindado, por darme la sabiduría y la perseverancia para lograr la culminación de este trabajo y no derrumbarme en los momentos más difíciles.

A mis padres quienes con su esfuerzo han estado conmigo en las buenas y las malas, apoyándome en todo lo que se necesitaba a lo largo del camino, me queda corta la vida para pagarles todo lo que han hecho por mí.

A los ingenieros Dilon Moya, Gabriela Peñafiel y Diego Chérrez por su tiempo, paciencia, colaboración con sus conocimientos y asesoramiento para poder concluir con el proyecto técnico.

De igual manera agradezco a toda mi familia por siempre apoyarme e impulsarme a seguir adelante con cualquier proyecto o meta que me propuse, desde el fondo de mi corazón estoy eternamente agradecido. Y por último quiero agradecer a todos mis amigos, a la familia que uno escoge a lo largo de toda la vida, quiero extenderles mi más sincero agradecimiento puesto que fueron ellos otro pilar fundamental en mi vida universitaria y quienes vivieron junto a mi esta maravillosa experiencia llamada vida universitaria.

Jonathan Javier Salazar Boada

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme estar aquí cumpliendo una meta más, por todas las cosas que me ha brindado, por darme la sabiduría y la perseverancia para lograr la culminación de este trabajo y no derrumbarme en los momentos más difíciles.

A mis padres quienes con su esfuerzo han estado conmigo en las buenas y las malas, apoyándome en todo lo que se necesitaba a lo largo del camino universitario, me queda toda la vida para pagarles todo lo que han hecho por mí.

A los ingenieros Dilon Moya, Gabriela Peñafiel y Diego Chérrez por su tiempo, paciencia, colaboración con sus conocimientos y asesoramiento para poder concluir con el proyecto técnico.

De igual manera agradezco a toda mi familia por siempre apoyarme e impulsarme a seguir adelante con cualquier proyecto o meta que me propuse

Desde el fondo de mi corazón estoy eternamente agradecido.

Carlos Andres Tamayo Cadena

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE	x
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPITULO I MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes Investigativos	1
1.1.1 Antecedentes	1
1.1.2 Justificación.....	2
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO II METODOLOGÍA	5
2.1 Materiales y Métodos	5
2.1.1 Materiales	5
2.1.2 Programas de aplicación	7
2.1.3 Metodología y nivel de investigación	8
2.2 Inspección del proyecto general	8
2.2.1 Ubicación del sitio de estudio	9
2.2.2 Muestreo poblacional	9
2.2.3 Características de la zona del proyecto	9
2.2.4 Identificación de las áreas de servicio.....	11
2.3 Fase de diseño de alcantarillado	12
2.3.1 Periodo de diseño	12

2.3.2	Población de diseño.....	12
2.3.2.1	Tasa de crecimiento poblacional.....	13
2.3.2.2	Densidad poblacional.....	14
2.3.3	Demanda de agua potable	14
2.3.4	Dotación actual de agua potable	15
2.3.5	Cálculo de caudales de agua potable.....	15
2.3.5.1	Cálculo medio de agua potable.....	15
2.3.5.2	Cálculo medio sanitario	17
2.3.6	Cálculo de caudales de diseño de alcantarillado	17
2.3.6.1	Caudal instantáneo.....	17
2.3.6.2	Coefficiente de mayoración	18
2.3.6.3	Caudal de infiltración.....	19
2.3.6.4	Caudal por conexiones erradas	20
2.3.6.5	Caudal de diseño	21
2.3.7	Criterio de la tensión tractiva	21
2.3.8	Calado de agua en tuberías de alcantarillado sanitario	22
2.3.9	Gradiente hidráulica	22
2.3.9.1	Pendiente mínima y máxima.....	22
2.3.10	Profundidad de la red de alcantarillado.....	24
2.3.11	Velocidades admisibles.....	24
2.3.12	Pozos de revisión	25
2.3.13	Pozos de revisión con salto	26
2.3.14	Servidumbre de paso	26
2.3.15	Diámetros y secciones de la tubería	26
2.3.15.1	Diseño hidráulico de tubería completamente llena.....	27
2.3.15.1.1	Velocidad de tubería	27
2.3.15.1.2	Caudal de tubería	28
2.3.15.1.3	Radio hidráulico.....	28
2.3.15.2	Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena.....	28
2.3.15.2.1	Fórmula de Manning.....	28
2.3.15.2.2	Ángulo	29
2.3.15.2.3	Área hidráulica.....	29
2.3.15.2.4	Perímetro Mojado	30
2.3.15.2.5	Radio hidráulico.....	30

2.3.15.2.6	Velocidad a tubo parcialmente lleno	30
2.3.15.2.7	Espejo de agua	30
2.3.15.2.8	Profundidad hidráulica.....	31
2.3.15.2.9	Número de Froude	31
2.3.15.2.10	Energía específica.....	31
2.3.15.2.11	Tensión tractiva.....	31
2.4	Fase de diseño de tratamiento de aguas residuales.....	32
2.4.1	Pretratamiento	36
2.4.2	Tratamiento primario	39
2.4.2.1	Tanque Imhoff	39
2.4.3	Tratamiento Secundario	50
2.4.4	Área de secado de lodos	55
2.5	Fase de propuesta técnica	57
2.5.1	Obtención de planos	58
2.5.2	Análisis de precios unitarios	58
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN		59
3.1	Diseño de alcantarillado sanitario	59
3.1.1	Periodo de Diseño	59
3.1.2	Tasa de crecimiento poblacional.....	59
3.1.3	Índice de crecimiento poblacional	59
3.1.3.1	Método Lineal.....	59
3.1.3.2	Método Geométrico	60
3.1.3.3	Método Exponencial.....	61
3.1.4	Tendencia poblacional	62
3.1.5	Población actual	63
3.1.6	Cálculo de Población Futura	63
3.1.6.1	Población futura del barrio Yamate	63
3.1.6.2	Población futura de los barrios La Joya y Patate Viejo	63
3.1.7	Densidad poblacional actual	64
3.1.7.1	Densidad poblacional del barrio Yamate.....	64
3.1.7.2	Densidad poblacional de los barrios La Joya y Patate Viejo	64
3.1.8	Densidad poblacional futura	64
3.1.8.1	Densidad poblacional futura del barrio Yamate	64
3.1.8.2	Densidad poblacional futura de los barrios La Joya y Patate Viejo	64

3.1.9	Dotación futura de agua potable	65
3.2	Cálculo por tramos	65
3.2.1	CÁLCULO DEL CAUDAL DEL TRAMO P1-P2	65
3.2.1.1	Caudal medio diario de agua potable.....	65
3.2.1.2	Población futura.....	65
3.2.1.3	Caudal medio diario de agua potable.....	65
3.2.1.4	Resultado del caudal medio diario sanitario	65
3.2.1.4.1	Resultado del caudal máximo instantáneo.....	66
3.2.1.4.2	Resultado del caudal por infiltración.....	66
3.2.1.4.3	Resultado de caudal por conexiones erradas	66
3.2.1.5	Cálculo del caudal de diseño	67
3.2.1.6	Resultado de Pendiente de terreno.....	67
3.2.1.6.1	Resultado de pendiente máxima y mínima	67
3.2.1.6.2	Pendiente máxima.....	68
3.2.1.6.3	Pendiente mínima	68
3.2.1.7	Resultado de diámetro de tubería.....	68
3.3	Tubería completamente llena	69
3.3.1	Velocidad de tubería completamente llena	69
3.3.2	Caudal de tubería completamente llena	69
3.3.3	Resultado de radio hidráulico.....	70
3.4	Tubería parcialmente llena	70
3.4.1	Resultado de tubería parcialmente llena	70
3.4.2	Área mojada	71
3.4.3	Perímetro mojado	71
3.4.4	Radio hidráulico	71
3.4.5	Verificación de tirante normal	71
3.4.6	Resultado de Velocidad.....	72
3.4.7	Espejo de agua.....	72
3.4.8	Profundidad hidráulica	72
3.4.9	Número de Froude.....	73
3.4.10	Energía específica	73
3.4.11	Tensión tractiva.....	74
3.5	Planta de tratamiento	74
3.5.1	Pretratamiento	74

3.5.1.1	Canal de desbaste.....	74
3.5.1.1.1	Rejas.....	74
3.5.2	Tratamiento primario	77
3.5.2.1	Tanque Imhoff	77
3.5.2.1.1	Zona de decantación	77
3.5.2.1.2	Zona de digestión.....	81
3.5.3	Tratamiento secundario.....	83
3.5.3.1	Humedales de flujo horizontal.....	83
3.5.3.2	Dimensionamiento biológico.....	85
3.5.3.3	Dimensionamiento hidráulico.....	85
	CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
4.1	Conclusiones	109
4.2	Recomendaciones	110
5	Bibliografía	111
	CAPITULO V ANEXOS	113
6.1	Presupuesto.....	113
6.2	Análisis de precio unitarios	115
6.3	Especificaciones Técnicas	173
6.4	Fotografías	198
6.5	Planos	200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo doméstico en el medio rural.....	12
Tabla 2. Valores del período de diseño según la Norma Boliviana.....	14
Tabla 3. Valores del periodo de diseño según la Norma Boliviana.....	14
Tabla 4. Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas	16
Tabla 5. Valores del coeficiente según Pöpel	18
Tabla 6. Valores del caudal por infiltración.....	19
Tabla 7. Valores del coeficiente de infiltración	20
Tabla 8. Profundidad mínima de tuberías de alcantarillado.....	24
Tabla 9. Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado	25
Tabla 10. Distancia entre pozos por el diámetro de la tubería.....	26
Tabla 11. Tipos de aguas residuales.....	32
Tabla 12. Características físicas de las aguas residuales.....	34
Tabla 13. Características químicas orgánicas de las aguas residuales	34
Tabla 14. Características inorgánicas de las aguas residuales	35
Tabla 15. Características de gases procedentes de aguas residuales.....	35
Tabla 16. Características biológicas en las aguas residuales	35
Tabla 17. Valores recomendados de los parámetros de dimensionamiento de un tanque Imhoff.....	42
Tabla 18. Valores recomendados de coeficientes punta para pequeñas comunidades	44
Tabla 19. Parámetros característicos de cada tipo de Laguna de Estabilización	50
Tabla 20. Órdenes de magnitud de la conductividad hidráulica (ks) en función.....	54
Tabla 21. Índice de crecimiento poblacional del cantón Patate.....	59
Tabla 22. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método lineal	59
Tabla 23. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método geométrico	60
Tabla 24. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método exponencial.....	61
Tabla 25. Tabulación de datos de población actual	63
Tabla 26. Valores de coeficientes de Infiltración.....	66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa del cantón Patate	9
Ilustración 2. Ubicación de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo, cantón Patate provincia de Tungurahua.....	10
Ilustración 3. Ubicación del barrio Yamate	10
Ilustración 4. Ubicación del barrio La Joya	11
Ilustración 5. Ubicación del barrio Patate Viejo	11
Ilustración 6. Población del cantón Patate	13
Ilustración 7. Estructura de pozos de revisión y salto.....	25
Ilustración 8. Tubería parcialmente llena.....	29
Ilustración 9. Cribado o canal de rejillas	36
Ilustración 10. Cámara de digestores anaeróbicos	40
Ilustración 11. Esquema de la sección de un tanque Imhoff.....	41
Ilustración 12. Esquema de la zona de decantación de un tanque Imhoff	42
Ilustración 13. Esquema de un tanque Imhoff rectangular con dos puntos de recogida de lodos	48
Ilustración 14. Membrana utilizada para la microfiltración y ultrafiltración.....	56
Ilustración 15. Celda de lechos de secado convencional de arena.....	57
Ilustración 16. Línea de tendencia con el Método Lineal	60
Ilustración 17. Línea de tendencia con el Método Geométrico	61
Ilustración 18. Línea de tendencia con el Método Exponencial	62
Ilustración 19. Canal de desbaste y Reja.....	76
Ilustración 20. Diseño de reja de paso	77
Ilustración 21. Zona de Decantación.....	80
Ilustración 22. Zona de Digestión	83

RESUMEN

Considerando que los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo pertenecientes al cantón Patate de la Provincia de Tungurahua no cuentan con uno de los principales servicios básicos como es el alcantarillado sanitario, tomando en cuenta que son zonas con una población creciente se realizó el presente estudio.

Se realizó un levantamiento topográfico en base a la fotogrametría en un área de 134.67 hectáreas, dichos datos fueron procesados en un software los mismos que ayudaron al diseño del sistema de alcantarillado sanitario, además se utilizó encuestas para la obtención de la población actual de los barrios de interés. Para el alcantarillado sanitario se tiene 15.301 km y se utilizó una tubería PVC de 200mm que transportará un caudal de diseño de 13.804 lt/s. La planta de tratamiento de aguas residuales consta con un canal de desbaste, criba, tanque Imhoff, lecho de secado de lodos y dos humedales de flujo sub superficial.

Al finalizar con el diseño se obtuvo como proyecto final cincuenta planos y un presupuesto referencial de USD 2'872,152.73 centavos para que en un futuro se pueda ejecutar este proyecto contribuyendo así con el desarrollo de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo.

Palabras claves: Levantamiento topográfico, Alcantarillado sanitario, Fotogrametría, PVC, Caudal de diseño, Tanque Imhoff, Criba, Humedales.

ABSTRACT

Considering that the Yamate, La Joya and Patate Viejo neighborhoods belonging to the Patate canton of the Tungurahua Province don't have one of the main basic services such as sanitary sewerage, taking into account that they are areas with a growing population, the present study was carried out.

A topographic survey was carried out based on photogrammetry in an area of 134.67 hectares, said data was processed in a software that helped the design of the sanitary sewerage system, in addition surveys were used to obtain the current population of the neighborhoods. of interest. For the sanitary sewerage there are 15,301 km and a 200mm PVC pipe was used that will transport a design flow of 13,804 lt/s. The wastewater treatment plant consists of a roughing channel, screen, Imhoff tank, sludge drying bed and two subsurface flow wetlands.

At the end of the design, fifty plans and a referential budget of USD 2,872,152.73 cents were obtained as a final project so that in the future this project can be carried out, thus contributing to the development of the Yamate, La Joya and Patate Viejo neighborhoods.

Keywords: Topographic survey, Sanitary sewer system, Photogrammetry, PVC, Design flow, Imhoff tank, Sieve, Wetlands

CAPITULO I MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

1.1.1 Antecedentes

En el mundo existen millones de personas que no cuentan con un correcto saneamiento del agua. El incremento poblacional es uno de los principales factores para que exista un déficit en sistemas de saneamiento, los mismos que han provocado enfermedades en la población.

El alcantarillado sanitario en conjunto con su respectiva planta de tratamiento en una población es de suma importancia ya que ayuda de una manera directa a su calidad de vida además que se preserva la calidad de agua de los afluentes hídricos donde se realiza la descarga del agua generada. [1]

La propuesta de diseño de alcantarillado sanitario ayudará a tener un mejor desarrollo social en los barrios Yamate, La Joya y parte de Patate viejo, pertenecientes a la parroquia La Matriz en el cantón Patate. En la actualidad el cantón solo cuenta con un incremento poblacional sino también turístico, esto ha generado que se disponga de alcantarillados en dichos barrios. [1]

El barrio Yamate cuenta con una población estimada de 207 hab., con una densidad de 17.10 hab/ha, se considera como centro poblado rural consolidado con 92 lotes, conteniendo el 64% de lotes en construcción. Yamate cuenta con servicios de agua entubada en un 61%, alcantarillado combinado en un 59%; letrinas y pozos sépticos en 1.09%. [2]

Patate viejo se considera como centro poblado rural consolidado, cuenta con 221 lotes de los cuales el 44% son lotes con construcción, su población estimada es de 343 hab y una densidad de 8.42 hab/ha. Cuenta con agua entubada en un 81.90%, alcantarillado combinado 17.18%; y letrinas – pozos sépticos en un 13.35%.

La Joya cuenta con un área total de 94 Ha y presenta 86 edificaciones con una población aproximada de 235 Hab. Cuenta con una cuenca de una quebrada llamada Manteles, específicamente acequia Leito. [3]

1.1.2 Justificación

Los sistemas convencionales de alcantarillado es el método más popular de recolección y conducción de aguas residuales, está conformado por redes de tuberías colectoras que por lo general están ubicadas en la parte central de avenidas y calles e inclinadas permitiendo que exista un flujo por gravedad desde las acometidas domiciliarias hasta la planta de tratamiento. [4]

Las redes de alcantarillado simplificado (RAS) están formadas por un conjunto de tuberías y accesorios que tienen la finalidad de colectar y transportar los desagües para su disposición. Las RAS difieren de los alcantarillados convencionales en la simplificación y minimización del uso de materiales y en los criterios de construcción. Las principales diferencias de las RAS con los alcantarillados convencionales son las siguientes:

- Se diseñan a partir de las conexiones domiciliarias.
- Su profundidad de excavación es reducida. Por este motivo, las tuberías se proyectan por zonas verdes o peatonales para evitar zonas vehiculares que exigirían la protección de la tubería contra choques mecánicos. En algunos casos se proyectan redes dobles.
- Su periodo de diseño es más corto y se puede construir por etapas.
- Se dimensionan de acuerdo al consumo per cápita y a las condiciones socio económico de la población.
- Se controla la sedimentación en las tuberías, con el concepto de fuerza de arrastre, que resulta más práctico que controlar la sedimentación a través del criterio de una velocidad mínima nominal.
- Requiere menos pozos de registro y el costo de construcción de estas estructuras es reducido.
- Utiliza tuberías con uniones elásticas a fin de disminuir la infiltración.

Parámetros de diseño

- Alguno de los parámetros que se deben considerar son:

- Periodo de diseño: Dependerá de las condiciones del proyecto y demanda de servicio. Como mínimo para un sistema de recolección y evacuación de aguas se deben proyectar para un periodo de 30 años.
- Población: Dicha población debe ser seleccionada en base a un periodo de diseño.
- Caudales de aguas residuales: Para establecer caudales se debe tener en consideración factores como los de periodo de retornos de precipitaciones, capacidad de infiltraciones.
- Diámetros de tubería: Dependerá de los caudales que se generan por las descargas que genera la población.
- Diseño de dos plantas de tratamiento para aguas residuales.

Tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales deben ser conducidas a un lugar establecido para someterlas a métodos de tratamientos para la eliminación de agentes contaminantes a base de procesos químicos o biológicos. [5]

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Proponer el diseño de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales para el mejoramiento de la calidad de vida de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo de la parroquia la Matriz perteneciente al cantón Patate provincia de Tungurahua.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características generales de la zona mediante el levantamiento topográfico, georeferenciando el área del proyecto para la implantación de la red de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales.
- Realizar el estudio demográfico de los barrios beneficiados mediante el proyecto de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales.
- Diseñar el sistema hidráulico para el alcantarillado sanitario en conjunto con la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Interpretar los parámetros necesarios para el diseño técnico de la planta de tratamiento de aguas residuales aplicando las normativas establecidas en el país.

CAPITULO II METODOLOGÍA

2.1 Materiales y Métodos

2.1.1 Materiales

Los materiales que se utilizan en este proyecto de titulación son de suma importancia para un correcto desempeño de estudio, la mayoría son proporcionados por el GAD Municipal San Cristóbal de Patate y el resto de propiedad personal.

Estación Total Trimble m3

Equipo con pantalla LCD TFT retroiluminada y teclado integrado que permite generar la información de manera más eficiente. Su medición con prisma llega a 5000 metros y sin prisma a 400 metros. La capacidad de toma de puntos máxima es de 120000 puntos.

GPS Spectra Mobile Mapper 50

Equipo de fácil manejo debido a su parecido con un celular, cuenta con una pantalla de 10.9 cm, memoria interna de 16GB con un expandible de hasta 32 GB. Dentro de sus accesorios presenta una cámara de 8MP, GPS, brújula y acelerómetro.

Dron DJI mini 3 Pro

Dron contratado por una entidad privada, cuenta con un peso de 249 g, cámara lenta de 1080p/ 120fps, control remoto con pantalla integrada DJI RC- N1., imágenes HDR nativas, grabación de video y fotografía en vertical.

Trípode

Aparato que consta de tres patas regulables que tienen como objetivo brindar estabilidad a la estación total, sus patas son de aluminio y trabajan en cualquier tipo de terreno

Prisma

Es un aparato compuesto por cristales, los cuales proyectan señales EMD que son producidas por la estación total. La distancia se calcula de acuerdo al tiempo que transcurre en ir y venir dicho emisor.

Jalón

Instrumento que sirve para adaptar el prisma en la parte superior, cuenta con un nivel de forma circular que ayuda a tener precisión al momento de la toma de un punto.

Flexómetro

Es un instrumento que está formada por una cinta metálica flexible, cuenta con un sistema de frenado que ayuda a tomar y a fijar una medida en el suelo hacia la estación total.

Estacas

Son hechas de acero o madera con una forma en punta, su funcionalidad es quedar como puntos fijos en un levantamiento topográfico, además para sostener marcas de puntos de control en terrenos donde existe vegetación o tierra.

Celular

Celular marca Redmi Note 10s, con una cámara de 68 mega pixeles la misma que sirvió para la toma de fotografías del trabajo y encuestas hechas en campo.

Calculadora

Calculadora marca HP. 10S., indispensable para hacer cálculos referentes al trabajo de titulación como aplicación de fórmulas y comprobaciones de resultados.

Computadora

Equipo de marca Notebook HP Pavilion, cuenta con una memoria de 16 GB de RAM, pantalla con retroiluminación WLED de alta definición de 15.6 pulgadas, un disco duro de 1TB. Dicho equipo sirve para poder realizar planos, interpretación de resultados, realizar hojas de cálculo, etc.

Impresora

Equipo de marca Epson Expression Home XP-22000, permite sacar impresiones a láser, dentro del proyecto de titulación servirá para impresión de planos, redacción de capítulos, etc.

2.1.2 Programas de aplicación

Civil 3D

Es un programa facilitado por la Universidad Técnica de Ambato ya que se tiene una licencia gratuita ya que se mantiene convenio para estudiantes con Autodesk, para este proyecto se utilizó una versión 2020. Dentro de las características principales del programa están la importación de puntos, generación de superficies de terrenos, diseño de tuberías., etc. [6]

Microsoft Excel

Es un programa de cálculo que genera datos, gráficos estadísticos, cálculos matemáticos, etc. Se utilizó una versión 2016, descargada del office 360, dentro del proyecto de estudio será útil para trabajos como:

- Cálculo de diámetros de tubería
- Cálculo de pendientes
- Exportación de datos referentes a la topografía

Microsoft Word

Es un programa de texto que cuenta con hojas informáticas que ayuda a la redacción de información ya sea numérica o alfanumérica. Dentro del proyecto de estudio será útil para trabajos como:

- Redacción de capítulos.
- Recolección de datos referentes a las encuestas.

Global Mapper

Es un programa que se lo obtiene mediante descarga libre en el internet, dentro de sus funciones está: [7]

- Procesamiento de datos espaciales
- Exportación de datos
- Datos 3D

Google Earth

Es un programa de acceso libre, indica el globo terráqueo de una manera satelital y con una excelente calidad en 3D. Dentro del estudio del proyecto se ha tomado puntos de control para la ejecución de la respectiva topografía. [8]

2.1.3 Metodología y nivel de investigación

Para una correcta metodología del proyecto de estudio se debe detallar de manera minuciosa todos los procedimientos que se utilizó en las técnicas de campo y oficina. Para determinar los niveles de investigación utilizadas en la misma, se debe tener en cuenta el tema propuesto, en este caso se usará una investigación explicativa, investigativa y aplicativa. [9]

- **Investigación explicativa:** Se lo considera mediante una causa-efecto, en este caso se lo determina mediante la problemática del sector y su solución a la misma.
- **Investigación investigativa:** Debido a la falta de alcantarillado sanitario de las parroquias La Joya, Yamate y Patate Viejo, se ha presentado problemas como enfermedades, roedores, moscas y malos olores dentro de los terrenos del sector.
- **Investigación aplicativa:** Mediante el diseño propuesto para el alcantarillado sanitario de los sectores de estudio, presupuesto y facilidad de ejecución se satisface las problemáticas.

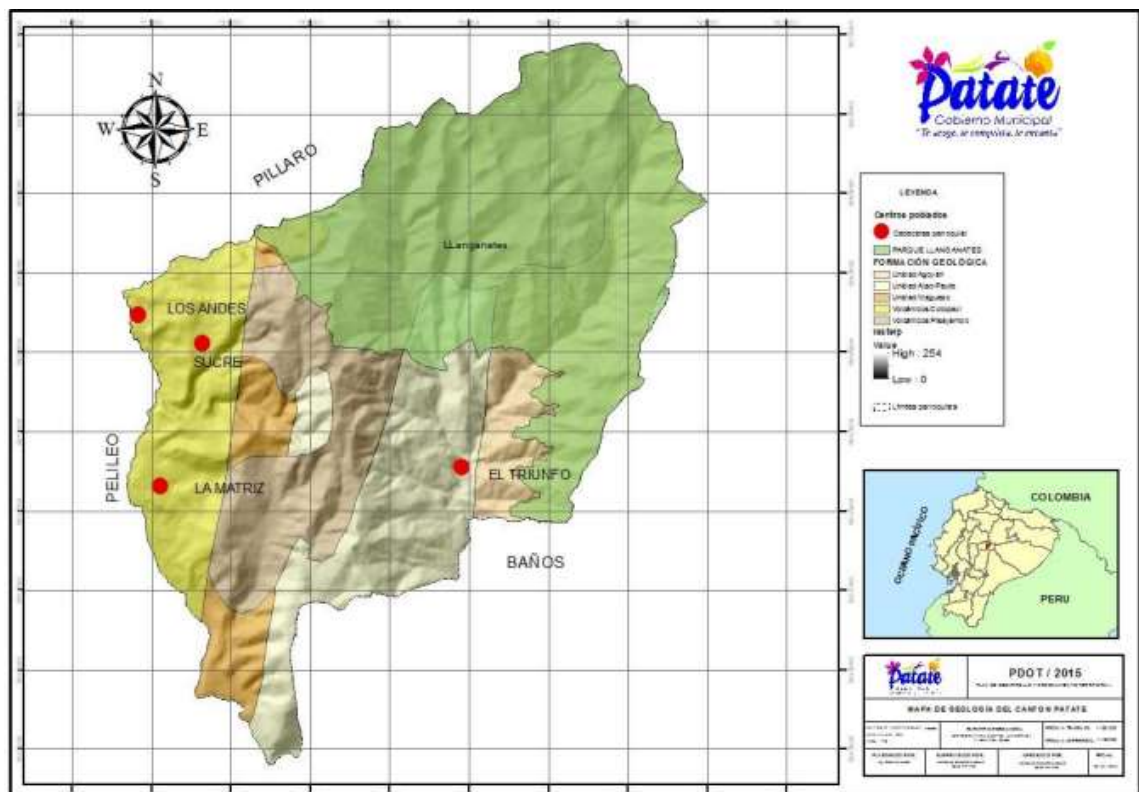
2.2 Inspección del proyecto general

La toma y recopilación de datos ayudan de base para la ejecución del proyecto de diseño, se caracteriza por tener los siguientes parámetros:

2.2.1 Ubicación del sitio de estudio

Es una técnica en donde su principal característica es la observación, esto hace que se tenga una idea más clara del lugar en donde se va hacer el alcantarillado, así como sus posibles problemáticas al momento del diseño.

Ilustración 1. Mapa del cantón Patate



Fuente: PDOT cantón Patate

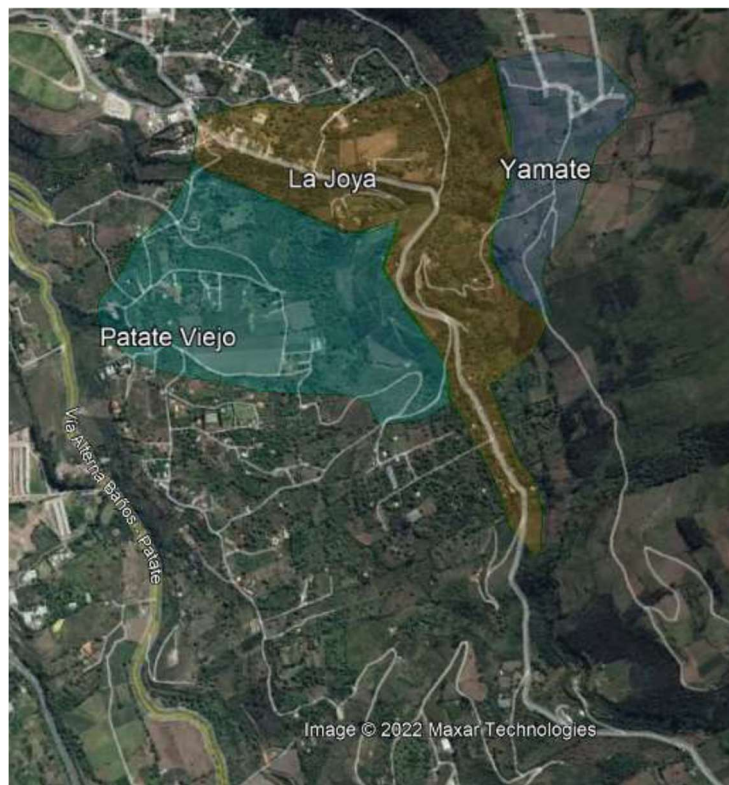
2.2.2 Muestreo poblacional

Es de mucha importancia tener datos del número de habitantes y viviendas existentes en los lugares donde se realizará el estudio ya que esto permitirá cometer errores considerables como sobredimensionamiento o subdimensionamiento.

2.2.3 Características de la zona del proyecto

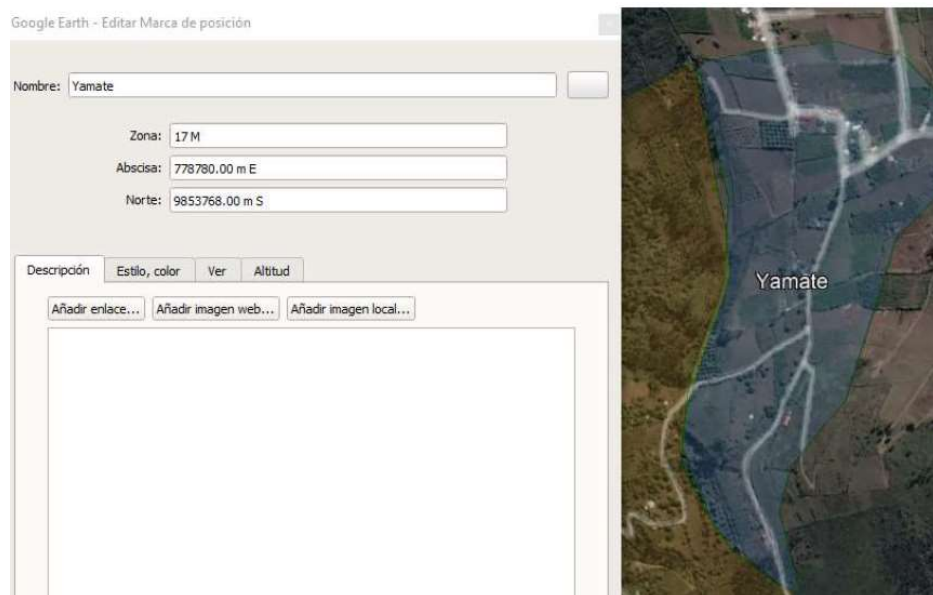
Los barrios La Joya, Yamate y Patate Viejo son colindantes. La Joya está ubicado a 6 km del centro de la ciudad mientras que Yamate y Patate viejo están ubicados a 7km y 4km respectivamente de la ciudad.

Ilustración 2. Ubicación de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo, cantón Patate provincia de Tungurahua



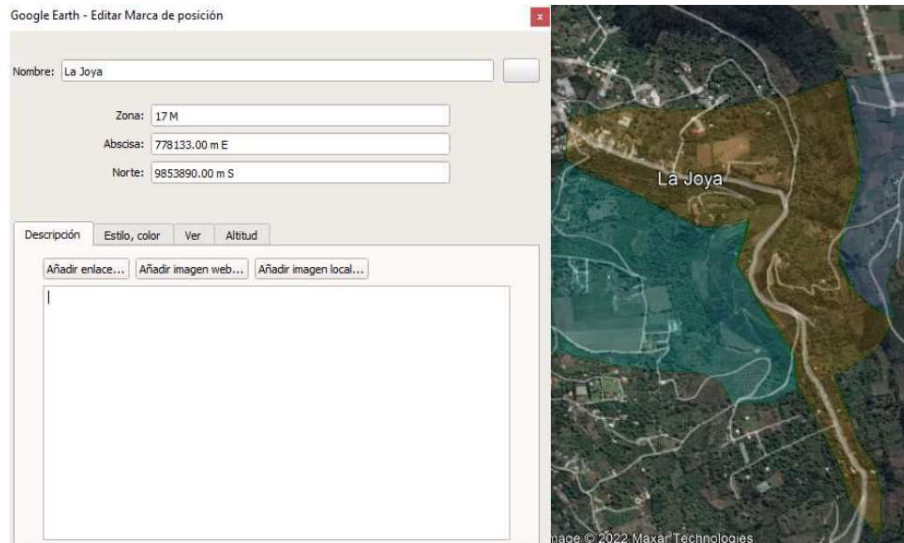
Fuente: Autores

Ilustración 3. Ubicación del barrio Yamate



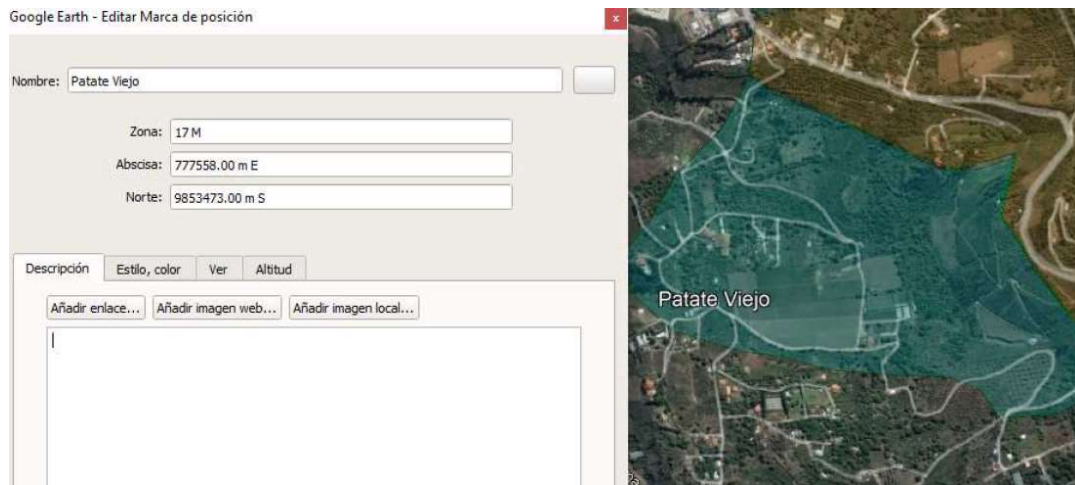
Fuente: Autores

Ilustración 4. Ubicación del barrio La Joya



Fuente: Autores

Ilustración 5. Ubicación del barrio Patate Viejo



Fuente: Autores

2.2.4 Identificación de las áreas de servicio

Aquellas aguas provenientes de inodoros, regaderas, lavaderos, cocinas entre otros aparatos sanitarios ubicados en una vivienda. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente compuesto por materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (materia inorgánica), nutrientes y otros patógenos. [10]

Tabla 1. Consumo doméstico en el medio rural

Uso	Consumo diario litro/ habitante
Bebida, cocina y limpieza	30
Eliminación por inodoros	40
Aseo personal	30

Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento

2.3 Fase de diseño de alcantarillado

2.3.1 Periodo de diseño

El periodo de diseño utilizado para este estudio será en base a la SENAGUA en donde manifiesta que “Para obras civiles con disposición de residuos líquidos el periodo de diseño será de 20 años. “Es necesario manifestar que en ningún caso la población futura podrá ser mayor que 1.25 veces la población presente. [11]

2.3.2 Población de diseño

Es la población que se toma a consideración para la ejecución del proyecto.

Para la obtención de dicha población se necesita un estudio demográfico del sector, en donde se toma en cuenta varios métodos de cálculo estadísticos como:

- Crecimiento aritmético
- Crecimiento geométrico
- Crecimiento exponencial

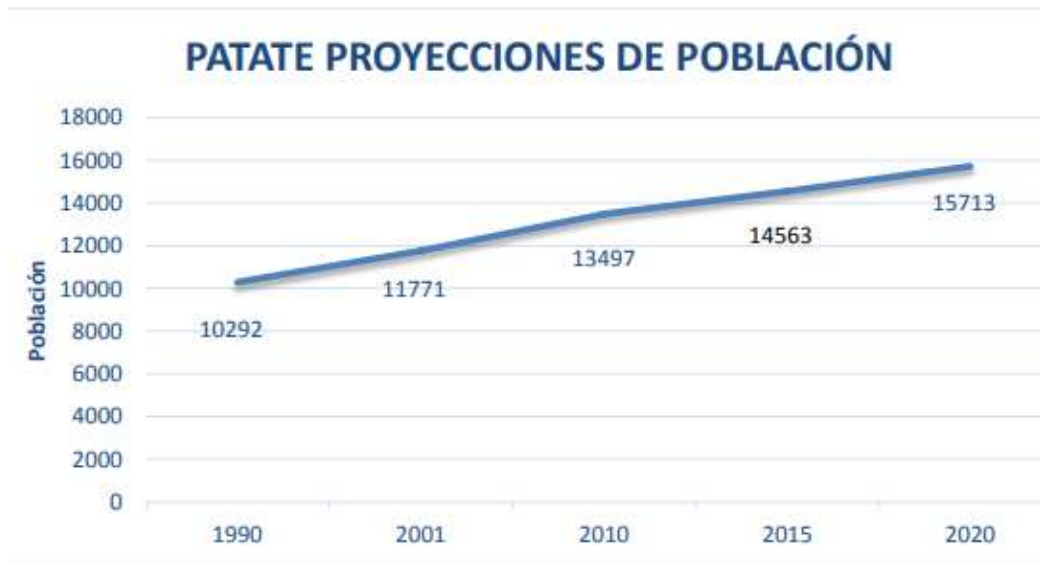
Las ecuaciones que se van a utilizar indicarán el crecimiento o decrecimiento poblacional mediante el despeje de la variable (r), que significa tasa de crecimiento, los valores con respecto a la población inicial y final se los obtendrán del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo (INEC).

Para establecer una población flotante se debe tomar en consideración la característica del sector y esto a su vez tendrá influencia en el sistema de alcantarillado.

Dentro de este aspecto es necesario tener datos de censos poblacionales del INEC referente a los años 1990-2001-2010 y 2015 del Plan de Ordenamiento Territorial del GAD de Patate.

Los datos mostrados en el siguiente cuadro, muestran la población de acuerdo a los censos de los barrios Yamate, La Joya y Yamate.

Ilustración 6. Población del cantón Patate



Fuente: PDOT del cantón Patate

2.3.2.1 Tasa de crecimiento poblacional

De acuerdo a la base de datos del INEC se tomará en cuenta el método de cálculo, esto se lo hace con el fin de evitar un sub dimensionamiento o sobredimensionamiento de la población. Los métodos de cálculo son los siguientes: [12]

Método Lineal

$$Pf = Pa * (1 + it)$$

Método geométrico

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

Método Exponencial

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

Donde	
Pf	Población final
Pa	Población inicial
i	Tasa de crecimiento
t	Periodo de tiempo considerado

2.3.2.2 Densidad poblacional

La densidad poblacional se calcula en base al levantamiento topográfico donde se determina el área de proyecto y se hace una distribución de los habitantes que serán beneficiados.

Para el cálculo de la densidad poblacional se utilizará la siguiente ecuación

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

Donde	
Dpo	Densidad Poblacional
Pf	Población futura
A	Área de aportación

2.3.3 Demanda de agua potable

Es el tiempo para el que está diseñado el sistema de alcantarillado es decir que brinda un correcto funcionamiento tanto con una demanda actual como futura. Esto también depende la capacidad y calidad de los materiales a utilizar. Es necesario conocer que el periodo mínimo para un proyecto de Alcantarillado debe ser de 20 años. [13]

El periodo de diseño está en función de los siguientes parámetros:

- a) La Población

Tabla 2. Valores del período de diseño según la Norma Boliviana

Población (Hab)	Periodo (años)
1000-1500	15
1501-50000	15-20
>50001	30

Fuente: SENAGUA

- b) A sus componentes

Tabla 3. Valores del periodo de diseño según la Norma Boliviana

Componentes y/o equipos	Periodo (años)
Tuberías principales y secundarias	20-30
Colectores emisarios	30-50
Equipos mecánicos	5-10
Equipos eléctricos	10-15
Equipos con combustión	5-10

Fuente: SENAGUA

2.3.4 Dotación actual de agua potable

Los barrios La Joya, Yamate y Patate viejo de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial (2019-2023) tienen un clima subhúmedo. [3]

De acuerdo a la normativa SENAGUA para habitantes de hasta 5000 se tiene una dotación futura de 130-160 (l/Hab/día), por tal razón tomaremos un promedio es decir 145 (l/hab/día). [11]

La dotación futura se obtiene de la siguiente ecuación:

$$Df = (Da + 1 * n)$$

Donde	
Df	Dotación futura
Da	Dotación actual
n	Periodo de diseño

2.3.5 Cálculo de caudales de agua potable

2.3.5.1 Cálculo medio de agua potable

El caudal medio de agua potable se refiere al agua potable utilizada para fines diversos la cual es desechada y conducida a través de la red de alcantarillado.

$$Qmdap = \frac{Pf \times Df}{86400}$$

Donde:

Qmdap= caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Pf= población futura (hab)

Df=dotación futura (lt/hab/dia)

Tabla 4. Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas

Coeficientes de retorno de aguas servidas domésticas	
Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de retorno
Bajo y medio	0.7-0.8
Medio alto y Alto	0.8-0.85

Fuente: Norma de diseño de sistema de alcantarillado para la EMAPA-Q

El caudal medio diario sanitario se calculará con el coeficiente de retorno “C” establecido en la Tabla 5.

$$Q_{mds} = C \times Q_{mdap}$$

Donde:

Q_{mds} =caudal medio diario sanitario (lt/seg)

C= coeficiente de retorno

Q_{mdap} = caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

Para el cálculo del caudal medio diario sanitario utilizando áreas de aportación se debe sumar todos los aportes de aguas residuales utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_{mds} = Q_d + Q_i + Q_c$$

Donde:

Q_{mds} =Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

Q_d = Caudal de aguas residuales domésticos (lt/seg)

Q_i =Caudal de aguas residuales industriales (lt/seg)

Q_c =Caudal de aguas residuales comerciales (lt/seg)

Se considera como el consumo de agua potable en un día. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{md Ap} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Donde	
Qmd	Caudal medio de agua potable
Pf	Población al final del periodo de diseño
Df	Dotación futura

2.3.5.2 Cálculo medio sanitario

Es el caudal resultado de la población de estudio y de la aportación del consumo de agua potable destinada a actividades domésticas, industriales y comerciales a lo largo del periodo de diseño establecido. [11]

Para el diseño de alcantarillado en una zona en donde no exista un estudio previo o que no se tenga datos confiables se realizará el estudio mediante mediciones de zonas típicas para lo cual se puede usar como guía los siguientes rangos junto con el caudal medio diario de agua potable. [11]

Es el producto del consumo de agua potable utilizado en las actividades domésticas, comerciales o institucionales y un coeficiente de retorno.

Dentro de la normativa para Diseño de sistemas de Alcantarillado (EMAAP-Q) el porcentaje a considerar para el cálculo de dicho coeficiente tiene un valor del 70% al 80%. [14]

El caudal medio sanitario se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Qmds = C * Qmd Ap$$

Donde	
Qmds	Caudal medio diario sanitario
C	Coeficiente de retorno (75%)
Qmd Ap	Caudal medio diario agua potable

2.3.6 Cálculo de caudales de diseño de alcantarillado

2.3.6.1 Caudal instantáneo

El caudal máximo horario o caudal instantáneo, es el caudal evacuado por la población de una zona predeterminada en el lapso de una hora pico en el día.

También conocido como caudal máximo horario, es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un factor de mayoración.

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{mhs} = Q_i = M * Q_{mds}$$

Donde	
Q_i	Caudal máximo horario sanitario
M	Coefficiente de mayoración
Q_{mds}	Caudal medio sanitario

2.3.6.2 Coeficiente de mayoración

Coeficiente de mayoración según Harmon

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

Donde:

P= Población en miles de habitantes (hab)

Su alcance está recomendado en el rango:

$$2 \leq M \leq 3.8$$

Coeficiente de mayoración según Babbit

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad Ec. 14$$

Donde:

P= Población en miles de habitantes (hab)

Coeficiente de mayoración según Popel

Tabla 5. Valores del coeficiente según Pöpel

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

Fuente: Norma de diseño de sistema de alcantarillado sanitario

Se considera que es la relación entre el caudal máximo horario y el caudal medio diario. En caso de tener una población inferior a mil habitantes, se tomará en cuenta un factor de mayoración con un valor de 4.

Donde	
M	Coeficiente de mayoración
Qmds	Caudal medio sanitario

2.3.6.3 Caudal de infiltración

El caudal de infiltración se será determinado en base al nivel freático y su variación sobre la solera de la tubería de alcantarillado, el accionar de las precipitaciones sobre la tubería y la filtración de la tubería sobre la zanja dependiendo de la permeabilidad del suelo en el que se implementará el proyecto. Se debe tener en cuenta además el tipo de tubería junto con las uniones de esta.

Para determinar los caudales por infiltración lo más adecuado es realizar aforos en el sistema, en horas de mínimo consumo de agua potable, y consideraciones sobre su topografía y su drenaje, la cantidad y distribución temporal de la precipitación. [11]

Para el valor del coeficiente de infiltración se puede tomar en cuenta las siguientes tablas con sus distintas consideraciones:

Tabla 6. Valores del caudal por infiltración

Nivel de complejidad del sistema	Infiltración alta (l/s-ha)	Infiltración media (l/s-ha)	Infiltración baja (l/s-ha)
Bajo y medio	0.1-0.3	0.1-0.3	0.05-0.2
Medio alto y alto	0.15-0.4	0.1-0.3	0.05-0.2

Fuente: Norma de diseño de sistema de alcantarillado para la EMAPA-Q

La tabla 7 se tomará en cuenta cuando no es posible tomar mediciones directas o no se pueda determinar el caudal por infiltración.

Tabla 7. Valores del coeficiente de infiltración

Tipo de Unión	Tubo de HS		Tubo PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Norma de diseño de sistema de alcantarillado para la EMAPA-Q

Es el caudal que ingresa a la tubería desde el subsuelo y es el agua que se encuentra contenida dentro de la tierra (Humedad natural del suelo)

Dependerá de:

- Material (porosidad)
- Unión entre tuberías
- Nivel freático

Para nuestro proyecto de estudio se toma a consideración ya que existe nivel freático alto según el Plan de Ordenamiento Territorial.

Según la Normativa Boliviana para caudales de infiltración de tubería PVC y con un nivel freático alto se tiene un valor de 0.00015.

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

Donde	
Qinf	Caudal por infiltración
I	Valor de infiltración
L	Longitud de tubería

2.3.6.4 Caudal por conexiones erradas

Es el caudal proveniente de la mala distribución de aguas residuales debido al incremento en el caudal debido a conexiones con caudales de aguas pluviales aumentando el aporte de las viviendas al sistema de alcantarillado. [10]

Debe considerarse las malas conexiones de bajantes de agua lluvia en las viviendas, así como el drenaje de patios de los domicilios, aumenta de manera considerable el caudal por conexiones erradas dependiendo de la zona en donde se encuentre el proyecto. [11]

El caudal por conexiones erradas será del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales.

El caudal se puede obtener con la siguiente formula:

Se calcula con el 5% al 10% del caudal instantáneo. Se determina mediante la siguiente ecuación:

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

Donde	
Q_e	Caudal por conexiones erradas
Q_i	Caudal instantáneo

2.3.6.5 Caudal de diseño

El caudal de diseño es el que se va a utilizar en el diseño del alcantarillado sanitario junto con sus equipos redes y estructuras. [11]

El valor se tiene de la sumatoria de los caudales en los tramos de tubería que tengan pendiente sobre el terreno.

$$Q_d = \sum_{i=1}^n Q_{tr}$$

Es igual a la suma del caudal generado en un tramo de tubería (pozo - pozo) más el caudal acumulado de los tramos que se conectan en el pozo inicial del tramo analizado.

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde	
Q_d	Caudal de diseño
Q_i	Caudal instantáneo
Q_{inf}	Caudal por infiltración
Q_e	Caudal por conexiones erradas

2.3.7 Criterio de la tensión tractiva

Se lo calculara en base a la siguiente ecuación:

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

Donde:

S= Gradiente hidráulico (m/m)

Ci= Cota inicial del proyecto (m)

Cf= Cota final del proyecto (m)

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

2.3.8 Calado de agua en tuberías de alcantarillado sanitario

El calado de agua que trabaja a gravedad y a superficie libre debe llegar el 75% del diámetro interior, quedando un 25% de la altura superior, esto con el fin de evitar la acumulación de gases tóxicos.

h mínima= 5cm (por problemas de material de acarreo)

h máxima = 0.75D (para la ventilación)

2.3.9 Gradiente hidráulica

Se debe tener en consideración las cotas del terreno en cada tramo y su respectiva longitud. Siempre se debe tomar en cuenta que la energía de la gradiente debe ser descendente y así restar las pérdidas de energía.

Se aplica la siguiente ecuación:

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

Donde	
S	Gradiente hidráulica
Ci	Cota inicial del proyecto
Cf	Cota final del proyecto
Lt	Longitud vista en el perfil horizontal y vertical entre los puntos inicial y final

2.3.9.1 Pendiente mínima y máxima

Pendiente mínima

Es utilizado para tener una auto limpieza que va desde el comienzo hasta el final del periodo de diseño bajo el siguiente criterio:

$$\frac{Q_{pll}}{Q_{tll}} = 10\% - 15\%$$

Donde:

Q_{pll} = caudal de aporte medio diario mínimo en la etapa inicial (sección parcialmente llena)

Q_{tll} = conducción del caudal de diseño futuro (sección totalmente llena)

Pendiente máxima

Se tiene que cuando la velocidad final sea superior a la velocidad crítica, el calado del agua máximo de 0.5D (diámetro interior).

$$V_c = 6\sqrt{gR}$$

Donde:

V_c = pendiente de la tubería (m/m)

g = gravedad (9.81 m/s²)

R = radio hidráulico

Serán calculadas en base la velocidad máxima y mínima, para su cálculo se utiliza la fórmula de Manning.

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

$$S = \left(\frac{V_{tll} * n}{0.397 * \phi^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Donde	
S	Pendiente o pérdida de carga
V_{tll}	Velocidad mínima y máxima a tubo lleno
n	Coefficiente de rugosidad de la tubería de Manning
φ	Diámetro interior de tubería

2.3.10 Profundidad de la red de alcantarillado

La red de alcantarillado sanitario debe estar a una profundidad adecuada de manera que permita la adecuada escurrentía de las aguas servidas a través de las tuberías por medio de la acción gravedad. La profundidad de las tuberías se debe tener a una distancia no menor a lo que indica la Tabla 9.

Tabla 8. Profundidad mínima de tuberías de alcantarillado

Zona	Profundidad
Peatonal o Verde	1.50
Vehicular	1.50

Fuente: Empresa metropolitana de agua potable y alcantarillado EMAPA

La excavación debe ser mínimo de 3 metros de profundidad según la normativa SENAGUA. [11]

La profundidad máxima permitida puede llegar hasta los 5 metros de profundidad, en caso de necesitar una profundidad mayor se colocará la tubería de alcantarillado siempre que se cumplan los requisitos referentes a la estructura y el tipo de suelo de la zona. [11]

2.3.11 Velocidades admisibles

Esto dependerá del material de tubería que se va a utilizar en debe existir una comparación entre las velocidades mínimas y máximas con tuberías llenas o parcialmente llenas. [13]

- **Velocidad mínima.** - para evitar la sedimentación de materiales se debe tener una velocidad promedio de 0.60 m/s, sin embargo, se puede tomar los siguientes valores.
 - a) V. mínima a tubo lleno: 0.60 m/s
 - b) V. mínima a tubo parcialmente lleno: 0.30 m/s
- **Velocidad máxima.** - Se debe limitar el flujo erosivo ya que puede traer problemas abrasivos, destrucción de juntas las cuales se verían afectadas por fugas y socavaciones de la solera de la zanja de confinamiento de la tubería. [15]

Tabla 9. Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)
Hormigón simple:	2.50-3.00
Unión con mortero	
Unión elastomérico	3.50-4.00
Asbesto Cemento	4.50-5.00
PVC	4.50

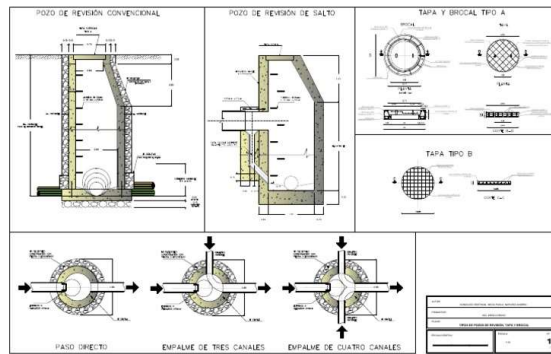
Fuente: Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario

2.3.12 Pozos de revisión

El pozo de revisión es la estructura que permite el acceso para la revisión de la red de alcantarillado y permite dar continuidad a la misma.

Los pozos de revisión están contruidos de hormigón armado o mampostería estructural, el tipo de armado de los pozos dependerán de la altura y dimensionamiento de la sección del mismo. En la parte superior ubicándose una tapa de revisión junto con un cerco al nivel de la calzada permitiendo el fácil acceso al interior del pozo. [12]

Ilustración 7. Estructura de pozos de revisión y salto



Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano

La distancia máxima entre pozos dependerá del diámetro de la tubería de alcantarillado como lo indica en la Normativa INEN. Siempre y cuando las distancias entre pozos no excedan lo permitido por los equipos de limpieza. [12]

Tabla 10. Distancia entre pozos por el diámetro de la tubería

Diámetro de tubería (mm)	Distancia entre pozos (m)
<350	100
400-800	150
>800	200

Fuente: Metodología de diseño de drenaje urbano

La ubicación de los pozos deberá tener en cuenta evitar la escorrentía pluvial, en el caso de que no se pueda controlar este aspecto se diseñarán tapas con materiales herméticos que impidan la escorrentía superficial. [12]

2.3.13 Pozos de revisión con salto

Son estructuras que permiten vencer desniveles que se encuentren en los tramos de tuberías, de igual manera se utilizan para vencer la pendiente en tramos continuos. Para realizar la descarga desde un alcantarillado con poca profundidad a un pozo con mayor profundidad se realizará una estructura especial de salto con un diámetro máximo de 300 mm.

Los saltos de pozos se identifican por la diferencia de altura entre la tubería de alcantarillado y el pozo de revisión, o entre la tubería de llegada y la tubería de salida siendo mayor a 1 metro para esto hay que tomar en cuenta la pérdida de carga que se va a encontrar al momento de diseñar la red de alcantarillado. [12]

2.3.14 Servidumbre de paso

En el Código Civil Ecuatoriano en su párrafo tercero, artículo 924 de las servidumbres indica que el predio puede sujetarse a cualquier servidumbre o fin que dispongan los dueños de los predios que no afecte a la ornamentación o a los reglamentos existentes. [16]

2.3.15 Diámetros y secciones de la tubería

Las secciones más utilizadas para las redes de alcantarillado son rectangulares, trapezoidales y circulares, siendo estas las más comunes en las redes de distribución de aguas servidas.

Las tuberías para alcantarillado son de diferentes materiales, entre ellos de los más comunes son las tuberías de PVC y polietileno de alta calidad. Los materiales y el tipo

de tubería de alcantarillado se escogerán en base a las condiciones de funcionamiento, condiciones sanitarias, el tipo de suelo y el tipo de agua que va a circular. Se tomará en cuenta el uso de materiales de fabricación nacional. [13]

El diámetro mínimo de tuberías principales o secundarias que se debe tomar en cuenta para la red de alcantarillado sanitario es de 150 mm tomando en cuenta esta medida desde el diámetro interior de la tubería según lo señala la norma CPE INEN 5. [13]

Para determinar el diámetro de cada uno de los tramos se despeja la variable de la fórmula del caudal de diseño.

$$Q_d = \frac{39 * \phi^{\frac{2}{3}}}{125 * n} * S^{0.5}$$

$$\phi = \left(\frac{Q_d * n}{0.312 * S^{0.5}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Donde	
S	Pendiente o pérdida de carga
Qd	Caudal de diseño de cada tramo
n	Coefficiente de rugosidad de la tubería de Manning
ϕ	Diámetro interior de tubería

2.3.15.1 Diseño hidráulico de tubería completamente llena

2.3.15.1.1 Velocidad de tubería

Se calcula con la siguiente fórmula:

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

Donde	
S	Pendiente o pérdida de carga
Vtll	Velocidad mínima y máxima a tubo lleno
n	Coefficiente de rugosidad de la tubería de Manning
ϕ	Diámetro interior de tubería

2.3.15.1.2 Caudal de tubería

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde	
S	Pendiente o pérdida de carga
Q_{tll}	Caudal de tubería totalmente llena
n	Coficiente de rugosidad de la tubería de Manning
∅	Diámetro interior de tubería

2.3.15.1.3 Radio hidráulico

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Rh = \frac{A}{P_m}$$

Donde	
Rh	Radio hidráulico
A	Área
P_m	Perímetro mojado

2.3.15.2 Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena

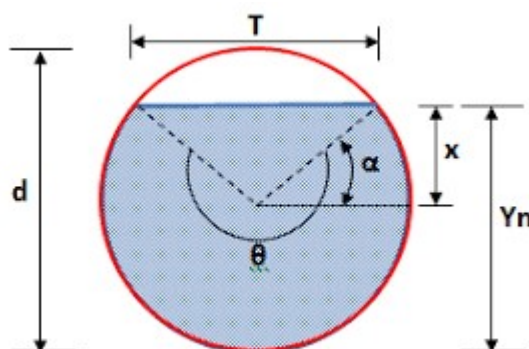
2.3.15.2.1 Fórmula de Manning

$$Q = \frac{A}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde	
Rh	Radio hidráulico
A	Área
n	Coficiente de rugosidad de la tubería de Manning
S	Pendiente o pérdida de carga

2.3.15.2.2 Ángulo

Ilustración 8. Tubería parcialmente llena



Fuente: Autores

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\theta = 2 \arccos \left(1 - \frac{2y}{\phi} \right)$$

$$\alpha = 2 \arccos \left(\frac{2y}{\phi} - 1 \right)$$

$$\theta = 360 - \alpha$$

Para sacar datos en radianes se aplica la siguiente transformación

$$\theta = \frac{\theta * \pi}{180}$$

Donde	
y	Tirante normal
ϕ	Diámetro interno

2.3.15.2.3 Área hidráulica

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\phi^2}{8} (\theta - \sin\theta)$$

Donde	
θ	Ángulo radianes o grados
ϕ	Diámetro interno

2.3.15.2.4 Perímetro Mojado

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_m = 0.5 * \theta * \phi$$

Donde	
θ	Ángulo radianes o grados
ϕ	Diámetro interno

2.3.15.2.5 Radio hidráulico

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Rh = \frac{A}{P_m}$$

Donde	
A	Área
Pm	Perímetro mojado

2.3.15.2.6 Velocidad a tubo parcialmente lleno

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{(Rh)^{\frac{2}{3}}}{n} * S^{0.5}$$

Donde	
Rh	Radio hidráulico
n	Coefficiente de rugosidad de la tubería de Manning
S	Pendiente o pérdida de carga

2.3.15.2.7 Espejo de agua

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$T = \phi \left(\sin \frac{\theta}{2} \right)$$

Donde	
θ	Ángulo radianes o grados
ϕ	Diámetro interno

2.3.15.2.8 Profundidad hidráulica

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dh = \frac{A}{T}$$

Donde	
A	Área
T	Ancho Superficial

2.3.15.2.9 Número de Froude

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$F = \frac{V}{\sqrt{9.81 * Dh}}$$

Donde	
V	Velocidad
Dh	Altura hidráulica

2.3.15.2.10 Energía específica

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$E = y + \frac{V^2}{2 * 9.81 \text{ m/s}^2}$$

Donde	
V	Velocidad
y	Tirante normal

2.3.15.2.11 Tensión tractiva

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\tau}{\rho * g * Rh}$$

Donde	
S	Pendiente de la tubería
τ	Tensión tractiva o tensión de arrastre en Pascales
ρ	Densidad del agua
g	Aceleración de la gravedad
Rh	Radio hidráulico

2.4 Fase de diseño de tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de agua residual se trata de un conjunto de operaciones físicas, químicas y biológicas con el objetivo de eliminar la contaminación del agua con la finalidad de obtener un agua apta para su posterior excreción.

Mediante el tratamiento de aguas residuales se pueden eliminar los contaminantes presentes en el agua a nivel biológico y químico, el cual consiste en una serie de procesos para eliminar los contaminantes principales de las aguas residuales. [17]

Las plantas de tratamiento de aguas residuales se encargan de llevar a cabo este proceso mediante la adecuación de diferentes tecnologías y estudios para la facilitación de la limpieza del agua mediante una serie de pasos. [17]

Origen de agua residual

Las aguas residuales son aquellas vertientes provenientes de procesos postindustriales; es decir, aquellas aguas que han sido utilizadas en los diferentes sistemas de fabricación, producción o manejo industrial y que para ser desechadas necesitan ser tratadas previamente, de manera tal que puedan ser adecuadas para su ubicación en las respectivas redes de vertido, depuradoras o sistemas naturales, tales como lagos, ríos, embalses, etc. [18]

Tabla 11. Tipos de aguas residuales

Aguas Residuales	
Aguas residuales domésticas	Aguas residuales pecuarias
Aguas residuales de origen agrícola	Aguas residuales industriales
Aguas de escorrentía urbana	Infiltración de alcantarillado

Fuente: Oficina de información científica y tecnológica [19]

Parámetros de agua residual

En líneas generales, se considera que la composición de los residuos secos de las aguas residuales en sus diversos constituyentes tiene los siguientes porcentajes: [20]

- Materia orgánica 50%, mineral 50%
- Materia sedimentable 20%, no sedimentable 80%
- Materia sedimentable orgánica 67%, mineral 33%
- Materia no sedimentable orgánica 50%, mineral 50%

Las aguas residuales, estén o no disueltas con aguas de lluvia, contienen elementos contaminantes al momento de ser descargados al curso receptor pueden causar impacto ambiental y poner en riesgo la salud de la población. Los principales contaminantes que contiene el agua residual y que pueden estar disueltos o suspendidos, se agrupan en:

- Materia orgánica con grado variable de biodegradabilidad.
- Compuestos nitrogenados de origen orgánico y/o mineral.
- Compuestos fosforados de origen mineral.
- Microorganismos compuestos por organismos saprofitos y patógenos tales como helmintos, protozoos, bacterias y virus.

Características de las aguas residuales

El diseño y manejo de las plantas de tratamiento de aguas residuales requieren de una evaluación de la calidad de las aguas residuales. Los principales parámetros a ser evaluados a este respecto son las características de las aguas residuales: [20]

Características físicas

Tabla 12. Características físicas de las aguas residuales

Características físicas	
Sólidos	Suministro de agua, residuos industriales y domésticos
Temperatura	Residuos industriales y domésticos
Color	Residuos industriales y domésticos
Olor	Descomposición de residuos líquidos

Fuente: Gestión integral de aguas residuales [20]

Características químicas orgánicas

Tabla 13. Características químicas orgánicas de las aguas residuales

Características químicas orgánicas	
Proteínas	Residuos comerciales y domésticos
Carbohidratos	Residuos comerciales, industriales y domésticos
Aceites y grasas	Residuos industriales y domésticos
Tensoactivos	Residuos agrícolas
Fenoles	
Pesticidas	

Fuente: Gestión integral de aguas residuales [20]

Características inorgánicas

Tabla 14. Características inorgánicas de las aguas residuales

Características inorgánicas	
Ph	Residuos industriales
Cloruros	Suministro de agua, residuos
Nitrógeno	industriales e infiltraciones
Fósforo	Residuos agrícolas y domésticos
Azufre	Residuos agrícolas, industriales y
Tóxicos	domésticos
Metales pesados	Suministro de agua y residuos industriales Residuos industriales Residuos industriales

Fuente: Gestión integral de aguas residuales [20]

Gases

Tabla 15. Características de gases procedentes de aguas residuales

Características (gases)	
Oxígeno	Suministro de agua e infiltraciones
Hidrógeno sulfurado	Residuos domésticos
Metano	

Fuente: Gestión integral de aguas residuales [20]

Características biológicas

Tabla 16. Características biológicas en las aguas residuales

Características biológicas	
Virus	Residuos domésticos
Bacterias	
Protozoarios	
Nematodos	

Fuente: Gestión integral de aguas residuales [20]

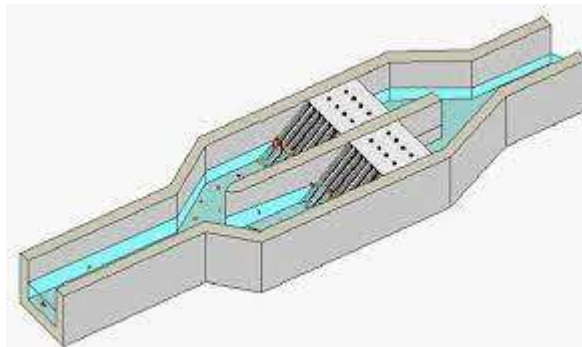
2.4.1 Pretratamiento

Cribado o Canal de rejillas

El canal de rejillas se utiliza para reducir los sólidos en suspensión de diámetros diferentes. La distancia de las rejillas dependerá del objeto que tengan las mismas, y la limpieza puede darse de distintas maneras como la manual o mecánica. El material que se obtiene se clasifica en finos y gruesos. [21]

Para el material fino se utilizan aberturas de 5mm o menos, generalmente son mallas metálicas de acero, placas de acero perforado y pueden llegar a eliminar entre un 5 a un 25% de sólidos en suspensión. Para el material grueso se utilizan aberturas entre 4, 8 o 9 cm, para evitar que sólidos de grandes dimensiones dañen el equipo. [21]

Ilustración 9. Cribado o canal de rejillas



Fuente: Belzona, Tratamiento de aguas residuales

Desarenadores

Los desarenadores son estructuras hidráulicas que tienen como función remover las partículas de cierto tamaño que la captación de una fuente superficial permite pasar. Los más comunes en las plantas de aguas residuales son los desarenadores de flujo vertical. En estos el flujo se efectúa desde la parte inferior hacia arriba. Las partículas se sedimentan mientras el agua sube. Pueden ser de formas muy diferentes: circulares, cuadrados o rectangulares. Se construyen cuando existen inconvenientes de tipo locativo o de espacio. [22]

Remoción de grasas y aceites

Las aguas residuales domésticas vienen con una gran carga de residuos provenientes con grasas y aceites, cuando se permite el ingreso a los tanques existe la posibilidad que sean descargados al efluente. Estos tienden a acumularse sobre la superficie de los sistemas de tratamiento.

Para la remoción de las grasas y aceites se aplica un sistema de barrido superficial de espuma o natas, al momento de ingresar las aguas residuales pasa a una zona de remoción de grasas por medio de un vertedero control, donde estas se atrapan y se retiran. [23]

Canal de desbaste

Para el impedimento del paso de sólidos gruesos y materiales varios se procederá con el diseño del canal de desbaste junto con la criba o reja.

Criba

Ancho útil de paso en la criba

Se tomará el valor de partida de 0.2 m a 2 m, dependiendo del colector de entrada, luego se procede a la determinación del ancho útil de paso, de la siguiente manera:

$$W_u = (A_c - n * A_b) * \left(1 - \frac{G}{100}\right)$$

Donde	
W_u	Ancho útil de paso
A_c	Ancho de canal
A_b	Ancho de barrotes
n	Número de barrotes
G	Grado de colmatación

Para la reja se toma en cuenta los límites presentes en [21], teniendo con esto un diámetro de barrotes de 15 mm con un espaciamiento de 50 mm.

Calado

La altura de agua para un valor de colmatación se determina con la siguiente fórmula:

$$h = \frac{Q}{v} * \frac{1}{W_u}$$

Donde	
h	Calado de agua
Q	Caudal de paso
v	Velocidad de aproximación
Wu	Ancho útil de paso

La velocidad que se encuentra en el canal antes de las barras o la de aproximación debe mantenerse en el rango entre 0.3 m/s y 0.6 m/s, donde el valor de 0.45 m/s es el más utilizado y del cual se optó para el diseño de la planta.

Altura de canal

La altura del canal es la suma del calado de agua con la altura de seguridad o nombrada altura de resguardo el cual será de 0.20 m.

$$A = A_{seg} + h$$

Donde	
A	Altura de canal
Aseg	Altura de seguridad
h	Calado de agua

Longitud de canal

La longitud del canal se determina de la siguiente manera:

$$L = T_h * v$$

Donde	
L	Largo de canal
Th	Tiempo de retención
v	Velocidad de aproximación

Pérdida de carga en la reja

La pérdida de carga es la diferencia entre la altura de la lámina de agua antes y después de pasar por la reja. Teniendo en cuenta la velocidad a través de las barras limpias se mantendrá con valores entre 0.4 m/s y 0.75 m/s.

Para el diseño de la planta de tratamiento se utilizará el valor de 0.4 m/s.

$$\Delta H = \frac{V_p^2}{9.1}$$

Donde	
ΔH	Pérdida de carga por la reja
V_p	Velocidad de pasa a través de la rejilla

2.4.2 Tratamiento primario

Para el tratamiento primario que se va a usar en la planta de tratamiento se va a usar un tanque Imhoff dispuesto para la reducción de materia en suspensión, puesto a que este es un método más económico en comparación a los siguientes tratamientos, puesto a que este no requiere equipos mecánicos costosos.

El propósito de la clarificación primaria consiste en remover los sólidos orgánicos mediante un proceso de precipitación por gravedad.

El objetivo principal del tratamiento de lodos es reducir el volumen y destruir o estabilizar los sólidos antes de su eliminación final. El proceso incluye el espesamiento (Concentración), Digestión y Deshidratación para su posterior eliminación final puede ser a través de incineración, relleno sanitario, uso en fertilización o eliminación en el los ríos. [23]

2.4.2.1 Tanque Imhoff

Consiste en un tanque de dos pisos donde la sedimentación se da en el compartimiento superior y la digestión y acumulación de lodos en el compartimiento inferior, este sistema se utiliza para tratamiento para aguas provenientes de zonas residenciales.

Las principales ventajas del sistema es que tiene una sencilla operación, no tiene unidades mecánicas que requieran mantenimiento continuo y solo requiere de la remoción de espuma de forma diaria y realizar una inversión del flujo dos veces por mes para lograr una distribución uniforme de los sólidos en ambos extremos del digestor. [24]

Sedimentador primario

Este sistema tiene como fin la eliminación de arenas, grasas, aceites, materia en suspensión o cualquier otro sólido suspendido presentes en el afluente de entrada. Las

medidas que se establecen de eficiencia se basan en la remoción de los sólidos suspendidos, altura útil, tiempo de retención y tipo de sección transversal del tanque.

Un tratamiento de este tipo debería remover la mitad de los sólidos suspendidos del agua residual tratada, la bioxidación se considera despreciable. La ventaja que es de fácil operación y de bajo costo, aunque sus niveles de eficiencia normalmente no alcanzan para cumplir con las normas de calidad de agua. [24]

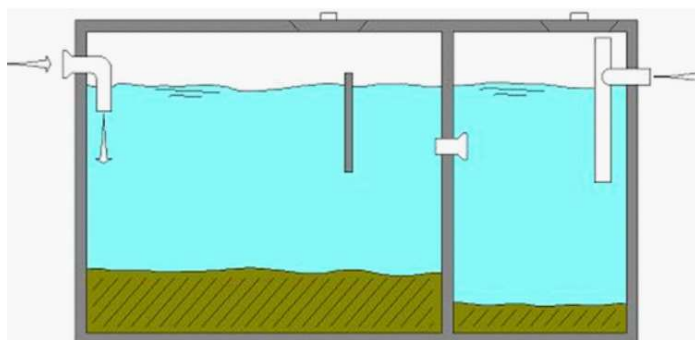
Espesamiento

En los tratamientos anteriores se generan una cantidad de residuos en donde se concentra la contaminación eliminada (lodos). Al retirarlos también nos llevamos una gran cantidad de agua (aproximadamente un 95%) por lo que ocupan volúmenes importantes y facilitan la putrefacción de los mismos. La finalidad del espesamiento o espesado es reducir el volumen de los lodos mediante la eliminación parcial de esta agua. [24]

Tanques digestores

Los lodos, después de pasar por el espesador, son llevados a unos depósitos separados, llamados digestores anaerobios, donde se procede a su estabilización. Esta estabilización se consigue mediante un procedimiento biológico que permite una degradación importante de la materia orgánica por medio de una fermentación llevada a cabo por unos microorganismos en un recinto cerrado y en ausencia de aire. De esta fermentación se obtienen ciertos gases, sobre todo: metano y dióxido de carbono. [24]

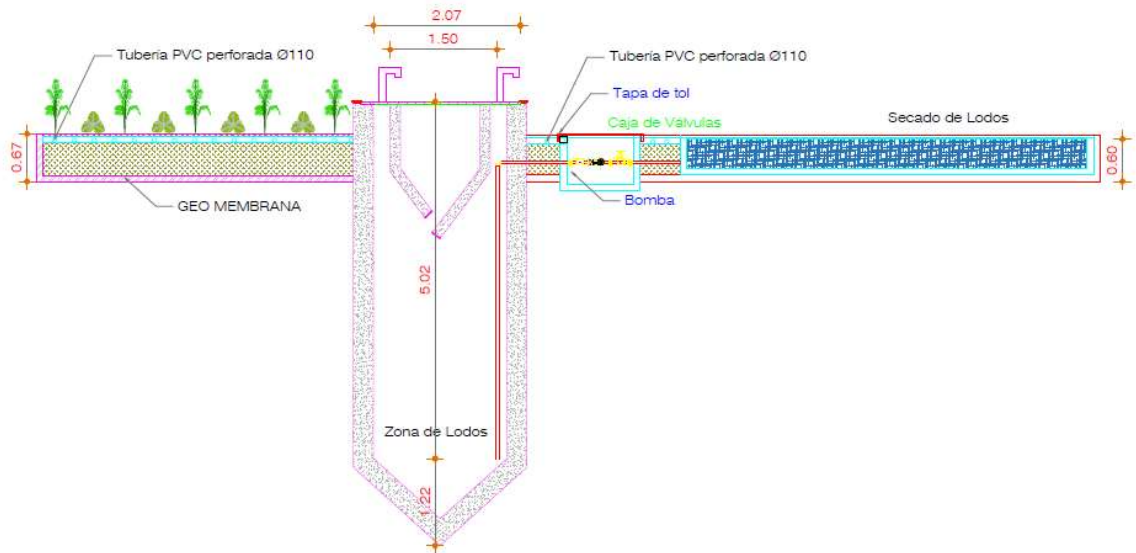
Ilustración 10. Cámara de digestores anaeróbicos



Fuente: Belzona, Tratamiento de aguas residuales

El tanque de tratamiento primario denominado Imhoff va a ser diseñado para menos de 1000 habitantes debido a esto se ha considerado la recomendación de “Guía de depuración con humedales construidos” por lo consiguiente será el diseño de manera rectangular con un único punto para la recolección de sólidos. [25]

Ilustración 11. Esquema de la sección de un tanque Imhoff

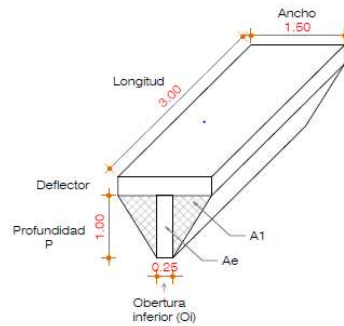


Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Zona de decantación

La determinación de la profundidad de la zona de decantación se basa en la geometría de un prisma de longitud con la calculada, una altura del deflector establecida, y una base de forma triangular, igual a la de la ilustración 14.

Ilustración 12. Esquema de la zona de decantación de un tanque Imhoff



Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Los valores que son recomendados para los parámetros de dimensionamiento del tanque Imhoff, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Valores recomendados de los parámetros de dimensionamiento de un tanque Imhoff

Parámetro	Valor usual	Rango	Unidades
Zona de decantación			
Carga hidráulica superficial punta diaria	32	24-40	$m^3/m^2 * dia$
Tiempo de retención a Q_{med}	3	2-4	h
Tiempo de retención a $Q_{punta\ horario}$	1	-	h
Velocidad horizontal punta horaria	<0.3	-	m/min
Relación longitud ancho	3/1	2/1-5/1	-
Pendiente de la cámara de decantación	1.2:1.0	1.25:1.0-1.75:1.0	-
Obertura inferior	0.25	0.15-0.3	m
Pestaña inferior	0.25	0.15-0.3	m
Deflector debajo de la superficie	0.3	0.25-0.4	m
Deflector encima de la superficie	0.3	0.3	m

Resguardo	0.6	0.45-0.6	m
Zona de escape de gases			
Área (% de la superficie total)	20	15-30	%
Anchura	60	0.45-0.75	m
Zona de digestión			
Tiempo de digestión	1.0	0.5-1.5	años
Tasa de emisión unitaria de lodos	140	100-200	<i>L/hab * año</i>
Tubería de extracción de lodos	0.25	0.2-0.3	m
Distancia libre hasta el nivel del lodo	0.6	0.3-0.9	m
Profundidad total del agua en el tanque (desde la superficie hasta el fondo)	9	7-9	m

Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Coefficiente punta

Los caudales de aguas residuales urbanas y rurales varían de manera distinta dependiendo de su medición siendo esta instantánea, horaria, diaria y mensual. Estas variaciones son cuantificadas y aplicadas en el diseño del tratamiento primario. Después de estas mediciones extensas que se realizan con sonda de radar se pueden estimar los caudales punta. No obstante, este tipo de mediciones no suelen ser lo suficientemente largas y es necesario, por tanto, la utilización de coeficientes punta tabulados (también denominados factores de pico).

El coeficiente punta es la relación entre la media de los caudales punta (máximos y mínimos) y el caudal medio. Para el cálculo del caudal punta se debe multiplicar el coeficiente punta con el caudal medio, siendo estos los recomendados para proyectos menores a 2000 habitantes.

Tabla 18. Valores recomendados de coeficientes punta para pequeñas comunidades

Parámetro	Valor Típico	Rango
Coeficiente punta diario	1.7	1.2-2.0
Coeficiente punta mensual	1.2	1.0-1.5

Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{pta} = C_{pta} * Q_{mds}$$

Donde	
Q_{pta}	Caudal punta
C_{pta}	Coeficiente punta diario
Q_{mds}	Caudal medio diario sanitario

Superficie de decantación

La superficie de decantación está calculada en función de la zona de decantación

$$S = \frac{Q_{pta}}{L_{hpun}}$$

Donde	
Q_{pta}	Caudal punta
L_{hpunta}	Carga hidráulica superficial

Con este cálculo de la superficie del tanque se realizará la relación longitud/ancho en donde se calcula las dimensiones de la superficie.

Profundidad de decantación

Para el cálculo de la profundidad de esta zona se tomará en cuenta la ilustración 14 en el cual se basa la geometría del prisma.

$$P = \left(\frac{(W - O_i)}{2} \right) * p$$

Donde	
W	Ancho
O_i	Longitud de abertura interior
p	Pendiente de la zona de decantación

Área superficie de triángulo

Se calcula una vez definida la pendiente de la zona de decantación y el valor de abertura de la siguiente manera:

$$A_i = \left(\frac{(W - O_i)}{2} \right) * \frac{P}{2}$$

Donde	
W	Ancho
O_i	Longitud de abertura interior
P	Profundidad de decantación

Área de la superficie del rectángulo

Se calcula de la siguiente manera:

$$A_e = O_i * P$$

Donde	
O_i	Longitud de abertura interior
P	Profundidad de decantación

Área superficie total

La suma de las áreas previamente calculadas da como total la superficie general

$$A_t = (2 * A_{tr}) + A_e$$

Donde	
A_t	Área total
A_{tr}	Área de la superficie triangular
A_e	Área de la superficie rectangular

Volumen de decantación

Volumen de decantación correspondiente al prisma de la ilustración 14

$$V_{dec} = (h_{deflector} * S) + (A_t * L)$$

Donde	
A_t	Área total
S	Superficie de decantación
L	Longitud
$h_{deflector}$	Altura de la zona sumergida del deflector

Velocidad horizontal en punta horaria

Se realiza la comprobación de la velocidad horizontal en la punta horaria de la siguiente manera:

$$v_{punta} = \frac{Q_{pta}}{A_t * 60} < 0.3$$

Donde	
v_{punta}	Velocidad punta
Q_{pta}	Caudal punta
A_t	Área total

Tiempo de retención medio

Comprobación del tiempo de retención de la siguiente manera:

$$2 < T_H = \frac{V_{dec} * 24}{Q_{mds}} < 4$$

Donde	
T_H	Tiempo de retención
V_{dec}	Volumen de decantación
Q_{mds}	Caudal medio diario sanitario

Superficie total del tanque

Se calcula de la siguiente manera:

$$S_t = (1 + \%S_{gas}) * S$$

Donde	
S_t	Superficie total del tanque
$\%S_{gas}$	Porcentaje de la superficie de la zona de escape de gases en relación a la superficie total
S	Superficie de la zona de decantación

Ancho total

El ancho total es la suma de la zona de decantación con el ancho de la zona de escape de gases:

$$W_t = \frac{S_t}{L}$$

Donde	
S_t	Superficie total del tanque
L	Longitud total del tanque

Ancho de la zona de escape de gases

Se calcula de la siguiente manera:

$$W_{gas} = W_t - W$$

Donde	
W_{gas}	Ancho de la zona de escapes
W_t	Ancho total del tanque
W	Ancho de la zona de decantación

Corrección de ancho

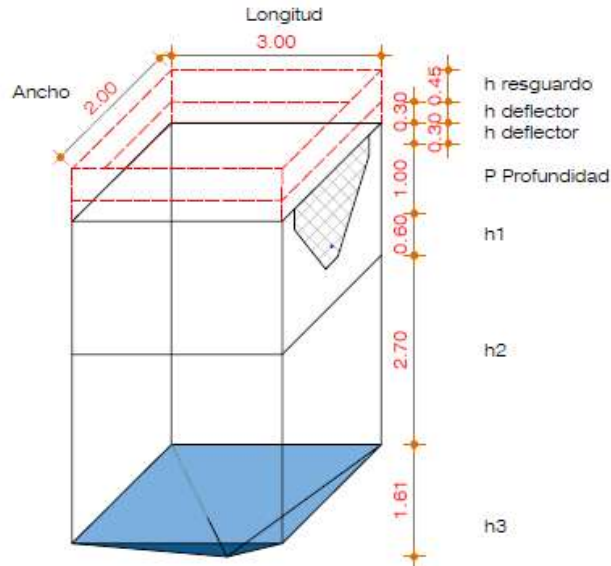
Se calcula de la siguiente manera

$$W_t = W_{gas} + W$$

Donde	
W_{gas}	Ancho de la zona de escapes
W_t	Ancho total del tanque
W	Ancho de la zona de decantación

Zona de digestión

Ilustración 13. Esquema de un tanque Imhoff rectangular con dos puntos de recogida de lodos



Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Volumen para el tanque de lodos

Es de importancia la consideración del volumen necesario de lodos para su almacenamiento, calculado de la siguiente manera:

$$V_{lodos} = \frac{VEU * T_d * N}{1000}$$

Donde	
VEU	Tasa de emisión de lodos
T_d	Tiempo de digestión
N	Número de habitantes

Altura de fondo

Se calculará según el número de puntos de extracción del tanque de forma piramidal a la altura del fondo dependiendo de la inclinación de las paredes, de la siguiente manera:

$$h_3 = \left(\frac{\left(\frac{L}{n} \right)}{2} \right) * tg\theta$$

Donde	
L	Longitud total del tanque
n	Número de puntos de recogida de lodos
θ	Inclinación de las paredes del fondo

Altura ocupada por los lodos

Tomando en cuenta el volumen de lodos obtenido con las fórmulas pasadas se calculará la altura ocupada por lodos sin considerar la altura del fondo:

$$h_2 = \frac{V_{lodos} - \left(\frac{1}{3} * L * W_t * h_3 \right)}{L * W_t}$$

Donde	
L	Longitud total del tanque
W_t	Ancho total del tanque
V_{lodos}	Volumen necesario para almacenar los lodos
h₃	Altura del fondo

Altura total del tanque Imhoff

Con las distancias necesarias previamente calculadas, además de las distancias necesarias recomendadas por seguridad en la obertura inferior de la zona de decantación y la superficie acumulado del lodo, la altura total del tanque Imhoff se calcula de la siguiente manera:

$$h_t = h_{resguardo} + h_{deflector} + P + h_1 + h_2 + h_3$$

Donde	
h_t	Altura total del tanque Imhoff
h_{resguardo}	Altura de resguardo
h_{deflector}	Altura de deflector encima y debajo de la superficie
P	Profundidad de la zona de decantación
h₁	Distancia libre entre la obertura inferior y la superficie de lodos acumulado
h₂	Altura ocupada por los lodos
h₃	Altura de fondo

2.4.3 Tratamiento Secundario

Filtro anaeróbico

Este tipo de sistema está diseñado para que se lleve a cabo un tratamiento anaerobio por medio de un crecimiento de biomasa por adherencia. La diferencia con un filtro percolador es que la alimentación del agua residual se da por el fondo del sistema y el producto final abandona por la parte superficial o superior. El material se encuentra completamente sumergido en el agua residual entrante y por ello no hay presencia de aire en absoluto, de esta manera crea las condiciones anaerobias necesarias para su funcionamiento. [24]

Lagunas de estabilización

El tratamiento se basa en la interacción de biomazas (algas, bacterias, protozoarios, entre otros) en grandes reservorios (lagunas), dentro de los cuales las aguas residuales fluyen, saliendo después de un período de retención definido, contando únicamente con los procesos naturales de purificación biológica que ocurren en un cuerpo natural de agua. [26]

Se definen como una única serie de lagunas anaerobias, facultativas y de maduración, o varias series de unidades en paralelo.

Tabla 19. Parámetros característicos de cada tipo de Laguna de Estabilización

	Aireada	Aerobia	Facultativa	Anaerobia
Profundidad (m)	1.8 – 6.0	0.3 – 0.5	1.2 – 2.4	2.4 – 4.8
TRH (días)	3 – 10	4 – 10	5 – 30	20 – 50
Carga orgánica		17 – 180	56 – 200	225 – 560
nDBO (%)	80 – 95	60 – 95	80 – 95	50 – 85
Concentración de Algas	0	5 – 260	5 – 20	0 – 5
SST efluente	80 - 250	10 - 300	40 – 60	80 - 160

Fuente: Biblioteca del congreso nacional de Chile

Lagunas de maduración

Este proceso tiene un tiempo de retención aproximado en 3 y 7 días ya que recibe el afluente de una laguna facultativa o de otro proceso biológico anterior. La principal función de este tipo de laguna es lograr una alta calidad microbiológica, es decir, eliminar patógenos hasta niveles deseados. [26]

Humedales

Su funcionamiento es parecido al de las lagunas, con la diferencia que se utilizan plantas acuáticas en vez de algas, las cuales brindan el oxígeno para el desarrollo de las bacterias. Hay que tomar en cuenta que se necesita una cosecha de las plantas periódicamente, con lo que el proceso requiere de más atención que en una laguna.

Las ventajas que presentan son bajos costos de explotación, gran calidad en del afluente al final del proceso, y una parte importante en cuestión de paisaje ya que puede integrarse al entorno. También son más flexibles y con menor susceptibilidad a las fluctuaciones que puede haber en relación con la carga contaminante. [26]

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Se calcula de la siguiente manera:

$$DBO = \frac{C * hab}{Q_{mds}}$$

Donde	
<i>C</i>	Contribución total del DBO en el agua residual doméstica
<i>hab</i>	Población de diseño
<i>Q_{mds}</i>	Caudal medio diario sanitario

Demanda Química de Oxígeno

Se calcula de la siguiente manera

$$DQO = \frac{C * hab}{Q_{mds}}$$

Donde	
<i>C</i>	Contribución total del DQO en el agua residual doméstica
<i>hab</i>	Población de diseño
<i>Q_{mds}</i>	Caudal medio diario sanitario

Biodegradabilidad del efluente

Para la determinación de la biodegradabilidad del efluente se determina como la relación del DBO a la DQO, con esta relación se conoce si el agua a tratar es de origen doméstico o industrial. [27]

$$\frac{DBO}{DQO} > 0.4 \therefore \text{Es biodegradable}$$

$$0.4 > \frac{DBO}{DQO} > 0.2 \therefore \text{Es biodegradable}$$

$$0.2 > \frac{DBO}{DQO} \therefore \text{No es biodegradable}$$

Donde	
<i>DBO</i>	Demanda Biológica de Oxígeno
<i>DQO</i>	Demanda Química de Oxígeno

Teniendo en cuenta si la relación no es biodegradable se utilizaría procesos químicos, sin embargo, al tener en cuenta que en los tres barrios de estudio (Yamate, La Joya y Patate Viejo) no se encuentran ninguna actividad de ámbito industrial que genere grasas o aceites, se opto por tomar como tratamiento secundario un sistema natural para el tratamiento de las aguas residuales, como es el sistema Humedal de flujo horizontal, debido a que se dispone de áreas destinadas específicamente para la implementación de la planta de tratamiento.

Dimensionamiento biológico de la PTAR

Superficie del humedal

La superficie se calcula de la siguiente manera:

$$S = \frac{Q_{mds}}{k_A} \ln\left(\frac{C_o}{C_1}\right)$$

Donde	
Q_{mds}	Caudal medio diario sanitario
k_A	Coefficiente según el contaminante de DBO
C_o	DBO reducido en 30%
C_1	DBO límite de descarga a un cuerpo de agua

Dimensionamiento Hidráulico

Sección del humedal

Se calcula aplicando la ley de Darcy:

$$Q = K_s * A_s * S$$

$$A_s = \frac{Q_{mds}}{K_s * S}$$

$$A_s = \frac{Q_{mds}}{K_s / C_{seg} * S}$$

Donde	
Q_{mds}	Caudal medio diario sanitario
k_s	Conductividad hidráulica del medio
S	Pendiente
C_{seg}	Coefficiente de seguridad

Tabla 20. Órdenes de magnitud de la conductividad hidráulica (k_s) en función

Tipo de sustrato	Tamaño efectivo $D_{10}(mm)$	Porosidad (%)	Conductividad hidráulica $k_s(m^3/m^2 * dia)$
Arenas graduadas	2	28-32	100-1000
Arenas gravosas	8	30-35	500-5000
Gravas finas	16	35-38	1000-10000
Gravas medianas	32	36-40	10000-50000
Rocas pequeñas	128	38-45	50000-250000

Fuente: Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Subsuperficial

Para el proyecto se tomará el tipo de sustrato la arena gravosa de diámetro 5 mm, teniendo con esto una conductividad hidráulica de $3000 m^3/m^2 * dia$.

El valor de pendiente se tomará el valor de 0.01 m/m el cual no supera los 0.02m/m.

Ancho del humedal

El ancho se calculará de la siguiente manera:

$$W = \frac{A_s}{h}$$

Donde	
W	Ancho del humedal
A_s	Sección del humedal perpendicular a la dirección del flujo
h	Profundidad del humedal

Longitud del humedal

Se calcula de la siguiente manera:

$$L = \frac{S}{W}$$

Donde	
W	Ancho del humedal
S	Superficie del humedal
L	Longitud del humedal

2.4.4 Área de secado de lodos

El tratamiento terciario es el procedimiento más completo para tratar el contenido de las aguas residuales, pero no es comúnmente usado debido a su alto costo. La finalidad de los tratamientos terciarios es eliminar la carga orgánica residual y aquellas otras sustancias contaminantes no eliminadas en los tratamientos secundarios, como, por ejemplo, los nutrientes, fósforo y nitrógeno. [28]

Adsorción

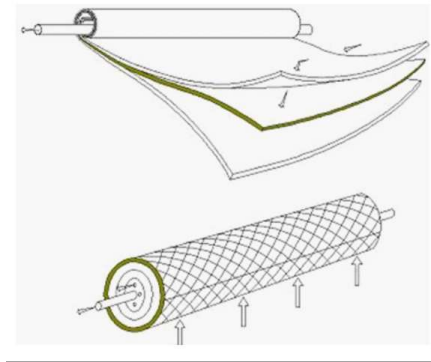
El proceso de adsorción consiste en la captación de sustancias solubles en la superficie de un sólido. Un parámetro fundamental en este caso será la superficie específica del sólido, dado que el compuesto soluble a eliminar se ha de concentrar en la superficie del mismo. Se utiliza para eliminar fenoles, hidrocarburos aromáticos nitrados, derivados clorados, etc., así como para eliminar olor, color y sabor. El adsorbente más utilizado en el tratamiento de aguas es el carbón activo. [28]

Microfiltración y Ultrafiltración

El principio de la micro y ultrafiltración es la separación física. Es el tamaño de poro de la membrana lo que determina hasta qué punto son eliminados los sólidos disueltos, la turbidez y los microorganismos. [28]

- **Microfiltración:** las membranas usadas para la microfiltración tienen un tamaño de poro de 0.1 y 10 μm . La microfiltración puede ser aplicada a muchos tipos diferentes de tratamientos de agua cuando se necesita retirar de un líquido las partículas de un diámetro superior a 0.1 mm
- **Ultrafiltración:** Permite retener moléculas cuyo tamaño oscila entre 0.001 y 0.1 μm .

Ilustración 14. Membrana utilizada para la microfiltración y ultrafiltración



Fuente: Belzona, Tratamiento de aguas residuales

Flujos de descarga

El último control que la planta tiene sobre los efluentes está en su salida. El agua debe pasar por una estructura efluente compuesta de varias compuertas grandes y canales de concreto o de un sistema de tuberías y válvulas.

Bombeo Efluente

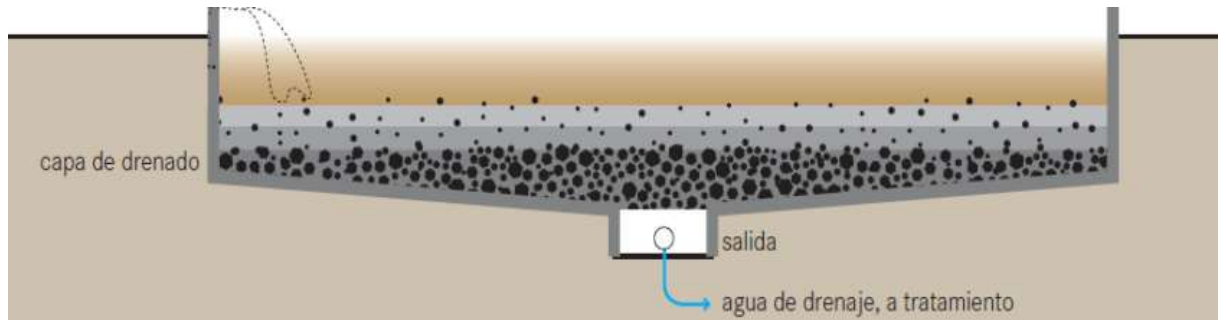
En un sistema de gravedad, las bombas pueden no ser necesarias. En los sistemas que descargan las aguas en un punto lejano en el océano, o que requieren bombas para mover el agua residual a través de la planta, necesitan el uso de bombas de efluente. Estas suelen ser grandes bombas centrífugas de tipo hélice, ya sea de carcasa dividida o de tipo sumergible.

Área de secado especificado para lodos o lechos de secado

Los lechos de secado son una de las tecnologías para deshidratación de lodos, más comúnmente usada en pequeñas PTAR donde hay disponibilidad de tierra y el clima local es favorable.

Son una tecnología aplicable a lodos previamente estabilizados o con alto grado de mineralización, pueden conseguir ahorros significativos en costos energéticos y operativos, además de producir una torta con mayor cantidad de sólidos que los sistemas de deshidratación mecánicos.

Ilustración 15. Celda de lechos de secado convencional de arena



Fuente: Evaluación del dimensionamiento de los lechos de secado en diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales.

El área destinada para el secado de lodos, se calcula mediante:

$$A_{\text{secado}} = \frac{V_{\text{lodos}}}{h_{\text{lodos}}}$$

Donde	
A_{secado}	Área de secado de lodos
V_{lodos}	Volumen de lodos
h_{lodos}	Altura de lodos

Reducción de la demanda biológica de oxígeno (DBO)

Según lo establecido en la Guía Práctica de Diseño, Construcción y Explotación de Sistemas de Humedales de Flujo Superficial, el tratamiento primario que se considera en este proyecto o el tanque Imhoff, reduce en 30% la concentración de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y el tratamiento secundario, el cual comprende la humedad, reduce en un rango que va desde el 30% al 60% de concentración de DBO. [25]

2.5 Fase de propuesta técnica

La fase final que comprende el aspecto técnico realizado para la obtención de los productos realizados siendo estos: planos y el presupuesto donde se refleja el trabajo final con la consideración de los aspectos necesarios para la realización completa del proyecto de alcantarillado sanitario que beneficia a los barrios de estudio.

2.5.1 Obtención de planos

Para la realización de los planos definitivos, se ha utilizado de base la topografía del terreno obtenida gracias al dron con sus respectivos puntos de control ubicados estratégicamente en cada uno de los barrios en el que se implementará el proyecto.

En los programas computacionales como Civil 3D y AutoCAD, se ha realizado todos los planos necesarios para la ejecución del proyecto de alcantarillado sanitario como son:

- Planimetría del proyecto y trazado de vías
- Planos de áreas de aportación
- Planos de implantación de pozos y tuberías
- Perfil de los tramos de pozos y tuberías
- Planos de la planta de tratamiento de aguas residuales

2.5.2 Análisis de precios unitarios

Los análisis de precios unitarios junto con las especificaciones técnicas de los rubros permiten tener el conocimiento aproximado del monto del proyecto, teniendo en cuenta los rubros actualizados, esto teniendo los precios unitarios de cada especificación, esto incluyendo la mano de obra, materiales, equipos, transporte y costos indirectos necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diseño de alcantarillado sanitario

3.1.1 Periodo de Diseño

El periodo de diseño que se va a utilizar para el estudio de alcantarillado sanitario va a ser de un tiempo de (t) 20 años según la recomendación de la SENAGUA destinado para obras de saneamiento, contemplando este tiempo como la vida útil del proyecto.

Periodo de Diseño
T=20 años

3.1.2 Tasa de crecimiento poblacional

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional se van a utilizar los datos censales de la población del cantón San Cristóbal de Patate, ya que el INEC, no cuenta con datos estadísticos de población de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo.

Tabla 21. Índice de crecimiento poblacional del cantón Patate

POBLACIÓN DEL CANTÓN SAN CRISTOBAL DE PATATE SEGÚN EL INEC					
HABITANTES	10292	11771	13497	14563	15713
AÑO	1990	2001	2010	2015	2020

Fuente: PDOT Cantón Patate

3.1.3 Índice de crecimiento poblacional

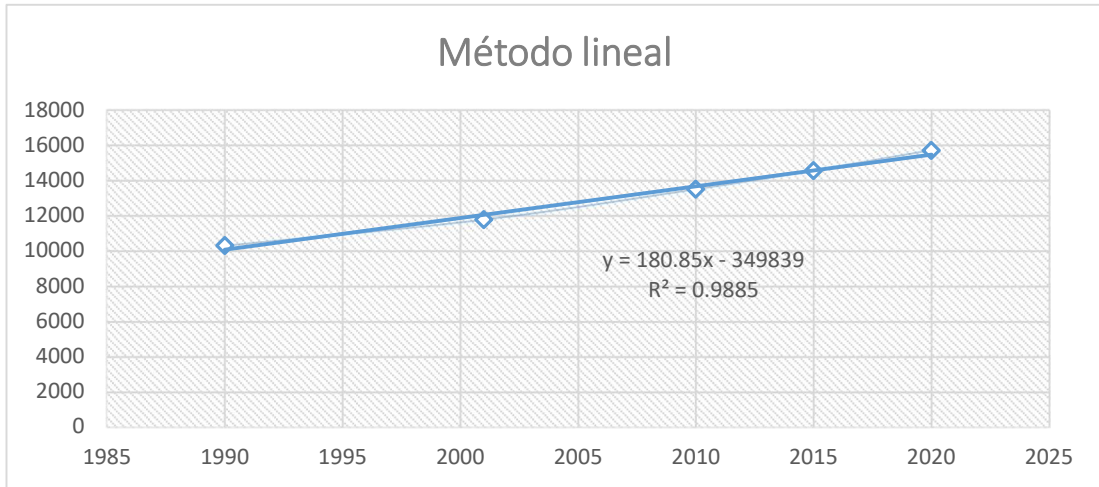
3.1.3.1 Método Lineal

Tabla 22. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método lineal

Método lineal			
Año	Población	Periodo (t)	Tasa de Crecimiento (r)
1990	10292		
		11	1.31%
2001	11771		
		9	1.63%
2010	13497		
		5	1.58%
2015	14563		
		5	1.58%
2020	15713		
Promedio			1.52%

Fuente: Autores

Ilustración 16. Línea de tendencia con el Método Lineal



Fuente: Autores

Tasa de crecimiento Lineal

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{\frac{1}{n}} - 1}{n}$$

Donde:	
Pf	Población final
Pa	Población actual
n	Periodo en años
r	Tasa de crecimiento

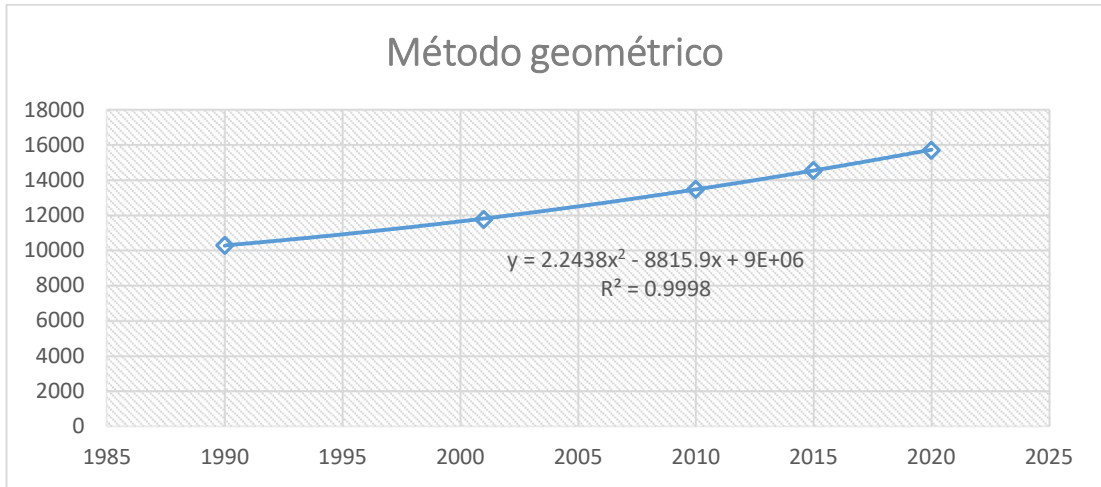
3.1.3.2 Método Geométrico

Tabla 23. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método geométrico

Método geométrico			
Año	Población	Periodo (t)	Tasa de Crecimiento (r)
1990	10292		
		11	1.23%
2001	11771		
		9	1.53%
2010	13497		
		5	1.53%
2015	14563		
		5	1.53%
2020	15713		
Promedio			1.46%

Fuente: Autores

Ilustración 17. Línea de tendencia con el Método Geométrico



Fuente: Autores

Tasa de crecimiento Geométrico

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde:	
Pf	Población final
Pa	Población actual
n	Periodo en años
r	Tasa de crecimiento

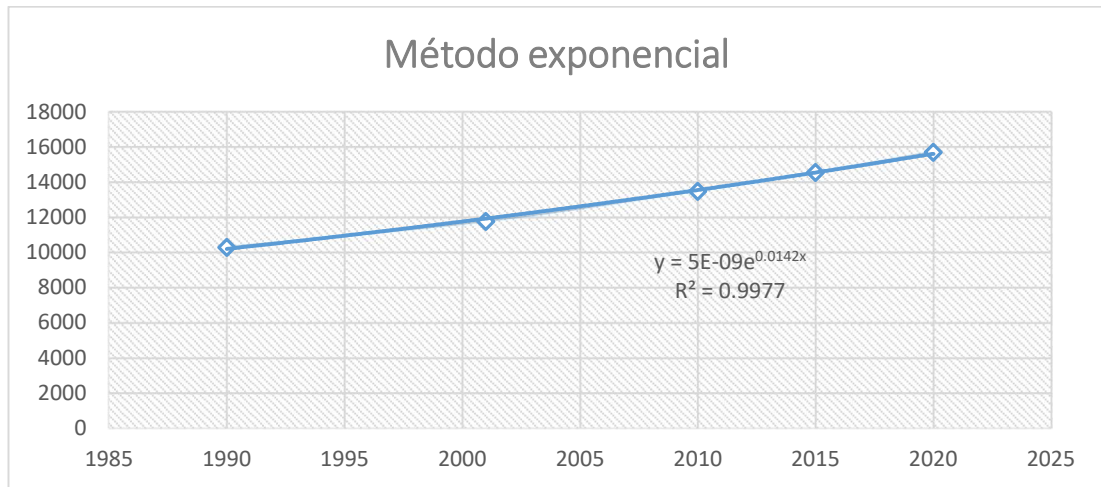
3.1.3.3 Método Exponencial

Tabla 24. Tasa de crecimiento poblacional mediante el método exponencial

Método exponencial			
Año	Población	Periodo (t)	Tasa de Crecimiento (r)
1990	10292	11	1.22%
2001	11771	9	1.52%
2010	13497	5	1.52%
2015	14563	5	1.52%
2020	15713		
Promedio			1.45%

Fuente: Autores

Ilustración 18. Línea de tendencia con el Método Exponencial



Fuente: Autores

Tasa de crecimiento Exponencial

$$r = \frac{1}{n} * \ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)$$

Donde:	
Pf	Población final
Pa	Población actual
n	Periodo en años
r	Tasa de crecimiento

3.1.4 Tendencia poblacional

El método seleccionado para el cálculo de la población futura de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo es el método geométrico, ya que la línea de tendencia se acerca más a lo adecuado.

Tomando la ecuación de la tasa de crecimiento geométrico

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Promedio de la tendencia poblacional

$$r = \frac{r1 + r2}{2}$$

$$\text{Promedio } r = 1.46\%$$

$$\text{Promedio } r = 0.0146$$

3.1.5 Población actual

La población actual con la que cuentan los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo proporcionado por los habitantes de las juntas de cada uno de los barrios son de:

Tabla 25. Tabulación de datos de población actual

Población actual de los barrios del proyecto de alcantarillado
Yamate= 365 habitantes
La Joya= 100 habitantes
Patate Viejo= 420 habitantes

Fuente: Presidentes de los barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo

3.1.6 Cálculo de Población Futura

Debido a la extensión del proyecto se realiza el cálculo de la población futura por separado, en este caso se realizará el cálculo del Barrio Yamate por separado de los Barrios La Joya y Patate Viejo.

3.1.6.1 Población futura del barrio Yamate

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

$$Pf = 365 * (1 + 0.0139)^{20}$$

$$Pf = 487 \text{ hab}$$

Donde:	
Pf	Población final
Pa	Población actual
n	Periodo en años
r	Tasa de crecimiento

3.1.6.2 Población futura de los barrios La Joya y Patate Viejo

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

$$Pf = 520 * (1 + 0.0139)^{20}$$

$$Pf = 694 \text{ hab}$$

Donde:	
Pf	Población final
Pa	Población actual
n	Periodo en años
r	Tasa de crecimiento

3.1.7 Densidad poblacional actual

Barrio	Población actual	Área
Yamate	365 hab	50.501 ha
La Joya y Patate Viejo	520 hab	84.169 ha

3.1.7.1 Densidad poblacional del barrio Yamate

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

$$dpa = \frac{365 \text{ hab}}{50.501 \text{ ha}}$$

$$dpa = 7.228 \text{ hab/ha}$$

3.1.7.2 Densidad poblacional de los barrios La Joya y Patate Viejo

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

$$dpa = \frac{520 \text{ hab}}{84.169 \text{ ha}}$$

$$dpa = 6.178 \text{ hab/ha}$$

3.1.8 Densidad poblacional futura

3.1.8.1 Densidad poblacional futura del barrio Yamate

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

$$dpf = \frac{487 \text{ hab}}{50.501 \text{ ha}}$$

$$dpf = 9.643 \text{ hab/ha}$$

3.1.8.2 Densidad poblacional futura de los barrios La Joya y Patate Viejo

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

$$dpf = \frac{694 \text{ hab}}{84.169 \text{ ha}}$$

$$dpf = 8.245 \text{ hab/ha}$$

3.1.9 Dotación futura de agua potable

La dotación media futura de agua para el cálculo correspondiente a los habitantes y al clima previamente analizado por la normativa INEN es de:

$$Df = 145 \text{ (l/hab/dia)}$$

3.2 Cálculo por tramos

3.2.1 CÁLCULO DEL CAUDAL DEL TRAMO P1-P2

3.2.1.1 Caudal medio diario de agua potable

DATOS (Barrio Yamate)	
Pf	487 hab
dpf	9.643 hab/ha
Área de aportación	0.998 ha
Df	145 l/hab/día

3.2.1.2 Población futura

$$Pf = dpf * \text{Área de aportación}$$

$$Pf = 9.643 \text{ hab/ha} * 0.998 \text{ ha}$$

$$Pf = 9.624 \text{ hab}$$

3.2.1.3 Caudal medio diario de agua potable

$$Q_{md AP} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

$$Q_{md AP} = \frac{9.624 \text{ hab} * 145 \text{ l/hab/dia}}{86400}$$

$$Q_{md AP} = 0.0162 \text{ l/s}$$

3.2.1.4 Resultado del caudal medio diario sanitario

$$Q_{mds} = C * Q_{md AP}$$

$$C = \text{Coeficiente de retorno} = 80\%$$

$$Q_{mds} = 0.80 * 0.0162 \text{ l/s}$$

$$Q_{mds} = 0.01296 \text{ l/s}$$

3.2.1.4.1 Resultado del caudal máximo instantáneo

$$QMs = Qi = M * Q_{mds}$$

$M =$ Coeficiente de Mayoración

"M" se va a calcular con el método general

$$M = 4, \text{ si, } Q_{mds} < 4 \text{ l/s}$$

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}, \text{ si, } Q_{mds} > 4 \text{ l/s}$$

$$Q_{mds} = 0.01296 \text{ l/s} < 4 \text{ l/s}$$

$$M = 4$$

$$Qi = 4 * 0.01296 \text{ l/s}$$

$$Qi = 0.05184 \text{ l/s}$$

3.2.1.4.2 Resultado del caudal por infiltración

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

$I =$ Valor de Coeficiente de infiltración

Tabla 26. Valores de coeficientes de Infiltración

Tipo de Tubería	Tubería H.S		Tubería PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
Tipo de Unión				
Nivel Freático Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel Freático Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Normativa Boliviana [29]

$$I = 0.0005$$

$$Q_{inf} = 0.0005 * 100 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.05 \text{ l/s}$$

3.2.1.4.3 Resultado de caudal por conexiones erradas

$$Q_{ce} = 10\%Q_i$$

$$Q_{ce} = 0.1 * 0.05184 \text{ l/s}$$

$$Q_{ce} = 0.005184 \text{ l/s}$$

3.2.1.5 Cálculo del caudal de diseño

$$Q_{ds} = Q_i + Q_{inf} + Q_{ce}$$

$$Q_i = 0.05184 \text{ l/s}$$

$$Q_{inf} = 0.05 \text{ l/s}$$

$$Q_{ce} = 0.005184 \text{ l/s}$$

$$Q_{ds} = (0.05184 + 0.05 + 0.005184) \text{ l/s}$$

$$Q_{ds} = 0.1070 \text{ l/s}$$

Nota: Si el caudal de diseño es menor a $1.5 \frac{l}{s}$, según la norma EMMAPQ debe tomarse este valor para el diseño.

3.2.1.6 Resultado de Pendiente de terreno

DATOS	
Ci	2463.000 msnm
Cf	2452.991 msnm
Lt	100 m

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

$$S = \frac{2463.000 \text{ m} - 2452.991 \text{ m}}{100 \text{ m}} * 100$$

$$S = 10.009 \%$$

3.2.1.6.1 Resultado de pendiente máxima y mínima

DATOS		
Coefficiente de Manning	η	0.011
Diámetro mínimo	ϕ	200 mm
Velocidad de tubería totalmente lleno máxima	$V_{tll_{max}}$	4.5 m/s
Velocidad de tubería totalmente lleno mínima	$V_{tll_{min}}$	0.6 m/s

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

Despejando:

3.2.1.6.2 Pendiente máxima

$$S_{max} = \left(\frac{V_{tll} * n}{0.397 * \phi^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = \left(\frac{4.5 \text{ m/s} * 0.011}{0.397 * 0.2 \text{ m}^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.1329 \text{ m/m}$$

$$S_{max} = 13.29 \%$$

3.2.1.6.3 Pendiente mínima

$$S_{min} = \left(\frac{V_{tll} * n}{0.397 * \phi^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = \left(\frac{0.6 \text{ m/s} * 0.011}{0.397 * 0.2 \text{ m}^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.00236 \text{ m/m}$$

$$S_{min} = 0.236 \%$$

Debido a las condiciones del terreno y la verificación del mismo se va a tomar la pendiente mínima como $S_{min}=0.5 \%$

3.2.1.7 Resultado de diámetro de tubería

DATOS		
Coefficiente de Manning	η	0.011
Caudal de diseño	Q_d	1.5 l/s
Pendiente mínima de tramo P1-P2	S	0.005 m/m

El caudal de diseño mínimo según la EMAPA-Q que se usa cuando el caudal inferior es 1.5 l/s es este mismo adoptando para el caudal de diseño mínimo. [14]

El diámetro mínimo sugerido para diseño de alcantarillado sanitario que se utilizará es de 200 mm.

$$Q_d = \frac{39 * \phi^{\frac{2}{3}}}{125 * n} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejando:

$$\phi = \left(\frac{Q_d * \eta}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$\phi = \left(\frac{(1.5/1000) * 0.011}{0.312 * 0.005^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} * 1000$$

$$\boxed{\phi = 67.25 \text{ mm}}$$

3.3 Tubería completamente llena

3.3.1 Velocidad de tubería completamente llena

DATOS		
Coefficiente de Manning	η	0.011
Diámetro de tubería	ϕ	200 mm
Pendiente de tramo P1-P2	S	0.005 m/m

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

$$V_{tll} = \frac{0.397}{0.011} * (0.2\text{m})^{\frac{2}{3}} * (0.005 \text{ m/m})^{\frac{1}{2}}$$

$$\boxed{V_{tll} = 0.872\text{m/s}}$$

Según la normativa INEN la velocidad máxima para alcantarillado sanitario es de 4.5 m/s y la velocidad mínima de 0.6 m/s, de esta manera la cumple con el rango establecido por la norma.

3.3.2 Caudal de tubería completamente llena

DATOS		
Coefficiente de Manning	η	0.011
Diámetro de tubería	ϕ	200 mm
Pendiente de tramo P1-P2	S	0.005 m/m

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

$$Ql = \frac{0.312}{0.011} * (0.2m)^{\frac{8}{3}} * \left(0.005 \frac{m}{m}\right)^{\frac{1}{2}} * 1000$$

$$Ql = 27.44 (l/seg)$$

3.3.3 Resultado de radio hidráulico

DATOS		
Diámetro de tubería	\emptyset	200 mm

$$Rh = \frac{\emptyset}{4}$$

$$Rh = \frac{200mm}{4}$$

$$Rh = 50mm$$

3.4 Tubería parcialmente llena

3.4.1 Resultado de tubería parcialmente llena

$$Q = \frac{A}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{Q * n}{S^{\frac{1}{2}}} = A * Rh^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{(1.5/1000) * 0.011}{0.005^{\frac{1}{2}}} = A * Rh^{\frac{2}{3}}$$

$$0.00023 = A * Rh^{\frac{2}{3}}$$

Se itera el calado (y) hasta encontrar una igualdad

Donde:

$$y = 0.0318m$$

Angulo

DATOS		
Tirante	y	0.0318
Diámetro de tubería	\emptyset	200 mm

$$\theta = 2 \cos^{-1} \left(1 - \frac{2y}{\emptyset}\right)$$

$$\theta = 2 \cos^{-1} \left(1 - \frac{2 * 0.0318}{0.2} \right)$$

$$\theta = 93.99^\circ$$

$$\boxed{\theta = 1.641 \text{ rad}}$$

3.4.2 Área mojada

DATOS		
Ángulo	θ	$93.99^\circ = 1.641 \text{ rad}$
Diámetro de tubería	ϕ	200 mm

$$A = \frac{\phi^2}{8} (\theta - \sin\theta)$$

$$A = \frac{(0.2)^2}{8} (1.641 - \sin(93.99^\circ))$$

$$\boxed{A = 0.00322 \text{ m}^2}$$

3.4.3 Perímetro mojado

DATOS		
Ángulo	θ	$93.99^\circ = 1.641 \text{ rad}$
Diámetro de tubería	ϕ	200 mm

$$P_m = 0.5 * \theta * \phi$$

$$P_m = 0.5 * 1.641 \text{ rad} * 0.2 \text{ m}$$

$$\boxed{P_m = 0.164 \text{ m}}$$

3.4.4 Radio hidráulico

DATOS		
Área	A	0.00322 m^2
Perímetro mojado	P_m	0.164 m

$$R_h = \frac{A}{P_m}$$

$$R_h = \frac{0.00322 \text{ m}^2}{0.164 \text{ m}}$$

$$\boxed{R_h = 0.01963 \text{ m}}$$

DATOS		
Área	A	$0.00322m^2$
Radio Hidráulico	R_h	0.01963 m

$$\frac{Q * n}{S^{\frac{1}{2}}} = A * R_h^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{0.0015 * 0.011}{0.005^{\frac{1}{2}}} = 0.00322 * 0.01963^{\frac{2}{3}}$$

$$\boxed{0.00023 = 0.00023}$$

3.4.6 Resultado de Velocidad

DATOS		
Coefficiente de Manning	η	0.011
Radio Hidráulico	R_h	0.01963
Pendiente mínima de tramo P1-P2	S	0.005 m/m

$$V = \frac{(R_h)^{\frac{2}{3}}}{n} * S^{0.5}$$

$$V = \frac{(0.01963)^{\frac{2}{3}}}{0.011} * 0.005^{0.5}$$

$$\boxed{V = 0.467\text{ m/s}}$$

Nota: La velocidad mínima en tuberías parcialmente llena es de 0.3 m/s sin embargo en tramos iniciales se puede considerar valores menores a éste.

3.4.7 Espejo de agua

DATOS		
Ángulo	θ	$93.99^\circ = 1.641\text{ rad}$
Diámetro de tubería	ϕ	200 mm

$$T = \phi \left(\sin \frac{\theta}{2} \right)$$

$$T = 0.2\text{m} \left(\sin \frac{93.99^\circ}{2} \right)$$

$$\boxed{T = 0.146\text{m}}$$

3.4.8 Profundidad hidráulica

DATOS		
Área	A	$0.00322m^2$
Espejo de agua	T	0.146m

$$D_h = \frac{A}{T}$$

$$D_h = \frac{0.00322m^2}{0.146m}$$

$$D_h = 0.02205m$$

3.4.9 Número de Froude

DATOS		
Profundidad hidráulica	D_h	0.02205m
Gravedad	g	9.81 m/s ²
Velocidad	V	0.467 m/s

$$F = \frac{V}{\sqrt{9.81m/s^2 * D_h}}$$

$$F = \frac{0.467 m/s}{\sqrt{9.81m/s^2 * 0.02205}}$$

$$F = 1.006 > 1 - \text{Flujo supercrítico}$$

3.4.10 Energía específica

DATOS		
Tirante	y	0.0318m
Gravedad	g	9.81 m/s ²
Velocidad	V	0.467 m/s

$$E = y + \frac{V^2}{2 * 9.81 m/s^2}$$

$$E = 0.0318m + \frac{(0.467m/s)^2}{2 * 9.81 m/s^2}$$

$$E = 0.0423m - kg/kg$$

DATOS		
Gravedad	g	9.81 m/s ²
Pendiente mínima	S	0.005m/m
Radio Hidráulico	R_h	0.01963 m
Densidad del agua	δ	1000 kg/m ³

$$T = S * g * R_h * \delta$$

$$T = 0.005 * 9.81 * 0.01963 * 1000$$

$$T = 0.963$$

3.4.11 Tensión tractiva

DATOS		
Gravedad	g	9.81 m/s ²
Pendiente mínima	S	0.005m/m
Radio Hidráulico	R_h	0.01963 m
Densidad del agua	δ	1000 kg/m ³

$$T = S * g * Rh * \delta$$

$$T = 0.005 * 9.81 * 0.01963 * 1000$$

$$T = 0.963$$

Nota: La tensión tractiva mínima es de 1.0 Pa, sin embargo, en tramos iniciales no debe ser menor a 0.6 Pa.

3.5 Planta de tratamiento

3.5.1 Pretratamiento

3.5.1.1 Canal de desbaste

3.5.1.1.1 Rejas

Ancho útil de paso

DATOS		
Ancho del canal	Ac	0.4m
Ancho de barrotes	Ab	0.015 mm
Número de barrotes	n	5
Grado de colmatación	G	30%

$$Wu = (Ac - n * Ab) * \left(1 - \frac{G}{100}\right)$$

$$Wu = (0.4 - 5 * 0.015) * \left(1 - \frac{30}{100}\right)$$

$$Wu = 0.228 \text{ m}$$

Calado

DATOS		
Caudal de paso	Q	0.008064 m ³ /s
Velocidad de aproximación	v	0.45 m/s
Ancho útil de paso	Wu	0.228 m

$$h = \frac{Q}{v} * \frac{1}{Wu}$$

$$h = \frac{0.008064}{0.45} * \frac{1}{0.228}$$

$$\boxed{h = 0.0786 \text{ m} \approx 8\text{cm}}$$

Altura de canal

DATOS		
Altura de seguridad	<i>Aseg</i>	20 cm
Calado de agua	<i>h</i>	8cm

$$A = Aseg + h$$

$$A = 20\text{cm} + 8\text{cm}$$

$$\boxed{A = 28\text{cm} \approx 30\text{cm}}$$

NOTA: La altura de canal a considerar será de 50 cm debido a que la tubería que transporta el caudal de llegada esté a 20cm del suelo con el único fin de estudios futuros mediante el método volumétrico.

Longitud de canal

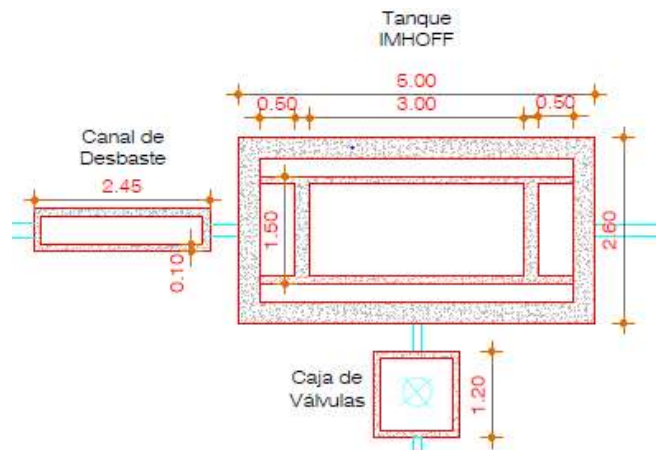
DATOS		
Tiempo de retención	<i>Th</i>	5 seg
Velocidad de aproximación	<i>v</i>	0.45 m/s

$$L = Th * v$$

$$L = 5 * 0.45$$

$$\boxed{L = 2.25 \text{ m}}$$

Ilustración 19. Canal de desbaste y Reja



Fuente: Autores

Pérdida de carga (Rivas)

DATOS		
Velocidad de paso entre rejillas	V_p	0.5 m/s

$$\Delta H = \frac{V_p^2}{9.1}$$

$$\Delta H = \frac{0.5^2}{9.1}$$

$$\boxed{\Delta H = 0.0274 \text{ m}}$$

Ancho de canal corregido

DATOS		
Número de barrotes	n	5
Diámetro de barrotes	ϕ	15 mm
Ancho útil de paso	e	50 mm

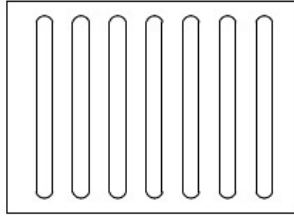
$$A_{\text{corregido}} = (n * \phi) + e * (n + 1)$$

$$A_{\text{corregido}} = (5 * 15) + 50 * (6 + 1)$$

$$\boxed{A_{\text{corregido}} = 425 \text{ mm} = 0.425 \text{ m}}$$

NOTA: El valor de $A_{\text{corregido}}$ será de 0.450 m por facilidad de construcción, donde los 0.025m serán repartidas de manera igualitaria en el inicio y final de las rejillas.

Ilustración 20. Diseño de reja de paso



Fuente: Autores

3.5.2 Tratamiento primario

3.5.2.1 Tanque Imhoff

3.5.2.1.1 Zona de decantación

Caudal punta

DATOS		
Caudal medio diario	Q_{mds}	$0.812 \text{ l/seg} = 70.16 \text{ m}^3/\text{día}$
Coefficiente punta diario	C_{pta}	1.7

$$Q_{pta} = C_{pta} * Q_{mds}$$

$$Q_{pta} = 70.16 * 1.7$$

$$Q_{pta} = 119.27 \text{ m}^3/\text{día}$$

Superficie de decantación

DATOS		
Caudal de punta	Q_{punta}	$119.27 \text{ m}^3/\text{día}$
Carga hidráulica superficial	L_{hpunta}	$24 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} * \text{día}$

$$S = \frac{Q_{punta}}{L_{Hpunta}}$$

$$S = \frac{119.27}{24}$$

$$S = 4.97 \text{ m}^2$$

NOTA: Considerando dicha superficie se tomará una longitud de 4.5 m y un ancho de 1.5m, teniendo así una superficie de $6.75 m^2$

Profundidad de decantación

DATOS		
Ancho	W	1.5 m
Longitud de abertura interna	O_i	0.25m
Pendiente de la zona de decantación	Pp	1.5: 1.0

$$P = \left[\frac{(W - O_i)}{2} \right] * Pp$$

$$P = \left[\frac{(1.5 - 0.25)}{2} \right] * 1.50$$

$$P = 0.938m \approx 1m$$

Área superficie del triángulo

DATOS		
Ancho	W	1.5 m
Longitud de abertura interna	O_i	0.25 m
Profundidad de decantación	P	1 m

$$A_1 = \left[\frac{(W - O_i)}{2} \right] * \frac{P}{2}$$

$$A_1 = \left[\frac{(1.5 - 0.25)}{2} \right] * \frac{1}{2}$$

$$A_1 = 0.313 m^2$$

Área superficie de rectángulo

DATOS		
Longitud de abertura interna	O_i	0.25 m
Profundidad de decantación	P	1 m

$$A_e = O_i * P$$

$$A_e = 0.25 * 1$$

$$A_e = 0.25 \text{ m}^2$$

Área superficie total

DATOS		
Área triángulo	A_1	0.313 m^2
Área rectángulo	A_e	0.25 m^2

$$A_t = (2 * A_1) + A_e$$

$$A_t = (2 * 0.313) + 0.25$$

$$A_t = 0.875 \text{ m}^2$$

Volumen de decantación

DATOS		
Superficie de decantación	S	6.75 m^2
Área total	A_t	0.875 m^2
Longitud	L	4.5 m
Altura de la zona sumergida del deflector	$h_{deflector}$	0.30 m

$$V_{dec} = (h_{deflector} * S) + (A_t * L)$$

$$V_{dec} = (0.3 * 6.75) + (0.875 * 4.5)$$

$$V_{dec} = 5.96 \text{ m}^3$$

Velocidad horizontal punta horario

DATOS		
Caudal de punta	Q_{punta}	$119.27 \text{ m}^3/\text{día} = 4.97 \text{ m}^3/\text{hora}$
Área total	A_t	0.875 m^2

$$V_{punta} = \frac{Q_{punta}}{A_t * 60} < 0.3$$

$$V_{punta} = \frac{4.97}{0.875 * 60} < 0.3$$

$$V_{punta} = 0.094 \frac{\text{m}}{\text{min}} < 0.3 \therefore \text{CUMPLE}$$

Tiempo de retención medio

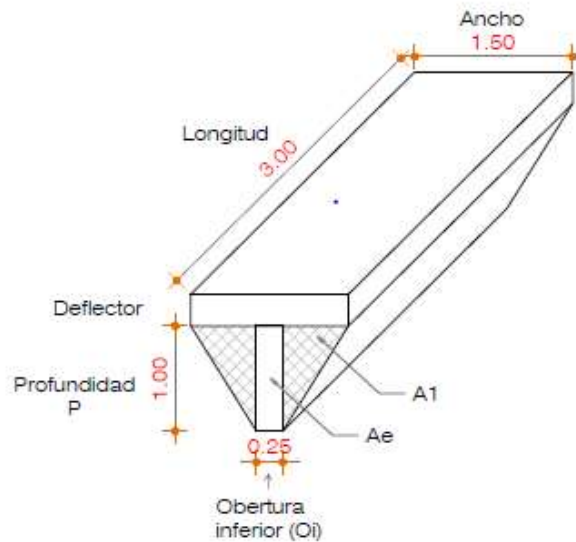
DATOS		
Volumen de decantación	V_{dec}	5.96 m^3
Caudal medio diario	Q_{mds}	$70.16 \text{ m}^3/\text{día}$

$$2 < T_H = \frac{V_{dec} * 24}{Q_{mds}} < 4$$

$$2 < T_H = \frac{5.96 * 24}{70.16} < 4$$

$$2 < T_H = 2.039h < 4 \therefore \text{CUMPLE}$$

Ilustración 21. Zona de Decantación



Fuente: Autores

Superficie total del tanque

DATOS		
Porcentaje de la superficie de la zona de escape de gases	$\%S_{gas}$	20%
Superficie de la zona de decantación	S	$70.16 \text{ m}^3/\text{día}$

$$S_t = (1 + \%S_{gas}) * S$$

$$S_t = (1 + 0.20) * 6.75$$

$$S_t = 8.1 \text{ m}^2$$

Ancho total

DATOS		
Superficie total del tanque	S_t	8.1 m^2
Longitud	L	4.5 m

$$W_t = \frac{S_t}{L}$$

$$W_t = \frac{8.1}{4.5}$$

$$W_t = 1.80 \text{ m}$$

Ancho de la zona de escape de gases

DATOS		
Ancho total	W_t	1.8 m
Ancho de la zona de decantación	W	1.5 m

$$W_{gas} = W_t - W$$

$$W_{gas} = 1.80 - 1.5$$

$$W_{gas} = 0.30 \text{ m}$$

NOTA: Se tomará el valor mínimo con un valor de 0.45m

Corrección de ancho

DATOS		
Ancho de la zona de escape de gas	W_{gas}	0.45 m
Ancho de la zona de decantación	W	1.5 m

$$W_t = W_{gas} + W$$

$$W_t = 0.45 + 1.5$$

$$W_t = 1.95 \text{ m} \approx 2 \text{ m}$$

3.5.2.1.2 Zona de digestión

Volumen para tanque de lodos

DATOS		
Tasa de emisión de lodos	VEU	100 l/hab*año
Tiempo de digestión	T_d	0.5 año
Número de habitantes	N	520 hab

$$V_{lodos} = \frac{VEU * T_d * N}{1000}$$

$$V_{lodos} = \frac{100 * 0.5 * 520}{1000}$$

$$V_{lodos} = 26 \text{ m}^3$$

Altura de fondo

DATOS		
Longitud	L	4.5 m
Número de puntos de recogida de lodos	n	1 punto
Inclinación de las paredes de fondo	θ	30°

$$h_3 = \left[\left(\frac{L}{n} \right) / 2 \right] * tg\theta$$

$$h_3 = \left[\left(\frac{4.5}{1} \right) / 2 \right] * tg(30)$$

$$h_3 = 1.29 \text{ m} \approx 1.30 \text{ m}$$

Altura ocupada por los lodos

DATOS		
Longitud	L	4.5m
Ancho total del tanque	W_t	2 m
Volumen de lodo	V_{lodos}	26 m ³
Altura del fondo	h_3	1.30 m

$$h_2 = \frac{V_{lodos} - \left(\frac{1}{3} * L * W_t * h_3 \right)}{L * W_t}$$

$$h_2 = \frac{26 - \left(\frac{1}{3} * 4.5 * 2 * 1.30 \right)}{4.5 * 2}$$

$$h_2 = 2.456 \text{ m} \approx 2.5 \text{ m}$$

Altura total de tanque Imhoff

DATOS		
Profundidad zona decantación	P	1 m
Altura de resguardo	$h_{resguardo}$	0.45 m
Distancia libre entre obertura inferior y la superficie del lodo acumulado	h_1	0.6 m
Altura ocupada por los lodos	h_2	2.5 m
Altura del fondo	h_3	1.30 m
Deflector encima y debajo de la superficie	$h_{deflector}$	0.30 m

NOTA: Es necesario doblar la altura de deflector para evitar reboses.

$$h_{deflector} = 2 * 0.3m$$

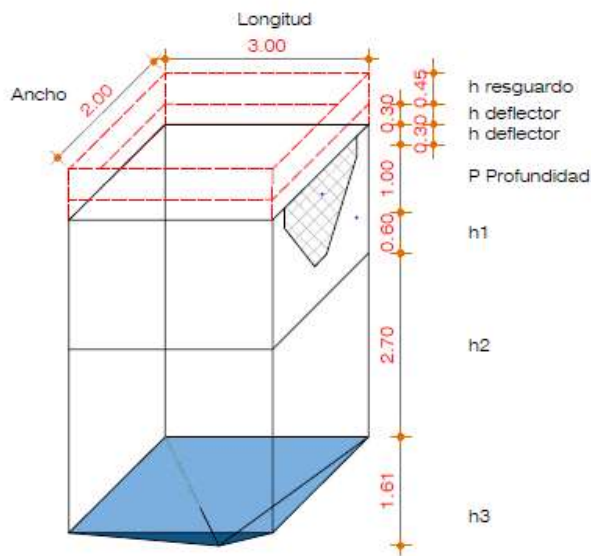
$$h_{deflector} = 0.6 m$$

$$h_t = h_{resguardado} + h_{deflector} + P + h_1 + h_2 + h_3$$

$$h_t = 0.45 + 0.60 + 1 + 0.6 + 2.50 + 1.30$$

$$h_t = 6.45 m$$

Ilustración 22. Zona de Digestión



Fuente: Autores

3.5.3 Tratamiento secundario

3.5.3.1 Humedales de flujo horizontal

Cálculo de DQO

DATOS		
Contribución total de DBO	C	120.64 g/hab*día
Población de diseño	hab	520 hab
Caudal medio diario sanitario	Q_{mds}	0.812 l/seg= 70.16 m ³ /día

$$DQO = \frac{C * hab}{Q_{mds}}$$

$$DQO = \frac{120.64 * 520}{70.16}$$

$$DQO = 894.139 \frac{g}{m^3}$$

Cálculo de DBO

DATOS		
Contribución total de DBO	C	52.36 g/hab*día
Población de diseño	hab	520 hab
Caudal medio diario sanitario	Q_{mds}	0.812 l/seg= 70.16 m ³ /día

$$DBO_5 = \frac{C * hab}{Q_{mds}}$$

$$DBO_5 = \frac{52.36 * 520}{70.16}$$

$$DBO_5 = 388.072 \frac{g}{m^3}$$

Biodegradabilidad del efluente

DATOS		
Demanda bioquímica de Oxígeno	DBO_5	$DBO_5=388.072 \frac{g}{m^3}$
Demanda Química de Oxígeno	DQO	$DQO = 894.139 \frac{g}{m^3}$

$$\frac{DBO_5}{DQO} = \frac{388.072}{894.139} = 0.43$$

NOTA: Como este valor es mayor a 0.40 quiere decir que es biodegradable y es de preferencia usar humedales de flujo superficial

Reducción de DBO

DATOS		
Demanda bioquímica de Oxígeno	DBO_5	$DBO_5=388.072 \frac{g}{m^3}$
Reducción tanque	R_{tanque}	30%

$$DBO_5 = 388.072 - 388.072 * 30\%$$

$$DBO_5 = 271.650 \frac{g}{m^3}$$

3.5.3.2 Dimensionamiento biológico

Superficie del humedal

DATOS		
Caudal medio diario sanitario	Q_{mds}	$0.812 \text{ l/seg} = 70.16 \frac{m^3}{\text{día}}$
Coefficiente que varía según el contaminante	K_A	0.08 m/d
DBO5 reducido	C_0	$271.650 \frac{g}{m^3}$
Límite de descarga a un cuerpo de agua	C_1	100 mg/l

$$S = \frac{Q}{K_A} \ln \left[\frac{C_0}{C_1} \right]$$

$$S = \frac{70.16}{0.08} \ln \left[\frac{271.650}{100} \right]$$

$$S = 876.423 \text{ m}^2$$

NOTA: La profundidad de agua será de 0.6 m con el fin de eliminar el nitrógeno existente

3.5.3.3 Dimensionamiento hidráulico

Sección del humedal

DATOS		
Caudal medio diario sanitario	Q_{mds}	$0.812 \text{ l/seg} = 70.16 \frac{m^3}{\text{día}}$
Conductividad hidráulica	K_s	$4000 \frac{m^3}{m^2} * \text{día}$
Pendiente	S	0.01 m/m
Coefficiente de seguridad	C_{seg}	5

$$Q = K_s * A_s * s$$

$$A_s = \frac{Q_{mds}}{K_s * S}$$

$$A_s = \frac{70.16}{4000/5 * 0.01}$$

$$A_s = 8.77 \text{ m}^2$$

Ancho del humedal

DATOS		
Sección del humedal perpendicular a la dirección del flujo	A_s	8.77 m^2
Profundidad del humedal	h	0.6 m

$$W = \frac{A_s}{h}$$

$$W = \frac{8.77}{0.6}$$

$$W = 14.62 \text{ m} \approx 14.70 \text{ m}$$

Longitud del humedal

DATOS		
Ancho del humedal	W	14.70 m
Superficie del humedal	S	$S = 876.423 \text{ m}^2$

$$L = \frac{S}{W}$$

$$L = \frac{876.423}{14.70}$$

$$L = 59.62 \approx 60 \text{ m}$$

Área de secado de lodos

DATOS		
Volumen de lodos	V_{lodos}	26 m^3
Altura de lodos	h_{lodos}	0.6 m

$$A_{secado} = \frac{V_{lodos}}{h_{lodos}}$$

$$A_{secado} = \frac{26}{0.6}$$

$$A_{secado} = 43.33 \text{ m}^2 \approx 45 \text{ m}^2$$



CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

CÁLCULO: Jonathan Salazar y Carlos Tamayo
UBICACIÓN: Barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo
REVISIÓN: Ing. Diego Cherez

DATOS

Período de Diseño	20 años	Coefficiente de retorno	0.75
Dotación A.P. Futura	145 lt/hab/día	Coefficiente de mayoración	4
Densidad P. Futura	8.245 hab/ha	% de conexiones erradas	0.1
Infiltración	0.0005		

BARRIO LA JOYA-PATATE VIEJO

No. De POZO	AGUA POTABLE										No. De POZO	ALCANTARILLADO SANITARIO								
	Longitud		Área de aporte		Densidad Poblacional	Población futura		Dotación futura	Caudal Medio Diario Sanitario			COEFICIENTE RETORNO	COEFICIENTE MAYORACIÓN	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMh)		CAUDAL CONEXIÓN ERRADA		CAUDAL POR INFILTRACIÓN		Q diseño tramo
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado				Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	
m	m	Ha	Ha	hab/ha	hab	hab	lt/hab/d	lt/seg	lt/seg	CR	M	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg		
P130-P131	21.730	21.730	0.255	0.255	8.245	2.102	2.102	145	0.003	0.003	P130-P131	0.75	4	0.011	0.011	0.001	0.001	0.011	0.011	0.023
P131-P132	40.550	62.280	0.408	0.663	8.245	3.364	5.466	145	0.004	0.007	P131-P132	0.75	4	0.017	0.028	0.002	0.003	0.020	0.031	0.061
P132-P133	26.120	88.400	0.355	1.018	8.245	2.927	8.393	145	0.004	0.011	P132-P133	0.75	4	0.015	0.042	0.004	0.004	0.013	0.044	0.091
P133-P134	28.550	116.950	0.33	1.348	8.245	2.721	11.114	145	0.003	0.014	P133-P134	0.75	4	0.014	0.056	0.001	0.006	0.014	0.058	0.120
P134-P135	28.220	145.170	0.394	1.742	8.245	3.249	14.363	145	0.004	0.018	P134-P135	0.75	4	0.016	0.072	0.002	0.007	0.014	0.073	0.152
P135-P136	34.280	179.450	0.449	2.191	8.245	3.702	18.065	145	0.005	0.023	P135-P136	0.75	4	0.019	0.091	0.002	0.009	0.017	0.090	0.190
P136-P137	31.590	211.040	0.363	2.554	8.245	2.993	21.058	145	0.004	0.027	P136-P137	0.75	4	0.015	0.106	0.002	0.011	0.016	0.106	0.222
P137-P138	29.160	240.200	0.324	2.878	8.245	2.671	23.729	145	0.003	0.030	P137-P138	0.75	4	0.013	0.119	0.001	0.012	0.015	0.120	0.252
P139-P140	23.620	23.620	0.213	0.213	8.245	1.756	1.756	145	0.002	0.002	P139-P140	0.75	4	0.009	0.009	0.001	0.001	0.012	0.012	0.022
P140-P138	44.910	68.530	0.337	0.55	8.245	2.779	4.535	145	0.003	0.006	P140-P138	0.75	4	0.014	0.023	0.001	0.002	0.022	0.034	0.059
P138-P148	59.050	199.620	0.172	1.733	8.245	1.418	14.289	145	0.002	0.018	P138-P148	0.75	4	0.007	0.072	0.001	0.007	0.030	0.100	0.179
P141-P142	47.910	47.910	0.382	0.382	8.245	3.150	3.150	145	0.004	0.004	P141-P142	0.75	4	0.016	0.016	0.002	0.002	0.024	0.024	0.041
P142-P143	100.000	147.910	1.198	1.58	8.245	9.878	13.027	145	0.012	0.016	P142-P143	0.75	4	0.050	0.066	0.005	0.007	0.050	0.074	0.146
P143-P144	21.810	169.720	0.263	1.843	8.245	2.168	15.196	145	0.003	0.019	P143-P144	0.75	4	0.011	0.077	0.001	0.008	0.011	0.085	0.169
P144-P145	19.840	189.560	0.238	2.081	8.245	1.962	17.158	145	0.002	0.022	P144-P145	0.75	4	0.010	0.086	0.001	0.009	0.010	0.095	0.190
P145-P146	38.660	228.220	0.364	2.445	8.245	3.001	20.159	145	0.004	0.025	P145-P146	0.75	4	0.015	0.101	0.002	0.010	0.019	0.114	0.226
P146-P147	15.670	243.890	0.052	2.497	8.245	0.429	20.588	145	0.001	0.026	P146-P147	0.75	4	0.002	0.104	0.000	0.010	0.008	0.122	0.236
P147-P148	38.960	282.850	0.164	2.661	8.245	1.352	21.940	145	0.002	0.028	P147-P148	0.75	4	0.007	0.110	0.001	0.011	0.019	0.141	0.263
P148-P149	55.110	537.580	0.444	4.838	8.245	3.661	39.889	145	0.005	0.050	P148-P149	0.75	4	0.018	0.201	0.002	0.020	0.028	0.269	0.490
P149-P150	57.950	595.530	0.533	5.371	8.245	4.395	44.284	145	0.006	0.056	P149-P150	0.75	4	0.022	0.223	0.002	0.022	0.029	0.298	0.543
P150-P151	17.230	612.760	0.266	5.637	8.245	2.193	46.477	145	0.003	0.058	P150-P151	0.75	4	0.011	0.234	0.001	0.023	0.009	0.306	0.564
P151-P152	44.270	657.030	0.538	6.175	8.245	4.436	50.913	145	0.006	0.064	P151-P152	0.75	4	0.022	0.256	0.002	0.026	0.022	0.329	0.610
P152-P153	20.530	677.560	0.297	6.472	8.245	2.449	53.362	145	0.003	0.067	P152-P153	0.75	4	0.012	0.269	0.001	0.027	0.010	0.339	0.634
P153-P154	26.370	703.930	0.368	6.84	8.245	3.034	56.396	145	0.004	0.071	P153-P154	0.75	4	0.015	0.284	0.002	0.028	0.013	0.352	0.664
P154-P155	40.980	744.910	0.498	7.338	8.245	4.106	60.502	145	0.005	0.076	P154-P155	0.75	4	0.021	0.305	0.002	0.030	0.020	0.372	0.708
P155-P156	29.480	774.390	0.298	7.636	8.245	2.457	62.959	145	0.003	0.079	P155-P156	0.75	4	0.012	0.317	0.001	0.032	0.015	0.387	0.736
P156-P157	28.080	802.470	0.213	7.849	8.245	1.756	64.715	145	0.002	0.081	P156-P157	0.75	4	0.009	0.326	0.001	0.033	0.014	0.401	0.760
P157-P158	14.920	817.390	0.145	7.994	8.245	1.196	65.911	145	0.002	0.083	P157-P158	0.75	4	0.006	0.332	0.001	0.033	0.007	0.409	0.774
P158-P159	22.100	839.490	0.191	8.185	8.245	1.575	67.485	145	0.002	0.085	P158-P159	0.75	4	0.008	0.340	0.001	0.034	0.011	0.420	0.793
P159-P160	10.340	849.830	0.233	8.418	8.245	1.921	69.406	145	0.002	0.087	P159-P160	0.75	4	0.010	0.349	0.001	0.035	0.005	0.425	0.809
P160-P161	36.250	886.080	0.299	8.717	8.245	2.465	71.872	145	0.003	0.090	P160-P161	0.75	4	0.012	0.362	0.001	0.036	0.018	0.443	0.841
P161-P162	19.150	905.230	0.188	8.905	8.245	1.550	73.422	145	0.002	0.092	P161-P162	0.75	4	0.008	0.370	0.001	0.037	0.010	0.453	0.859
P162-P163	15.540	920.770	0.088	8.993	8.245	0.726	74.147	145	0.001	0.093	P162-P163	0.75	4	0.004	0.373	0.000	0.037	0.008	0.460	0.871
P163-P164	7.860	928.630	0.119	9.112	8.245	0.981	75.128	145	0.001	0.095	P163-P164	0.75	4	0.005	0.378	0.000	0.038	0.004	0.464	0.880
P164-P165	7.610	936.240	0.066	9.178	8.245	0.544	75.673	145	0.001	0.095	P164-P165	0.75	4	0.003	0.381	0.000	0.038	0.004	0.468	0.887
P165-P166	11.140	947.380	0.055	9.233	8.245	0.453	76.126	145	0.001	0.096	P165-P166	0.75	4	0.002	0.383	0.000	0.038	0.006	0.474	0.895

P166-P167	8.820	956.200	0.059	9.292	8.245	0.486	76.613	145	0.001	0.096	P166-P167	0.75	4	0.002	0.386	0.000	0.039	0.004	0.478	0.902
P167-P168	13.250	969.450	0.107	9.399	8.245	0.882	77.495	145	0.001	0.098	P167-P168	0.75	4	0.004	0.390	0.000	0.039	0.007	0.485	0.914
P168-P169	21.450	990.900	0.199	9.598	8.245	1.641	79.136	145	0.002	0.100	P168-P169	0.75	4	0.008	0.398	0.001	0.040	0.011	0.495	0.934
P169-P170	77.590	1068.490	0.485	10.083	8.245	3.999	83.134	145	0.005	0.105	P169-P170	0.75	4	0.020	0.419	0.002	0.042	0.039	0.534	0.995
P170-P171	14.000	1082.490	0.117	10.2	8.245	0.965	84.099	145	0.001	0.106	P170-P171	0.75	4	0.005	0.423	0.000	0.042	0.007	0.541	1.007
P171-P172	9.860	1092.350	0.083	10.283	8.245	0.684	84.783	145	0.001	0.107	P171-P172	0.75	4	0.003	0.427	0.000	0.043	0.005	0.546	1.016
P172-P173	36.460	1128.810	0.205	10.488	8.245	1.690	86.474	145	0.002	0.109	P172-P173	0.75	4	0.009	0.435	0.001	0.044	0.018	0.564	1.043
P173-P174	28.640	1157.450	0.148	10.636	8.245	1.220	87.694	145	0.002	0.110	P173-P174	0.75	4	0.006	0.442	0.001	0.044	0.014	0.579	1.064
P174-P175	20.410	1177.860	0.226	10.862	8.245	1.863	89.557	145	0.002	0.113	P174-P175	0.75	4	0.009	0.451	0.001	0.045	0.010	0.589	1.085
P175-P176	5.030	1182.890	0.287	11.149	8.245	2.366	91.924	145	0.003	0.116	P175-P176	0.75	4	0.012	0.463	0.001	0.046	0.003	0.591	1.101
P176-P177	8.340	1191.230	0.264	11.413	8.245	2.177	94.100	145	0.003	0.118	P176-P177	0.75	4	0.011	0.474	0.001	0.047	0.004	0.596	1.117
P177-P178	28.500	1219.730	0.22	11.633	8.245	1.814	95.914	145	0.002	0.121	P177-P178	0.75	4	0.009	0.483	0.001	0.048	0.014	0.610	1.141
P178-P179	30.350	1250.080	0.212	11.845	8.245	1.748	97.662	145	0.002	0.123	P178-P179	0.75	4	0.009	0.492	0.001	0.049	0.015	0.625	1.166
P179-P180	33.400	1283.480	0.301	12.146	8.245	2.482	100.144	145	0.003	0.126	P179-P180	0.75	4	0.012	0.504	0.001	0.050	0.017	0.642	1.196
P180-P181	25.700	1309.180	0.232	12.378	8.245	1.913	102.057	145	0.002	0.128	P180-P181	0.75	4	0.010	0.514	0.001	0.051	0.013	0.655	1.220
P181-P182	22.180	1331.360	0.228	12.606	8.245	1.880	103.936	145	0.002	0.131	P181-P182	0.75	4	0.009	0.523	0.001	0.052	0.011	0.666	1.241
P182-P183	33.630	1364.990	0.388	12.994	8.245	3.199	107.136	145	0.004	0.135	P182-P183	0.75	4	0.016	0.539	0.002	0.054	0.017	0.682	1.276
P183-P184	39.370	1404.360	0.326	13.32	8.245	2.688	109.823	145	0.003	0.138	P183-P184	0.75	4	0.014	0.553	0.001	0.055	0.020	0.702	1.310
P184-P185	28.210	1432.570	0.359	13.679	8.245	2.960	112.783	145	0.004	0.142	P184-P185	0.75	4	0.015	0.568	0.001	0.057	0.014	0.716	1.341
P185-P186	9.760	1442.330	0.107	13.786	8.245	0.882	113.666	145	0.001	0.143	P185-P186	0.75	4	0.004	0.572	0.000	0.057	0.005	0.721	1.351
P186-P187	24.310	1466.640	0.234	14.02	8.245	1.929	115.595	145	0.002	0.145	P186-P187	0.75	4	0.010	0.582	0.001	0.058	0.012	0.733	1.374
P187-P188	15.930	1482.570	0.192	14.212	8.245	1.583	117.178	145	0.002	0.147	P187-P188	0.75	4	0.008	0.590	0.001	0.059	0.008	0.741	1.390
P188-P189	54.190	1536.760	0.612	14.824	8.245	5.046	122.224	145	0.006	0.154	P188-P189	0.75	4	0.025	0.615	0.003	0.062	0.027	0.768	1.445
P189-P190	44.000	1580.760	0.422	15.246	8.245	3.479	125.703	145	0.004	0.158	P189-P190	0.75	4	0.018	0.633	0.002	0.063	0.022	0.790	1.487
P190-P191	42.780	1623.540	0.299	15.545	8.245	2.465	128.169	145	0.003	0.161	P190-P191	0.75	4	0.012	0.645	0.001	0.065	0.021	0.812	1.522
P191-P192	41.640	1665.180	0.266	15.811	8.245	2.193	130.362	145	0.003	0.164	P191-P192	0.75	4	0.011	0.656	0.001	0.066	0.021	0.833	1.556
P192-P193	25.470	1690.650	0.182	15.993	8.245	1.501	131.862	145	0.002	0.166	P192-P193	0.75	4	0.008	0.664	0.001	0.066	0.013	0.845	1.576
P193-P194	71.640	1762.290	0.409	16.402	8.245	3.372	135.234	145	0.004	0.170	P193-P194	0.75	4	0.017	0.681	0.002	0.068	0.036	0.881	1.630
P194-P195	22.900	1785.190	0.188	16.59	8.245	1.550	136.785	145	0.002	0.172	P194-P195	0.75	4	0.008	0.689	0.001	0.069	0.011	0.893	1.650
P195-P196	55.760	1840.950	0.233	16.823	8.245	1.921	138.706	145	0.002	0.175	P195-P196	0.75	4	0.010	0.698	0.001	0.070	0.028	0.920	1.689
P196-P197	22.410	1863.360	0.219	17.042	8.245	1.806	140.511	145	0.002	0.177	P196-P197	0.75	4	0.009	0.707	0.001	0.071	0.011	0.932	1.710
P197-P198	9.890	1873.250	0.139	17.181	8.245	1.146	141.657	145	0.001	0.178	P197-P198	0.75	4	0.006	0.713	0.001	0.071	0.005	0.937	1.721
P199-P200	39.450	39.450	0.195	0.195	8.245	1.608	1.608	145	0.002	0.002	P199-P200	0.75	4	0.008	0.008	0.001	0.001	0.020	0.020	0.029
P201-P202	42.900	42.900	0.44	0.44	8.245	3.628	3.628	145	0.005	0.005	P201-P202	0.75	4	0.018	0.018	0.002	0.002	0.021	0.021	0.042
P202-P203	56.370	99.270	0.582	1.022	8.245	4.799	8.426	145	0.006	0.011	P202-P203	0.75	4	0.024	0.042	0.002	0.004	0.028	0.050	0.096
P203-P204	86.890	186.160	0.702	1.724	8.245	5.788	14.214	145	0.007	0.018	P203-P204	0.75	4	0.029	0.072	0.003	0.007	0.043	0.093	0.172
P204-P200	43.360	229.520	0.369	2.093	8.245	3.042	17.257	145	0.004	0.022	P204-P200	0.75	4	0.015	0.087	0.002	0.009	0.022	0.115	0.210
P200-P205	54.030	323.000	0.387	2.675	8.245	3.191	22.055	145	0.004	0.028	P200-P205	0.75	4	0.016	0.111	0.002	0.011	0.027	0.162	0.284
P205-P206	23.540	346.540	0.176	2.851	8.245	1.451	23.506	145	0.002	0.030	P205-P206	0.75	4	0.007	0.118	0.001	0.012	0.012	0.173	0.303
P206-P207	12.630	359.170	0.195	3.046	8.245	1.608	25.114	145	0.002	0.032	P206-P207	0.75	4	0.008	0.126	0.001	0.013	0.006	0.180	0.319
P207-P208	18.410	377.580	0.194	3.24	8.245	1.600	26.714	145	0.002	0.034	P207-P208	0.75	4	0.008	0.134	0.001	0.013	0.009	0.189	0.337
P208-P209	31.740	409.320	0.263	3.503	8.245	2.168	28.882	145	0.003	0.036	P208-P209	0.75	4	0.011	0.145	0.001	0.015	0.016	0.205	0.365
P209-P210	18.340	427.660	0.125	3.628	8.245	1.031	29.913	145	0.001	0.038	P209-P210	0.75	4	0.005	0.151	0.001	0.015	0.009	0.214	0.379
P210-P211	20.380	448.040	0.107	3.735	8.245	0.882	30.795	145	0.001	0.039	P210-P211	0.75	4	0.004	0.155	0.000	0.016	0.010	0.224	0.395
P211-P198	31.720	479.760	0.095	3.83	8.245	0.783	31.578	145	0.001	0.040	P211-P198	0.75	4	0.004	0.159	0.000	0.016	0.016	0.240	0.415
P198-P212	22.600	2375.610	0.156	21.167	8.245	1.286	174.522	145	0.002	0.220	P198-P212	0.75	4	0.006	0.879	0.001	0.088	0.011	1.188	2.154
P212-P213	19.350	2394.960	0.129	21.296	8.245	1.064	175.586	145	0.001	0.221	P212-P213	0.75	4	0.005	0.884	0.001	0.088	0.010	1.197	2.170
P213-P214	16.520	2411.480	0.134	21.43	8.245	1.105	176.690	145	0.001	0.222	P213-P214	0.75	4	0.006	0.890	0.001	0.089	0.008	1.206	2.184
P214-P215	45.750	2457.230	0.475	21.905	8.245	3.916	180.607	145	0.005	0.227	P214-P215	0.75	4	0.020	0.909	0.002	0.091	0.023	1.229	2.229
P215-P216	40.050	2497.280	0.351	22.256	8.245	2.894	183.501	145	0.004	0.231	P215-P216	0.75	4	0.015	0.924	0.001	0.092	0.020	1.249	2.265
P216-P217	43.350	2540.630	0.429	22.685	8.245	3.537	187.038	145	0.004	0.235	P216-P217	0.75	4	0.018	0.942	0.002	0.094	0.022	1.270	2.306
P217-P218	34.840	2575.470	0.396	23.081	8.245	3.265	190.303	145	0.004	0.240	P217-P218	0.75	4	0.016	0.958	0.002	0.096	0.017	1.288	2.342
P218-P219	10.350	2585.820	0.294	23.375	8.245	2.424	192.727	145	0.003	0.243	P218-P219	0.75	4	0.012	0.970	0.001	0.097	0.005	1.293	2.360
P219-P220	23.790	2609.610	0.321	23.696	8.245	2.647	195.374	145	0.003	0.246	P219-P220	0.75	4	0.013	0.984	0.001	0.098	0.012	1.305	2.387
P220-P221	63.610	2673.220	0.464	24.16	8.245	3.826	199.199	145	0.005	0.251	P220-P221	0.75	4	0.019	1.003	0.002	0.100	0.032	1.337	2.440
P221-P222	26.530	2699.750	0.265	24.425	8.245	2.185	201.384	145	0.003	0.253	P221-P222	0.75	4	0.011	1.014	0.001	0.101	0.013	1.350	2.465
P222-P223	31.080	2730.830	0.359	24.784	8.245	2.960	204.344	145	0.004	0.257	P222-P223	0.75	4	0.015	1.029</					

P224-P225	12.590	2760.240	0.141	25.106	8.245	1.163	206.999	145	0.001	0.261	P224-P225	0.75	4	0.006	1.042	0.001	0.104	0.006	1.380	2.527
P225-P226	17.860	2778.100	0.165	25.271	8.245	1.360	208.359	145	0.002	0.262	P225-P226	0.75	4	0.007	1.049	0.001	0.105	0.009	1.389	2.543
P226-P227	13.820	2791.920	0.12	25.391	8.245	0.989	209.349	145	0.001	0.264	P226-P227	0.75	4	0.005	1.054	0.000	0.105	0.007	1.396	2.555
P227-P228	14.710	2806.630	0.105	25.496	8.245	0.866	210.215	145	0.001	0.265	P227-P228	0.75	4	0.004	1.058	0.000	0.106	0.007	1.403	2.568
P228-P229	32.770	2839.400	0.336	25.832	8.245	2.770	212.985	145	0.003	0.268	P228-P229	0.75	4	0.014	1.072	0.001	0.107	0.016	1.420	2.599
P229-P230	37.600	2877.000	0.436	26.268	8.245	3.595	216.580	145	0.005	0.273	P229-P230	0.75	4	0.018	1.090	0.002	0.109	0.019	1.439	2.638
P230-P231	29.580	2906.580	0.269	26.537	8.245	2.218	218.798	145	0.003	0.275	P230-P231	0.75	4	0.011	1.102	0.001	0.110	0.015	1.453	2.665
P231-P232	22.720	2929.300	0.225	26.762	8.245	1.855	220.653	145	0.002	0.278	P231-P232	0.75	4	0.009	1.111	0.001	0.111	0.011	1.465	2.687
P232-P233	27.310	2956.610	0.265	27.027	8.245	2.185	222.838	145	0.003	0.280	P232-P233	0.75	4	0.011	1.122	0.001	0.112	0.014	1.478	2.712
P233-P234	16.290	2972.900	0.037	27.064	8.245	0.305	223.143	145	0.000	0.281	P233-P234	0.75	4	0.002	1.123	0.000	0.112	0.008	1.486	2.722
P234-P235	6.400	2979.300	0.007	27.071	8.245	0.058	223.200	145	0.000	0.281	P234-P235	0.75	4	0.000	1.124	0.000	0.112	0.003	1.490	2.726
P236-P237	42.850	42.850	0.209	0.209	8.245	1.723	1.723	145	0.002	0.002	P236-P237	0.75	4	0.009	0.009	0.001	0.001	0.021	0.021	0.031
P238-P239	25.000	25.000	0.242	0.242	8.245	1.995	1.995	145	0.003	0.003	P238-P239	0.75	4	0.010	0.010	0.001	0.001	0.013	0.013	0.024
P239-P240	25.000	50.000	0.245	0.487	8.245	2.020	4.015	145	0.003	0.005	P239-P240	0.75	4	0.010	0.020	0.001	0.002	0.013	0.025	0.047
P240-P241	25.000	75.000	0.248	0.735	8.245	2.045	6.060	145	0.003	0.008	P240-P241	0.75	4	0.010	0.031	0.001	0.003	0.013	0.038	0.071
P241-P242	25.000	100.000	0.251	0.986	8.245	2.069	8.130	145	0.003	0.010	P241-P242	0.75	4	0.010	0.041	0.001	0.004	0.013	0.050	0.095
P242-P243	25.000	125.000	0.241	1.227	8.245	1.987	10.117	145	0.003	0.013	P242-P243	0.75	4	0.010	0.051	0.001	0.005	0.013	0.063	0.119
P243-P244	25.000	150.000	0.244	1.471	8.245	2.012	12.128	145	0.003	0.015	P243-P244	0.75	4	0.010	0.061	0.001	0.006	0.013	0.075	0.142
P244-P245	25.000	175.000	0.247	1.718	8.245	2.037	14.165	145	0.003	0.018	P244-P245	0.75	4	0.010	0.071	0.001	0.007	0.013	0.088	0.166
P245-P246	25.000	200.000	0.25	1.968	8.245	2.061	16.226	145	0.003	0.020	P245-P246	0.75	4	0.010	0.082	0.001	0.008	0.013	0.100	0.190
P246-P247	26.230	226.230	0.24	2.208	8.245	1.979	18.205	145	0.002	0.023	P246-P247	0.75	4	0.010	0.092	0.001	0.009	0.013	0.113	0.214
P247-P237	26.230	252.460	0.184	2.392	8.245	1.517	19.722	145	0.002	0.025	P247-P237	0.75	4	0.008	0.099	0.001	0.010	0.013	0.126	0.235
P237-P248	100.000	395.310	0.852	3.453	8.245	7.025	28.470	145	0.009	0.036	P237-P248	0.75	4	0.035	0.143	0.004	0.014	0.050	0.198	0.355
P248-P249	29.830	425.140	0.326	3.779	8.245	2.688	31.158	145	0.003	0.039	P248-P249	0.75	4	0.014	0.157	0.001	0.016	0.015	0.213	0.385
P249-P250	7.130	432.270	0.259	4.038	8.245	2.135	33.293	145	0.003	0.042	P249-P250	0.75	4	0.011	0.168	0.001	0.017	0.004	0.216	0.401
P250-P251	52.580	484.850	0.429	4.467	8.245	3.537	36.830	145	0.004	0.046	P250-P251	0.75	4	0.018	0.185	0.002	0.019	0.026	0.242	0.446
P251-P252	97.120	581.970	0.472	4.939	8.245	3.892	40.722	145	0.005	0.051	P251-P252	0.75	4	0.020	0.205	0.002	0.021	0.049	0.291	0.517
P252-P253	52.790	634.760	0.339	5.278	8.245	2.795	43.517	145	0.004	0.055	P252-P253	0.75	4	0.014	0.219	0.001	0.022	0.026	0.317	0.558
P253-P254	96.570	731.330	0.978	6.256	8.245	8.064	51.581	145	0.010	0.065	P253-P254	0.75	4	0.041	0.260	0.004	0.026	0.048	0.366	0.651
P254-P255	56.200	787.530	0.869	7.125	8.245	7.165	58.746	145	0.009	0.074	P254-P255	0.75	4	0.036	0.296	0.004	0.030	0.028	0.394	0.719
P255-P256	100.000	887.530	0.858	7.983	8.245	7.074	65.820	145	0.009	0.083	P255-P256	0.75	4	0.036	0.331	0.004	0.033	0.050	0.444	0.808
P256-P257	100.000	987.530	0.608	8.591	8.245	5.013	70.833	145	0.006	0.089	P256-P257	0.75	4	0.025	0.357	0.003	0.036	0.050	0.494	0.886
P257-P258	16.280	1003.810	0.179	8.77	8.245	1.476	72.309	145	0.002	0.091	P257-P258	0.75	4	0.007	0.364	0.001	0.036	0.008	0.502	0.902
P258-P259	18.000	1021.810	0.125	8.895	8.245	1.031	73.339	145	0.001	0.092	P258-P259	0.75	4	0.005	0.369	0.001	0.037	0.009	0.511	0.917
P259-P260	29.880	1051.690	0.257	9.152	8.245	2.119	75.458	145	0.003	0.095	P259-P260	0.75	4	0.011	0.380	0.001	0.038	0.015	0.526	0.944
P260-P261	29.630	1081.320	0.263	9.415	8.245	2.168	77.627	145	0.003	0.098	P260-P261	0.75	4	0.011	0.391	0.001	0.039	0.015	0.541	0.971
P261-P262	36.040	1117.360	0.229	9.644	8.245	1.888	79.515	145	0.002	0.100	P261-P262	0.75	4	0.010	0.400	0.001	0.040	0.018	0.559	0.999
P262-P263	8.900	1126.260	0.066	9.71	8.245	0.544	80.059	145	0.001	0.101	P262-P263	0.75	4	0.003	0.403	0.000	0.040	0.004	0.563	1.007
P264-P265	100.000	100.000	0.602	0.602	8.245	4.963	4.963	145	0.006	0.006	P264-P265	0.75	4	0.025	0.025	0.002	0.002	0.050	0.050	0.077
P265-P266	100.000	200.000	0.647	1.249	8.245	5.335	10.298	145	0.007	0.013	P265-P266	0.75	4	0.027	0.052	0.003	0.005	0.050	0.100	0.157
P266-P267	100.000	300.000	0.488	1.737	8.245	4.024	14.322	145	0.005	0.018	P266-P267	0.75	4	0.020	0.072	0.002	0.007	0.050	0.150	0.229
P268-P269	85.130	85.130	1.162	1.162	8.245	9.581	9.581	145	0.012	0.012	P268-P269	0.75	4	0.048	0.048	0.005	0.005	0.043	0.043	0.096
P270-P269	98.580	98.580	1.151	1.151	8.245	9.490	9.490	145	0.012	0.012	P270-P269	0.75	4	0.048	0.048	0.005	0.005	0.049	0.049	0.102
P269-P271	91.120	274.830	0.786	3.099	8.245	6.481	25.551	145	0.008	0.032	P269-P271	0.75	4	0.033	0.129	0.003	0.013	0.046	0.137	0.279
P271-P272	100.000	374.830	0.709	3.808	8.245	5.846	31.397	145	0.007	0.040	P271-P272	0.75	4	0.029	0.158	0.003	0.016	0.050	0.187	0.361
P272-P273	100.000	474.830	0.713	4.521	8.245	5.879	37.276	145	0.007	0.047	P272-P273	0.75	4	0.030	0.188	0.003	0.019	0.050	0.237	0.444
P274-P275	55.220	55.220	0.701	0.701	8.245	5.780	5.780	145	0.007	0.007	P274-P275	0.75	4	0.029	0.029	0.003	0.003	0.028	0.028	0.060
P275-P276	15.110	70.330	0.286	0.987	8.245	2.358	8.138	145	0.003	0.010	P275-P276	0.75	4	0.012	0.041	0.001	0.004	0.008	0.035	0.080
P276-P277	27.870	98.200	0.271	1.258	8.245	2.234	10.372	145	0.003	0.013	P276-P277	0.75	4	0.011	0.052	0.001	0.005	0.014	0.049	0.107
P277-P278	9.900	108.100	0.093	1.351	8.245	0.767	11.139	145	0.001	0.014	P277-P278	0.75	4	0.004	0.056	0.000	0.006	0.005	0.054	0.116
P278-P279	39.810	147.910	0.173	1.524	8.245	1.426	12.565	145	0.002	0.016	P278-P279	0.75	4	0.007	0.063	0.001	0.006	0.020	0.074	0.144
P279-P280	11.820	159.730	0.037	1.561	8.245	0.305	12.870	145	0.000	0.016	P279-P280	0.75	4	0.002	0.065	0.000	0.006	0.006	0.080	0.151
P281-P282	29.200	29.200	0.341	0.341	8.245	2.812	2.812	145	0.004	0.004	P281-P282	0.75	4	0.014	0.014	0.001	0.001	0.015	0.015	0.030
P282-P283	24.530	53.730	0.255	0.596	8.245	2.102	4.914	145	0.003	0.006	P282-P283	0.75	4	0.011	0.025	0.001	0.002	0.012	0.027	0.054

P283-P284	29.420	83.150	0.347	0.943	8.245	2.861	7.775	145	0.004	0.010	P283-P284	0.75	4	0.014	0.039	0.001	0.004	0.015	0.042	0.085
P284-P263	20.040	103.190	0.176	1.119	8.245	1.451	9.226	145	0.002	0.012	P284-P263	0.75	4	0.007	0.046	0.001	0.005	0.010	0.052	0.103
P263-P267	47.640	1277.090	0.246	11.075	8.245	2.028	91.313	145	0.003	0.115	P263-P267	0.75	4	0.010	0.460	0.001	0.046	0.024	0.639	1.144
P267-P285	51.120	1628.210	0.432	13.244	8.245	3.562	109.197	145	0.004	0.137	P267-P285	0.75	4	0.018	0.550	0.002	0.055	0.026	0.814	1.419
P285-P273	23.560	1651.770	0.121	13.365	8.245	0.998	110.194	145	0.001	0.139	P285-P273	0.75	4	0.005	0.555	0.001	0.055	0.012	0.826	1.436
P273-P286	27.900	2154.500	0.287	18.173	8.245	2.366	149.836	145	0.003	0.189	P273-P286	0.75	4	0.012	0.754	0.001	0.075	0.014	1.077	1.907
P286-P287	26.700	2181.200	0.275	18.448	8.245	2.267	152.104	145	0.003	0.191	P286-P287	0.75	4	0.011	0.766	0.001	0.077	0.013	1.091	1.933
P288-P289	36.270	36.270	0.211	0.211	8.245	1.740	1.740	145	0.002	0.002	P288-P289	0.75	4	0.009	0.009	0.001	0.001	0.018	0.018	0.028
P289-P290	5.160	41.430	0.079	0.29	8.245	0.651	2.391	145	0.001	0.003	P289-P290	0.75	4	0.003	0.012	0.000	0.001	0.003	0.021	0.034
P290-P291	25.370	66.800	0.156	0.446	8.245	1.286	3.677	145	0.002	0.005	P290-P291	0.75	4	0.006	0.019	0.001	0.002	0.013	0.033	0.054
P291-P292	33.180	99.980	0.245	0.691	8.245	2.020	5.697	145	0.003	0.007	P291-P292	0.75	4	0.010	0.029	0.001	0.003	0.017	0.050	0.082
P292-P293	38.220	138.200	0.238	0.929	8.245	1.962	7.660	145	0.002	0.010	P292-P293	0.75	4	0.010	0.039	0.001	0.004	0.019	0.069	0.112
P293-P294	23.500	161.700	0.165	1.094	8.245	1.360	9.020	145	0.002	0.011	P293-P294	0.75	4	0.007	0.045	0.001	0.005	0.012	0.081	0.131
P294-P295	19.330	181.030	0.295	1.389	8.245	2.432	11.452	145	0.003	0.014	P294-P295	0.75	4	0.012	0.058	0.001	0.006	0.010	0.091	0.154
P295-P296	47.900	228.930	0.345	1.734	8.245	2.845	14.297	145	0.004	0.018	P295-P296	0.75	4	0.014	0.072	0.001	0.007	0.024	0.114	0.194
P296-P235	22.910	251.840	0.089	1.823	8.245	0.734	15.031	145	0.001	0.019	P296-P235	0.75	4	0.004	0.076	0.000	0.008	0.011	0.126	0.209
P235-P297	17.170	3248.310	0.105	28.999	8.245	0.866	239.097	145	0.001	0.301	P235-P297	0.75	4	0.004	1.204	0.000	0.120	0.009	1.624	2.948
P297-P280	62.540	3310.850	0.23	29.229	8.245	1.896	240.993	145	0.002	0.303	P297-P280	0.75	4	0.010	1.213	0.001	0.121	0.031	1.655	2.990
P280-P298	46.320	3516.900	0.173	30.963	8.245	1.426	255.290	145	0.002	0.321	P280-P298	0.75	4	0.007	1.285	0.001	0.129	0.023	1.758	3.172
P298-P299	26.260	3543.160	0.075	31.038	8.245	0.618	255.908	145	0.001	0.322	P298-P299	0.75	4	0.003	1.288	0.000	0.129	0.013	1.772	3.189
P299-P300	18.550	3561.710	0.064	31.102	8.245	0.528	256.436	145	0.001	0.323	P299-P300	0.75	4	0.003	1.291	0.000	0.129	0.009	1.781	3.201
P300-P287	12.110	3573.820	0.127	31.229	8.245	1.047	257.483	145	0.001	0.324	P300-P287	0.75	4	0.005	1.296	0.001	0.130	0.006	1.787	3.213
P287-P301	11.860	5766.880	0.098	49.775	8.245	0.808	410.395	145	0.001	0.517	P287-P301	0.75	4	0.004	2.066	0.000	0.207	0.006	2.883	5.156
P301-P302	53.810	5820.690	0.354	50.129	8.245	2.919	413.314	145	0.004	0.520	P301-P302	0.75	4	0.015	2.081	0.001	0.208	0.027	2.910	5.199
P302-P303	37.250	5857.940	0.357	50.486	8.245	2.943	416.257	145	0.004	0.524	P302-P303	0.75	4	0.015	2.096	0.001	0.210	0.019	2.929	5.234
P303-P304	15.240	5873.180	0.176	50.662	8.245	1.451	417.708	145	0.002	0.526	P303-P304	0.75	4	0.007	2.103	0.001	0.210	0.008	2.937	5.250
P304-P305	24.550	5897.730	0.233	50.895	8.245	1.921	419.629	145	0.002	0.528	P304-P305	0.75	4	0.010	2.113	0.001	0.211	0.012	2.949	5.273
P305-P306	14.520	5912.250	0.165	51.06	8.245	1.360	420.990	145	0.002	0.530	P305-P306	0.75	4	0.007	2.120	0.001	0.212	0.007	2.956	5.288
P306-P307	20.190	5932.440	0.229	51.289	8.245	1.888	422.878	145	0.002	0.532	P306-P307	0.75	4	0.010	2.129	0.001	0.213	0.010	2.966	5.308
P307-P308	27.770	5960.210	0.211	51.5	8.245	1.740	424.618	145	0.002	0.534	P307-P308	0.75	4	0.009	2.138	0.001	0.214	0.014	2.980	5.332
P308-P309	62.080	6022.290	0.498	51.998	8.245	4.106	428.724	145	0.005	0.540	P308-P309	0.75	4	0.021	2.159	0.002	0.216	0.031	3.011	5.385
P309-P310	41.520	6063.810	0.382	52.38	8.245	3.150	431.873	145	0.004	0.544	P309-P310	0.75	4	0.016	2.174	0.002	0.217	0.021	3.032	5.424
P310-P311	97.800	6161.610	1.015	53.395	8.245	8.369	440.242	145	0.011	0.554	P310-P311	0.75	4	0.042	2.216	0.004	0.222	0.049	3.081	5.519
P311-P312	98.950	6260.560	1.216	54.611	8.245	10.026	450.268	145	0.013	0.567	P311-P312	0.75	4	0.050	2.267	0.005	0.227	0.049	3.130	5.624
P312-P313	58.400	9015.680	0.444	78.227	8.245	3.661	644.982	145	0.005	0.812	P312-P313	0.75	4	0.018	3.247	0.002	0.325	0.029	4.508	8.080
P314-P315	11.650	11.650	0.071	0.071	8.245	0.585	0.585	145	0.001	0.001	P314-P315	0.75	4	0.003	0.003	0.000	0.000	0.006	0.006	0.009
P315-P316	30.870	42.520	0.172	0.243	8.245	1.418	2.004	145	0.002	0.003	P315-P316	0.75	4	0.007	0.010	0.001	0.001	0.015	0.021	0.032
P316-P317	15.480	58.000	0.141	0.384	8.245	1.163	3.166	145	0.001	0.004	P316-P317	0.75	4	0.006	0.016	0.001	0.002	0.008	0.029	0.047
P317-P318	33.310	91.310	0.251	0.635	8.245	2.069	5.236	145	0.003	0.007	P317-P318	0.75	4	0.010	0.026	0.001	0.003	0.017	0.046	0.075
P318-P319	16.800	108.110	0.221	0.856	8.245	1.822	7.058	145	0.002	0.009	P318-P319	0.75	4	0.009	0.036	0.001	0.004	0.008	0.054	0.093
P319-P320	28.250	136.360	0.347	1.203	8.245	2.861	9.919	145	0.004	0.012	P319-P320	0.75	4	0.014	0.050	0.001	0.005	0.014	0.068	0.123
P320-P321	18.650	155.010	0.245	1.448	8.245	2.020	11.939	145	0.003	0.015	P320-P321	0.75	4	0.010	0.060	0.001	0.006	0.009	0.078	0.144
P321-P322	12.860	167.870	0.328	1.776	8.245	2.704	14.643	145	0.003	0.018	P321-P322	0.75	4	0.014	0.074	0.001	0.007	0.006	0.084	0.165
P322-P323	27.480	195.350	0.326	2.102	8.245	2.688	17.331	145	0.003	0.022	P322-P323	0.75	4	0.014	0.087	0.001	0.009	0.014	0.098	0.194
P323-P324	34.670	230.020	0.341	2.443	8.245	2.812	20.143	145	0.004	0.025	P323-P324	0.75	4	0.014	0.101	0.001	0.010	0.017	0.115	0.227
P324-P325	26.790	256.810	0.272	2.715	8.245	2.243	22.385	145	0.003	0.028	P324-P325	0.75	4	0.011	0.113	0.001	0.011	0.013	0.128	0.252
P325-P326	28.460	285.270	0.269	2.984	8.245	2.218	24.603	145	0.003	0.031	P325-P326	0.75	4	0.011	0.124	0.001	0.012	0.014	0.143	0.279
P326-P327	15.680	300.950	0.138	3.122	8.245	1.138	25.741	145	0.001	0.032	P326-P327	0.75	4	0.006	0.130	0.001	0.013	0.008	0.150	0.293
P327-P328	29.760	330.710	0.344	3.466	8.245	2.836	28.577	145	0.004	0.036	P327-P328	0.75	4	0.014	0.144	0.001	0.014	0.015	0.165	0.324
P328-P329	37.610	368.320	0.372	3.838	8.245	3.067	31.644	145	0.004	0.040	P328-P329	0.75	4	0.015	0.159	0.002	0.016	0.019	0.184	0.359
P329-P330	11.430	379.750	0.142	3.98	8.245	1.171	32.815	145	0.001	0.041	P329-P330	0.75	4	0.006	0.165	0.001	0.017	0.006	0.190	0.372
P330-P331	19.750	399.500	0.191	4.171	8.245	1.575	34.390	145	0.002	0.043	P330-P331	0.75	4	0.008	0.173	0.001	0.017	0.010	0.200	0.390
P331-P332	59.040	458.540	0.438	4.609	8.245	3.611	38.001	145	0.005	0.048	P331-P332	0.75	4	0.018	0.191	0.002	0.019	0.030	0.229	0.440
P332-P333	10.570	469.110	0.121	4.73	8.245	0.998	38.999	145	0.001	0.049	P332-P333	0.75	4	0.005	0.196	0.001	0.020	0.005	0.235	0.451
P333-P334	25.410	494.520	0.179	4.909	8.245	1.476	40.475	145	0.002	0.051	P333-P334	0.75	4	0.007	0.204	0.001	0.020	0.013	0.247	0.471
P334-P335	6.890	501.410	0.107	5.016	8.245	0.882	41.357	145	0.001	0.052	P334-P335	0.75	4	0.004	0.208	0.000	0.021	0.003	0.251	0.480
P335-P336	22.370	523.780	0.204	5.22	8.245	1.682	43.039	145	0.002	0.054	P335-P336	0.75	4	0.008	0.217	0.001	0.022	0.011	0.262	0.500

P336-P337	14.480	538.260	0.223	5.443	8.245	1.839	44.878	145	0.002	0.056	P336-P337	0.75	4	0.009	0.226	0.001	0.023	0.007	0.269	0.518
P337-P338	44.790	583.050	0.371	5.814	8.245	3.059	47.936	145	0.004	0.060	P337-P338	0.75	4	0.015	0.241	0.002	0.024	0.022	0.292	0.557
P338-P339	11.240	594.290	0.058	5.872	8.245	0.478	48.415	145	0.001	0.061	P338-P339	0.75	4	0.002	0.244	0.000	0.024	0.006	0.297	0.565
P340-P341	100.000	100.000	0.844	0.844	8.245	6.959	6.959	145	0.009	0.009	P340-P341	0.75	4	0.035	0.035	0.004	0.004	0.050	0.050	0.089
P341-P339	58.480	158.480	0.449	1.293	8.245	3.702	10.661	145	0.005	0.013	P341-P339	0.75	4	0.019	0.054	0.002	0.005	0.029	0.079	0.138
P339-P342	42.800	795.570	0.331	7.496	8.245	2.729	61.805	145	0.003	0.078	P339-P342	0.75	4	0.014	0.311	0.001	0.031	0.021	0.398	0.740
P342-P343	100.000	895.570	0.989	8.485	8.245	8.154	69.959	145	0.010	0.088	P342-P343	0.75	4	0.041	0.352	0.004	0.035	0.050	0.448	0.835
P343-P344	40.990	936.560	0.399	8.884	8.245	3.290	73.249	145	0.004	0.092	P343-P344	0.75	4	0.017	0.369	0.002	0.037	0.020	0.468	0.874
P344-P345	10.890	947.450	0.135	9.019	8.245	1.113	74.362	145	0.001	0.094	P344-P345	0.75	4	0.006	0.374	0.001	0.037	0.005	0.474	0.886
P345-P346	12.400	959.850	0.176	9.195	8.245	1.451	75.813	145	0.002	0.095	P345-P346	0.75	4	0.007	0.382	0.001	0.038	0.006	0.480	0.900
P346-P347	50.420	1010.270	0.366	9.561	8.245	3.018	78.830	145	0.004	0.099	P346-P347	0.75	4	0.015	0.397	0.002	0.040	0.025	0.505	0.942
P347-P348	47.430	1057.700	0.317	9.878	8.245	2.614	81.444	145	0.003	0.103	P347-P348	0.75	4	0.013	0.410	0.001	0.041	0.024	0.529	0.980
P348-P349	51.060	1108.760	0.221	10.099	8.245	1.822	83.266	145	0.002	0.105	P348-P349	0.75	4	0.009	0.419	0.001	0.042	0.026	0.554	1.016
P350-P351	100.000	100.000	0.844	0.844	8.245	6.959	6.959	145	0.009	0.009	P350-P351	0.75	4	0.035	0.035	0.004	0.004	0.050	0.050	0.089
P351-P352	95.310	195.310	0.927	1.771	8.245	7.643	14.602	145	0.010	0.018	P351-P352	0.75	4	0.038	0.074	0.004	0.007	0.048	0.098	0.179
P352-P353	20.940	216.250	0.303	2.074	8.245	2.498	17.100	145	0.003	0.022	P352-P353	0.75	4	0.013	0.086	0.001	0.009	0.010	0.108	0.203
P353-P354	28.480	244.730	0.255	2.329	8.245	2.102	19.203	145	0.003	0.024	P353-P354	0.75	4	0.011	0.097	0.001	0.010	0.014	0.122	0.229
P354-P355	49.430	294.160	0.249	2.578	8.245	2.053	21.256	145	0.003	0.027	P354-P355	0.75	4	0.010	0.107	0.001	0.011	0.025	0.147	0.265
P355-P349	15.850	310.010	0.106	2.684	8.245	0.874	22.130	145	0.001	0.028	P355-P349	0.75	4	0.004	0.111	0.000	0.011	0.008	0.155	0.278
P349-P356	31.180	1449.950	0.254	13.037	8.245	2.094	107.490	145	0.003	0.135	P349-P356	0.75	4	0.011	0.541	0.001	0.054	0.016	0.725	1.320
P356-P357	13.500	1463.450	0.133	13.17	8.245	1.097	108.587	145	0.001	0.137	P356-P357	0.75	4	0.006	0.547	0.001	0.055	0.007	0.732	1.333
P357-P358	41.450	1504.900	0.269	13.439	8.245	2.218	110.805	145	0.003	0.139	P357-P358	0.75	4	0.011	0.558	0.001	0.056	0.021	0.752	1.366
P358-P359	29.560	1534.460	0.205	13.644	8.245	1.690	112.495	145	0.002	0.142	P358-P359	0.75	4	0.009	0.566	0.001	0.057	0.015	0.767	1.390
P360-P361	30.020	30.020	0.273	0.273	8.245	2.251	2.251	145	0.003	0.003	P360-P361	0.75	4	0.011	0.011	0.001	0.001	0.015	0.015	0.027
P361-P362	35.660	65.680	0.394	0.667	8.245	3.249	5.499	145	0.004	0.007	P361-P362	0.75	4	0.016	0.028	0.002	0.003	0.018	0.033	0.063
P362-P363	30.320	96.000	0.282	0.949	8.245	2.325	7.825	145	0.003	0.010	P362-P363	0.75	4	0.012	0.039	0.001	0.004	0.018	0.048	0.091
P363-P364	24.160	120.160	0.247	1.196	8.245	2.037	9.861	145	0.003	0.012	P363-P364	0.75	4	0.010	0.050	0.001	0.005	0.012	0.060	0.115
P364-P365	20.650	140.810	0.223	1.419	8.245	1.839	11.700	145	0.002	0.015	P364-P365	0.75	4	0.009	0.059	0.001	0.006	0.010	0.070	0.135
P365-P366	19.610	160.420	0.184	1.603	8.245	1.517	13.217	145	0.002	0.017	P365-P366	0.75	4	0.008	0.067	0.001	0.007	0.010	0.080	0.153
P366-P367	38.040	198.460	0.372	1.975	8.245	3.067	16.284	145	0.004	0.020	P366-P367	0.75	4	0.015	0.082	0.002	0.008	0.019	0.099	0.189
P367-P368	59.670	258.130	0.538	2.513	8.245	4.436	20.720	145	0.006	0.026	P367-P368	0.75	4	0.022	0.104	0.002	0.010	0.030	0.129	0.244
P368-P369	27.510	285.640	0.122	2.635	8.245	1.006	21.726	145	0.001	0.027	P368-P369	0.75	4	0.005	0.109	0.001	0.011	0.014	0.143	0.263
P369-P370	11.640	297.280	0.433	3.068	8.245	3.570	25.296	145	0.004	0.032	P369-P370	0.75	4	0.018	0.127	0.002	0.013	0.006	0.149	0.289
P370-P371	9.290	306.570	0.548	3.616	8.245	4.518	29.814	145	0.006	0.038	P370-P371	0.75	4	0.023	0.150	0.002	0.015	0.005	0.153	0.318
P371-P372	23.620	330.190	0.236	3.852	8.245	1.946	31.760	145	0.002	0.040	P371-P372	0.75	4	0.010	0.160	0.001	0.016	0.012	0.165	0.341
P372-P359	100.000	430.190	0.617	4.469	8.245	5.087	36.847	145	0.006	0.046	P372-P359	0.75	4	0.026	0.186	0.003	0.019	0.050	0.215	0.419
P359-P381	92.480	2057.130	0.473	18.586	8.245	3.900	153.242	145	0.005	0.193	P359-P381	0.75	4	0.020	0.772	0.002	0.077	0.046	1.029	1.877
P374-P375	26.160	26.160	0.361	0.361	8.245	2.976	2.976	145	0.004	0.004	P374-P375	0.75	4	0.015	0.015	0.001	0.001	0.013	0.013	0.030
P375-P376	42.080	68.240	0.593	0.954	8.245	4.889	7.866	145	0.006	0.010	P375-P376	0.75	4	0.025	0.040	0.002	0.004	0.021	0.034	0.078
P376-P377	52.020	120.260	0.242	1.196	8.245	1.995	9.861	145	0.003	0.012	P376-P377	0.75	4	0.010	0.050	0.001	0.005	0.026	0.060	0.115
P377-P378	60.730	180.990	0.593	1.789	8.245	4.889	14.750	145	0.006	0.019	P377-P378	0.75	4	0.025	0.074	0.002	0.007	0.030	0.090	0.172
P378-P379	58.720	239.710	0.284	2.073	8.245	2.342	17.092	145	0.003	0.022	P378-P379	0.75	4	0.012	0.086	0.001	0.009	0.029	0.120	0.215
P379-P380	62.190	301.900	0.479	2.552	8.245	3.949	21.041	145	0.005	0.026	P379-P380	0.75	4	0.020	0.106	0.002	0.011	0.031	0.151	0.267
P380-P373	55.290	357.190	0.478	3.03	8.245	3.941	24.982	145	0.005	0.031	P380-P373	0.75	4	0.020	0.126	0.002	0.013	0.028	0.179	0.317
P373-P381	90.380	447.570	0.431	3.461	8.245	3.554	28.536	145	0.004	0.036	P373-P381	0.75	4	0.018	0.144	0.002	0.014	0.045	0.224	0.382
P381-P382	75.350	2580.050	0.524	22.571	8.245	4.320	186.098	145	0.005	0.234	P381-P382	0.75	4	0.022	0.937	0.002	0.094	0.038	1.290	2.321
P382-P383	42.730	2622.780	0.166	22.737	8.245	1.369	187.467	145	0.002	0.236	P382-P383	0.75	4	0.007	0.944	0.001	0.094	0.021	1.311	2.350
P383-P384	35.910	2658.690	0.207	22.944	8.245	1.707	189.173	145	0.002	0.238	P383-P384	0.75	4	0.009	0.952	0.001	0.095	0.018	1.329	2.377
P384-P312	38.030	2696.720	0.228	23.172	8.245	1.880	191.053	145	0.002	0.240	P384-P312	0.75	4	0.009	0.962	0.001	0.096	0.019	1.348	2.406
A PTAR		9015.680		78.227	8.245	0.000	644.982	145	0.000	0.812	A PTAR	0.75	4	0.000	3.247	0.000	0.325	0.000	4.508	8.080



CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

CÁLCULO: Jonathan Salazar y Carlos Tamayo
UBICACIÓN: Barrios Yamate, La Joya y Patate Viejo
REVISIÓN: Ing. Diego Cherez

DATOS

Período de Diseño	20 años	Coefficiente de retorno	0.75
Dotación A.P. Futura	145 lt/hab/día	Coefficiente de mayoración	4
Densidad P. Futura	9.643 hab/ha	% de conexiones erradas	0.1
Infiltración	0.0005		

BARRIO YAMATE

No. De POZO	AGUA POTABLE										No. De POZO	ALCANTARILLADO SANITARIO								
	Longitud		Área de aporte		Densidad Poblacional	Población futura		Dotación futura	Caudal Medio Diario Sanitario			COEFICIENTE RETORNO	COEFICIENTE MAYORACIÓN	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)		CAUDAL CONEXIÓN ERRADA		CAUDAL POR INFILTRACIÓN		Q diseño tramo
	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado		Parcial	Acumulado				Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	Parcial	Acumulado	
m	m	Ha	Ha	hab/ha	hab	hab	lt/hab/d	lt/seg	lt/seg	CR	M	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg	lt/seg		
P1-P2	100.000	100.000	0.998	0.998	9.643	9.624	9.624	145	0.012	0.012	P1-P2	0.75	4	0.048	0.048	0.005	0.005	0.050	0.050	0.103
P2-P3	91.050	191.050	0.795	1.793	9.643	7.666	17.290	145	0.010	0.022	P2-P3	0.75	4	0.039	0.087	0.004	0.009	0.046	0.096	0.191
P3-P4	73.140	264.190	0.63	2.423	9.643	6.075	23.365	145	0.008	0.029	P3-P4	0.75	4	0.031	0.118	0.003	0.012	0.037	0.132	0.261
P4-P5	34.770	298.960	0.331	2.754	9.643	3.192	26.557	145	0.004	0.033	P4-P5	0.75	4	0.016	0.134	0.002	0.013	0.017	0.149	0.297
P5-P6	25.540	324.500	0.162	2.916	9.643	1.562	28.119	145	0.002	0.035	P5-P6	0.75	4	0.008	0.142	0.001	0.014	0.013	0.162	0.318
P7-P8	50.900	50.900	0.565	0.565	9.643	5.448	5.448	145	0.007	0.007	P7-P8	0.75	4	0.027	0.027	0.003	0.003	0.025	0.025	0.056
P8-P9	65.710	116.610	0.392	0.957	9.643	3.780	9.228	145	0.005	0.012	P8-P9	0.75	4	0.019	0.046	0.002	0.005	0.033	0.058	0.109
P10-P9	30.250	30.250	0.174	0.174	9.643	1.678	1.678	145	0.002	0.002	P10-P9	0.75	4	0.008	0.008	0.001	0.001	0.015	0.015	0.024
P9-P11	28.420	175.280	0.034	1.165	9.643	0.328	11.234	145	0.000	0.014	P9-P11	0.75	4	0.002	0.057	0.000	0.006	0.014	0.088	0.150
P11-P12	37.910	213.190	0.266	1.431	9.643	2.565	13.799	145	0.003	0.017	P11-P12	0.75	4	0.013	0.069	0.001	0.007	0.019	0.107	0.183
P12-P13	58.520	271.710	0.342	1.773	9.643	3.298	17.097	145	0.004	0.022	P12-P13	0.75	4	0.017	0.086	0.002	0.009	0.029	0.136	0.231
P14-P13	16.680	16.680	0.208	0.208	9.643	2.006	2.006	145	0.003	0.003	P14-P13	0.75	4	0.010	0.010	0.001	0.001	0.008	0.008	0.019
P13-P6	43.950	332.340	0.127	2.108	9.643	1.225	20.327	145	0.002	0.026	P13-P6	0.75	4	0.006	0.102	0.001	0.010	0.022	0.166	0.279
P6-P15	55.550	712.390	0.433	5.457	9.643	4.175	52.622	145	0.005	0.066	P6-P15	0.75	4	0.021	0.265	0.002	0.026	0.028	0.356	0.648
P15-P16	82.830	795.220	0.893	6.35	9.643	8.611	61.233	145	0.011	0.077	P15-P16	0.75	4	0.043	0.308	0.004	0.031	0.041	0.398	0.737
P16-P17	60.900	856.120	0.609	6.959	9.643	5.873	67.106	145	0.007	0.084	P16-P17	0.75	4	0.030	0.338	0.003	0.034	0.030	0.428	0.800
P18-P19	61.500	61.500	0.423	0.423	9.643	4.079	4.079	145	0.005	0.005	P18-P19	0.75	4	0.021	0.021	0.002	0.002	0.031	0.031	0.053
P19-P20	13.880	75.380	0.148	0.571	9.643	1.427	5.506	145	0.002	0.007	P19-P20	0.75	4	0.007	0.028	0.001	0.003	0.007	0.038	0.068
P20-P21	50.400	125.780	0.264	0.835	9.643	2.546	8.052	145	0.003	0.010	P20-P21	0.75	4	0.013	0.041	0.001	0.004	0.025	0.063	0.107
P22-P23	48.630	48.630	0.327	0.327	9.643	3.153	3.153	145	0.004	0.004	P22-P23	0.75	4	0.016	0.016	0.002	0.002	0.024	0.024	0.042
P23-P21	70.790	119.420	0.284	0.611	9.643	2.739	5.892	145	0.003	0.007	P23-P21	0.75	4	0.014	0.030	0.001	0.003	0.035	0.060	0.092
P21-P24	99.020	344.220	0.478	1.924	9.643	4.609	18.553	145	0.006	0.023	P21-P24	0.75	4	0.023	0.093	0.002	0.009	0.050	0.172	0.275
P25-P26	100.000	100.000	0.834	0.834	9.643	8.042	8.042	145	0.010	0.010	P25-P26	0.75	4	0.040	0.040	0.004	0.004	0.050	0.050	0.095
P26-P27	100.000	200.000	1.088	1.922	9.643	10.492	18.534	145	0.013	0.023	P26-P27	0.75	4	0.053	0.093	0.005	0.009	0.050	0.100	0.203
P27-P28	44.620	244.620	0.478	2.4	9.643	4.609	23.143	145	0.006	0.029	P27-P28	0.75	4	0.023	0.117	0.002	0.012	0.022	0.122	0.250
P29-P30	34.450	34.450	0.257	0.257	9.643	2.478	2.478	145	0.003	0.003	P29-P30	0.75	4	0.012	0.012	0.001	0.001	0.017	0.017	0.031
P30-P31	18.170	52.620	0.109	0.366	9.643	1.051	3.529	145	0.001	0.004	P30-P31	0.75	4	0.005	0.018	0.001	0.002	0.009	0.026	0.046
P32-P31	34.850	34.850	0.323	0.323	9.643	3.115	3.115	145	0.004	0.004	P32-P31	0.75	4	0.016	0.016	0.002	0.002	0.017	0.017	0.035
P31-P33	32.870	120.340	0.138	0.827	9.643	1.331	7.975	145	0.002	0.010	P31-P33	0.75	4	0.007	0.040	0.001	0.004	0.016	0.060	0.104
P33-P34	23.670	144.010	0.199	1.026	9.643	1.919	9.894	145	0.002	0.012	P33-P34	0.75	4	0.010	0.050	0.001	0.005	0.012	0.072	0.127

P34-P35	99.920	243.930	0.866	1.892	9.643	8.351	18.245	145	0.011	0.023	P34-P35	0.75	4	0.042	0.092	0.004	0.009	0.050	0.122	0.223
P35-P36	100.000	343.930	1.302	3.194	9.643	12.555	30.800	145	0.016	0.039	P35-P36	0.75	4	0.063	0.155	0.006	0.016	0.050	0.172	0.343
P36-P28	30.200	374.130	0.364	3.558	9.643	3.510	34.310	145	0.004	0.043	P36-P28	0.75	4	0.018	0.173	0.002	0.017	0.015	0.187	0.377
P28-P37	61.590	680.340	0.184	6.142	9.643	1.774	59.227	145	0.002	0.075	P28-P37	0.75	4	0.009	0.298	0.001	0.030	0.031	0.340	0.668
P37-P38	61.590	741.930	0.368	6.51	9.643	3.549	62.776	145	0.004	0.079	P37-P38	0.75	4	0.018	0.316	0.002	0.032	0.031	0.371	0.719
P39-P40	53.930	53.930	0.35	0.35	9.643	3.375	3.375	145	0.004	0.004	P39-P40	0.75	4	0.017	0.017	0.002	0.002	0.027	0.027	0.046
P40-P38	100.000	153.930	0.742	1.092	9.643	7.155	10.530	145	0.009	0.013	P40-P38	0.75	4	0.036	0.053	0.004	0.005	0.050	0.077	0.135
P41-P42	28.060	28.060	0.272	0.272	9.643	2.623	2.623	145	0.003	0.003	P41-P42	0.75	4	0.013	0.013	0.001	0.001	0.014	0.014	0.029
P42-P43	29.000	57.060	0.246	0.518	9.643	2.372	4.995	145	0.003	0.006	P42-P43	0.75	4	0.012	0.025	0.001	0.003	0.015	0.029	0.056
P43-P44	28.940	86.000	0.219	0.737	9.643	2.112	7.107	145	0.003	0.009	P43-P44	0.75	4	0.011	0.036	0.001	0.004	0.014	0.043	0.082
P44-P45	26.150	112.150	0.188	0.925	9.643	1.813	8.920	145	0.002	0.011	P44-P45	0.75	4	0.009	0.045	0.001	0.004	0.013	0.056	0.105
P45-P46	25.850	138.000	0.19	1.115	9.643	1.832	10.752	145	0.002	0.014	P45-P46	0.75	4	0.009	0.054	0.001	0.005	0.013	0.069	0.129
P46-P47	10.090	148.090	0.073	1.188	9.643	0.704	11.456	145	0.001	0.014	P46-P47	0.75	4	0.004	0.058	0.000	0.006	0.005	0.074	0.137
P48-P49	61.270	61.270	0.65	0.65	9.643	6.268	6.268	145	0.008	0.008	P48-P49	0.75	4	0.032	0.032	0.003	0.003	0.031	0.031	0.065
P49-P47	100.000	161.270	0.926	1.576	9.643	8.929	15.197	145	0.011	0.019	P49-P47	0.75	4	0.045	0.077	0.004	0.008	0.050	0.081	0.165
P47-P50	15.510	324.870	0.084	2.848	9.643	0.810	27.463	145	0.001	0.035	P47-P50	0.75	4	0.004	0.138	0.000	0.014	0.008	0.162	0.315
P50-P51	33.400	358.270	0.163	3.011	9.643	1.572	29.035	145	0.002	0.037	P50-P51	0.75	4	0.008	0.146	0.001	0.015	0.017	0.179	0.340
P51-P52	61.080	419.350	0.451	3.462	9.643	4.349	33.384	145	0.005	0.042	P51-P52	0.75	4	0.022	0.168	0.002	0.017	0.031	0.210	0.395
P52-P53	18.310	437.660	0.282	3.744	9.643	2.719	36.103	145	0.003	0.045	P52-P53	0.75	4	0.014	0.182	0.001	0.018	0.009	0.219	0.419
P53-P54	18.720	456.380	0.293	4.037	9.643	2.825	38.929	145	0.004	0.049	P53-P54	0.75	4	0.014	0.196	0.001	0.020	0.009	0.228	0.444
P54-P55	100.000	556.380	0.778	4.815	9.643	7.502	46.431	145	0.009	0.058	P54-P55	0.75	4	0.038	0.234	0.004	0.023	0.050	0.278	0.535
P55-P38	100.000	656.380	0.721	5.536	9.643	6.953	53.384	145	0.009	0.067	P55-P38	0.75	4	0.035	0.269	0.004	0.027	0.050	0.328	0.624
P38-P56	70.900	1623.140	0.258	13.396	9.643	2.488	129.178	145	0.003	0.163	P38-P56	0.75	4	0.013	0.650	0.001	0.065	0.035	0.812	1.527
P57-P58	25.250	25.250	0.206	0.206	9.643	1.986	1.986	145	0.003	0.003	P57-P58	0.75	4	0.010	0.010	0.001	0.001	0.013	0.013	0.024
P58-56	100.000	125.250	0.453	0.659	9.643	4.368	6.355	145	0.005	0.008	P58-56	0.75	4	0.022	0.032	0.002	0.003	0.050	0.063	0.098
P59-P60	92.140	92.140	0.868	0.868	9.643	8.370	8.370	145	0.011	0.011	P59-P60	0.75	4	0.042	0.042	0.004	0.004	0.046	0.046	0.092
P60-P56	100.000	192.140	0.742	1.61	9.643	7.155	15.525	145	0.009	0.020	P60-P56	0.75	4	0.036	0.078	0.004	0.008	0.050	0.096	0.182
P56-P61	62.750	2003.280	0.479	16.144	9.643	4.619	155.677	145	0.006	0.196	P56-P61	0.75	4	0.023	0.784	0.002	0.078	0.031	1.002	1.864
P61-P62	62.750	2066.030	0.531	16.675	9.643	5.120	160.797	145	0.006	0.202	P61-P62	0.75	4	0.026	0.810	0.003	0.081	0.031	1.033	1.924
P63-P64	44.920	44.920	0.471	0.471	9.643	4.542	4.542	145	0.006	0.006	P63-P64	0.75	4	0.023	0.023	0.002	0.002	0.022	0.022	0.048
P64-P65	21.050	65.970	0.219	0.69	9.643	2.112	6.654	145	0.003	0.008	P64-P65	0.75	4	0.011	0.033	0.001	0.003	0.011	0.033	0.070
P65-P66	14.260	80.230	0.111	0.801	9.643	1.070	7.724	145	0.001	0.010	P65-P66	0.75	4	0.005	0.039	0.001	0.004	0.007	0.040	0.083
P66-P67	22.410	102.640	0.157	0.958	9.643	1.514	9.238	145	0.002	0.012	P66-P67	0.75	4	0.008	0.047	0.001	0.005	0.011	0.051	0.102
P67-P68	31.490	134.130	0.209	1.167	9.643	2.015	11.253	145	0.003	0.014	P67-P68	0.75	4	0.010	0.057	0.001	0.006	0.016	0.067	0.129
P68-P69	14.140	148.270	0.04	1.207	9.643	0.386	11.639	145	0.000	0.015	P68-P69	0.75	4	0.002	0.059	0.000	0.006	0.007	0.074	0.139
P69-P70	16.950	165.220	0.048	1.255	9.643	0.463	12.102	145	0.001	0.015	P69-P70	0.75	4	0.002	0.061	0.000	0.006	0.008	0.083	0.150
P71-P72	12.120	12.120	0.148	0.148	9.643	1.427	1.427	145	0.002	0.002	P71-P72	0.75	4	0.007	0.007	0.001	0.001	0.006	0.006	0.014
P72-P73	18.080	30.200	0.18	0.328	9.643	1.736	3.163	145	0.002	0.004	P72-P73	0.75	4	0.009	0.016	0.001	0.002	0.009	0.015	0.033
P73-P74	100.000	130.200	1.309	1.637	9.643	12.623	15.786	145	0.016	0.020	P73-P74	0.75	4	0.064	0.079	0.006	0.008	0.050	0.065	0.153
P74-P70	46.950	177.150	0.503	2.14	9.643	4.850	20.636	145	0.006	0.026	P74-P70	0.75	4	0.024	0.104	0.002	0.010	0.023	0.089	0.203
P70-P75	78.130	420.500	0.573	3.968	9.643	5.525	38.263	145	0.007	0.048	P70-P75	0.75	4	0.028	0.193	0.003	0.019	0.039	0.210	0.422
P75-P76	52.480	472.980	0.205	4.173	9.643	1.977	40.240	145	0.002	0.051	P75-P76	0.75	4	0.010	0.203	0.001	0.020	0.026	0.236	0.459
P77-P78	18.250	18.250	0.243	0.243	9.643	2.343	2.343	145	0.003	0.003	P77-P78	0.75	4	0.012	0.012	0.001	0.001	0.009	0.009	0.022
P78-P79	57.310	75.560	0.489	0.732	9.643	4.715	7.059	145	0.006	0.009	P78-P79	0.75	4	0.024	0.036	0.002	0.004	0.029	0.038	0.077
P80-P81	34.530	34.530	0.502	0.502	9.643	4.841	4.841	145	0.006	0.006	P80-P81	0.75	4	0.024	0.024	0.002	0.002	0.017	0.017	0.044
P81-P82	45.110	79.640	0.538	1.04	9.643	5.188	10.029	145	0.007	0.013	P81-P82	0.75	4	0.026	0.050	0.003	0.005	0.023	0.040	0.095
P82-P83	15.730	95.370	0.22	1.26	9.643	2.121	12.150	145	0.003	0.015	P82-P83	0.75	4	0.011	0.061	0.001	0.006	0.008	0.048	0.115

P83-P84	34.300	129.670	0.393	1.653	9.643	3.790	15.940	145	0.005	0.020	P83-P84	0.75	4	0.019	0.080	0.002	0.008	0.017	0.065	0.153
P84-P85	29.550	159.220	0.362	2.015	9.643	3.491	19.431	145	0.004	0.024	P84-P85	0.75	4	0.018	0.098	0.002	0.010	0.015	0.080	0.187
P85-P79	42.700	201.920	0.374	2.389	9.643	3.606	23.037	145	0.005	0.029	P85-P79	0.75	4	0.018	0.116	0.002	0.012	0.021	0.101	0.229
P79-P86	99.760	377.240	0.356	3.477	9.643	3.433	33.529	145	0.004	0.042	P79-P86	0.75	4	0.017	0.169	0.002	0.017	0.050	0.189	0.374
P87-P86	96.360	96.360	0.349	0.349	9.643	3.365	3.365	145	0.004	0.004	P87-P86	0.75	4	0.017	0.017	0.002	0.002	0.048	0.048	0.067
P88-P86	89.590	89.590	0.597	0.597	9.643	5.757	5.757	145	0.007	0.007	P88-P86	0.75	4	0.029	0.029	0.003	0.003	0.045	0.045	0.077
P86-P89	51.670	614.860	0.338	4.761	9.643	3.259	45.910	145	0.004	0.058	P86-P89	0.75	4	0.016	0.231	0.002	0.023	0.026	0.307	0.562
P89-P90	51.660	666.520	0.423	5.184	9.643	4.079	49.989	145	0.005	0.063	P89-P90	0.75	4	0.021	0.252	0.002	0.025	0.026	0.333	0.610
P90-P91	70.210	736.730	0.609	5.793	9.643	5.873	55.862	145	0.007	0.070	P90-P91	0.75	4	0.030	0.281	0.003	0.028	0.035	0.368	0.678
P91-P76	30.480	767.210	0.282	6.075	9.643	2.719	58.581	145	0.003	0.074	P91-P76	0.75	4	0.014	0.295	0.001	0.029	0.015	0.384	0.708
P76-P62	44.750	1284.940	0.304	10.552	9.643	2.931	101.753	145	0.004	0.128	P76-P62	0.75	4	0.015	0.512	0.001	0.051	0.022	0.642	1.206
P62-P24	93.240	3444.210	0.291	27.518	9.643	2.806	265.356	145	0.004	0.334	P62-P24	0.75	4	0.014	1.336	0.001	0.134	0.047	1.722	3.192
P92-P93	90.530	90.530	0.756	0.756	9.643	7.290	7.290	145	0.009	0.009	P92-P93	0.75	4	0.037	0.037	0.004	0.004	0.045	0.045	0.086
P93-P94	100.000	190.530	0.932	1.688	9.643	8.987	16.277	145	0.011	0.020	P93-P94	0.75	4	0.045	0.082	0.005	0.008	0.050	0.095	0.185
P94-P95	100.000	290.530	1.166	2.854	9.643	11.244	27.521	145	0.014	0.035	P94-P95	0.75	4	0.057	0.139	0.006	0.014	0.050	0.145	0.298
P95-P96	47.240	337.770	0.507	3.361	9.643	4.889	32.410	145	0.006	0.041	P95-P96	0.75	4	0.025	0.163	0.002	0.016	0.024	0.169	0.348
P96-P24	66.560	404.330	0.425	3.786	9.643	4.098	36.508	145	0.005	0.046	P96-P24	0.75	4	0.021	0.184	0.002	0.018	0.033	0.202	0.404
P24-P97	60.770	4253.530	0.334	33.562	9.643	3.221	323.638	145	0.004	0.407	P24-P97	0.75	4	0.016	1.629	0.002	0.163	0.030	2.127	3.919
P97-P17	60.760	4314.290	0.367	33.929	9.643	3.539	327.177	145	0.004	0.412	P97-P17	0.75	4	0.018	1.647	0.002	0.165	0.030	2.157	3.969
P17-P98	74.690	5245.100	0.625	41.513	9.643	6.027	400.310	145	0.008	0.504	P17-P98	0.75	4	0.030	2.015	0.003	0.202	0.037	2.623	4.840
P98-P99	25.310	5270.410	0.374	41.887	9.643	3.606	403.916	145	0.005	0.508	P98-P99	0.75	4	0.018	2.034	0.002	0.203	0.013	2.635	4.872
P99-P100	35.150	5305.560	0.378	42.265	9.643	3.645	407.561	145	0.005	0.513	P99-P100	0.75	4	0.018	2.052	0.002	0.205	0.018	2.653	4.910
P100-P101	39.880	5345.440	0.542	42.807	9.643	5.227	412.788	145	0.007	0.520	P100-P101	0.75	4	0.026	2.078	0.003	0.208	0.020	2.673	4.959
P101-P102	76.950	5422.390	0.604	43.411	9.643	5.824	418.612	145	0.007	0.527	P101-P102	0.75	4	0.029	2.108	0.003	0.211	0.038	2.711	5.030
P102-P103	15.560	5437.950	0.094	43.505	9.643	0.906	419.519	145	0.001	0.528	P102-P103	0.75	4	0.005	2.112	0.000	0.211	0.008	2.719	5.042
P104-P105	19.660	19.660	0.279	0.279	9.643	2.690	2.690	145	0.003	0.003	P104-P105	0.75	4	0.014	0.014	0.001	0.001	0.010	0.010	0.025
P105-P106	60.540	80.200	0.469	0.748	9.643	4.523	7.213	145	0.006	0.009	P105-P106	0.75	4	0.023	0.036	0.002	0.040	0.030	0.040	0.080
P106-P107	21.710	101.910	0.115	0.863	9.643	1.109	8.322	145	0.001	0.010	P106-P107	0.75	4	0.006	0.042	0.001	0.004	0.011	0.051	0.097
P107-P108	33.370	135.280	0.373	1.236	9.643	3.597	11.919	145	0.005	0.015	P107-P108	0.75	4	0.018	0.060	0.002	0.006	0.017	0.068	0.134
P108-P109	42.920	178.200	0.279	1.515	9.643	2.690	14.609	145	0.003	0.018	P108-P109	0.75	4	0.014	0.074	0.001	0.007	0.021	0.089	0.170
P109-P110	9.090	187.290	0.233	1.748	9.643	2.247	16.856	145	0.003	0.021	P109-P110	0.75	4	0.011	0.085	0.001	0.008	0.005	0.094	0.187
P110-P111	31.330	218.620	0.261	2.009	9.643	2.517	19.373	145	0.003	0.024	P110-P111	0.75	4	0.013	0.098	0.001	0.010	0.016	0.109	0.217
P111-P112	21.420	240.040	0.144	2.153	9.643	1.389	20.761	145	0.002	0.026	P111-P112	0.75	4	0.007	0.105	0.001	0.010	0.011	0.120	0.235
P112-P113	22.300	262.340	0.122	2.275	9.643	1.176	21.938	145	0.001	0.028	P112-P113	0.75	4	0.006	0.110	0.001	0.011	0.011	0.131	0.253
P113-P114	7.210	269.550	0.038	2.313	9.643	0.366	22.304	145	0.000	0.028	P113-P114	0.75	4	0.002	0.112	0.000	0.011	0.004	0.135	0.258
P114-P115	12.970	282.520	0.096	2.409	9.643	0.926	23.230	145	0.001	0.029	P114-P115	0.75	4	0.005	0.117	0.000	0.012	0.006	0.141	0.270
P115-P116	24.770	307.290	0.298	2.707	9.643	2.874	26.104	145	0.004	0.033	P115-P116	0.75	4	0.014	0.131	0.001	0.013	0.012	0.154	0.298
P116-P117	71.500	378.790	0.143	2.85	9.643	1.379	27.483	145	0.002	0.035	P116-P117	0.75	4	0.007	0.138	0.001	0.014	0.036	0.189	0.342
P117-P118	27.920	406.710	0.06	2.91	9.643	0.579	28.061	145	0.001	0.035	P117-P118	0.75	4	0.003	0.141	0.000	0.014	0.014	0.203	0.359
P118-P119	24.390	431.100	0.077	2.987	9.643	0.743	28.804	145	0.001	0.036	P118-P119	0.75	4	0.004	0.145	0.000	0.015	0.012	0.216	0.375
P119-P120	21.080	452.180	0.091	3.078	9.643	0.878	29.681	145	0.001	0.037	P119-P120	0.75	4	0.004	0.149	0.000	0.015	0.011	0.226	0.390
P120-P121	29.270	481.450	0.129	3.207	9.643	1.244	30.925	145	0.002	0.039	P120-P121	0.75	4	0.006	0.156	0.001	0.016	0.015	0.241	0.412
P121-P103	24.180	505.630	0.094	3.301	9.643	0.906	31.832	145	0.001	0.040	P121-P103	0.75	4	0.005	0.160	0.000	0.016	0.012	0.253	0.429
P103-P122	80.270	6023.850	0.147	46.953	9.643	1.418	452.768	145	0.002	0.570	P103-P122	0.75	4	0.007	2.280	0.001	0.228	0.040	3.012	5.519
P122-P123	55.420	6079.270	0.221	47.174	9.643	2.131	454.899	145	0.003	0.573	P122-P123	0.75	4	0.011	2.290	0.001	0.229	0.028	3.040	5.559
P123-P124	69.140	6148.410	0.715	47.889	9.643	6.895	461.794	145	0.009	0.581	P123-P124	0.75	4	0.035	2.325	0.003	0.233	0.035	3.074	5.632
P124-P125	35.760	6184.170	0.025	47.914	9.643	0.241	462.035	145	0.000	0.582	P124-P125	0.75	4	0.001	2.326	0.000	0.233	0.018	3.092	5.651
P125-P126	25.880	6210.050	0.055	47.969	9.643	0.530	462.565	145	0.001	0.582	P125-P126	0.75	4	0.003	2.329	0.000	0.233	0.013	3.105	5.667
P126-P127	20.700	6230.750	0.07	48.039	9.643	0.675	463.240	145	0.001	0.583	P126-P127	0.75	4	0.003	2.332	0.000	0.233	0.010	3.115	5.681
P127-P128	31.780	6262.530	0.121	48.16	9.643	1.167	464.407	145	0.001	0.585	P127-P128	0.75	4	0.006	2.338	0.001	0.234	0.016	3.131	5.703
P128-P129	24.030	6286.560	0.156	48.316	9.643	1.504	465.911	145	0.002	0.586	P128-P129	0.75	4	0.008	2.346	0.001	0.235	0.012	3.143	5.724
PTAR		6286.560		48.316	9.643	0.000	465.911	145	0.000	0.586	PTAR	0.75	4	0.000	2.346	0.000	0.235	0.000	3.143	5.724

CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se realizó el levantamiento topográfico de los sectores de estudio Yamate, La Joya y Patate Viejo mediante el uso de equipos especializados (Dron, RTK 10) para la obtención de la fotogrametría el cual nos permitió distinguir dos áreas de estudio completamente diferentes debido a que el terreno en el que se encuentra el proyecto es muy accidentado, teniendo así un sistema de alcantarillado que beneficia al barrio Yamate y otro a los barrios La Joya y Patate Viejo.
- Mediante encuestas realizadas a los barrios de estudio, se obtuvo una población futura de diseño de 487 habitantes para el barrio Yamate y 694 habitantes pertenecientes a los barrios La Joya y Patate Viejo, el cual se calcularon mediante el método geométrico debido a la tendencia poblacional existente en los barrios (Datos INEN).
- Mediante el levantamiento topográfico se determinó un área de estudio de 50.501 hectáreas correspondiente al barrio Yamate y un área de 84.169 hectáreas correspondiente a los barrios La Joya y Patate Viejo, mismos datos que sirvieron para el cálculo de las áreas de aportación de los barrios beneficiados.
- Se diseñó un sistema de alcantarillado sanitario con una extensión de tubería de 6.286 km y un diámetro de tubería PVC de 200 mm, cuyo caudal de diseño es de 5.724 lt/s para el barrio Yamate.
- Se diseñó un sistema de alcantarillado sanitario con una extensión de tubería de 9.015 km y un diámetro de tubería PVC de 200 mm, cuyo caudal de diseño es de 8.080 lt/s para los barrios La Joya y Patate Viejo.
- En base a los caudales de diseño, se diseñó una planta de tratamiento tipo para los dos sistemas de alcantarillado sanitario, la misma que constara con un canal de desbaste con su respectiva criba, esto como pre tratamiento, además se utilizara un tanque Imhoff y dos filtros biológicos como tratamiento primario y secundario respectivamente, los filtros biológicos contarán con su respectiva planta acuática conocida como totora, ya que se dispone de una amplia área para su plantación.

- Mediante el análisis de precios unitarios se obtuvo un presupuesto referencial de 2'872,152.73 ctvs, esto incluye sus respectivas especificaciones técnicas pertenecientes a cada uno de los rubros establecidos en el proyecto de estudio.

4.2 Recomendaciones

- En la posible ejecución de la obra se recomienda respetar los criterios de diseño propuestos en el estudio ya que se lo realizó aplicando diferentes normativas empleadas en el Ecuador (SENAGUA, Normativa Boliviana, etc).
- Se recomienda realizar estudios preliminares referentes a diseño de vías en conjunto al presente proyecto, ya que en los barrios de interés las vías no se encuentran pavimentadas en su totalidad y esto generaría una reducción de costos en comparación de dos estudios completamente independientes.
- Es necesario realizar mantenimientos permanentes a las plantas de tratamiento de agua residuales de esta manera se evitaría impactos ambientales de consideración, además que esto ayudaría a tener un mayor tiempo de vida útil de la misma.
- Se recomienda implementar humedales como filtro biológico para el tratamiento secundario de aguas residuales, con la implementación de plantas que se puedan dar en el lugar de construcción ya que estas permiten la degradación de la materia orgánica contaminante y la remoción de nitrógeno mediante los procesos de nitrificación y desnitrificación.

5 Bibliografía

- [1] R. P. Carmona, Diseño y construcción de alcantarillado sanitario, pluvial y drenaje en carreteras, Bogotá: Biblioteca Nacional de Colombia, 2013.
- [2] G. Patate, «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial,» 2015. [En línea]. Available: <https://www.patate.gob.ec/>.
- [3] S. N. d. I. SNI, «PDOT cantón Patate,» 2015. [En línea]. Available: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1860000560001_DIAGNOSTICO%20JULIO%20FINAL_12-04-2016_11-38-28.pdf.
- [4] S. L. Gabriela Guerra, «Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario,» vol. III, n° 3, pp. 73-87, Julio 2019.
- [5] F. d. L. Domingo Jimenez, Tratamiento de aguas residuales, Barcelona, 2021.
- [6] Autodesk, «Civil 3D 2021 Autodesk,» 2022.
- [7] B. M. Geographics, «Global Mapper,» 2022.
- [8] Google, «Google Earth,» <https://www.google.com/intl/es/earth/>.
- [9] M. García, «Introducción a la metodología de la investigación,» 2012.
- [10] C. N. d. a. d. México, «Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento,» Ciudad de México, 2009.
- [11] SENAGUA, «NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL,» Quito, 2020.
- [12] D. Moya, «METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO,» Ambato, 2014.
- [13] I. (. N. E. d. Normalización), «Normas para estudio y diseño de sistema de agua potable y disposición de aguas residuales,» 1992.
- [14] EMAAP-Q, «Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q,» Quito, 2009.
- [15] J. M. J. TERÁN, «MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO,» Veracruz, 2020.
- [16] B. d. D. d. Ecuador, «Código Civil Ecuatoriano,» Ecuador, 2005.

- [17] D. y. C. industriales, «Qué es una planta de tratamiento de agua y para qué se necesita,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.disin.com/>.
- [18] M. H. Lesly Da Cámara, «MANUAL DE DISEÑO PARA PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS,» 2014.
- [19] O. d. i. c. y. t. p. e. c. d. l. unión, «Tratamiento de aguas residuales,» Enero 2019. [En línea]. Available: https://foroconsultivo.org.mx/INCYTU/documentos/Completa/INCYTU_19-028.pdf.
- [20] R. Rojas, «Gestión Integral de tratamiento de aguas residuales,» 2020. [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57123734/GESTION_INTEGRAL_DEL_TRATAMIENTO_AR-libre.pdf?1533264908=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DCurso_Internacional_GETION_INTEGRAL_DE_T.pdf&Expires=1673474052&Signature=DH9thYDlwjErd7xrOAPbz0XTna.
- [21] D. Morán, «DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL MUNICIPIO DE SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ,» 2014.
- [22] K. H. Alejandra Troconis, «Tratamiento de aguas residuales (BELZONA),» 2010.
- [23] C. m. d. a. p. y. s. d. Xalapa, «DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO I Y II,» 2018.
- [24] B. d. c. n. d. Chile, «Técnicas y métodos de tratamiento para,» 2018.
- [25] A. C. Joan García, «Guía Práctica de Diseño, Construcción,» 2008.
- [26] D. C. Margarita Arredondo, «Eficiencia del uso de microorganismos ecológicos en la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas (PTARD) del distrito de Yarabamba,» Lima, 2022.
- [27] P. G. M. Aurelio Hernández, «Manual de depuración uralita,» Madrid.
- [28] J. Espinoza, «Innovación en la gestión de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico en Lima-Perú,» Lima, 2022.
- [29] M. d. A. V. d. s. básicos, «Reglamentos técnicos de diseño de sistemas dealcantarillado sanitario y pluvial,» 2009.

CAPITULO V ANEXOS

6.1 Presupuesto



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



PRESUPUESTO REFERENCIAL

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

Elaborado por: Sakazar Boada Jonathan Javier Tamayo Cadena Carlos Andrés

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

Ítem	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	PRIMERA ETAPA: RED DE ALCANTARILLADO				2'437'405.80
1.1	OBRAS PRELIMINARES				4'109.47
1.1.1	Replanteo y Nivelación con equipo topográfico en alcantarillado	km	15.30	268.56	4'109.47
1.2	DERROCAMIENTO Y REPOSICIÓN				14'719.18
1.2.1	Rotura de carpeta Asfáltica	m ²	2434.80	5.93	14'436.27
1.2.2	Reposición de carpeta asfáltica e \geq 5 cm	m ³	2434.80	11.86	282.91
1.3	POZOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				144'380.03
1.3.1	s.c Pozo revisión h=1.00-2.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	272.00	327.40	89'052.61
1.3.2	s.c Pozo revisión h=2.51-3.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	28.00	390.99	10'947.73
1.3.3	s.c Pozo revisión h=3.51-4.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	36.00	444.68	16'008.40
1.3.4	s.c Pozo revisión h=4.51-5.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	6.00	494.70	2'968.18
1.3.5	s.c Pozo revisión h=5.51-6.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	26.00	533.69	13'876.06
1.3.6	s.c Pozo revisión h=6.51-7.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	5.00	577.51	2'887.53
1.3.7	s.c Pozo revisión h=7.51-8.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	2.00	620.51	1'241.02
1.3.8	s.c Pozo revisión h=8.51-9.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	3.00	660.56	1'981.68
1.3.9	s.c Pozo revisión h=9.51-10.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	1.00	706.82	706.82
1.3.10	s.c Pozo revisión h=10.51-11.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	2.00	749.44	1'498.88
1.3.11	s.c Pozo revisión h=11.51-12.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	3.00	792.18	2'376.54
1.3.12	s.c Pozo revisión h=11.51-14.50m f \leq 210 kg/cm ² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm	u	1.00	834.57	834.57
1.3	MOVIMIENTOS DE TIERRA				1'987'773.58
1.3.1	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (1.00-2.50) m, material sin clasificar	m ³	22'063.52	3.58	78'987.42
1.3.2	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (2.51-3.50) m, material conglomerado	m ³	4'692.24	5.84	27'402.65
1.3.3	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (3.51-4.50) m, material conglomerado	m ³	14'710.78	5.84	85'910.96
1.3.4	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (4.51-5.50) m, material conglomerado	m ³	2'741.50	5.84	16'010.35
1.3.5	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (5.51-6.50) m, material conglomerado	m ³	9'074.88	5.84	52'997.30
1.3.6	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (6.51-7.50) m, material conglomerado	m ³	3'992.27	5.84	23'314.85
1.3.7	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (7.51-8.50) m, material conglomerado	m ³	1'474.75	5.84	8'612.55
1.3.8	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (8.51-9.50) m, material conglomerado	m ³	2'140.45	5.84	12'500.24
1.3.9	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (9.51-10.50) m, material conglomerado	m ³	947.64	5.84	5'534.22
1.3.10	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (10.51-11.50) m, material conglomerado	m ³	1'220.74	5.84	7'129.12
1.3.11	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (11.51-12.50) m, material conglomerado	m ³	980.64	5.84	5'726.94
1.3.12	Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (12.51-14.50) m, material conglomerado	m ³	2'496.10	5.84	14'577.20
1.3.13	Excavación Manual	m ³	100.00	9.52	952.00
1.3.14	Entibado de zanjas h > 2 m	m ²	32'285.86	7.98	257'641.16
1.3.15	Rasanteo de zanja	m ²	0.00	0.70	0.00
1.3.16	Colchón de arena e=10 cm	m ³	146.49	15.64	2'291.10

1.3.17	Relleno compactado con material de sitio (Acostillado de tubería)	m3	62'062.51	3.76	233'355.04
1.3.18	Relleno compactado mecánico (Material de excavación)	m3	62'062.51	4.78	296'658.80
1.3.19	Desalajo de materiales sobrante hasta 5km. Cargado a máquina	m3	184.90	2.53	467.80
1.3.20	Relleno compactado mecánico (Material de mejoramiento)	m3	62'062.51	13.82	857'703.89
1.4	OBRAS HIDRÁULICAS				135'272.74
1.4.1	Pozo de revisión de H.S, h= (1.00-2.5) m. Incluye tapa de HF	u	272.00	341.10	92'780.02
1.4.2	Pozo de revisión de H.S, h= (2.51-3.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	28.00	348.87	9'768.36
1.4.3	Pozo de revisión de H.S, h= (3.51-4.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	36.00	362.77	13'059.87
1.4.4	Pozo de revisión de H.S, h= (4.51-5.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	6.00	372.53	2'235.20
1.4.5	Pozo de revisión de H.S, h= (5.51-6.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	26.00	383.75	9'977.40
1.4.6	Pozo de revisión de H.S, h= (6.51-7.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	5.00	396.49	1'982.45
1.4.7	Pozo de revisión de H.S, h= (7.51-8.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	2.00	414.70	829.41
1.4.8	Pozo de revisión de H.S, h= (8.51-9.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	3.00	432.04	1'296.13
1.4.9	Pozo de revisión de H.S, h= (9.51-10.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	1.00	445.32	445.32
1.4.10	Pozo de revisión de H.S, h= (10.51-11.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	2.00	465.83	931.67
1.4.11	Pozo de revisión de H.S, h= (11.51-12.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	3.00	484.24	1'452.72
1.4.12	Pozo de revisión de H.S, h= (12.51-14.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)	u	1.00	514.22	514.22
1.5	CERRAMIENTO				24'913.56
1.5.1	Replanteo y nivelación de cerramiento	ml	352.00	1.05	369.10
1.5.2	Excavación a máquina sin clasificar	m3	15.84	1.40	22.18
1.5.3	Desalajo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km	m3	15.84	3.91	61.91
1.5.4	Hormigón simple f'c= 180kg/cm2. (para cimientos Incluye encofrado)	m3	2.11	142.77	301.54
1.5.5	Hormigón simple f'c= 180kg/cm2. (para cadenas Incluye encofrado)	m3	13.73	309.96	4'255.11
1.5.6	Hormigón simple f'c= 180kg/cm2. (para columnas Incluye encofrado)	m3	0.70	311.06	218.99
1.5.7	S.c Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	2'732.28	4.14	11'319.28
1.5.8	S.C. Cerramiento de malla H=2.00	m	343.20	14.74	5'057.37
1.5.9	S.C. Tubería galvanizada para poste (Diámetro=2")	m	167.20	13.76	2'300.78
1.5.10	S.C. Puerta de acceso de tubo H.G. y malla de diseño	u	2.00	503.65	1'007.30
1.6	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				126'237.23
1.6.1	Suministro e Instalación de tuberías PVC. DNI=200 mm	m	1'539.00	12.90	19'853.92
1.6.2	Acometida domiciliar de alcantarillado, incluye accesorios y caja de revisión	u	513.00	207.37	106'383.31
2	SEGUNDA ETAPA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				127'016.27
2.1	OBRAS CIVILES GENERALES PLANTA DE TRATAMIENTO				127'016.27
2.1.1	Replanteo y nivelación	m2	3'072.00	5.19	15'934.24
2.1.2	Excavación a máquina sin clasificar	m3	87.69	3.58	314.29
2.1.3	Desalajo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km	m3	87.69	7.56	663.06
2.1.4	Replanteo hormigón simple fc=180 Kg/cm2 e=10cm	m2	807.08	19.45	15'694.94
2.1.5	s.c. geomembrana	m2	1'325.40	8.08	10'711.37
2.1.6	Tubería PVC-P 110mm corrugada perforada drenaje	m	48.40	9.56	462.80
2.1.7	s.c. Tubería PVC-P 160mm 1.00Mpa U. sello elastomérico prueba	m	15.76	31.33	493.79
2.1.8	Hormigón simple f'c= 210kg/cm2. (Incluye encofrado)	m3	86.29	323.76	27'938.20
2.1.9	Acero de refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	8'125.34	4.14	33'661.63
2.1.10	Grava graduada	m3	344.70	11.22	3'867.87
2.1.11	Rejilla de hierro (D= 150mm)	u	2.00	5.63	11.27
2.1.12	Válvula de compuerta HF (D=200mm, incluye accesorios)	u	4.00	853.46	3'413.85
2.1.13	Cajas de revisión de 1.00x1.00x1.20 (incluye tapa)	u	14.00	222.94	3'121.15
2.1.14	Tee de PVC (D= 110 mm)	u	4.00	8.13	32.54
2.1.15	Plantación de totoras	m2	1'089.00	3.10	3'378.96
2.1.16	Tubería PVC (D=200 mm, prueba)	m	250.82	20.29	5'089.01
2.1.17	Tubo de 4" de acero inoxidable L= 1.00m (Aireadores)	ml	4.00	21.21	84.84
2.1.18	Bomba centrífuga autocebante	u	2.00	1'057.77	2'115.55
2.1.19	Codo PVC (D=160mm)	u	2.00	13.45	26.90
SUBTOTAL					2'564'422.08
IVA 114					307'730.65
TOTAL					2'872'152.73

Son: DOS MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS CON 73/100 DÓLARES AMERICANOS

6.2 Análisis de precio unitarios



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.1.1

Detalle: Replanteo y Nivelación con equipo topográfico en alcantarillado

Unidad: km

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción 5% MO					6.88
Equipo de topográfico	1.00	9.00	9.00	8.5	76.50
SUBTOTAL M					83.38
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	1.00	3.83	3.83	8.68	33.24
Cadenero (Estr.Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	8.68	67.18
Topógrafo (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	4.29	8.68	37.24
SUBTOTAL N					137.66
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Estaca de madera (0.50x0.05) m	u	5.00	0.40	2.00	
Clavos	kg	1.00	0.75	0.75	
SUBTOTAL O					2.75
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		223.80
INDIRECTOS	20 %	44.76
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		268.56
VALOR OFERTADO		268.56



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.2.1

Detalle: Rotura de carpeta Asfáltica

Unidad: m²

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		0.06
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.10	2.50
Máquina cortadora de asfalto	1.00	10.00	10.00	0.10	1.00
SUBTOTAL M					3.56
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	1.00	3.83	3.83	0.10000	0.38
Operador de Retroexcavadora (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	4.29	0.10000	0.43
Operador de equipo liviano (Estr Oc. D2)	1.00	3.87	3.87	0.10000	0.39
SUBTOTAL N					1.20
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Disco de corte	u	0.07	2.60	0.18	
SUBTOTAL O					0.18
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.94
INDIRECTOS	20 % 0.99
UTILIDAD	% 5.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.93
VALOR OFERTADO	5.93



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.3

Detalle: Reposición de carpeta asfáltica e>=5 cm

Unidad: m2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		0.05
Distribuidora de asfalto	0.30	65.00	19.50	0.04	0.78
Rodillo vibratorio liso	0.30	30.00	9.00	0.04	0.36
Planta asfáltica	0.20	30.00	6.00	0.04	0.24
Volqueta 8 m3	0.20	25.00	5.00	0.04	0.20
SUBTOTAL M					1.63
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A		C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	2.00	3.83	7.66	0.04	0.30
Operador responsable de la planta asfáltica (Estr.Oc. C2)	1.00	4.09	4.09	0.04	0.16
Operador Rodillo autopropulsado (Estr.Oc. C2)	1.00	4.09	4.09	0.04	0.16
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	1.00	5.62	5.62	0.04	0.22
Operador de distribuidor de asfalto (Estr.Oc. C2)	1.00	4.09	4.09	0.04	0.16
SUBTOTAL N					1.00
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Asfalto RC-250 para imprimación (1.5 lt/m2)	m2	1.10	0.50	0.55	
Hormigón asfáltico mezclado en planta	m2	1.10	6.10	6.71	
SUBTOTAL O				7.26	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.89
INDIRECTOS	20 %	1.98
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.86
VALOR OFERTADO		11.86



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.1
Detalle: s.c Pozo revisión h=1.00-2.50m f'c=210 kg/cm2 (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					4.14
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.50	21.00
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.50	8.23
SUBTOTAL M					33.36
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	3.50	67.03
Albañil	1.00	4.29	4.29	3.50	15.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	1.70	0.73
SUBTOTAL N					82.77
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m3	0.85	8.73	7.42	
Cemento	kg	440.85	0.15	66.13	
Ripio triturado	m3	1.60	12.97	20.75	
Agua	m3	0.40	1.25	0.50	
Encofrado metálico para pozos	m	2.00	26.00	52.00	
Escalones diámetro=16mm	u	6.00	1.65	9.90	
SUBTOTAL O					156.70
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		272.83
INDIRECTOS	20 %	54.57
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		327.40
VALOR OFERTADO		327.40



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.2
Detalle: s.c Pozo revisión h=2.51-3.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					4.38
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					36.11
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	3.70	70.86
Albañil	1.00	4.29	4.29	3.70	15.87
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (E)	0.10	4.29	0.43	1.90	0.82
SUBTOTAL N					87.54
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	1.00	8.73	8.73	
Cemento	kg	520.16	0.15	78.02	
Ripio triturado	m ³	1.80	12.97	23.35	
Agua	m ³	0.70	1.25	0.88	
Encofrado metálico para pozos	m	3.00	26.00	78.00	
Escalones diámetro=16mm	u	8.00	1.65	13.20	
SUBTOTAL O				202.18	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		325.83
INDIRECTOS	20 %	65.17
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		390.99
VALOR OFERTADO		390.99



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.3
Detalle: s.c Pozo revisión h=3.51-4.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					4.62
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					36.35
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	3.90	74.69
Albañil	1.00	4.29	4.29	3.90	16.73
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (E)	0.10	4.29	0.43	2.10	0.90
SUBTOTAL N					92.32
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	1.25	8.73	10.91	
Cemento	kg	532.16	0.15	79.82	
Ripio triturado	m ³	2.40	12.97	31.13	
Agua	m ³	0.95	1.25	1.19	
Encofrado metálico para pozos	m	4.00	26.00	104.00	
Escalones diámetro=16mm	u	9.00	1.65	14.85	
SUBTOTAL O					241.90
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		370.56
INDIRECTOS	20 %	74.11
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		444.68
VALOR OFERTADO		444.68



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.4
Detalle: s.c Pozo revisión h=4.51-5.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					4.97
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					36.70
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.20	80.43
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.20	18.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.20	0.94
SUBTOTAL N					99.39
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	1.60	8.73	13.97	
Cemento	kg	546.00	0.15	81.90	
Ripio triturado	m ³	2.55	12.97	33.07	
Agua	m ³	1.10	1.25	1.38	
Encofrado metálico para pozos	m	5.00	26.00	130.00	
Escalones diámetro=16mm	u	9.60	1.65	15.84	
SUBTOTAL O					276.16
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		412.25
INDIRECTOS	20 %	82.45
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		494.70
VALOR OFERTADO		494.70



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.5

Detalle: s.c Pozo revisión h=5.51-6.50m f_c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					5.09
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					36.82
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.30	82.35
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.30	18.45
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (E3)	0.10	4.29	0.43	2.30	0.99
SUBTOTAL N					101.78
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	1.75	8.73	15.28	
Cemento	kg	550.00	0.15	82.50	
Ripio triturado	m ³	2.65	12.97	34.37	
Agua	m ³	1.20	1.25	1.50	
Encofrado metálico para pozos	m	6.00	26.00	156.00	
Escalones diámetro=16mm	u	10.00	1.65	16.50	
SUBTOTAL O					306.15
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		444.75
INDIRECTOS	20 %	88.95
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		533.69
VALOR OFERTADO		533.69



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.6
Detalle: s.c Pozo revisión h=6.51-7.50m f'c=210 kg/cm2 (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					5.33
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.06
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.50	86.18
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.50	19.31
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.40	1.03
SUBTOTAL N					106.51
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m3	1.85	8.73	16.15	
Cemento	kg	552.00	0.15	82.80	
Ripio triturado	m3	2.85	12.97	36.96	
Agua	m3	1.30	1.25	1.63	
Encofrado metálico para pozos	m	7.00	26.00	182.00	
Escalones diámetro=16mm	u	11.00	1.65	18.15	
SUBTOTAL O					337.69
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		481.26
INDIRECTOS	20 %	96.25
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		577.51
VALOR OFERTADO		577.51



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.7
Detalle: s.c Pozo revisión h=7.51-8.50m fc=210 kg/cm2 (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					5.56
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.29
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.70	90.01
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.70	20.16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (E)	0.10	4.29	0.43	2.50	1.07
SUBTOTAL N					111.24
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m3	1.95	8.73	17.02	
Cemento	kg	558.16	0.15	83.72	
Ripio triturado	m3	2.95	12.97	38.26	
Agua	m3	1.40	1.25	1.75	
Encofrado metálico para pozos	m	8.00	26.00	208.00	
Escalones diámetro=16mm	u	12.00	1.65	19.80	
SUBTOTAL O					368.56
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		517.09
INDIRECTOS	20 %	103.42
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		620.51
VALOR OFERTADO		620.51



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.8
Detalle: s.c Pozo revisión h=8.51-9.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					5.68
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.41
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.80	91.92
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.80	20.59
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.60	1.12
SUBTOTAL N					113.63
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	2.05	8.73	17.90	
Cemento	kg	560.00	0.15	84.00	
Ripio triturado	m ³	3.10	12.97	40.21	
Agua	m ³	1.50	1.25	1.88	
Encofrado metálico para pozos	m	9.00	26.00	234.00	
Escalones diámetro=16mm	u	13.00	1.65	21.45	
SUBTOTAL O					399.43
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	550.47
INDIRECTOS	20 %
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	660.56
VALOR OFERTADO	660.56



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.9
Detalle: s.c Pozo revisión h=9.51-10.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					5.86
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.59
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	4.95	94.79
Albañil	1.00	4.29	4.29	4.95	21.24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.75	1.18
SUBTOTAL N					117.21
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	2.15	8.73	18.77	
Cemento	kg	575.00	0.15	86.25	
Ripio triturado	m ³	3.40	12.97	44.10	
Agua	m ³	1.60	1.25	2.00	
Encofrado metálico para pozos	m	10.00	26.00	260.00	
Escalones diámetro=16mm	u	14.00	1.65	23.10	
SUBTOTAL O					434.22
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	589.02
INDIRECTOS	20 % 117.80
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	706.82
VALOR OFERTADO	706.82



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.10
Detalle: s.c Pozo revisión h=10.51-11.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					6.04
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.77
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	5.10	97.67
Albañil	1.00	4.29	4.29	5.10	21.88
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.85	1.22
SUBTOTAL N					120.77
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	2.30	8.73	20.08	
Cemento	kg	580.00	0.15	87.00	
Ripio triturado	m ³	3.55	12.97	46.04	
Agua	m ³	1.70	1.25	2.13	
Encofrado metálico para pozos	m	11.00	26.00	286.00	
Escalones diámetro=16mm	u	15.00	1.65	24.75	
SUBTOTAL O					466.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		624.53
INDIRECTOS	20 %	124.91
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		749.44
VALOR OFERTADO		749.44



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.11
Detalle: s.c Pozo revisión h=11.51-12.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					6.22
Concreteira 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					37.95
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	5.25	100.54
Albañil	1.00	4.29	4.29	5.25	22.52
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	2.95	1.27
SUBTOTAL N					124.33
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	2.45	8.73	21.39	
Cemento	kg	590.00	0.15	88.50	
Ripio triturado	m ³	3.65	12.97	47.34	
Agua	m ³	1.80	1.25	2.25	
Encofrado metálico para pozos	m	12.00	26.00	312.00	
Escalones diámetro=16mm	u	16.00	1.65	26.40	
SUBTOTAL O					497.88
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		660.15
INDIRECTOS	20 %	132.03
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		792.18
VALOR OFERTADO		792.18



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.3.12
Detalle: s.c Pozo revisión h=11.51-12.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm **Unidad:** m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramientas Menor 5% de M.O.					6.40
Concretera 1 saco	1.00	6.00	6.00	3.80	22.80
Vibrador	1.00	2.35	2.35	3.80	8.93
SUBTOTAL M					38.13
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	5.00	3.83	19.15	5.40	103.41
Albañil	1.00	4.29	4.29	5.40	23.17
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	0.10	4.29	0.43	3.10	1.33
SUBTOTAL N					127.91
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena	m ³	2.65	8.73	23.13	
Cemento	kg	595.00	0.15	89.25	
Ripio triturado	m ³	3.75	12.97	48.64	
Agua	m ³	1.90	1.25	2.38	
Encofrado metálico para pozos	m	13.00	26.00	338.00	
Escalones diámetro=16mm	u	17.00	1.65	28.05	
SUBTOTAL O					529.45
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		695.48
INDIRECTOS	20 %	139.10
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		834.57
VALOR OFERTADO		834.57



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.1

Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (1.00-2.5) m. Incluye tapa de HF

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%M.O		0.00		2.94
Concreteira 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	2.50	28.73
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	2.50	19.35
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (E)	1.00	4.29	4.29	2.50	10.73
SUBTOTAL N					58.80
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	1.80	8.15	14.67	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	60.00	0.05	3.00	
Arena fina	m3	0.15	20.00	3.00	
Piedra	m3	0.10	22.00	2.09	
Arena gruesa	m3	0.68	20.00	13.60	
Grava	m3	0.96	20.00	19.20	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.01	7.50	0.05	
Encofrado metálico pozos de revisión h=1.00-2.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.30	1.00	1.30	
SUBTOTAL O					217.41
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		284.25
INDIRECTOS	20 %	56.85
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		341.10
VALOR OFERTADO		341.10



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.2
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (2.51-3.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%M.O		0.00		2.94
Concreteira 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	2.50	28.73
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	2.50	19.35
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	2.50	10.73
SUBTOTAL N					58.80
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	2.00	8.15	16.30	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	65.00	0.05	3.25	
Arena fina	m3	0.20	20.00	4.00	
Piedra	m3	0.15	22.00	3.30	
Arena gruesa	m3	0.75	20.00	15.00	
Grava	m3	1.00	20.00	20.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.02	7.50	0.14	
Encofrado metálico pozos de revisión h=2.51-3.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.40	1.00	1.40	
SUBTOTAL O					223.89
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		290.73
INDIRECTOS	20 %	58.15
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		348.87
VALOR OFERTADO		348.87



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.3

Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (3.51-4.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		3.18
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.28
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	2.70	31.02
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	2.70	20.90
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	2.70	11.58
SUBTOTAL N					63.50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	2.20	8.15	17.93	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	70.00	0.05	3.50	
Arena fina	m3	0.25	20.00	5.00	
Piedra	m3	0.19	22.00	4.18	
Arena gruesa	m3	0.79	20.00	15.80	
Grava	m3	1.10	20.00	22.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.023	7.50	0.17	
Encofrado metálico pozos de revisión h=3.51-4.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.45	1.00	1.45	
SUBTOTAL O					230.53
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		302.31
INDIRECTOS	20 %	60.46
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		362.77
VALOR OFERTADO		362.77



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.4
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (4.51-5.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		3.29
Concreteira 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.39
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	2.80	32.17
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	2.80	21.67
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	2.80	12.01
SUBTOTAL N					65.86
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	2.30	8.15	18.75	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	75.00	0.05	3.75	
Arena fina	m3	0.30	20.00	6.00	
Piedra	m3	0.22	22.00	4.84	
Arena gruesa	m3	0.83	20.00	16.60	
Grava	m3	1.20	20.00	24.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.028	7.50	0.21	
Encofrado metálico pozos de revisión h=4.51-5.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.55	1.00	1.55	
SUBTOTAL O					236.20
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		310.44
INDIRECTOS	20 %	62.09
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		372.53
VALOR OFERTADO		372.53



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.5

Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (5.51-6.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		3.41
Concreteira 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.51
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	2.90	33.32
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	2.90	22.45
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	2.90	12.44
SUBTOTAL N					68.21
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	2.50	8.15	20.38	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	80.00	0.05	4.00	
Arena fina	m3	0.40	20.00	8.00	
Piedra	m3	0.26	22.00	5.72	
Arena gruesa	m3	0.88	20.00	17.60	
Grava	m3	1.25	20.00	25.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.030	7.50	0.23	
Encofrado metálico pozos de revisión h=5.51-6.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.65	1.00	1.65	
SUBTOTAL O					243.07
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		319.79
INDIRECTOS	20 %	63.96
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		383.75
VALOR OFERTADO		383.75



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.6
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (6.51-7.50) m. Incluye e tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		3.53
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.63
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	3.00	34.47
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	3.00	23.22
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	3.00	12.87
SUBTOTAL N					70.56
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	2.80	8.15	22.82	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	85.00	0.05	4.25	
Arena fina	m3	0.50	20.00	10.00	
Piedra	m3	0.30	22.00	6.60	
Arena gruesa	m3	0.90	20.00	18.00	
Grava	m3	1.35	20.00	27.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.040	7.50	0.30	
Encofrado metálico pozos de revisión h=6.51-7.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.75	1.00	1.75	
SUBTOTAL O					251.22
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		330.41
INDIRECTOS	20 %	66.08
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		396.49
VALOR OFERTADO		396.49



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.7
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (7.51-8.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		3.76
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					8.86
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	3.20	36.77
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	3.20	24.77
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	3.20	13.73
SUBTOTAL N					75.26
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.00	8.15	24.45	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	90.00	0.05	4.50	
Arena fina	m3	0.60	20.00	12.00	
Piedra	m3	0.40	22.00	8.80	
Arena gruesa	m3	1.00	20.00	20.00	
Grava	m3	1.45	20.00	29.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.048	7.50	0.36	
Encofrado metálico pozos de revisión h=7.51-8.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.85	1.00	1.85	
SUBTOTAL O					261.46
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		345.59
INDIRECTOS	20 %	69.12
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		414.70
VALOR OFERTADO		414.70



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.8
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (8.51-9.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		4.00
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					9.10
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	3.40	39.07
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	3.40	26.32
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	3.40	14.59
SUBTOTAL N					79.97
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.30	8.15	26.90	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	95.00	0.05	4.75	
Arena fina	m3	0.68	20.00	13.60	
Piedra	m3	0.45	22.00	9.90	
Arena gruesa	m3	1.10	20.00	22.00	
Grava	m3	1.55	20.00	31.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.050	7.50	0.38	
Encofrado metálico pozos de revisión h=8.51-9.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	1.95	1.00	1.95	
SUBTOTAL O					270.97
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		360.04
INDIRECTOS	20 %	72.01
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		432.04
VALOR OFERTADO		432.04



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.9

Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (9.51-10.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		4.12
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					9.22
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	3.50	40.22
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	3.50	27.09
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	3.50	15.02
SUBTOTAL N					82.32
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.40	8.15	27.71	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	100.00	0.05	5.00	
Arena fina	m3	0.74	20.00	14.80	
Piedra	m3	0.55	22.00	12.10	
Arena gruesa	m3	1.20	20.00	24.00	
Grava	m3	1.65	20.00	33.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.060	7.50	0.45	
Encofrado metálico pozos de revisión h=9.51-10.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	2.00	1.00	2.00	
SUBTOTAL O					279.56
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		371.10
INDIRECTOS	20 %	74.22
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		445.32
VALOR OFERTADO		445.32



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.10
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (10.51-11.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		4.47
Concreteira 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.00	3.85
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.00	1.25
SUBTOTAL M					9.57
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	3.80	43.66
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	3.80	29.41
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	3.80	16.30
SUBTOTAL N					89.38
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.50	8.15	28.53	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	110.00	0.05	5.50	
Arena fina	m3	0.84	20.00	16.80	
Piedra	m3	0.65	22.00	14.30	
Arena gruesa	m3	1.30	20.00	26.00	
Grava	m3	1.75	20.00	35.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.070	7.50	0.53	
Encofrado metálico pozos de revisión h=10.51-11.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	2.10	1.00	2.10	
SUBTOTAL O					289.25
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	388.19
INDIRECTOS	20 % 77.64
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	465.83
VALOR OFERTADO	465.83



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.11
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (11.51-12.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		4.70
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.10	4.24
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.10	1.38
SUBTOTAL M					10.31
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	4.00	45.96
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	4.00	30.96
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	4.00	17.16
SUBTOTAL N					94.08
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.60	8.15	29.34	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	120.00	0.05	6.00	
Arena fina	m3	0.95	20.00	19.00	
Piedra	m3	0.75	22.00	16.50	
Arena gruesa	m3	1.40	20.00	28.00	
Grava	m3	1.85	20.00	37.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	0.080	7.50	0.60	
Encofrado metálico pozos de revisión h=11.51-12.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	2.20	1.00	2.20	
SUBTOTAL O					299.14
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		403.53
INDIRECTOS	20 %	80.71
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		484.24
VALOR OFERTADO		484.24



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.4.12
Detalle: Pozo de revisión de H.S, h= (12.51-14.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto) **Unidad:** u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta manual y menor de construcción	5%MO		0.00		4.94
Concretera 1 saco	0.70	5.50	3.85	1.20	4.62
Vibrador para concreto, potencia 5.50HP	0.50	2.50	1.25	1.20	1.50
SUBTOTAL M					11.06
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	3.00	3.83	11.49	4.20	48.26
Albañil (Estr. Oc. D2)	2.00	3.87	7.74	4.20	32.51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Es)	1.00	4.29	4.29	4.20	18.02
SUBTOTAL N					98.78
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento Fuerte Tipo GU Saco 50 Kg	saco (50kg)	3.80	8.15	30.97	
Agua en obra (incluye instalaciones provisionales)	lt	130.00	0.05	6.50	
Arena fina	m3	1.00	20.00	20.00	
Piedra	m3	0.85	22.00	18.70	
Arena gruesa	m3	1.60	20.00	32.00	
Grava	m3	2.00	20.00	40.00	
Aditivo impermeabilizante para hormigón	gal	1.000	7.50	7.50	
Encofrado metálico pozos de revisión h=12.51-14.50 m	u	1.00	15.00	15.00	
Tapa de Hierro Fundido	u	1.00	95.00	95.00	
Cerco de Hierro Fundido	u	1.00	40.00	40.00	
Peldaño de Hierro Fundido	u	3.00	3.50	10.50	
Puntal	u	2.50	1.00	2.50	
SUBTOTAL O					318.67
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		428.51
INDIRECTOS	20 %	85.70
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		514.22
VALOR OFERTADO		514.22



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.1

Detalle: Replanteo y nivelación de cerramiento

Unidad: ml

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.02
Estación total Inc. Prisma, cinta, gps	1.00	8.50	8.50	0.05	0.43
SUBTOTAL M					0.45
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	1.00	3.83	3.83	0.05	0.19
Cadenero (Estr.Oc.D2)	1.00	4.29	4.29	0.05	0.21
Topógrafo (Estr.Oc.C1)	0.10	4.29	0.43	0.05	0.02
SUBTOTAL N					0.43
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.87
INDIRECTOS	20 %
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.05
VALOR OFERTADO	1.05



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.2
Detalle: Excavación a máquina sin clasificar

Unidad: m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.04
Retroexcavadora	1.00	8.50	8.50	0.05	0.43
SUBTOTAL M					0.46
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.Oc. E2)	1.00	3.83	3.83	0.087	0.33
Operador de equipo pesado (Ope. C1)	1.00	4.29	4.29	0.087	0.37
SUBTOTAL N					0.71
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.17
INDIRECTOS	20 %	0.23
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.40
VALOR OFERTADO		1.40



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.3

Detalle: Desalajo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km

Unidad: m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.02
Cargadora frontal	1.00	35.10	35.10	0.08	2.81
Volqueta de 8 m3	1.00	25.50	25.50	0.08	2.04
SUBTOTAL M					2.83
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Chofer (Ch C1)	1.00	3.83	3.83	0.05	0.19
Operador de equipo pesado 1 (Ope. C1)	1.00	4.29	4.29	0.05	0.21
Peón (Estr. E2)	0.10	4.29	0.43	0.05	0.02
SUBTOTAL N					0.43
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.26
INDIRECTOS	20 %	0.65
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.91
VALOR OFERTADO		3.91



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.4
Detalle: Hormigón simple f'c= 180kg/cm2. (para cimientos Incluye encofrado) **Unidad:** m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					2.47
Concretera 1 saco	1.00	5.50	5.50	1.60	8.80
Vibrador para concreto 5.50 HP	1.00	2.50	2.50	1.60	4.00
SUBTOTAL M					11.27
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	6.00	3.83	22.98	1.60	36.77
Albañil (Estr. D2)	2.00	3.87	7.74	1.60	12.38
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.08	0.34
SUBTOTAL N					49.50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento	Kg	185.00	0.20	37.00	
Arena	m3	0.45	8.60	3.87	
Ripio Triturado	m3	0.75	12.85	9.64	
Agua	m3	0.22	1.25	0.28	
Piedra de empedrado	m3	0.50	14.85	7.43	
SUBTOTAL O					58.21
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		118.98
INDIRECTOS	20 %	23.80
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		142.77
VALOR OFERTADO		142.77



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.5

Detalle: Hormigón simple f'c= 180kg/cm2. (para cadenas Incluye encofrado)

Unidad: m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					4.05
Concretera 1 saco	1.00	5.50	5.50	1.60	8.80
Vibrador para concreto 5.50 HP	1.00	2.50	2.50	1.60	4.00
SUBTOTAL M					12.85
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	6.00	3.83	22.98	2.50	57.45
Albañil (Estr. D2)	2.00	3.87	7.74	2.50	19.35
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	1.00	4.29
Encofrador(Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	2.50	9.68
SUBTOTAL N					81.09
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento	Kg	360.00	0.20	72.00	
Arena	m3	0.60	8.60	5.16	
Ripio triturado	m3	0.92	12.85	11.82	
Agua	m3	0.25	1.25	0.31	
Tabla de encofrado 0.35*2.50m	u	8.70	2.40	20.88	
Alfajías 6*6*250 cm	u	6.00	2.40	14.40	
Caña guadua	ml	30.00	1.10	33.00	
Clavos	Kg	1.80	3.10	5.58	
Alambre negro #18	Kg	0.80	1.50	1.20	
SUBTOTAL O					164.35
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		258.30
INDIRECTOS	20 %	51.66
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		309.96
VALOR OFERTADO		309.96



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.6

Detalle: Hormigón simple $f'c = 180\text{kg/cm}^2$. (para columnas Incluye encofrado)

Unidad: m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					4.05
Concretera 1 saco	1.00	5.50	5.50	1.60	8.80
Vibrador para concreto 5.50 HP	1.00	2.50	2.50	1.60	4.00
SUBTOTAL M					12.85
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	6.00	3.83	22.98	2.50	57.45
Albañil (Estr. D2)	2.00	3.87	7.74	2.50	19.35
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	1.00	4.29
Encofrador(Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	2.50	9.68
SUBTOTAL N					81.09
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento	Kg	360.00	0.20	72.00	
Arena	m ³	0.60	8.60	5.16	
Ripio triturado	m ³	0.92	12.85	11.82	
Agua	m ³	0.25	1.25	0.31	
Tabla de encofrado 0.35*2.50m	u	8.70	2.40	20.88	
Alfajías 6*6*250 cm	u	6.00	2.40	14.40	
Caña guadua	ml	30.00	1.10	33.00	
Clavos	Kg	2.00	3.10	6.20	
Alambre negro #18	Kg	1.00	1.50	1.50	
SUBTOTAL O					165.27
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		259.22
INDIRECTOS	20 %	51.84
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		311.06
VALOR OFERTADO		311.06



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.7
Detalle: Acero de refuerzo $F_y=4200\text{kg/cm}^2$

Unidad: Kg

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	$C=A \times B$	R	$D=C \times R$
Herramienta menor 5% de M.O					0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	$C=A \times B$	R	$D=C \times R$
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.098	0.38
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.098	0.38
SUBTOTAL N					0.75
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	$C=A \times B$	
Acero de refuerzo	Kg	1.00	2.60	2.60	
Alambre negro #18	Kg	0.04	1.50	0.06	
SUBTOTAL O					2.66
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	$C=A \times B$	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.45
INDIRECTOS	20 %	0.69
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.14
VALOR OFERTADO		4.14



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.8
Detalle: S.C Cerramiento de malla H= 2 m **Unidad:** m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.17
Soldadora eléctrica	1.00	2.10	2.10	0.30	0.63
SUBTOTAL M					0.80
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	2.00	3.83	7.66	0.300	2.30
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
Técnico Elec.(D2)	1.00	3.87	3.87	0.300	1.16
SUBTOTAL N					3.46
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Malla electrosoldada 6mm	m2	1.00	6.50	6.50	
Electrodos 6011	Kg	0.23	6.60	1.52	
SUBTOTAL O					8.02
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.28
INDIRECTOS	20 %	2.46
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14.74
VALOR OFERTADO		14.74



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.9

Detalle: S.C. Tubería galvanizada para poste (Diámetro=2")

Unidad: m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.085	0.33
Instalador de revestimiento (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.085	0.33
SUBTOTAL N					0.65
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería galvanizada poste 2"	m	1.10	9.80	10.78	
SUBTOTAL O					10.78
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.47
INDIRECTOS	20 %	2.29
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.76
VALOR OFERTADO		13.76



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.5.9

Detalle: S.C. Puerta de acceso de tubo H.G. y malla de diseño

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					13.19
SUBTOTAL M					13.19
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	22.000	94.38
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	22.000	85.14
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	22.000	84.26
SUBTOTAL N					263.78
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubo poste estructural galvanizado de 3" y E= 2mm	m	6.00	16.10	96.60	
Tubo poste estructural galvanizado de 1/2" y E= 2mm	m	11.00	2.60	28.60	
Pintura anticorrosiva	gl	0.80	9.30	7.44	
Thiñer	gl	0.50	5.60	2.80	
Electrodos 6011	Kg	1.00	6.60	6.60	
Lija	plg	1.00	0.70	0.70	
SUBTOTAL O					142.74
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		419.71
INDIRECTOS	20 %	83.94
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		503.65
VALOR OFERTADO		503.65



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.6.1

Detalle: Suministro e Instalación de tuberías PVC. DNI=200 mm

Unidad: m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	2.00	3.83	7.66	0.060	0.46
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.060	0.23
Maestro mayor ejecución de obras civiles (Estr.Oc. C1)	0.20	4.29	0.86	0.060	0.05
SUBTOTAL N					0.74
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería sanitaria d=200 mm	m	1.00	8.70	8.70	
Grasa vegetal	kg	0.10	2.30	0.23	
Anillo caucho 1 novafort d=200 mm	U	0.20	5.20	1.04	
SUBTOTAL O					9.97
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.75
INDIRECTOS	20 %
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.90
VALOR OFERTADO	12.90



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 1.6.2

Detalle: Acometida domiciliar de alcantarillado, incluye accesorios y caja de revisión

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.06
Máquina cortadora	0.20	12.00	2.40	1.30	3.12
Retroexcavadora	0.20	8.50	1.70	1.30	2.21
Compactador mecánico	0.20	6.70	1.34	1.30	1.74
concretera 1 saco	0.20	5.50	1.10	1.30	1.43
Vibrador para concreto, potencia 5.50 HP	0.20	2.50	0.50	1.30	0.65
SUBTOTAL M					2.21
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	3.00	3.83	11.49	1.30	14.94
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	1.30	5.03
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	1.30	5.03
Operador de equipo liviano (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	1.30	5.03
Operador de retroexcavadora (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	1.30	5.58
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	0.20	4.29	0.86	1.30	1.12
SUBTOTAL N					36.72
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Arena fina	m3	0.60	9.20	5.52	
Tubo PVC 160 mm x 3m	u	0.40	30.00	12.00	
Silla tee	u	1.00	16.00	16.00	
Codo desagüe PVC 9" x 160mm	u	1.00	34.00	34.00	
Cemento tipo GU saco (50 Kg)	Saco (50kg)	3.00	7.80	23.40	
Arena gruesa	m3	0.28	17.00	4.76	
Grava	m3	0.20	16.00	3.20	
Cerco H.F	u	1.00	35.00	35.00	
SUBTOTAL O					133.88
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		172.81
INDIRECTOS	20 %	34.56
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		207.37
VALOR OFERTADO		207.37



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.1
Detalle: Replanteo y nivelación

Unidad: m2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.05
Estación total incluye prisma, cinta y gps	1.00	8.50	8.50	0.08	0.68
SUBTOTAL M					0.73
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Topógrafo	1.00	4.29	4.29	0.08	0.34
Cadenero	3.00	3.87	11.61	0.08	0.93
SUBTOTAL N					1.27
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tiras 250cm	u	0.06	2.30	0.14	
Clavos	Kg	0.06	3.10	0.19	
Estacas 50*5 cm	u	4.00	0.45	1.80	
Piola	Rollo	0.20	1.00	0.20	
SUBTOTAL O					2.32
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.32
INDIRECTOS	20 % 0.86
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.19
VALOR OFERTADO	5.19



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.2

Detalle: Excavación a máquina sin clasificar

Unidad: m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.03
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.08	2.00
SUBTOTAL M					2.03
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Operador de equipo pesado (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.08	0.34
Peón (Estr. E2)	2.00	3.83	7.66	0.08	0.61
SUBTOTAL N					0.96
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.99
INDIRECTOS	20 %	0.60
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.58
VALOR OFERTADO		3.58



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.3

Detalle: Desalojo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km

Unidad: m3

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.02
Cargadora frontal	1.00	35.20	35.20	0.085	2.99
Volqueta 8 m3	1.00	25.00	25.00	0.085	2.13
SUBTOTAL M					5.13
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Chofer (Estr. C1)	1.00	5.62	5.62	0.085	0.48
Operador equipo pesado	1.00	4.29	4.29	0.085	0.36
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.085	0.33
SUBTOTAL N					1.17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.30
INDIRECTOS	20 %	1.26
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.56
VALOR OFERTADO		7.56



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.4

Detalle: Replantillo hormigón simple $f_c=180 \text{ Kg/cm}^2$ $e=10\text{cm}$

Unidad: m2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.16
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.10	5.50
SUBTOTAL M					5.66
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.65	2.49
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.11	0.43
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.06	0.26
SUBTOTAL N					3.17
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento	Kg	28.00	0.20	5.60	
Arena	m3	0.06	8.60	0.52	
Ripio Triturado	m3	0.10	12.85	1.22	
Agua	m3	0.03	1.25	0.04	
SUBTOTAL O					7.37
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16.21
INDIRECTOS	20 %	3.24
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		19.45
VALOR OFERTADO		19.45



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.5

Detalle: s.c. geomembrana

Unidad: m2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.07
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.18	0.69
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.18	0.77
SUBTOTAL N					1.46
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Geomembrana PVC	m2	1.00	5.20	5.20	
SUBTOTAL O					5.20
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.73
INDIRECTOS	20 %	1.35
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8.08
VALOR OFERTADO		8.08



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.6

Detalle: Tubería PVC-P 110mm corrugada perforada drenaje

Unidad: ml

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.18
SUBTOTAL M					0.18
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.30	1.15
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.30	1.16
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.30	1.29
SUBTOTAL N					3.60
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería PVC 110mm Perforada	ml	1.00	3.95	3.95	
Pegatubo	lt	0.07	3.45	0.24	
SUBTOTAL O					4.19
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.97
INDIRECTOS	20 %	1.59
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.56
VALOR OFERTADO		9.56



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.7

Detalle: s.c. Tubería PVC-P 160mm 1.00Mpa U. sello elastomérico prueba

Unidad: m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.10
Bomba de prueba	1.00	3.10	3.10	0.02	0.05
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.17	0.65
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.17	0.66
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.17	0.73
SUBTOTAL N					2.04
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería PVC U/Z d=160 mm	m	1.00	23.80	23.80	
Lubricante	cc	3.90	0.03	0.12	
SUBTOTAL O				23.92	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés
Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	26.11
INDIRECTOS	20 %
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	31.33
VALOR OFERTADO	31.33



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.8

Detalle: Hormigón simple $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$. (Incluye encofrado)

Unidad: m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					4.56
Concretera 1 saco	1.00	5.50	5.50	1.60	8.80
Vibrador para concreto 5.50 HP	1.00	2.50	2.50	1.60	4.00
SUBTOTAL M					13.36
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	6.00	3.83	22.98	2.80	64.34
Albañil (Estr. D2)	2.00	3.87	7.74	2.80	21.67
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	1.20	5.15
Encofrador(Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	2.80	10.84
SUBTOTAL N					91.16
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento	Kg	360.00	0.20	72.00	
Arena	m ³	0.60	8.60	5.16	
Ripio triturado	m ³	0.92	12.85	11.82	
Agua	m ³	0.25	1.25	0.31	
Tabla de encofrado 0.35*2.50m	u	8.70	2.40	20.88	
Alfajías 6*6*250 cm	u	6.00	2.40	14.40	
Caña guadua	ml	30.00	1.10	33.00	
Clavos	Kg	2.00	3.10	6.20	
Alambre negro #18	Kg	1.00	1.50	1.50	
SUBTOTAL O					165.27
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	269.80
INDIRECTOS	20 % 53.96
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	323.76
VALOR OFERTADO	323.76



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.9

Detalle: Acero de refuerzo $F_y=4200\text{kg/cm}^2$

Unidad: Kg

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	$C=A \times B$	R	$D=C \times R$
Herramienta menor 5% de M.O					0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	$C=A \times B$	R	$D=C \times R$
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.098	0.38
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.098	0.38
SUBTOTAL N					0.75
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	$C=A \times B$	
Acero de refuerzo	Kg	1.00	2.60	2.60	
Alambre negro #18	Kg	0.04	1.50	0.06	
SUBTOTAL O					2.66
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	$C=A \times B$	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.45
INDIRECTOS	20 %	0.69
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.14
VALOR OFERTADO		4.14



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.10
Detalle: Grava graduada

Unidad: m³

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.025	0.10
Maestro mayor obras civiles (Estr.C1)	1.00	4.29	4.29	0.060	0.26
SUBTOTAL N					0.35
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Grava	m ³	1.00	8.98	8.98	
SUBTOTAL O					8.98
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.35
INDIRECTOS	20 %	1.87
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.22
VALOR OFERTADO		11.22



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.11

Detalle: Rejilla de hierro (D= 150mm)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.11
SUBTOTAL M					0.11
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.550	2.13
SUBTOTAL N					2.13
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Rejilla de hierro d=160 mm	U	1.00	2.10	2.10	
Cemento Portland (saco= 50kg)	saco (50Kg)	0.03	7.60	0.23	
Arena	m3	0.015	8.60	0.13	
Agua	m3	0.003	1.25	0.004	
SUBTOTAL O					2.46
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.70
INDIRECTOS	20 %	0.94
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.63
VALOR OFERTADO		5.63



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.12

Detalle: Válvula de compuerta H.F (D=200mm, incluye accesorios)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					1.49
SUBTOTAL M					1.49
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	4.800	18.38
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	2.600	10.06
Maestro mayor obras civiles (Estr.C1)	1.00	4.29	4.29	0.300	1.29
SUBTOTAL N					29.73
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Válvula compuerta H.F d=200 mm	U	1.00	680.00	680.00	
SUBTOTAL O					680.00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		711.22
INDIRECTOS	20 %	142.24
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		853.46
VALOR OFERTADO		853.46



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.13

Detalle: Cajas de revisión de 1.00x1.00x1.20 (incluye y tapa)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					4.23
SUBTOTAL M					4.23
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	15.00	57.45
Albañil (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	5.00	19.35
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	1.80	7.72
SUBTOTAL N					84.52
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Cemento portland	saco (50kg)	5.00	7.60	38.00	
Arena	m3	0.65	8.60	5.59	
Ripio	m3	0.75	9.00	6.75	
Agua	m3	0.25	1.25	0.31	
Tabla de encofrado 0.35*2.50m	u	4.85	2.40	11.64	
Alfajías 6*6*250 cm	ml	1.80	1.10	1.98	
Clavos 2 1/2"	Kg	0.40	3.16	1.26	
Aditivo Sika 1	Kg	3.80	2.10	7.98	
Acero de refuerzo	Kg	8.93	2.60	23.22	
Alambre negro #18	Kg	0.20	1.50	0.30	
SUBTOTAL O					97.03
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		185.78
INDIRECTOS	20 %	37.16
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		222.94
VALOR OFERTADO		222.94



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.14
Detalle: Tee de PVC (D= 110 mm)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.180	0.70
SUBTOTAL N					0.70
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tee PVC d=110mm	U	1.00	6.00	6.00	
Lubricante	lt	0.06	0.55	0.03	
Agua	m3	0.01	1.25	0.01	
SUBTOTAL O					6.05
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.78
INDIRECTOS	20 %	1.36
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8.13
VALOR OFERTADO		8.13



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.15
Detalle: Plantación de totoras

Unidad: m2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr.E2)	1.00	3.83	3.83	0.150	0.57
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.150	0.64
SUBTOTAL N					0.64
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Totoras	m2	1.00	1.91		1.91
SUBTOTAL O					1.91
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.59
INDIRECTOS	20 %	0.52
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.10
VALOR OFERTADO		3.10



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.16

Detalle: Tubería PVC (D=200 mm, prueba)

Unidad: m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.09
Compresor 1 HP	1.00	11.30	11.30	0.02	0.17
SUBTOTAL M					0.26
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.15	0.57
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.15	0.58
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.15	0.64
SUBTOTAL N					1.80
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería PVC 200 mm (Incluye caucho) Inen 2059	m	1.00	14.85	14.85	
SUBTOTAL O					14.85
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16.91
INDIRECTOS	20 %	3.38
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20.29
VALOR OFERTADO		20.29



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



Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.17

Detalle: Tubo de 4" de acero inoxidable L= 1.00m (Aireadores)

Unidad: ml

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.13
SUBTOTAL M					0.13
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.45	1.72
Instalador(Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.25	0.97
SUBTOTAL N					2.69
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Tubería PVC 200 mm (Incluye caucho) Inen 2059	m	1.00	14.85	14.85	
SUBTOTAL O					14.85
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.68
INDIRECTOS	20 %	3.54
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.21
VALOR OFERTADO		21.21



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.18

Detalle: Bomba centrífuga autocebante

Unidad: m

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.07
Bomba de prueba	1.00	3.10	3.10	0.02	0.06
SUBTOTAL M					0.07
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Peón (Estr. E2)	1.00	3.83	3.83	0.16	0.61
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.16	0.62
Maestro mayor obras civiles (Estr. C1)	1.00	4.29	4.29	0.017	0.07
SUBTOTAL N					1.30
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Bomba centrífuga autocebante 2"	U	1.00	880.00	880.00	
Lubricante	cc	3.60	0.03	0.11	
SUBTOTAL O				880.11	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier

Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	881.48
INDIRECTOS	20 %
UTILIDAD	%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1'057.77
VALOR OFERTADO	1'057.77



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



Proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 2.1.19
Detalle: Codo PVC (D=160mm)

Unidad: u

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Herramienta menor 5% de M.O					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A x B	R	D=C x R
Plomero (Estr. D2)	1.00	3.87	3.87	0.16	0.62
SUBTOTAL N					0.62
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A x B	
Codo PVC d=160mm 90°	U	1.00	10.50	10.50	
Lubricante	lt	0.07	0.60	0.04	
Agua	m3	0.012	1.25	0.02	
SUBTOTAL O					10.56
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTE PRECIO NO INCLUYEN IVA.

Egdo. Salazar Boada Jonathan Javier
 Egdo. Tamayo Cadena Carlos Andrés

Realizado por:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.21
INDIRECTOS	20 %	2.24
UTILIDAD	%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.45
VALOR OFERTADO		13.45

6.3 Especificaciones Técnicas

Rubro1. Replanteo y nivelación con equipo topográfico en alcantarillado

Rubro1.5.1 Replanteo y nivelación de cerramientos

Rubro 2.1.1 Replanteo y nivelación

Rubro 1.5.1 Replanteo y nivelación de cerramiento

Rubro 2.1.1 Replanteo y nivelación

DESCRIPCIÓN

Se toma referencia la ubicación del proyecto mediante datos que constaran en planos y/o órdenes del ingeniero Fiscalizador, antes de realizar la construcción.

ESPECIFICACIONES

Los trabajos referentes a replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de alta precisión y con el personal altamente capacitado y experimentado. Los mojones de hormigón deben estar correctamente identificados de acuerdo a su cota y abscisa de acuerdo a las órdenes del ingeniero fiscalizador.

El instituto deberá brindar al contratista datos de campo, BM, y referencias que están en los planos, es así que el mismo podrá replantear la obra a ejecutarse.

UNIDAD

Replanteo y nivelación con equipo topográfico en alcantarillado: Kilómetros (Km)

Replanteo y nivelación de cerramientos: Metro lineal (ml)

Replanteo y nivelación: Metro cuadrado (m^2)

FORMA DE PAGO

El pago se lo realizará de acuerdo al proyecto y su extensión, que debe ser medida y aprobada por el Ingeniero Fiscalizador, su pago es según el precio unitario calculado. El replanteo debe ser medido en metros lineales y por metro cuadrado cuando sea estructuras.

Rubro 1.2.1 Rotura de carpeta asfáltica

DESCRIPCIÓN

Se entiende como rotura de carpeta asfáltica a la operación de cortar la misma en lugares donde hay la necesidad debido a la ejecución del proyecto, donde previamente hay una excavación de zanja para la instalación de las respectivas tuberías.

ESPECIFICACIONES

Es necesario definir y delimitar el área donde se realizará los trabajos de limpieza de la carpeta asfáltica, el corte se lo realizará con maquinaria especializada (perfiladora) a fines de que existan bordes homogéneos.

UNIDAD

Rotura de carpeta asfáltica: (m^2)

FORMA DE PAGO

La rotura de carpeta asfáltica se pagará de acuerdo a los metros cuadrados trabajados y su respectivo precio unitario con aproximación a dos decimales

Rubro 1.2.2 Reposición de carpeta asfáltica

DESCRIPCIÓN

Se entiende por reposición de carpeta asfáltica a la reconstrucción del material removido para zanjas, esto se lo hará con mezclas provenientes en planta y no se lo realizará en sitio.

ESPECIFICACIONES

Se debe tener en consideración que los materiales a usar deben ser de la misma o similares características a los originales.

UNIDAD

Reposición de carpeta asfáltica (m^2)

FORMA DE PAGO

La forma de pago deberá ser cancelada de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato. La reposición de carpeta asfáltica se medirá en metros cuadrados (m^2) con dos decimales de aproximación.

Rubro 1.3.1 S.C Pozo revisión h=1.00-2.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.2 S.C Pozo revisión h=2.51-3.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.3 S.C Pozo revisión h=3.51-4.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.4 S.C Pozo revisión h=4.51-5.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.5 S.C Pozo revisión h=5.51-6.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.6 S.C Pozo revisión h=6.51-7.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.7 S.C Pozo revisión h=7.51-8.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.8 S.C Pozo revisión h=8.51-9.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.9 S.C Pozo revisión h=9.51-10.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.10 S.C Pozo revisión h=10.51-11.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.11 S.C Pozo revisión h=11.51-12.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

Rubro 1.3.12 S.C Pozo revisión h=11.51-14.50m f'c=210 kg/cm² (Diámetro interior 0.9m) pared 30cm

DESCRIPCIÓN

Son estructuras diseñadas y con el fin de permitir el acceso para limpieza de tuberías, colectores del alcantarillado, esto incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES

La construcción de los pozos será en base a los planos presentados y/o el Fiscalizador indique en el transcurso de instalación de tuberías o la construcción de colectores. Los colectores no se pueden construir sin existir previamente los pozos de revisión, además no se permite que exista más de 100 metros de tubería.

La cimentación de los pozos de revisión debe ser construida antes de colocar las tuberías y los respectivos colectores y así se evita las excavaciones bajo los extremos.

Para la construcción de los pozos se utilizará hormigón simple de 210 kg/cm². En la planta de los pozos se hará canales media caña.

Para la construcción de los canales se deberá colocar tuberías cortadas a “media caña” al momento de fundir el hormigón, debe continuar en la parte inferior del pozo los conductos de alcantarillado que debe ser colocado después del hormigón base hasta la mitad de los conductores, esto se lo realizará con una cierra o amoladora.

Se debe dejar un acabado liso en la parte interior del pozo en especial al área que se encuentra a un metro del fondo. Para el acceso se utilizará peldaños contruados con varilla de 16 mm

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La construcción de los pozos de revisión se mide en unidades, y de acuerdo al número de pozos del proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador en base a tipo y sus respectivas profundidades. Lo que incluye dentro de la construcción de los pozos de revisión es: losa de fondos, paredes, escalones. La altura libre será la pagada y mediante especificaciones de los precios unitarios.

Rubro 1.3.1 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (1.00-2.50) m, material sin clasificar

Rubro 1.3.2 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (2.51-3.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.3 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (3.51-4.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.4 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (4.51-5.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.5 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (5.51-6.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.6 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (6.51-7.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.7 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (7.51-8.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.8 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (8.51-9.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.9 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (9.51-10.50) m, material conglomerado

Rubro 1.3.10 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (10.51-11.50) m, material conglomerado

Rubro 1.4.11 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (11.51-12.50) m, material conglomerado

Rubro 1.4.12 Excavación mecánica con retroexcavadora, zanja (12.51-14.50) m, material conglomerado

DESCRIPCIÓN

Consiste en remover y quitar la tierra con equipos camineros con el fin de generar espacios para realizar los trabajos de compactación, limpieza de replantillo y taludes, además de generar espacios para alojar mampostería, canales, tuberías, elementos estructurales. Esto se lo hará hasta culminar satisfactoriamente las actividades programadas.

ESPECIFICACIONES

Las excavaciones serán realizadas de acuerdo a lo estipulado en los planos, pendientes y niveles. En caso de existir inconvenientes dichas estipulaciones pueden ser cambiadas de acuerdo al criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Las zanjas deben contar con un fondo ancho para permitir el trabajo de los obreros, además de no generar dificultades al momento de manejar los materiales.

Es importante que las excavaciones deben ser afinadas de tal manera que en cualquier punto de la pared no difiera en más de 5cm de la sección indicada en el proyecto. Para ejecutar los últimos 10 cm de la excavación se debe realizar con la menor anticipación al colocar la tubería.

En caso de existir suelo inestable en la excavación, el ingeniero Fiscalizador deberá autorizar una sobre excavación hasta encontrar suelo más firme, dicho material de excavación será desechado y se rellenará con tierra buena, piedra triturada o cualquier material que esté a criterio del Fiscalizador.

El oferente debe visitar el sitio del proyecto y dar un criterio sobre el rendimiento adecuado en las excavaciones de acuerdo al suelo existente ya que no se permite tener clasificaciones de suelo con presencia o no de agua.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

Será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima. Es necesario tener en cuenta que no se considerarán las excavaciones que no han sido autorizadas por el Fiscalizador y de igual manera las remociones de derrumbes provocados por el constructor. El pago será por volumen excavado y altura total de excavación.

Rubro 1.5.2 Excavación a máquina sin clasificar

Rubro 2.1.2 Excavación a máquina sin clasificar

Rubro 1.3.13 Excavación manual

DESCRIPCIÓN

Es la acción de remover y quitar de manera manual la tierra con equipos especializados (Caminero) en donde se pueda tener espacio necesario para alojar mampostería, canales, drenes, elementos estructurales, tuberías, y colectores. Las acciones de limpieza de replantillo y taludes también es considerado.

ESPECIFICACIONES

Las excavaciones serán realizadas de acuerdo a lo estipulado en los planos, pendientes y niveles. En caso de existir inconvenientes dichas estipulaciones pueden ser cambiadas de acuerdo al criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Las zanjas deben contar con un fondo ancho para permitir el trabajo de los obreros, además de no generar dificultades al momento de manejar los materiales.

Es importante que las excavaciones deben ser afinadas de tal manera que en cualquier punto de la pared no difiera en más de 5cm de la sección indicada en el proyecto. Para ejecutar los últimos 10 cm de la excavación se debe realizar con la menor anticipación al colocar la tubería.

En caso de existir suelo inestable en la excavación, el ingeniero Fiscalizador deberá autorizar una sobre excavación hasta encontrar suelo más firme, dicho material de excavación será desechado y se rellenará con tierra buena, piedra triturada o cualquier material que esté a criterio del Fiscalizador.

El oferente debe visitar el sitio del proyecto y dar un criterio sobre el rendimiento adecuado en las excavaciones de acuerdo al suelo existente ya que no se permite tener clasificaciones de suelo con presencia o no de agua.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

Será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima. Es necesario tener en cuenta que no se considerarán las excavaciones que no han sido autorizadas por el Fiscalizador y de igual manera las remociones de derrumbes provocados por el constructor. El pago será por volumen excavado y altura total de excavación.

Rubro 1.3.14 Entibado de zanja $h > 2$

DESCRIPCIÓN

Son todas las actividades que garantizan seguridad y protección a una zanja. El objetivo es la instalación y la colocación de puntales, tablas o pingos.

ESPECIFICACIONES

Se debe colocar el entibado de acuerdo a las especificaciones mostradas en el plano del proyecto, en caso de necesitar más de los presentes en los planos el constructor deberá pedir autorización al Ingeniero Fiscalizador.

UNIDAD

Entibado de zanja $h > 2$: m²

FORMA DE PAGO

El pago se lo realizará por metro cuadrado de área reforzada y protegida que debe ser con comprobación por parte del Fiscalizador.

Rubro 1.3.15 Rasanteo de zanja

DESCRIPCIÓN

Es la conformación del fondo de la zanja para poder adecuar las estructuras del lecho, esto permite que la tubería quede asentada sobre una superficie plana (uniforme).

ESPECIFICACIONES

El Rasanteo se lo hará de manera manual a una profundidad de 10cm, esto permitirá que la estructura quede apoyada en forma adecuada y resistir los esfuerzos externos.

UNIDAD

Metro cuadrado (m^2)

FORMA DE PAGO

La forma de pago se lo realizará por metro cuadrado y lo estipulado por los precios unitarios del respectivo proyecto

Rubro 1.3.16 Colchón de arena e=10 cm

DESCRIPCIÓN

Hace referencia a la respectiva provisión de materiales, equipo y mano de obra para la conformación de la cama de arena antes de la colocación de tuberías.

ESPECIFICACIONES

La conformación del colchón de arena tiene como finalidad mantener la tubería de manera estable y fija en los terrenos donde se lo pueda hacer debido al tipo de terreno. Se debe construir un replantillo de 5 cm (espesor mínimo). La parte central de los replantillos que sirvan para apoyo de la tubería PVC debe ser un canal de forma semicircular ya que permite que el cuadrante inferior de tubería descansa a lo largo y ancho del replantillo.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

Sera pagado por metro cuadrado, esto incluye transporte, almacenamiento, colocación, prueba, funcionamiento, mano de obra, equipo, accesorio, herramientas y materiales que sean necesarios para la ejecución del trabajo.

Rubro 1.3.17 Relleno compactado con material de sitio (Acostillado de tubería)

DESCRIPCIÓN

Hace referencia a rellenos con materiales compactados manualmente en zanjas y cimentaciones

ESPECIFICACIONES

Se puede utilizar el material de excavación siempre y cuando mediante análisis de laboratorio y bajo criterio del fiscalizador sea aprobado.

Para proceder con el relleno es necesario tener en cuenta el estado de la tubería, canalizaciones, cimentaciones y aquellas estructuras a cubrir, además de ser aprobadas por el fiscalizador. Para la primera capa de relleno es necesario retirar piedras,

ladrillos, materiales duros. El espacio entre la tubería y el talud deberán ser rellenadas de manera cuidadosa con un nivel de 30 cm con respecto a la parte superior de la tubería.

Para los rellenos que cuenten con pendientes fuertes deben ser terminadas en la capa superficial incluyendo material que tenga piedras suficientemente grandes y así evitar deslaves de relleno que pueden ser provocadas por las lluvias.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMAS DE PAGO

Será pagado por metro cúbico y respetando el análisis de precios unitarios realizados en el proyecto de trabajo.

Rubro 1.3.18 Relleno compactado mecánico (Material de excavación)

DESCRIPCIÓN

Hace referencia a rellenos con materiales compactados mecánicamente en zanjas y cimentaciones

ESPECIFICACIONES

Es de preferencia usar el mismo material de excavación y en caso de no ser posible, se deberá pedir material de préstamo con el visto bueno del fiscalizador. El peso específico nunca debe ser menor a 1.600 Kg/m³. El material deberá cumplir con algunos requisitos:

- a) No presentar material orgánico
- b) Si es material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5cm
- c) Debe tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador

El relleno se lo debe realizar por capas no mayor a 30cm de espesor. Para la compactación se debe tener una densidad del 90% de la densidad máxima que se obtiene del ensayo de proctor.

En el caso de existir material no cohesivo se deberá utilizar el método de inundación con agua, hay que evitar que esta agua fluya por la parte superior del relleno.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

Será pagado por metro cúbico y respetando el análisis de precios unitarios realizados en el proyecto de trabajo.

Rubro 1.3.19 Desalojo de materiales sobrante hasta 5km. Cargado a máquina

Rubro 1.5.3 Desalojo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km

Rubro 2.1.3 Desalojo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km

Rubro 1.5.3 Desalojo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5 km

Rubro 2.1.3 Desalojo a máquina (Retro+volqueta) hasta 5km

DESCRIPCIÓN

Es la carga y descarga de materiales producto de las excavaciones, dicho material será trasladada hasta los bancos de materiales dispuestos por el Fiscalizador

ESPECIFICACIONES

El desalojo del material se lo debe realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones que no interrumpan el paso normal de los vehículos, no causar molestias a los moradores, además estas actividades de carga, transporte, volteo y esponjamiento se lo debe realizar hasta una distancia de 5Km

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

El pago se lo realizará mediante la medición de metros cúbicos con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios unitarios presentados en el proyecto.

Rubro 1.3.20 Relleno compactado mecánico (Material de mejoramiento)

DESCRIPCIÓN

Hace referencia a rellenos con materiales compactados mecánicamente en zanjas y cimentaciones

ESPECIFICACIONES

Es de preferencia usar el mismo material de excavación y en caso de no ser posible, se deberá pedir material de préstamo con el visto bueno del fiscalizador. El peso específico nunca debe ser menor a 1.600 Kg/m³. El material deberá cumplir con algunos requisitos:

- a) No presentar material orgánico
- b) Si es material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5cm
- c) Debe tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador

El relleno se lo debe realizar por capas no mayor a 30cm de espesor. Para la compactación se debe tener una densidad del 90% de la densidad máxima que se obtiene del ensayo de proctor.

En el caso de existir material no cohesivo se deberá utilizar el método de inundación con agua, hay que evitar que esta agua fluya por la parte superior del relleno.

UNIDAD

Metro cúbico (m^3)

FORMA DE PAGO

Será pagado por metro cúbico y respetando el análisis de precios unitarios realizados en el proyecto de trabajo.

Rubro 1.4.1 Pozo de revisión de H.S, h= (1.00-2.5) m. Incluye tapa de HF

Rubro 1.4.2 Pozo de revisión de H.S, h= (2.51-3.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.3 Pozo de revisión de H.S, h= (3.51-4.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.4 Pozo de revisión de H.S, h= (4.51-5.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.5 Pozo de revisión de H.S, h= (5.51-6.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.6 Pozo de revisión de H.S, h= (6.51-7.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.7 Pozo de revisión de H.S, h= (7.51-8.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.8 Pozo de revisión de H.S, h= (8.51-9.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.9 Pozo de revisión de H.S, h= (9.51-10.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.10 Pozo de revisión de H.S, h= (10.51-11.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.11 Pozo de revisión de H.S, h= (11.51-12.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

Rubro 1.4.12 Pozo de revisión de H.S, h= (12.51-14.50) m. Incluye tapa de HF (Incluye Pozos de resalto)

DESCRIPCIÓN

Es la estructura denominada pozo de revisión que es parte esencial en un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

ESPECIFICACIONES

El proyecto deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- 1) Requerimiento previo
 - a) Revisión del diseño del hormigón
 - b) Ubicación de tuberías
 - c) Encofrados nivelados, aplomados y estables
 - d) Instalaciones correctamente embebidas
 - e) Aprobación de Fiscalización
- 2) En ejecución
 - a) Verificación de niveles, deslizamientos, apuntalamientos o deformaciones existentes
 - b) Vigilancia continua de la elaboración del proyecto
- 3) Posterior a su ejecución
 - a) Superficies lisas y limpias
 - b) Cuidados para evitar daños
 - c) Mantenimiento continuo

UNIDAD

Unidad (u)

FORMAS DE PAGO

Su pago será aprobado por el fiscalizador cuando esté instalado y probado.

Rubro 1.5.4 Hormigón simple $f'c=180$ kg/cm². (para cimientos Incluye encofrado)

Rubro 1.5.5 Hormigón simple $f'c=180$ kg/cm². (para cadenas Incluye encofrado)

Rubro 1.5.6 Hormigón simple $f'c=180$ kg/cm². (para columnas Incluye encofrado)

Rubro 2.1.8 Hormigón simple $f'c= 210$ kg/cm². (Incluye encofrado)

Rubro 2.1.4 Replanteo hormigón simple $f'c=180$ Kg/cm² e=10cm

DESCRIPCIÓN

Hormigón simple se comprende mediante el producto fraguado resultante de la mezcla de áridos, agua y cemento Portland, en proporciones especificadas para una resistencia, pudiendo tener aditivos con el fin de obtener la resistencia especial.

ESPECIFICACIÓN

Estas especificaciones incluyen los materiales necesarios para la elaboración del hormigón simple, estos incluyen los materiales, herramientas, equipo, manipulación, con el objeto de tener los requerimientos necesarios para la resistencia requerida.

El tipo de hormigón a emplearse será el señalado por el fiscalizador según los planos realizados.

La resistencia del hormigón requerida será de $f'c=180$ kg/cm² se usa en la construcción de secciones grandes sin que requieran una gran armadura, bloques de anclaje o cualquier armadura especial.

La dosificación del hormigón será realizada por el contratista, realizando ensayos de hormigón previas a la construcción de los elementos de hormigón.

UNIDAD

Metro cúbico (m³)

FORMA DE PAGO

El hormigón simple siendo medidos en metros cúbicos será pagado según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 1.5.7 S.c Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ **Rubro 2.1.9 Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$** **DESCRIPCIÓN**

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero para el reforzamiento de los elementos de las obras hidráulicas conformadas por la cimentación, cadenas de amarre, columnas, tanques, canales, etc. De conformidad a la planilla de aceros en los planos estructurales.

ESPECIFICACIÓN

Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con las especificaciones establecidas en los planos y cumplirán las normas INEN 102:03 varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón armado Requisitos.

Antes de colocar los aceros de refuerzo se deberá limpiar el óxido existente en el acero, además de polvo u otros aspectos que pueda interferir en la resistencia del mismo.

De acuerdo a las especificaciones del acero de refuerzo, el constructor a cargo deberá obtener los certificados de la calidad del acero de refuerzo que se va a utilizar en obra.

UNIDAD

Kilogramo (kg)

FORMA DE PAGO

El acero de refuerzo siendo medido en kilogramos será pagado según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 1.5.8 S.c Cerramiento de malla H=2.00 m

Rubro 1.5.10 S.c Puerta de acceso de tubo H.G y malla de diseño

DESCRIPCIÓN

Las estructuras construidas para la protección y limitación de la planta de tratamiento de aguas residuales, compuesto por aceros en tubos, laminas de acero, perfiles de aluminio, etc. Teniendo diversas funciones de acuerdo al diseño y función en la obra.

ESPECIFICACIÓN

El cerramiento será construido con malla de alambre galvanizado entrelazado. Los parantes de 1/2" será construido con tubería de hierro galvanizado, siendo cerrado en la parte superior y colocado con una distancia de intervalo de dos metros con sesenta, empotrado en hormigón simple.

Los parantes finales para el cerramiento especificados para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada tendrán piezas de tubería de acero galvanizado a manera de toma de punta a 45 grados. Estos parantes serán pintados con pintura anticorrosiva y pintura de esmalte, empleando para esto dos manos de pintura para cada uno.

UNIDAD

Cerramiento: Metro lineal (m)

Puerta de acceso de tubo y malla: Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La malla de cerramiento será medida en (m) y la puerta en metros cuadrados (m²) serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 1.5.9 S.c Tubería galvanizada para poste (diámetro=2")

DESCRIPCIÓN

Los tubos serán de acero galvanizado que son usados para el soporte y refuerzo de la malla del cerramiento diseñado para la limitación y protección de la obra.

ESPECIFICACIÓN

El tubo utilizado para el cerramiento como soporte se dé un diámetro de 2 pulgadas, teniendo los parantes y elementos de hierro, siendo pintados con pintura anticorrosiva y pintura de esmalte, empleando para esto dos manos de pintura para cada uno.

UNIDAD

Metro (m)

FORMA DE PAGO

La tubería de acero galvanizado se medirá en metros y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.5 s.c. geomembrana

DESCRIPCIÓN

La geomembrana es un elemento para la impermeabilización, será elaborada usando resinas especiales compuesta por polietileno siendo esto microbiológicamente resistentes que serán aplicadas en tanques, lagos, cisternas, rellenos sanitarios, etc. Lo cual será utilizada en el humedal ya que puede contener las aguas servidas.

ESPECIFICACIÓN

La geomembrana (HDPE) Polietileno de alta densidad, teniendo una densidad igual o mayor a 0.940 gr/cm³, con estas características es el mas apto para la exposición directa al sol, en el lugar donde se de ataques químicos o mecánicos.

UNIDAD

Metro cuadrado (m²)

FORMA DE PAGO

La unidad será medida en metros cuadrados y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.6 Tubería PVC-P 110mm corrugada perforado drenaje

DESCRIPCIÓN

Las tuberías serán adquiridas según el tipo en las fabricas o con los proveedores especificados, que cumplan con las dimensiones y demás requerimientos técnicos exigidos para la utilización.

ESPECIFICACIÓN

Para la utilización e implementación de la tubería se colocará teniendo en cuenta el equipo, mano de obra, materiales y accesorios necesarios para la instalación de acuerdo a los planos especificados.

El contratista acatará las recomendaciones del fabricante para una correcta ejecución de los trabajos y función final.

Al concluir la ejecución del tramo se procederá a la revisión colocando los tapones en los extremos antes de ser perforada.

UNIDAD

Metro lineal (ml)

FORMA DE PAGO

La medición se hará por metro lineal ml y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.7 s.c. Tubería PVC-P 160mm 1.00Mpa U. sello elastomérico prueba

DESCRIPCIÓN

Se comprende como el suministro, instalación y prueba de la tubería PVC que incluye un sello elastomérico para alcantarillado correspondiente a conductos circulares compuesto con empalmes adecuados que tengan un sello hermético para la unión correcta.

ESPECIFICACIÓN

La normativa que se va a utilizar es la nroma INEN 2059 correspondiente a Tubos de PVC rígidos en pared estructurada para alcantarillado.

La superficie del interior de la tubería PVC será lisa, las uniones correspondientes vendrán incluidos en el precio unitario.

Las uniones deberán tener un sello elastomérico, consiste en un acoplamiento de plástico con ranuras internas para la ubicación correcta de los anillos de caucho correspondiente.

Se colocará primero se realizará la limpieza de la tubería y las limpiezas de contacto, luego el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en la posición adecuada.

Después la superficie externa del tubo se colocará el lubricante sea este de pasta de jabón o similares.

UNIDAD

Metro lineal (ml)

FORMA DE PAGO

El pago se medirá en metros lineales (ml) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.10 Grava graduada

DESCRIPCIÓN

La grava graduada la que será utilizada para los filtros, este conjunto de operaciones que disponen en el lugar de la tubería la arena necesarias para elaborar los filtros.

Las operaciones incluyen la extracción de la grava como material, será transportada a la descarga natural para su disposición final.

ESPECIFICACIÓN

La grava será originaria de una mina o banco natural de la trituración de piedras además de su transporte a la trituradora para su posterior clasificación y uso.

Las minas de grava serán aprobadas por el contratista de la obra, antes de la obtención en minas.

También se podrá emplear las gravas naturales, siendo estas sin cribar o lavar para la formación de filtros y zonas de transición.

UNIDAD

Metro cúbico (m³)

FORMA DE PAGO

La grava graduada será medida en metros cúbicos (m³) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.11 Rejilla de hierro (D= 150mm)

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por rejilla de hierro retenedora de sólidos, la construcción de una rejilla para filtrar los desechos sólidos que poseen las redes de aguas servidas previo al ingreso a la planta de tratamiento.

ESPECIFICACIÓN

La rejilla, serán conformadas por varillas de acero de 16mm de diámetro y con una separación entre sí de 2,5 cm. Deberán tener la inclinación indicada en los planos de diseño.

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La rejilla de hierro se contabilizará en unidad (u) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.12 Válvula de compuerta H.F (D=200mm, incluye accesorios)

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por suministro y colocación de válvulas de compuerta H.D. D=200mm / 8" PN60, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

ESPECIFICACIÓN

El suministro y colocación de válvulas de compuerta H.D. D=200mm / 8" PN60 comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta H.D. D=200mm / 8" PN60 hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; para su aceptación por parte de la Fiscalización.

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La válvula de compuerta se contabilizará en unidad (u) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.13 Cajas de revisión de 1.00x1.00x1.20 (incluye tapa)

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por suministro y colocación de Caja de Válvula H.S. 1.0 x1.0 m, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Contratista de la Obra, las cajas de válvulas especificadas en los planos.

ESPECIFICACIÓN

Para el caso de cajas de acero o hierro fundido, las cajas deben ser construidas de hormigón, las tapas deben ser construidas de hierro fundido, con acabados de buena calidad y estarán formadas por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa y estará unida al cerco o anillo por medio de una cadena de acero galvanizado, la parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un neplo de tubo de PVC o acero.

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La válvula de compuerta se contabilizará en unidad (u) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.14 Tee de PVC (D= 110 mm)

Rubro 2.1.19 Codo PVC (D=160mm)

Rubro 2.1.16 Tubería PVC (D=200 mm, prueba)

DESCRIPCIÓN

Este rubro corresponde al suministro e instalación de los accesorios de PVC requeridos para la instalación de las tuberías PVC que se requiera en la construcción del sistema de Alcantarillado Sanitario.

ESPECIFICACIÓN

El suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlo a lo largo de la planta de tratamiento junto con los acoples entre tubería y el accesorio y la prueba de la tubería con el accesorio ya instalado para su aceptación por parte de la Fiscalización.

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La válvula de compuerta se contabilizará en unidad (u) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.15 Plantación de totoras

DESCRIPCIÓN

La totora es una hierba perenne, de escaso porte, fasciculada, con raíces fibrosas, el tallo es erecto, liso, acostillado, sin presentar tuberosidades en la base y las hojas de sección interior representan vainas foliares carentes de láminas; las superiores las desarrollan ocasionalmente. Las flores son hermafroditas; el perianto tiene entre 2 y 6 escamas. Los estambres son tres, y los estilos dos. Los frutos son aquenios lenticulares, biconvexos y transversamente rugosos.

ESPECIFICACIÓN

La plantación de la totora se realizará por m² debido a que se plantarán en el humedal con dimensiones de con una altura de 0.6 metros, y una capa de árido de 0.1m, y la gradiente del piso será de 1%, y posterior a la plantación será recubierto con una geomembrana.

Para el control del crecimiento de la totora por medio de indagaciones de quienes están al tanto a cerca del cultivo de la planta totora, se manifiesta que esta debe ser cortada cada seis meses y que así mismo en el tiempo de maduración, lo que permitirá su generación más rápida y una planta de mejor calidad para que tenga un progreso normalmente.

UNIDAD

Metro cuadrado (m²)

FORMA DE PAGO

La plantación de la planta totora en el humedal se medirá en metros cuadrados (m²) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.17 Tubo de 4" de acero inoxidable L= 1.00m (Aireadores)

DESCRIPCIÓN

Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.

ESPECIFICACIÓN

La tubería y accesorios de hierro galvanizado que de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser instaladas en el tanque Imhoff por donde las burbujas de gases formados durante la digestión; serán unidas con acoples al material y diámetros acordes.

Se permitirá curvar los tubos para pequeñas desviaciones cuando sea necesario adosarlas a superficies curvas.

El curvado se podrá hacer en frío o en caliente, sin estrangular o deformar los tubos, para lo que se recurrirá a herramientas especiales. No se permitirá dobleces a golpe, ni mediante dobladores hechos de tubos que produzcan deterioro en el doble.

UNIDAD

Metro lineal (ml)

FOMAR DE PAGO

El tubo de acero inoxidable será medido por metro lineales (ml) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

Rubro 2.1.18 Bomba centrífuga autocebante

DESCRIPCIÓN

Máquina que se usa para extraer, elevar o impulsar líquidos o fluidos de un lugar a otro. Máquina generadora que transforma la energía mecánica en energía hidráulica del fluido incompresible que mueve. Máquina que entrega energía mecánica a un fluido con el objeto de moverlo de un sitio a otro.

ESPECIFICACIÓN

Tamaño	2"x2" NTP hembra
Presión máxima de funcionamiento	79 psi (545 Kpa)
Manejo de sólidos	1 ½" de diámetro
Tipo semiabierto, impulsor de dos álabes	Hierro dúctil de 50 mm

UNIDAD

Unidad (u)

FORMA DE PAGO

La válvula de compuerta se contabilizará en unidad (u) y serán pagados según lo especificado en el precio unitario estipulado por el contrato.

6.4 Fotografías

<p style="text-align: center;">Fotografía 1</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 2</p> 
<p style="text-align: center;">Señalización de puntos de control</p>	<p style="text-align: center;">Realización de encuestas a los pobladores del barrio Yamate</p>
<p style="text-align: center;">Fotografía 3</p> 	<p style="text-align: center;">Fotografía 4</p> 
<p style="text-align: center;">Deterioro de planta de tratamiento de agua residual existente</p>	<p style="text-align: center;">Ubicación e inspección previo del barrio Patate Viejo</p>
<p style="text-align: center;">Fotografía 5</p>	<p style="text-align: center;">Fotografía 6</p>



Ubicación de puntos de control del Barrio Yamate
Fotografía 7



Ubicación de puntos de control del Barrio La Joya
Fotografía 8



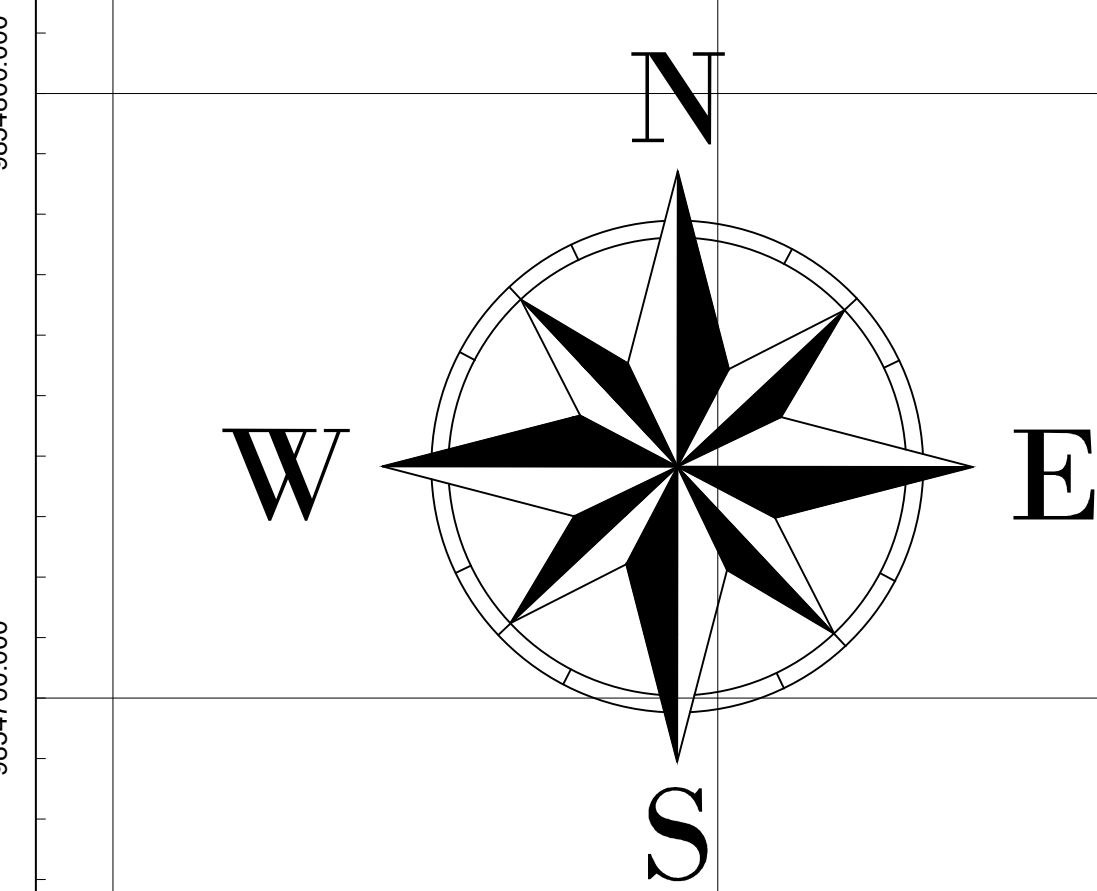
Ubicación de puntos de control del Barrio Patate Viejo



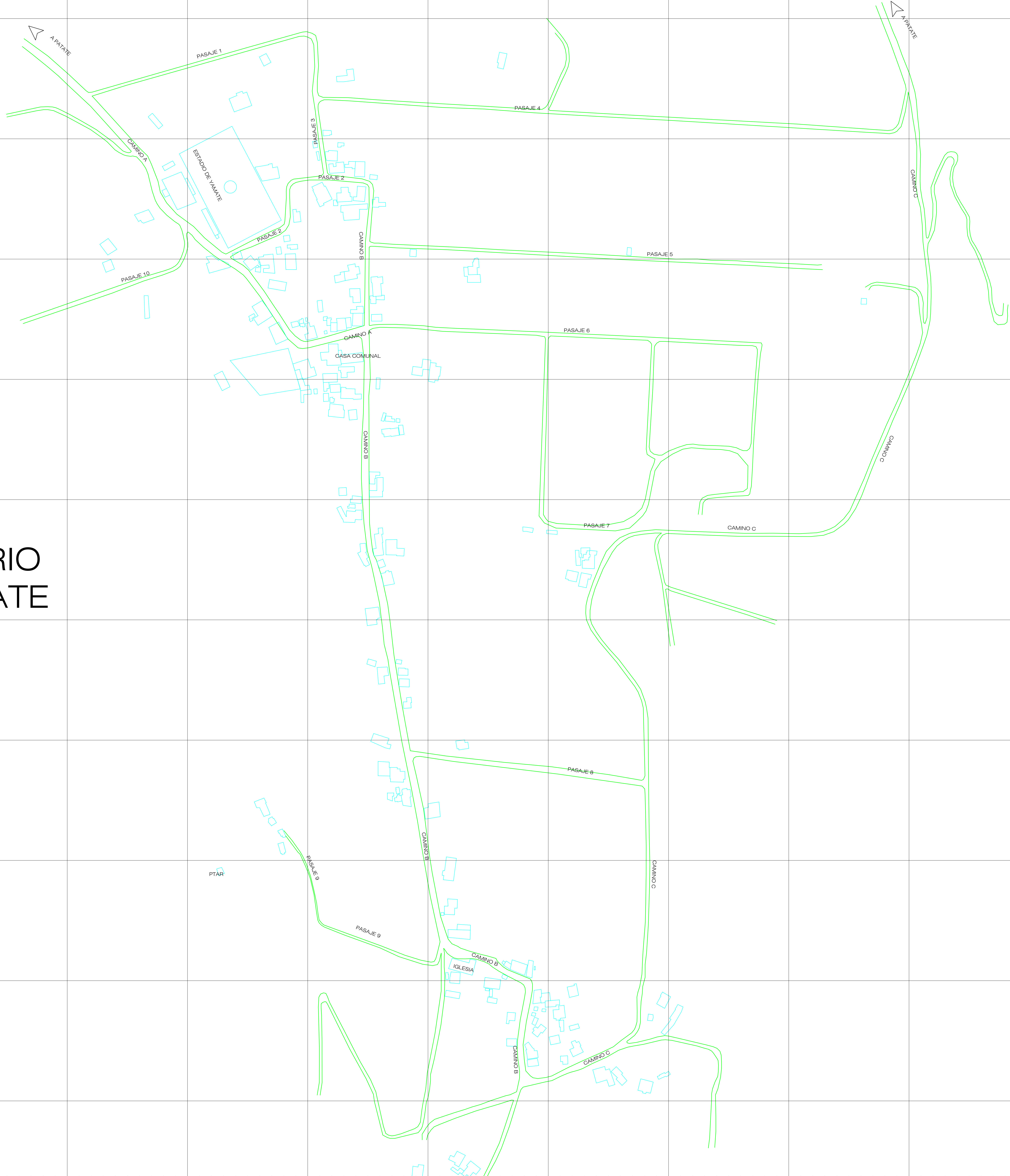
Pendientes altas pertenecientes al barrio Patate Viejo

6.5 Planos

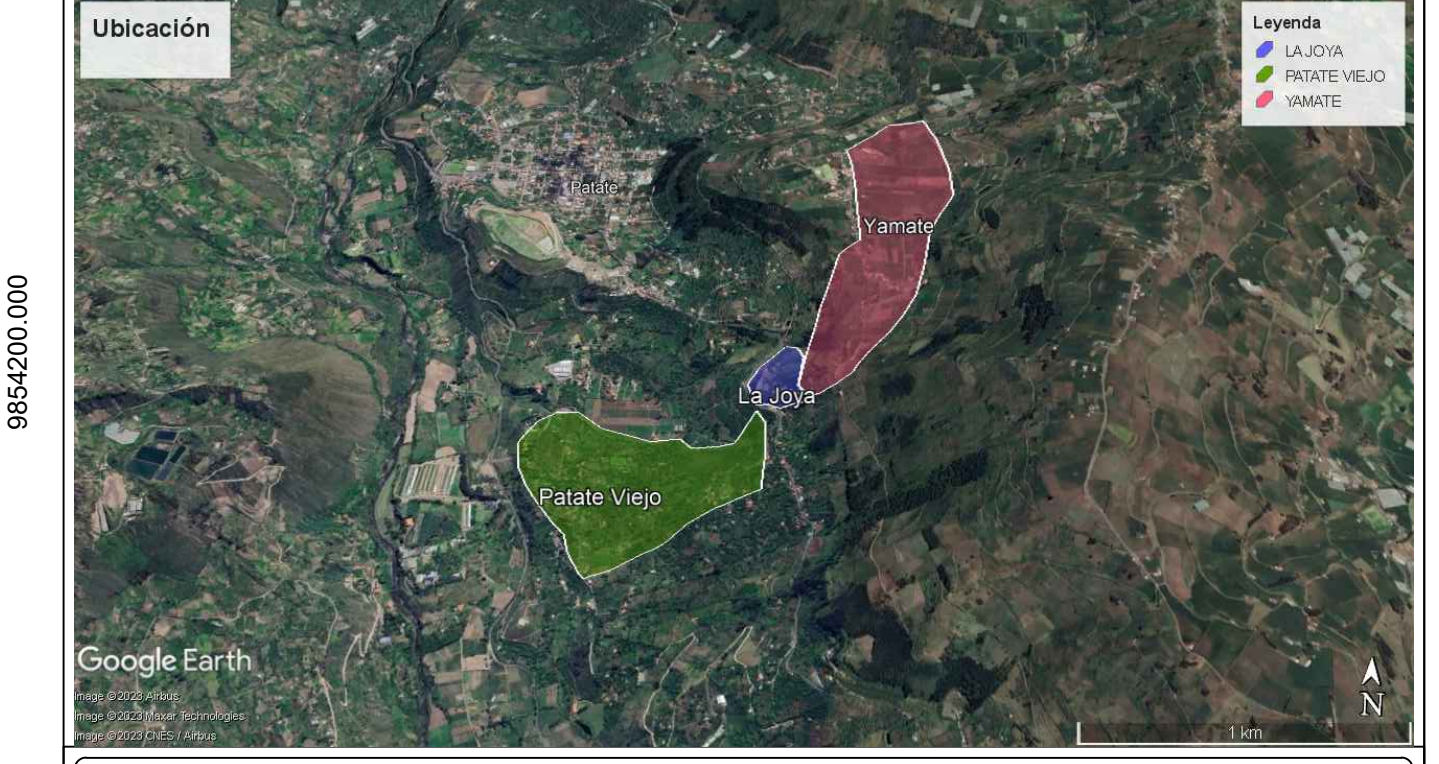
778200.000 778300.000 778400.000 778500.000 778600.000 778700.000 778800.000 778900.000 779000.000 779100.000 779200.000 779300.000



BARRIO YAMATE



UBICACIÓN DE PROYECTO



SIMBOLOGÍA

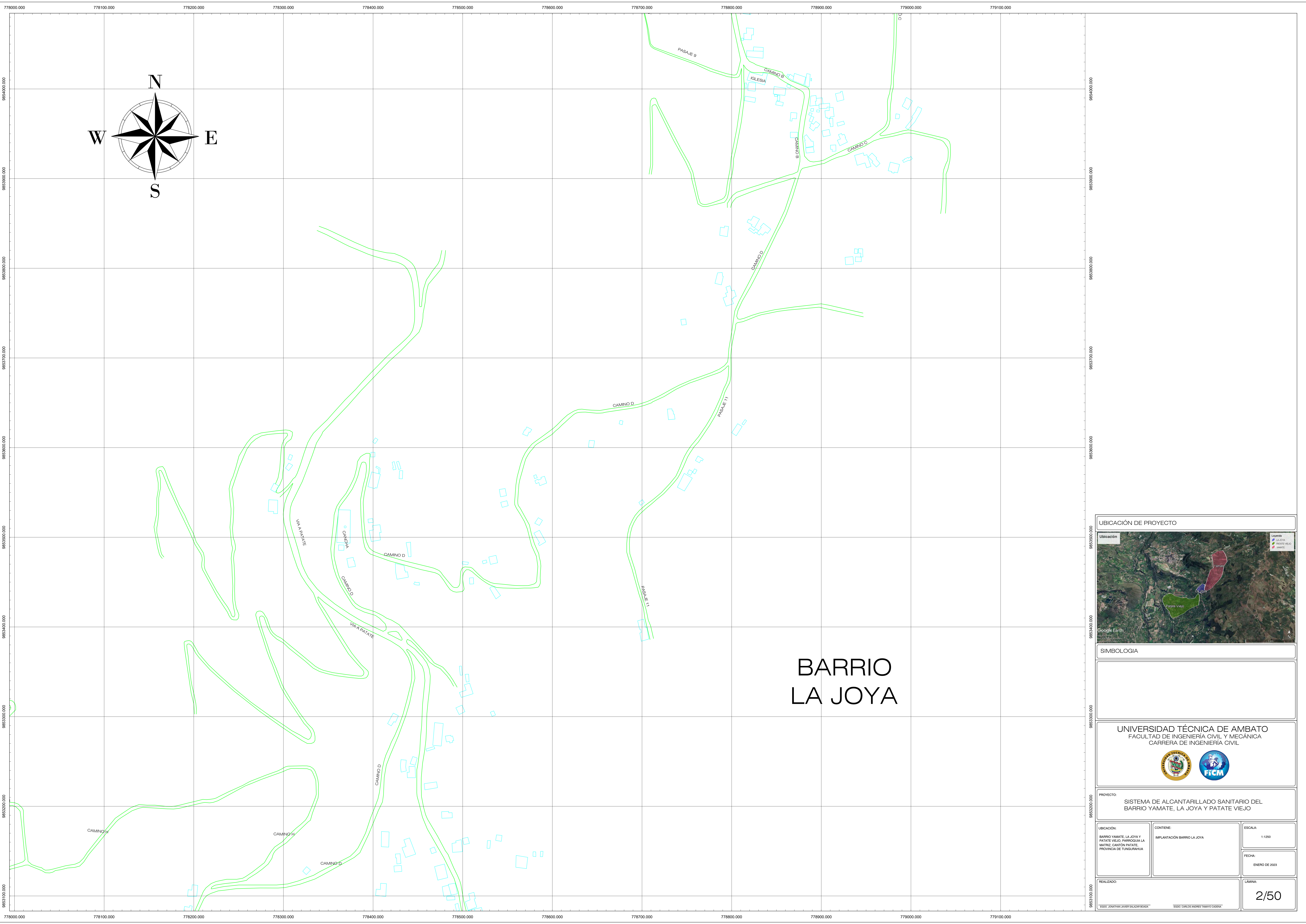
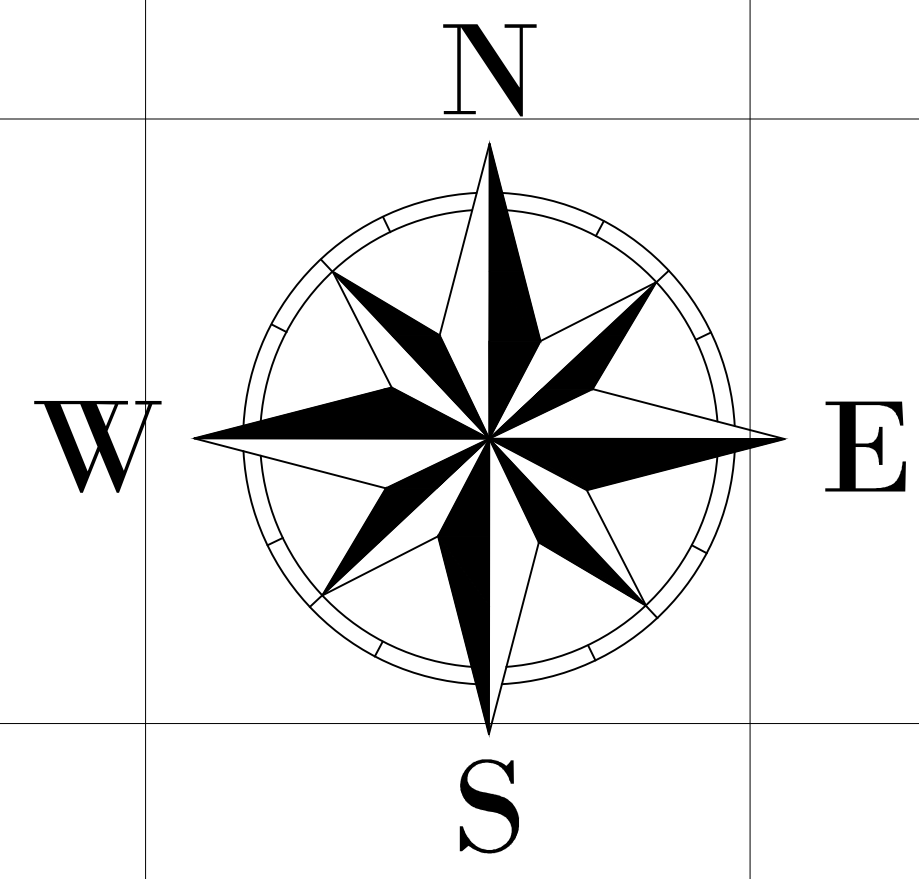


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

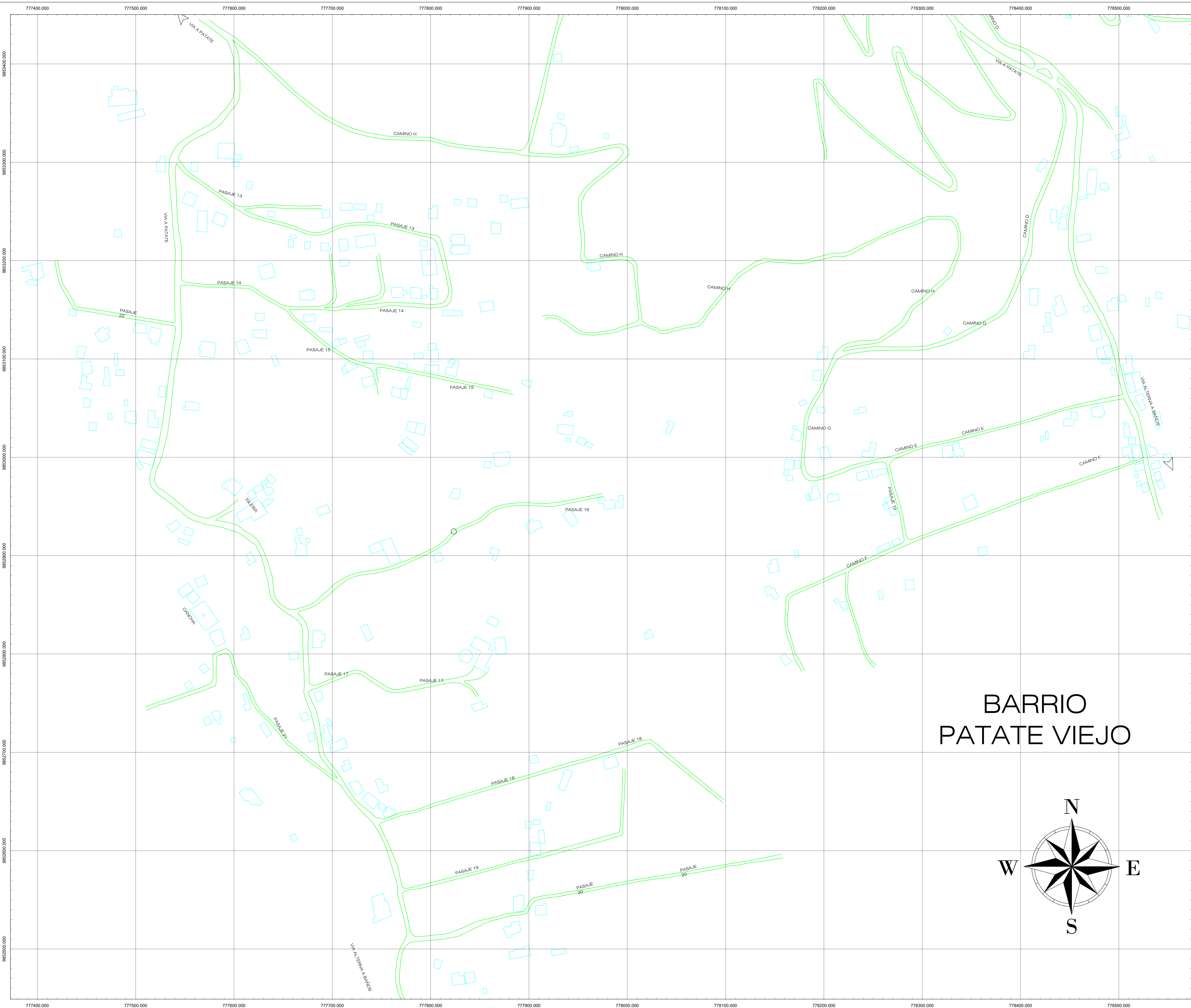
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: IMPLANTACIÓN BARRIO YAMATE	ESCALA: 1:1250
REALIZADO:	FECHA: ENERO 2023	LÁMINA: 1/50

778200.000 778300.000 778400.000 778500.000 778600.000 778700.000 778800.000 778900.000 779000.000 779100.000 779200.000 779300.000

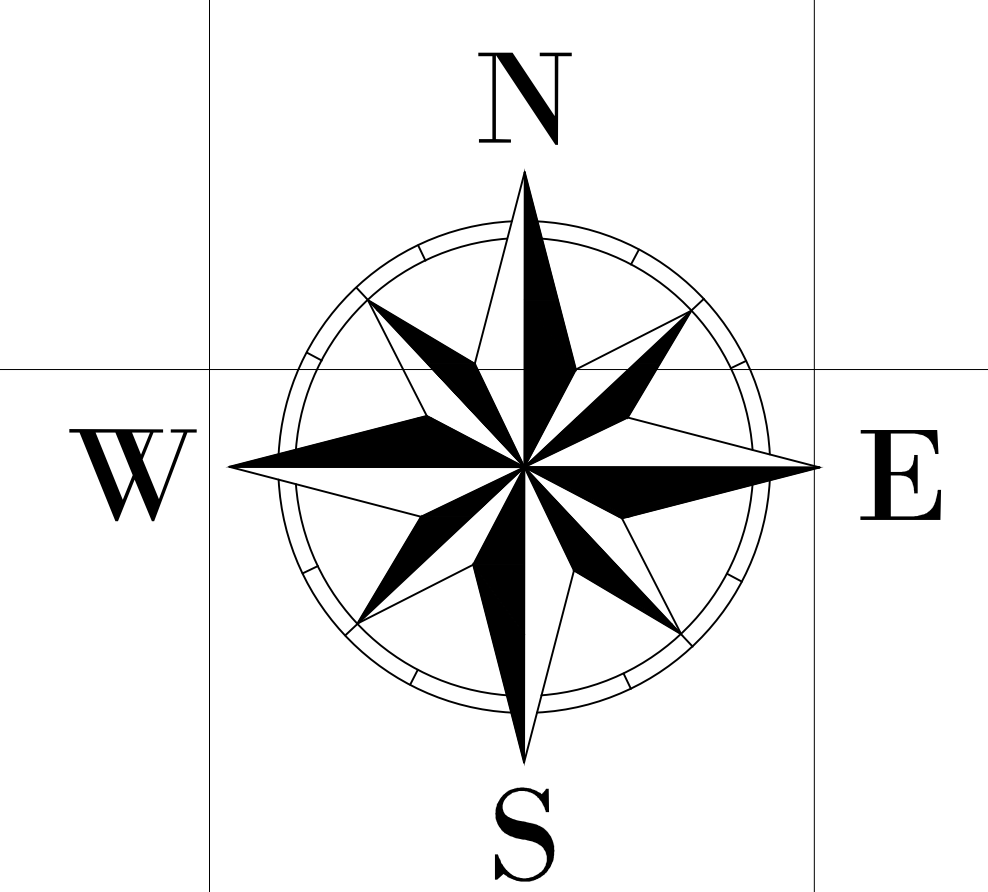


BARRIO LA JOYA

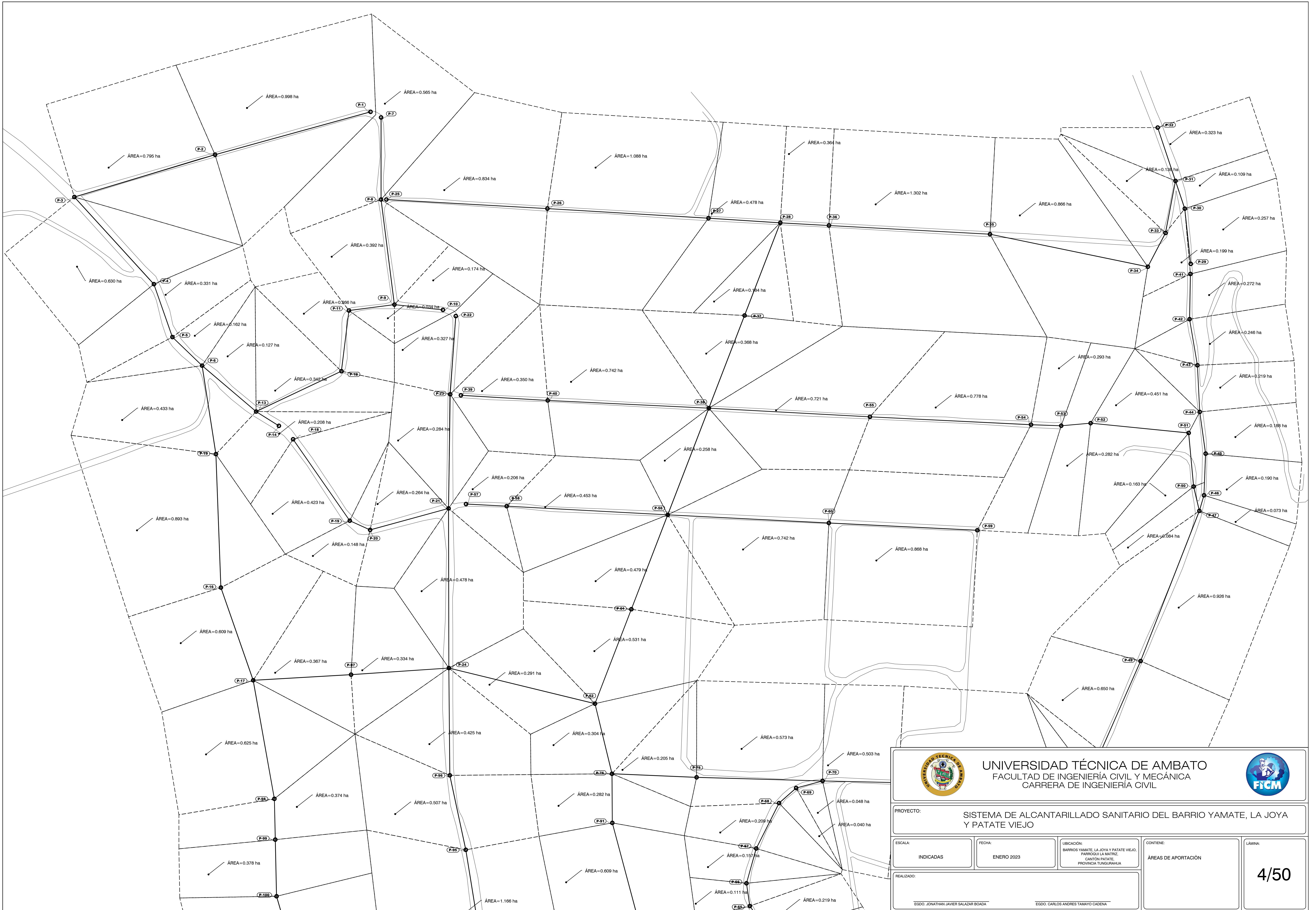
UBICACIÓN DE PROYECTO		
Ubicación		
Google Earth		
SIMBOLOGÍA		
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: IMPLANTACIÓN BARRIO LA JOYA	ESCALA: 1:1250
REALIZADO: EDD. JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA		FECHA: ENERO DE 2023
LÁMINA: 2/50		EDD. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES



BARRIO PATATE VIEJO



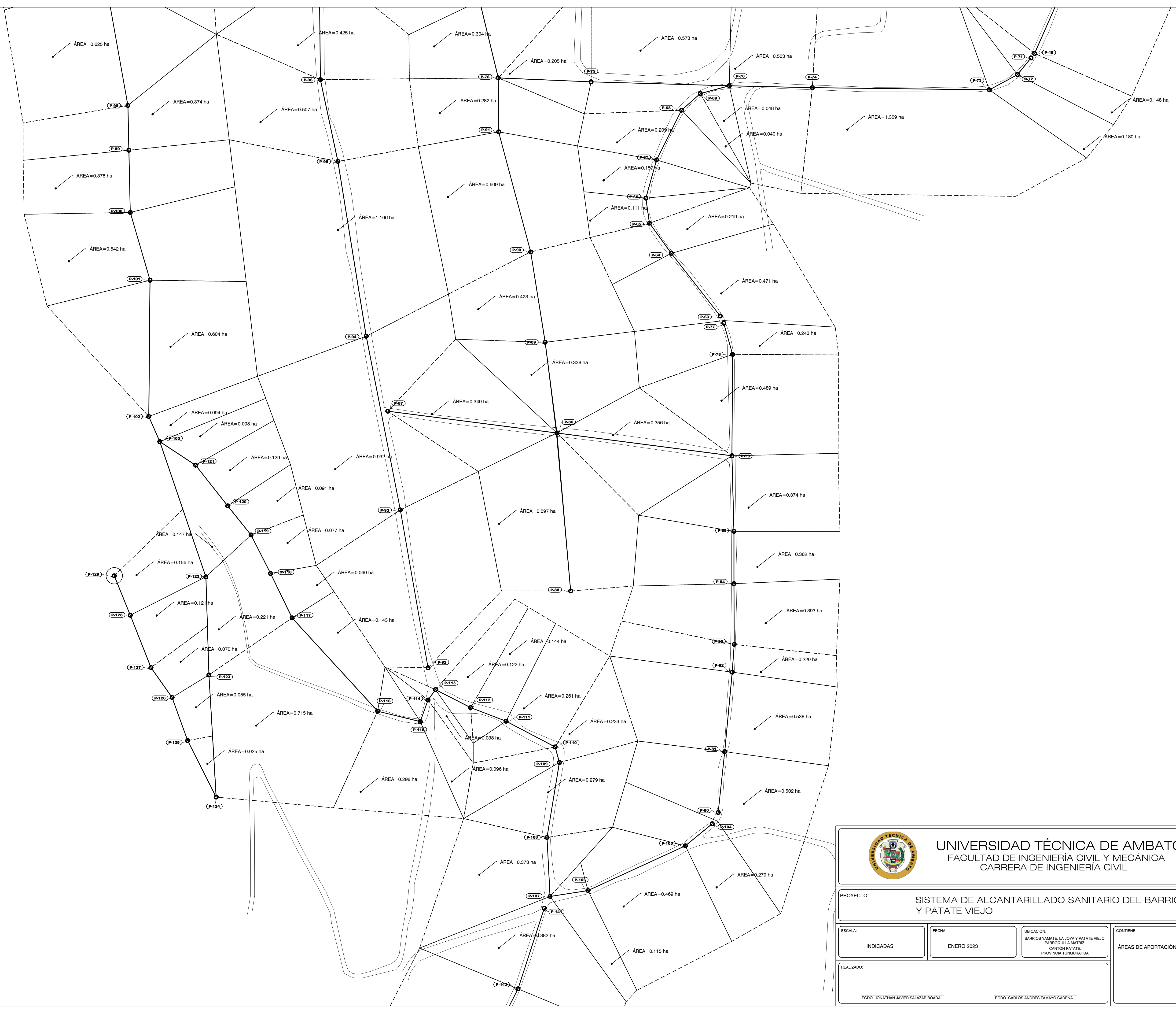
UBICACIÓN DE PROYECTO		
		<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● BARRIO ■ PATATE VIEJO ■ PROYECTO
SIMBOLOGIA		
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>		
<p>PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO</p>		
<p>UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA PATATE, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA</p>	<p>CONTIENE: IMPLANTACIÓN BARRIO PATATE VIEJO</p>	<p>ESCALA: 1:1250</p>
<p>REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA</p>		<p>FECHA: ENERO DE 2023</p>
<p>LÁMINA: 3/50</p>		<p>FECHA: ENERO DE 2023</p>



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



PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO	
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	ÁREAS DE APORTACIÓN
REALIZADO:	EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		LÁMINA:
	EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		4/50



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



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
ENERO 2023

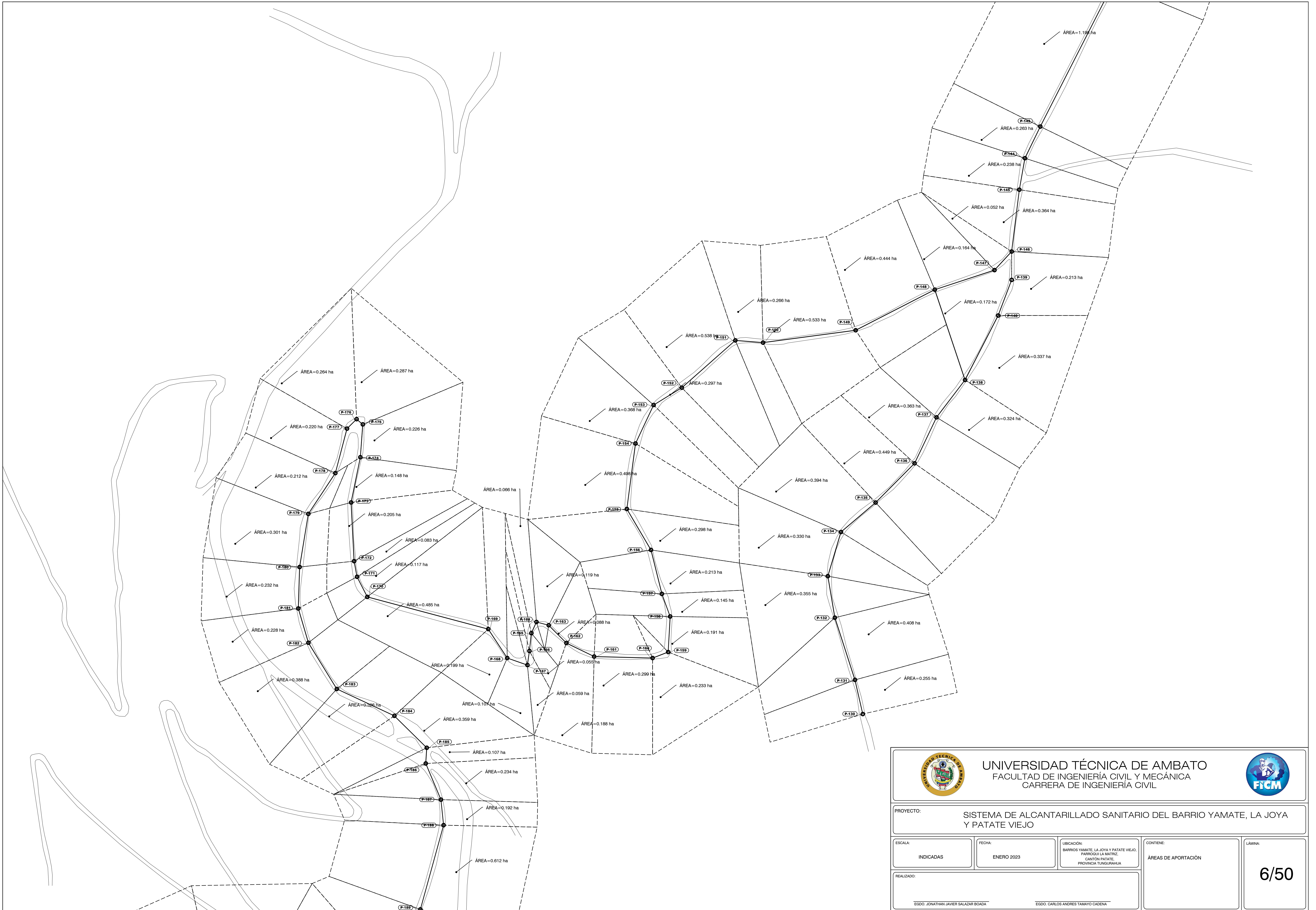
UBICACIÓN:
BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO,
PARROQUIA LA MATRIZ,
CANTÓN PATATE,
PROVINCIA TUNGURAHUA

CONTIENE:
ÁREAS DE APORTACIÓN

LÁMINA:
5/50

REALIZADO:
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA

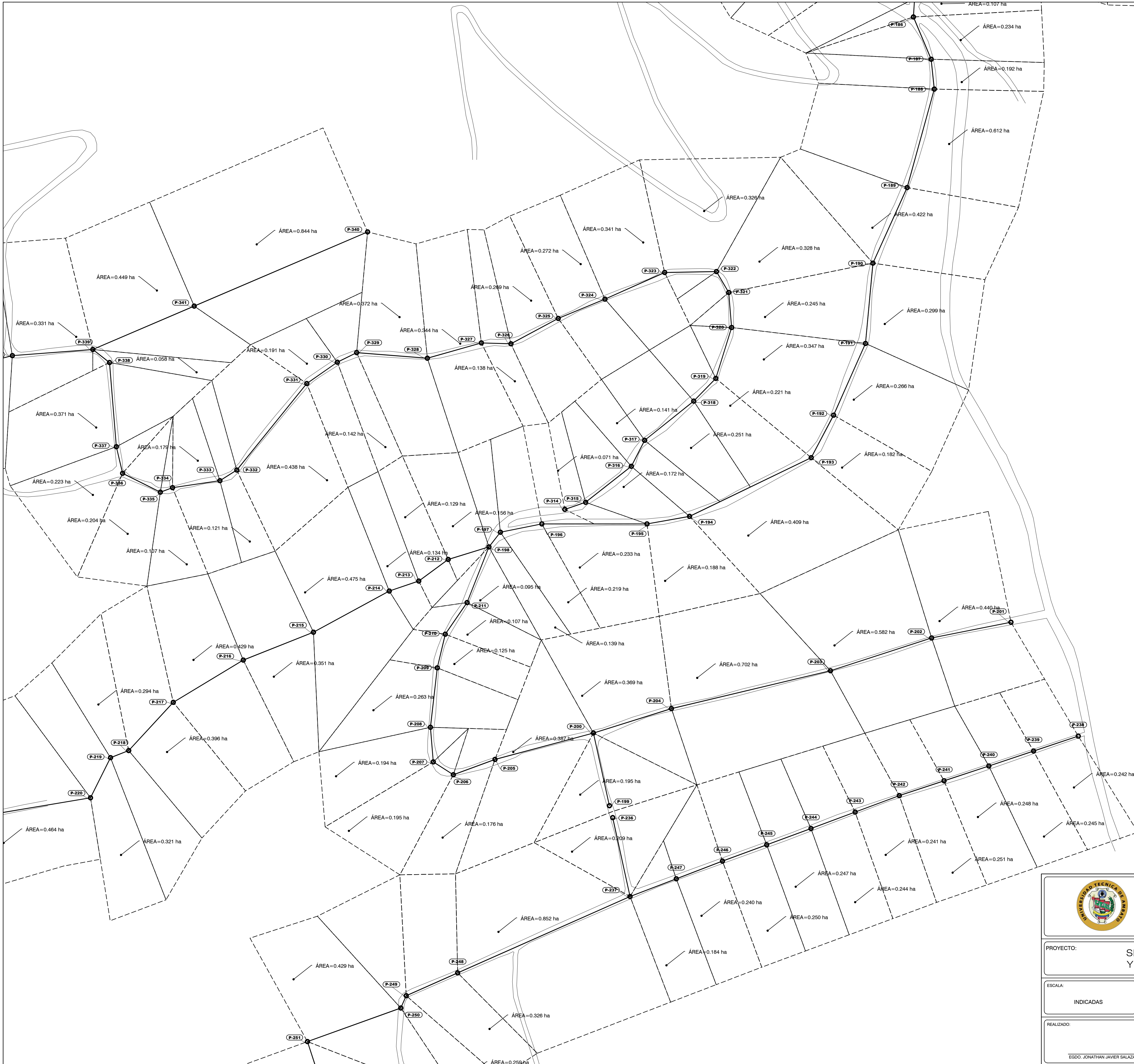
EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA



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



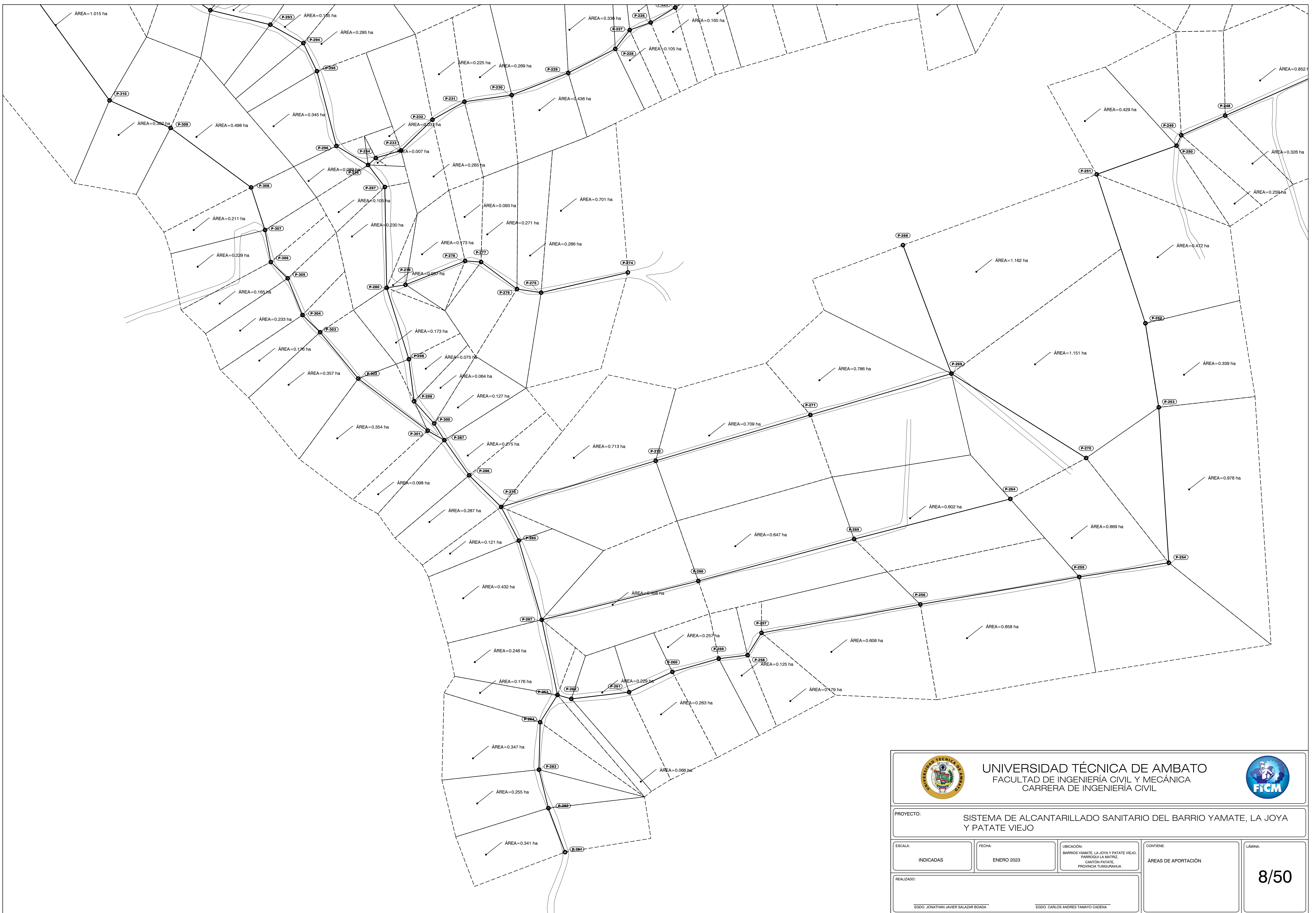
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	ÁREAS DE APORTACIÓN	6/50
REALIZADO:				
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



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



PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	ÁREAS DE APORTACIÓN	7/50
REALIZADO:				
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



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



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
ENERO 2023

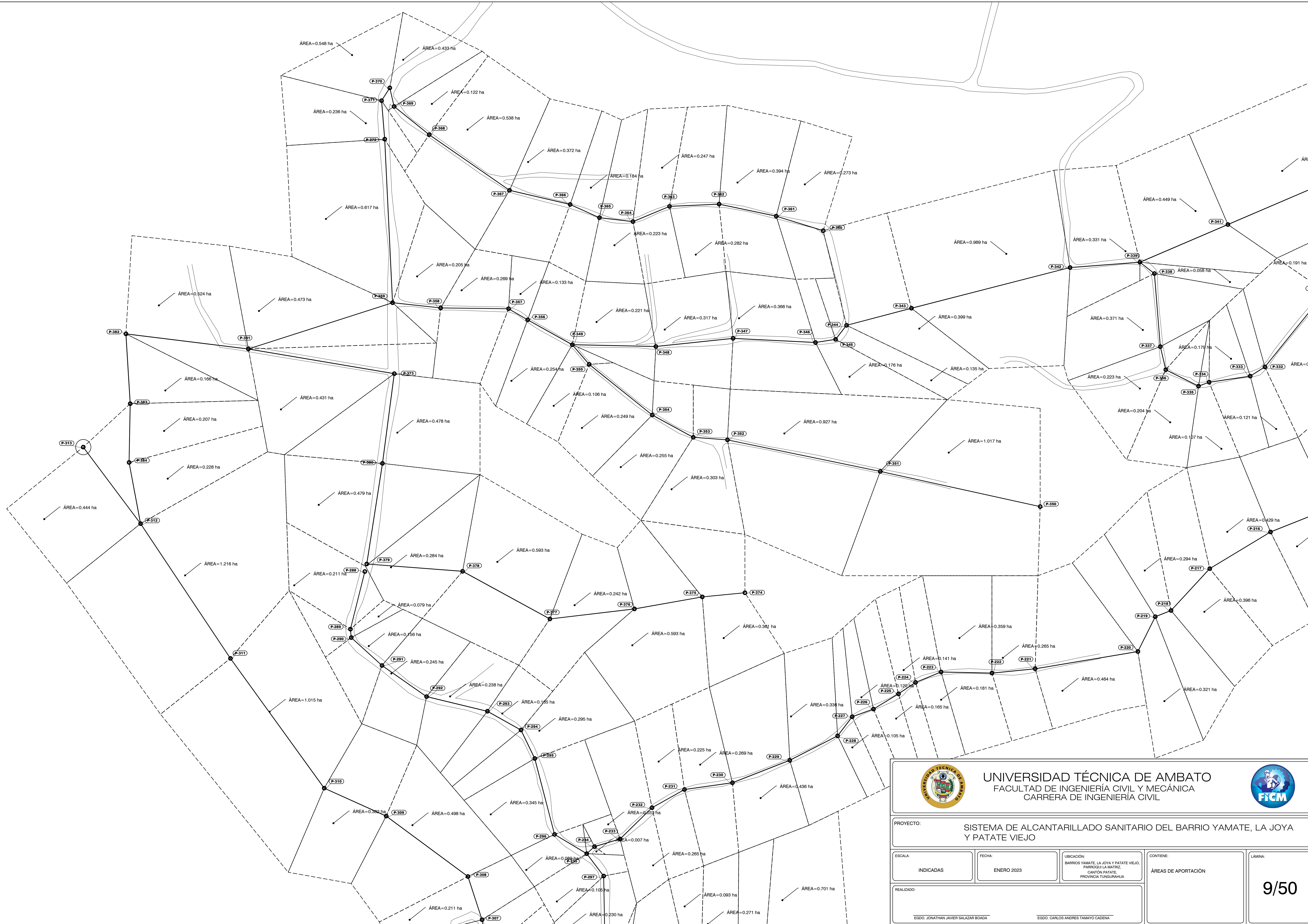
UBICACIÓN:
BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO,
PARROQUIA LA MATRIZ,
CANTÓN PATATE,
PROVINCIA TUNGURAHUA

CONTIENE:
ÁREAS DE APORTACIÓN

LÁMINA:
8/50

REALIZADO:
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA

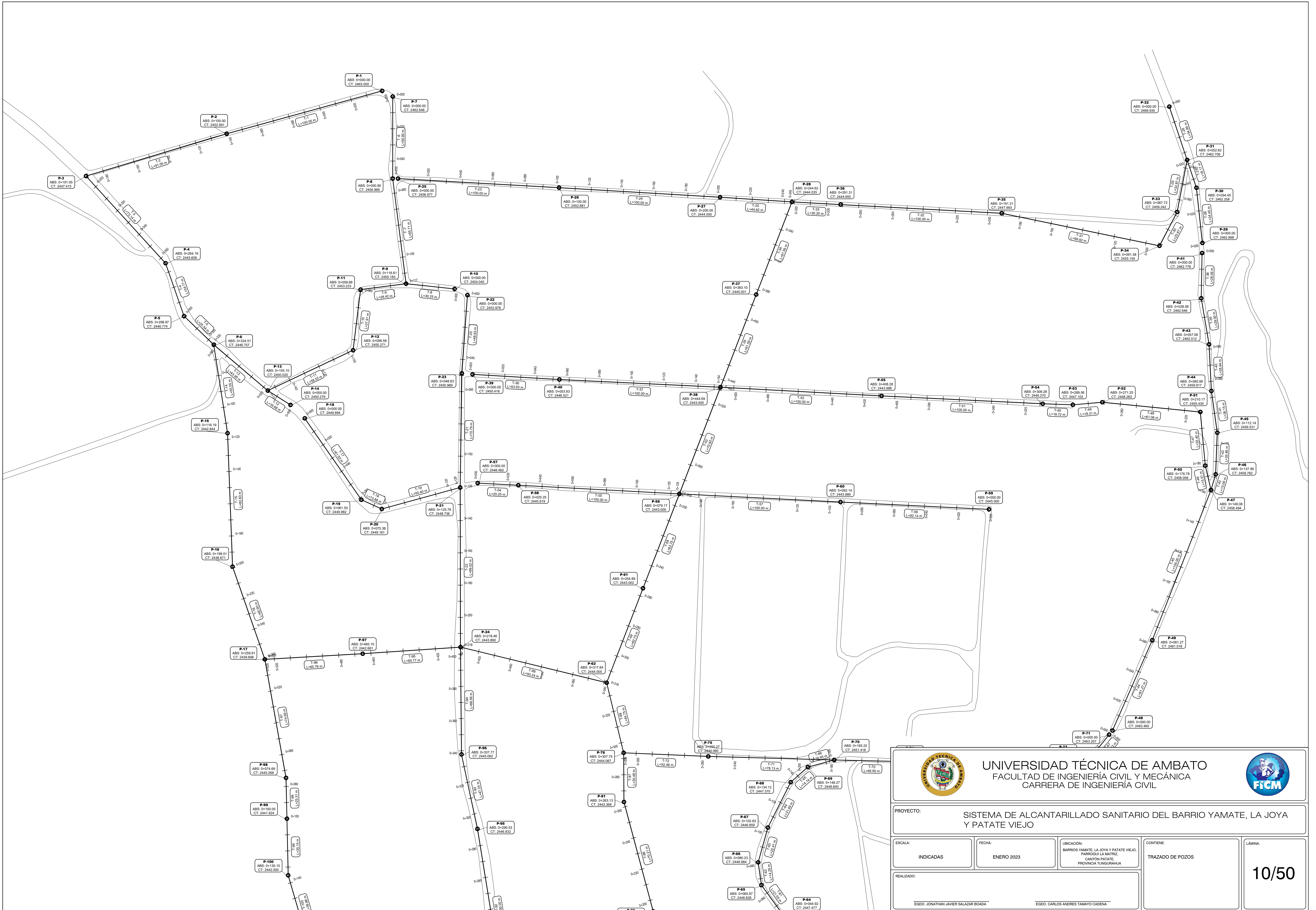
REALIZADO:
EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA



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



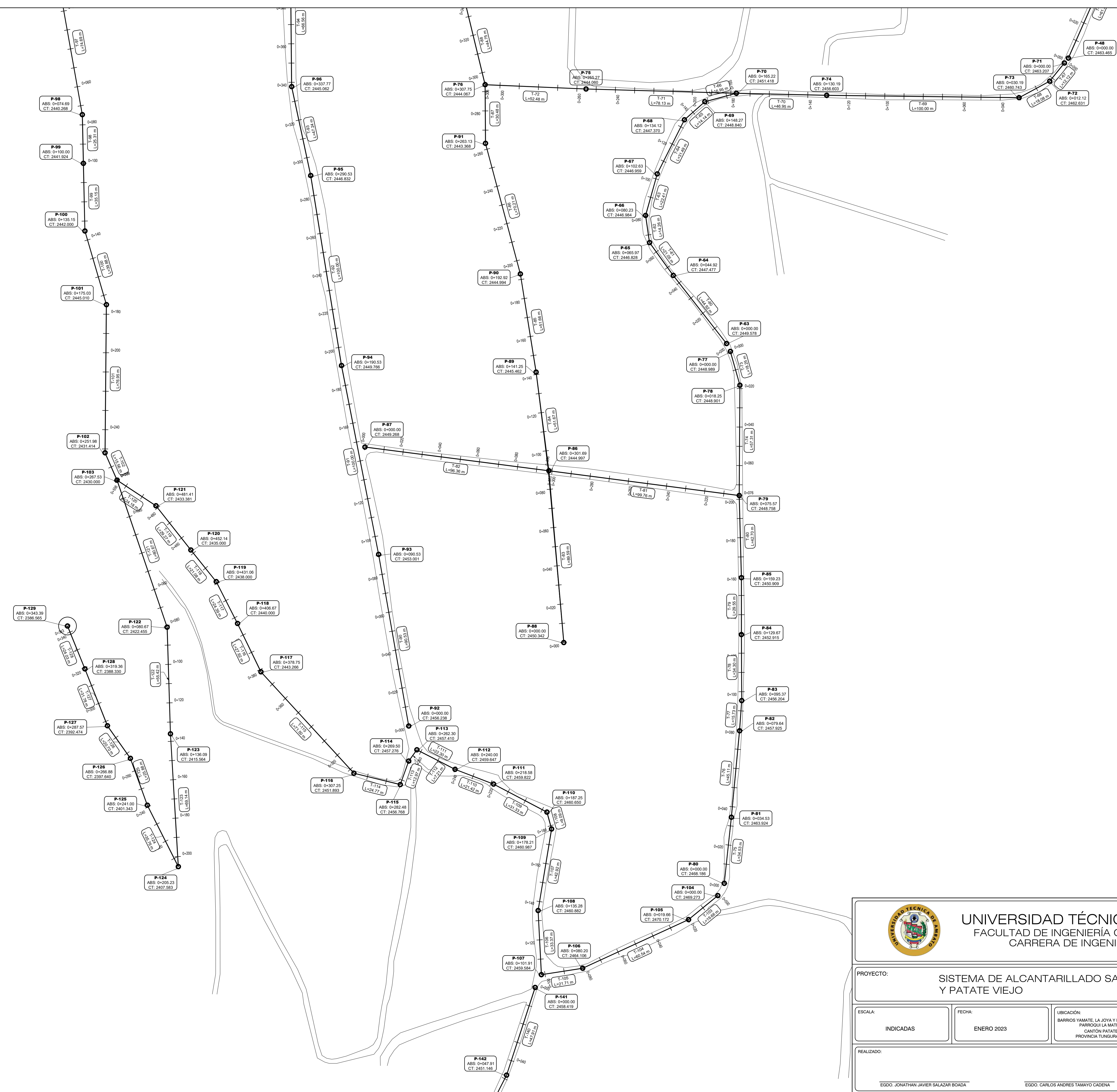
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO	
ESCALA:	INDICADAS	FECHA:	ENERO 2023
REALIZADO:	EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA
UBICACIÓN:		BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	
CONTIENE:		ÁREAS DE APORTACIÓN	
LÁMINA:			9/50



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



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO				
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	CONTIENE: TRAZADO DE POZOS	LÁMINA: 10/50
REALIZADO: EGOO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGOO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		

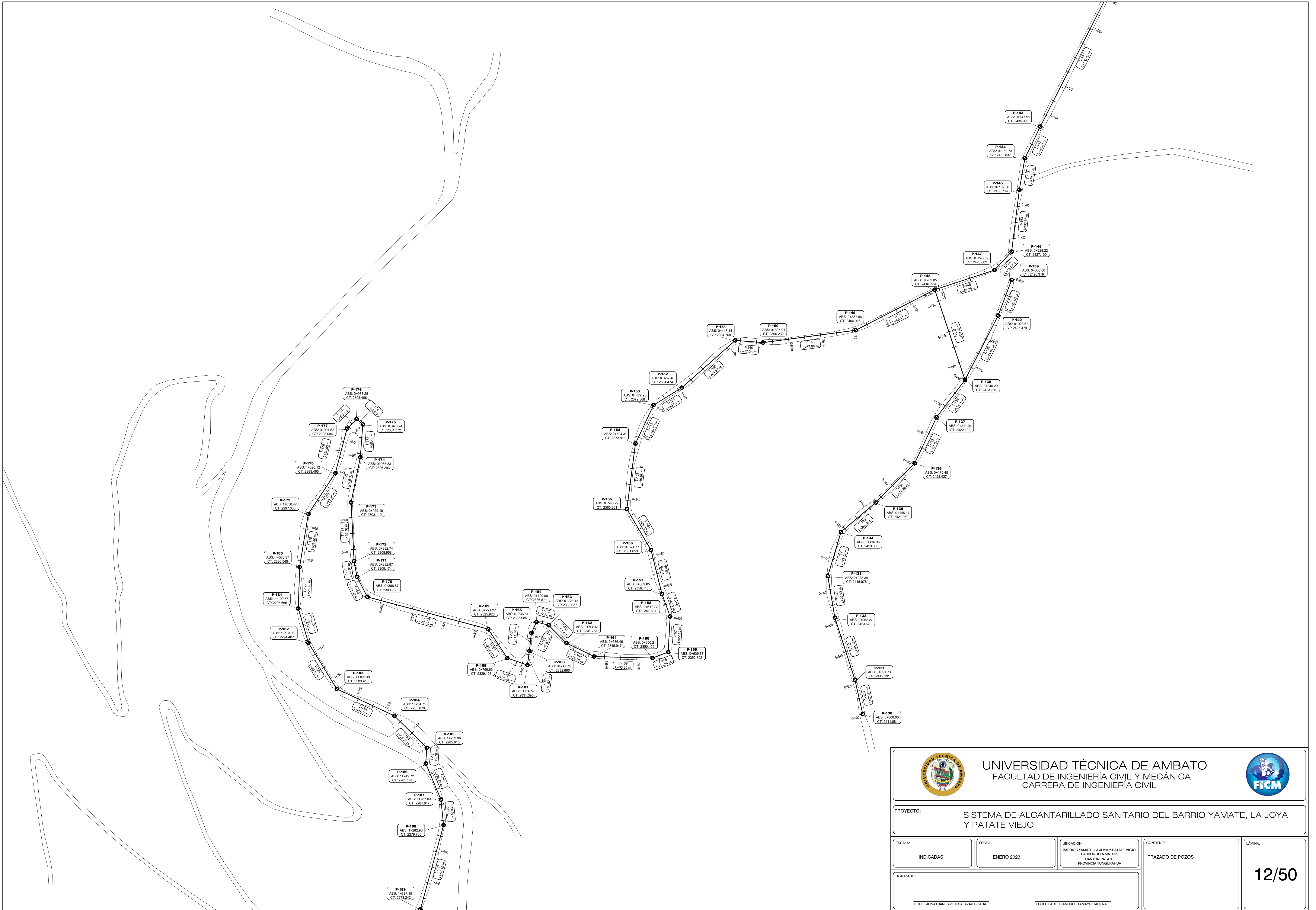


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

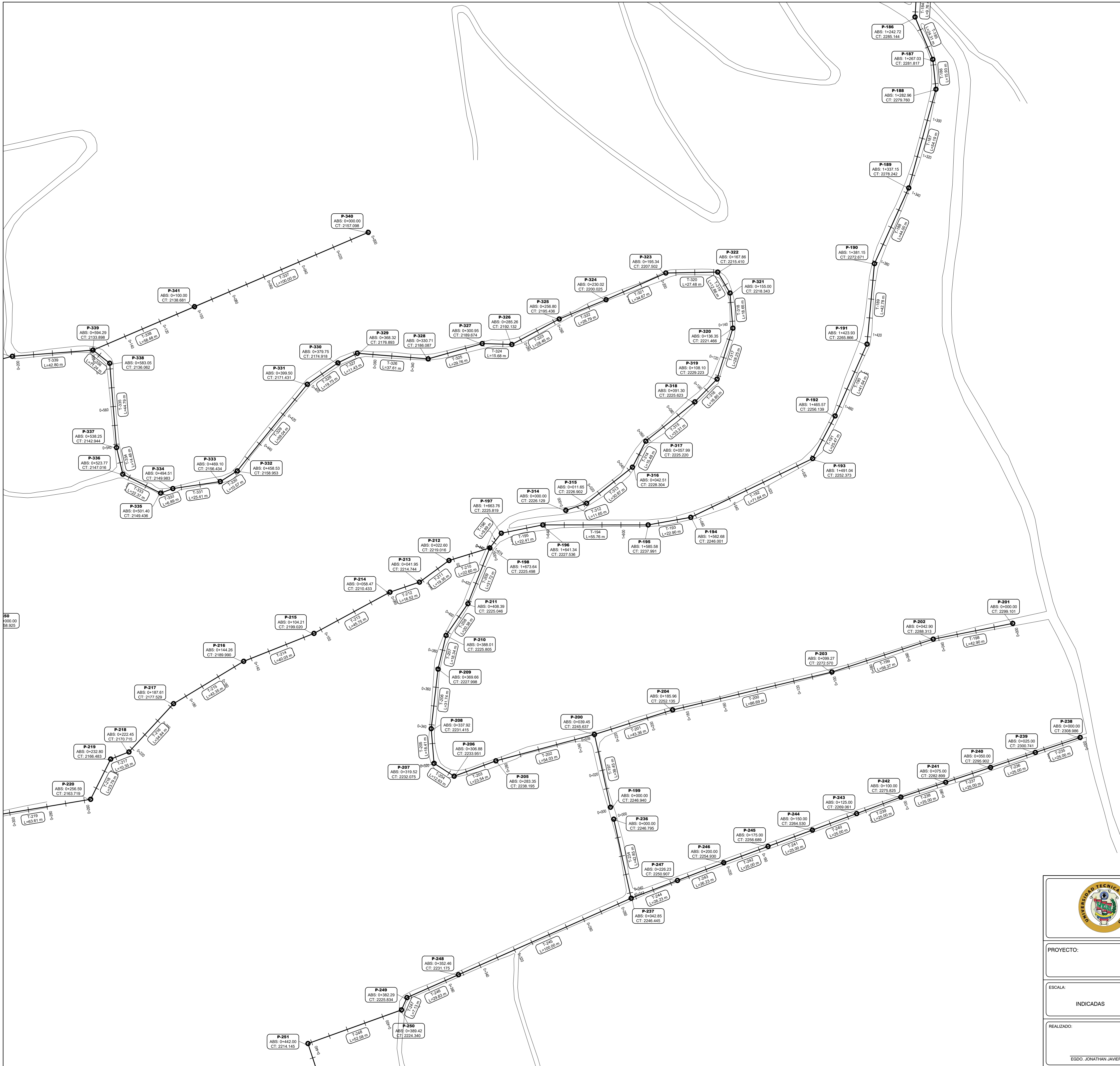
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	CONTIENE: TRAZADO DE POZOS	LÁMINA: 11/50
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



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



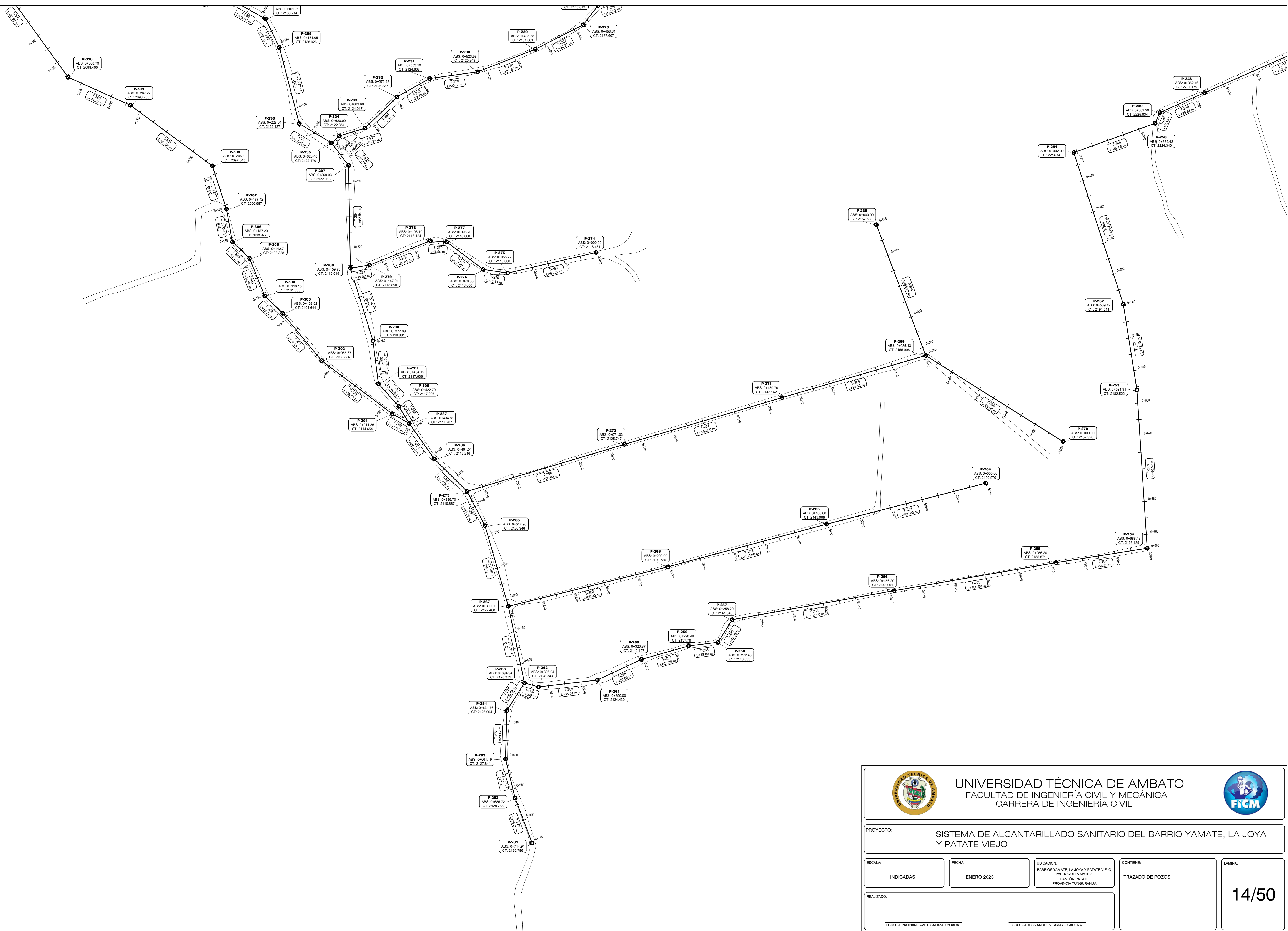
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	TRAZADO DE POZOS	12/50
REALIZADO:				
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



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



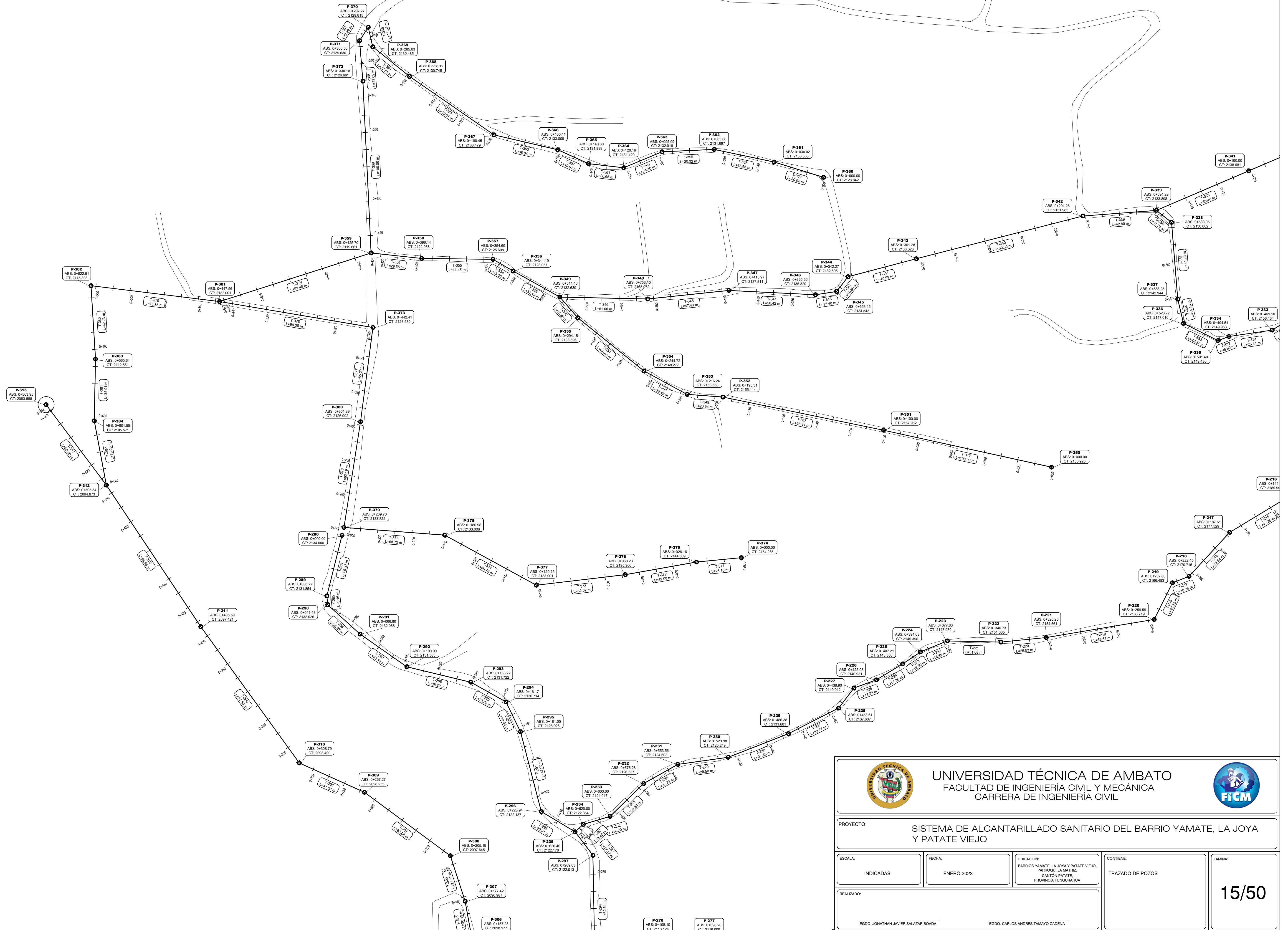
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	TRAZADO DE POZOS	13/50
REALIZADO:		EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		
		EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA		



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



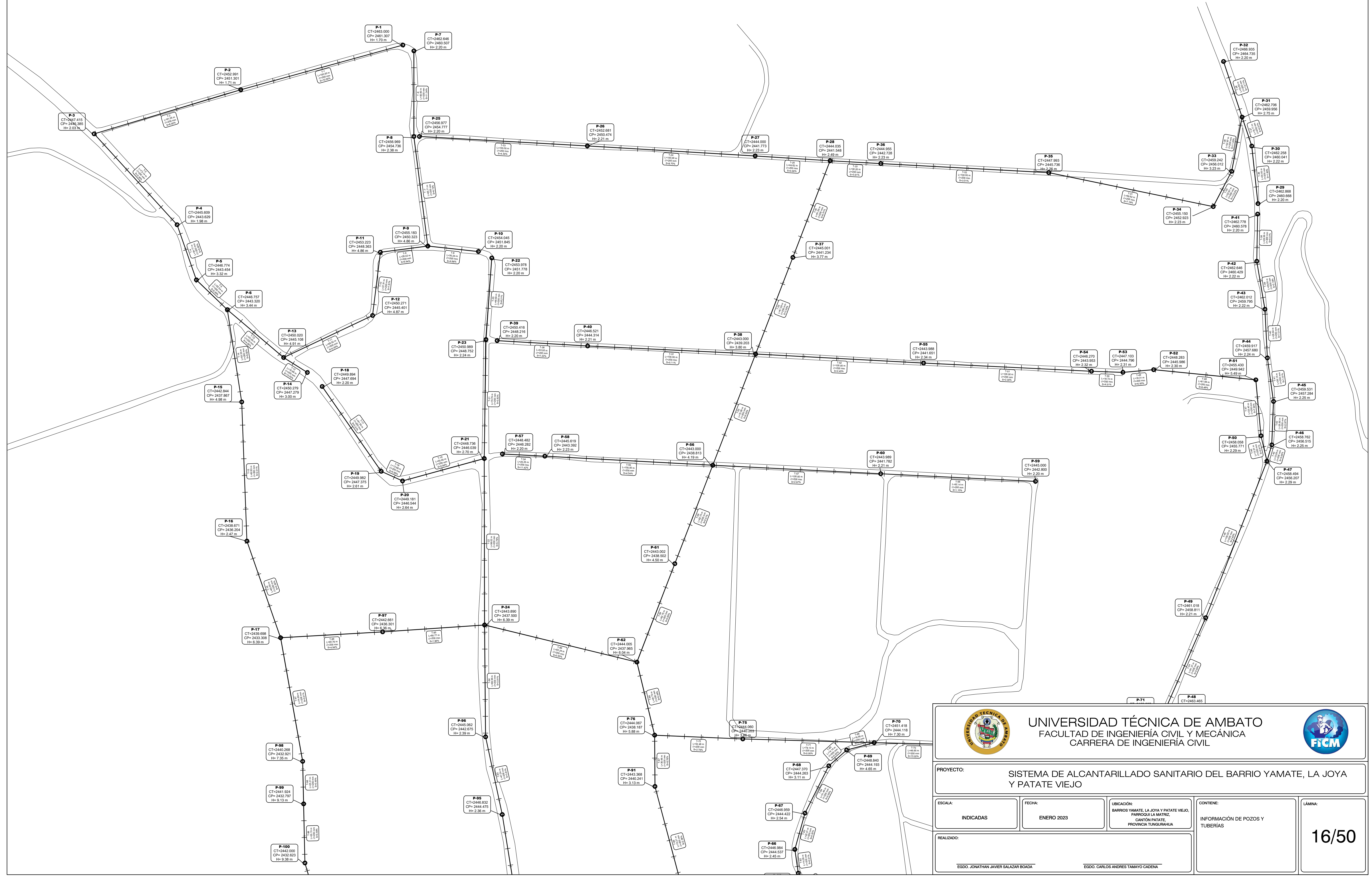
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO. PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	TRAZADO DE POZOS	14/50
REALIZADO:				
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



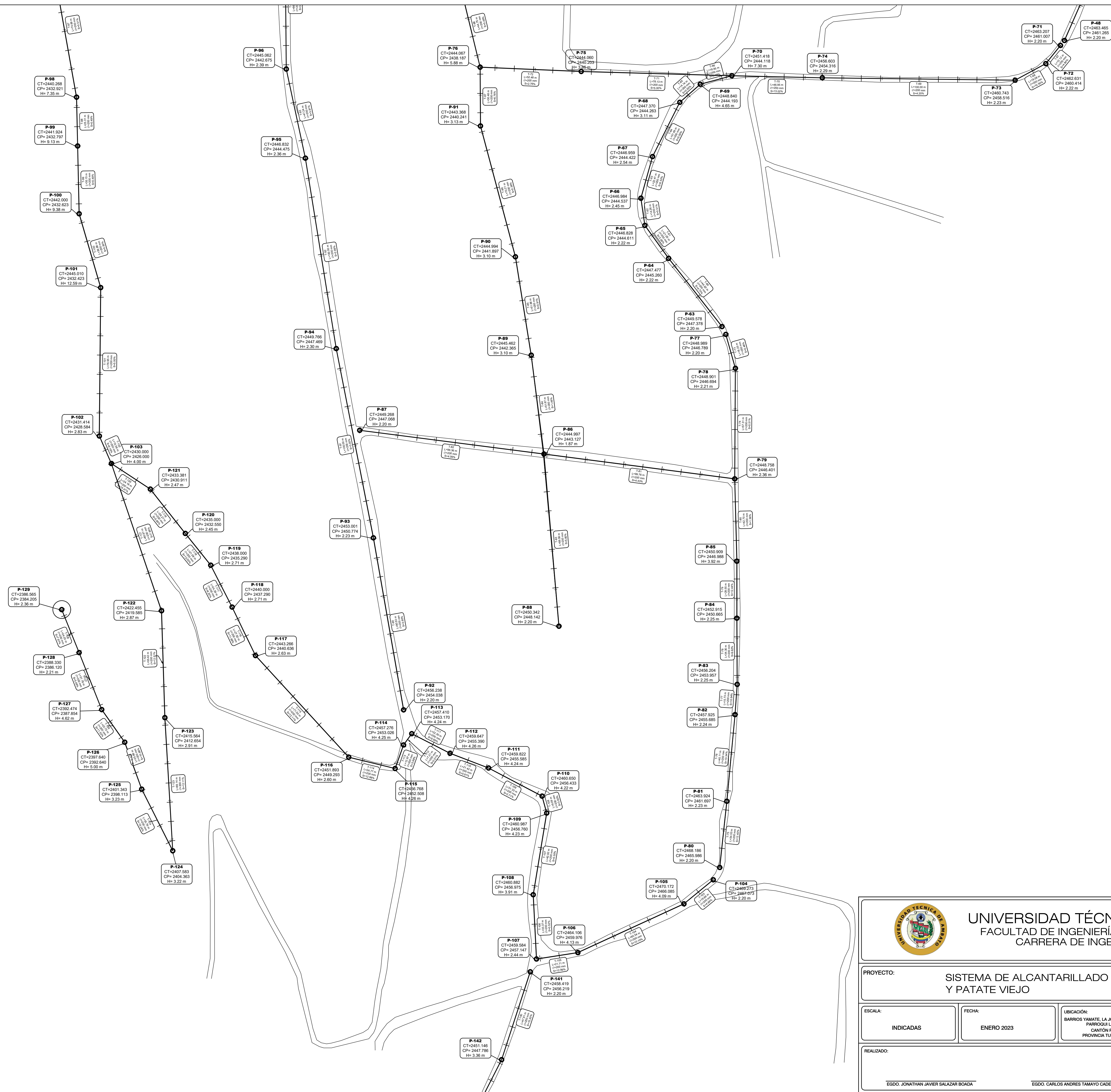
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



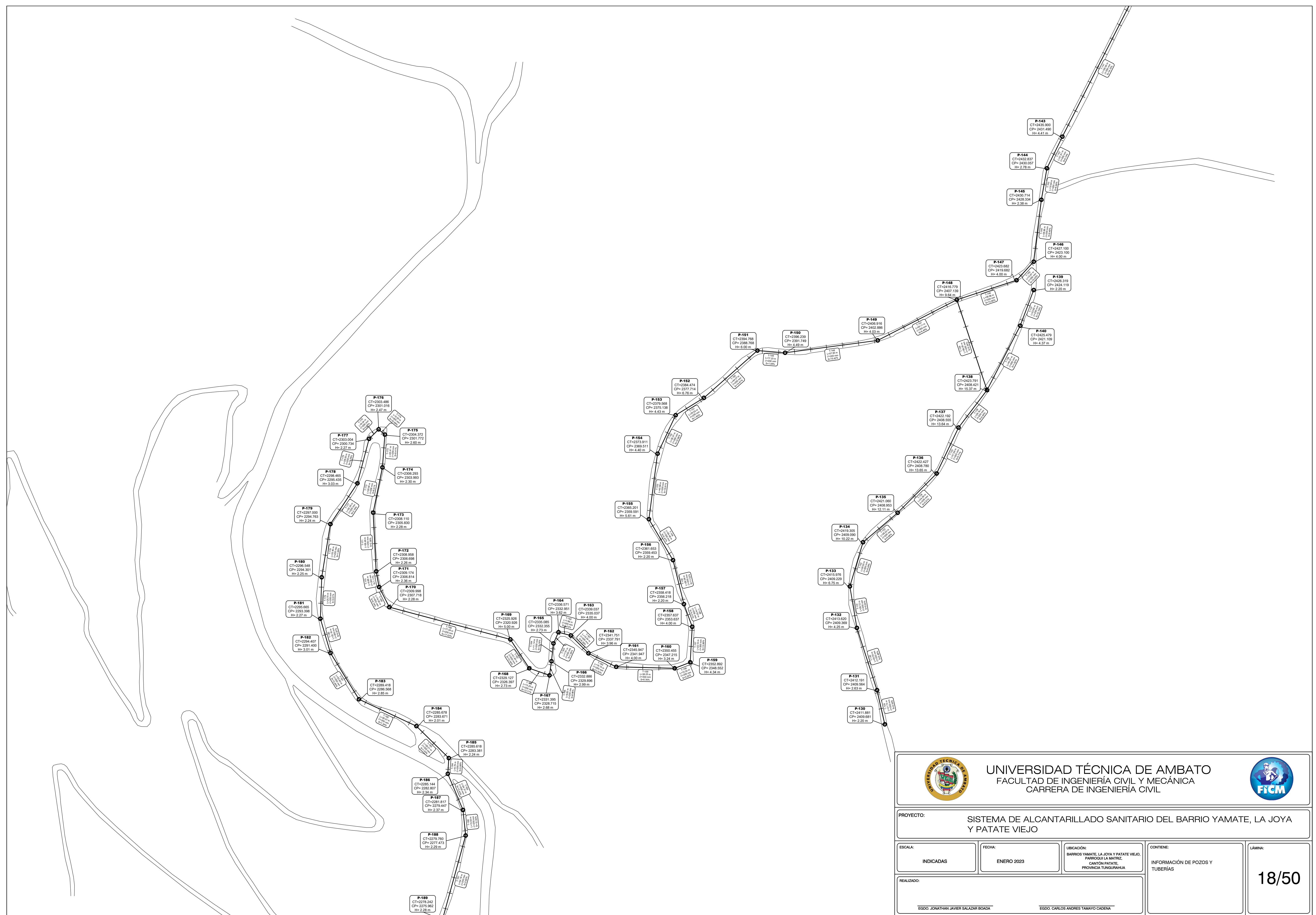
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO	
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	TRAZADO DE POZOS
REALIZADO:		LÁMINA:	
EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		15/50	
		EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA	



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO			
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATEIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	CONTIENE: INFORMACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BODA		LÁMINA: 16/50	



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARRISQUIL LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	CONTIENE: INFORMACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS	LÁMINA: 17/50
REALIZADO: EGO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BODA		EGO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA	





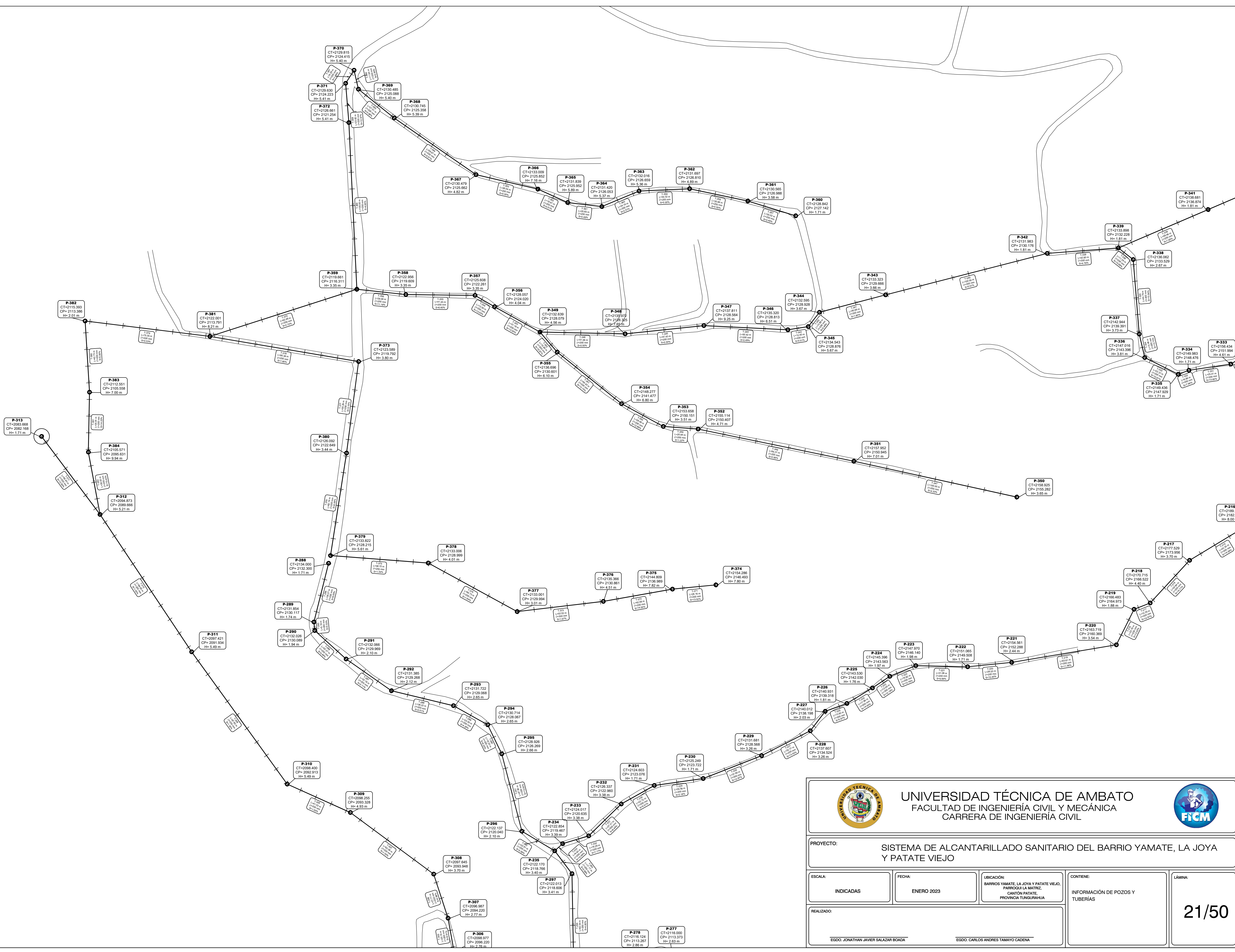
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



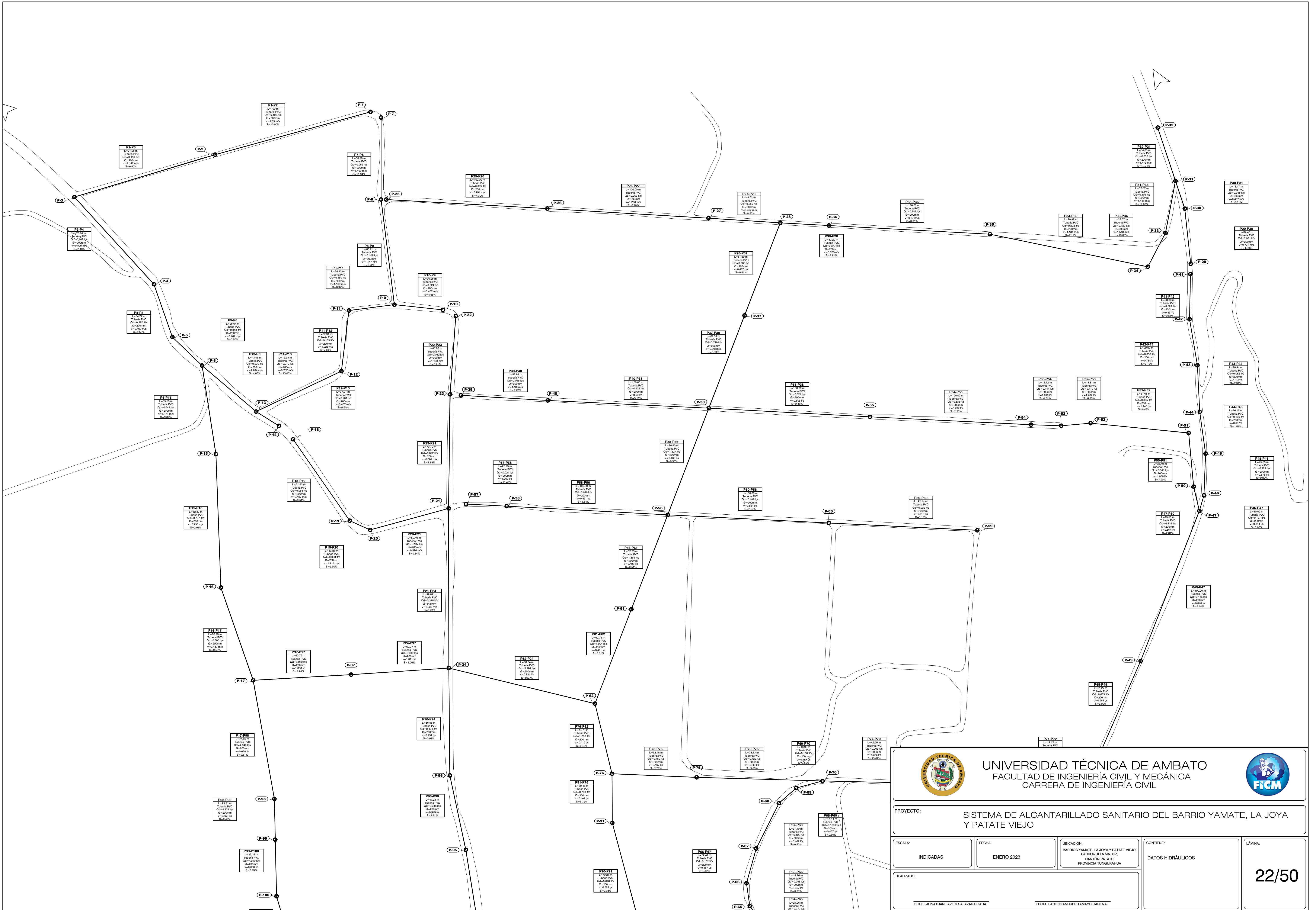
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARRISQUIL LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	INFORMACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS	18/50
REALIZADO:	EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BODA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA	



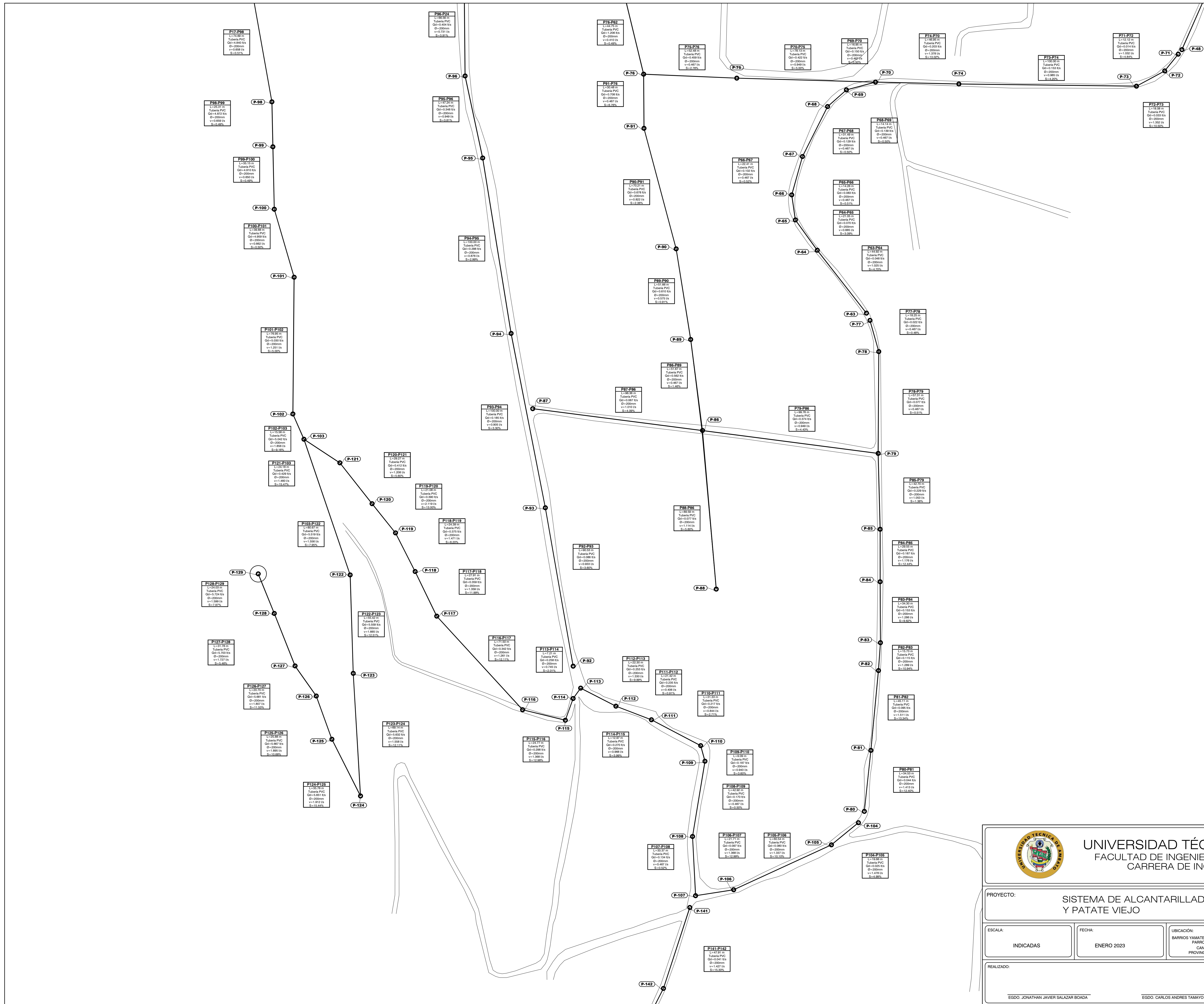
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO					
ESCALA: INDICADAS		FECHA: ENERO 2023		UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BODA				CONTIENE: INFORMACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS	
				LÁMINA: 19/50	
				EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA	



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		FECHA: ENERO 2023		UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	
ESCALA: INDICADAS		REALIZADO: EGO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BODA		CONTENIDO: INFORMACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS	
LÁMINA: 21/50		REALIZADO: EGO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA			



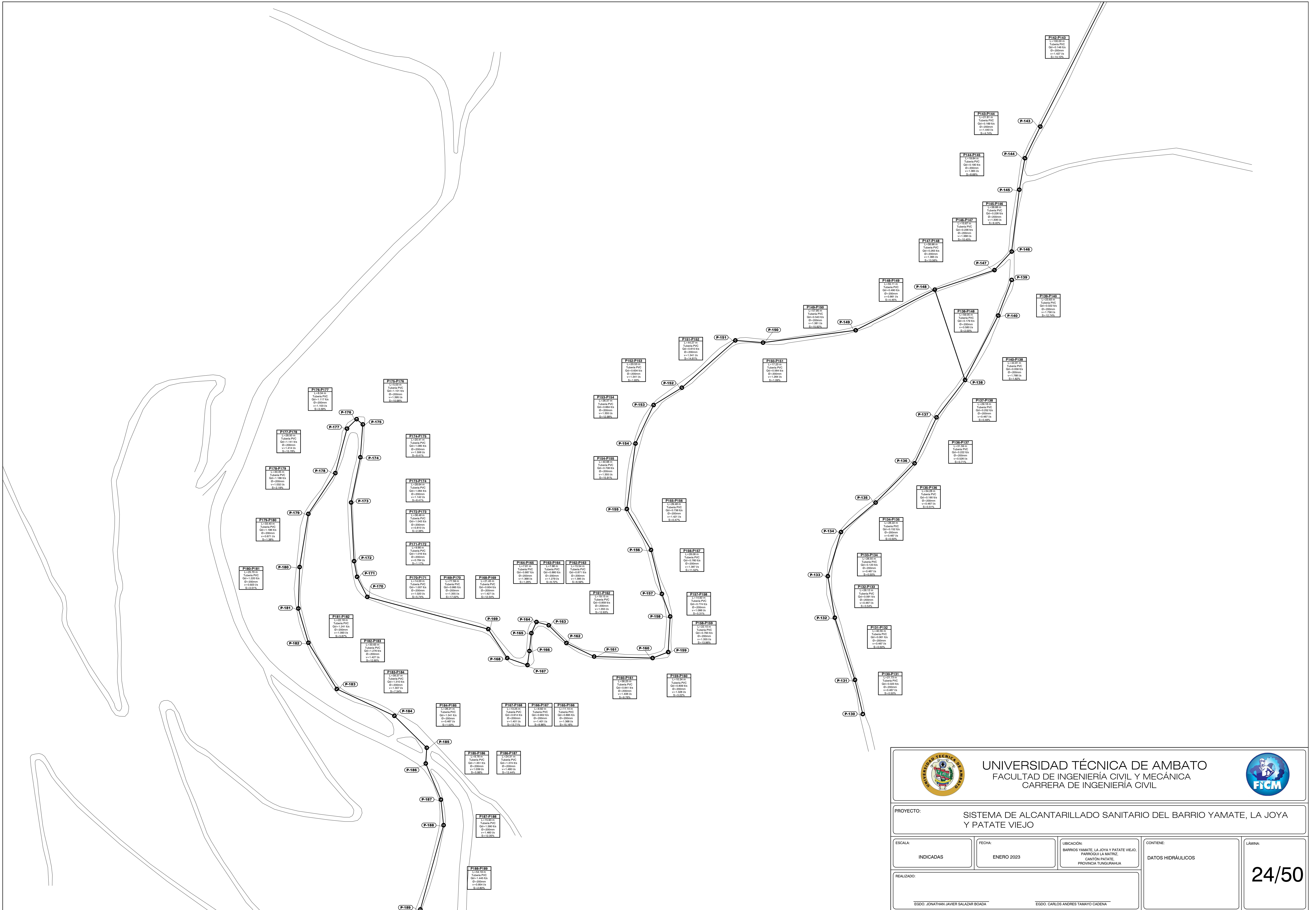
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA	CONTIENE: DATOS HIDRÁULICOS	LÁMINA: 22/50



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



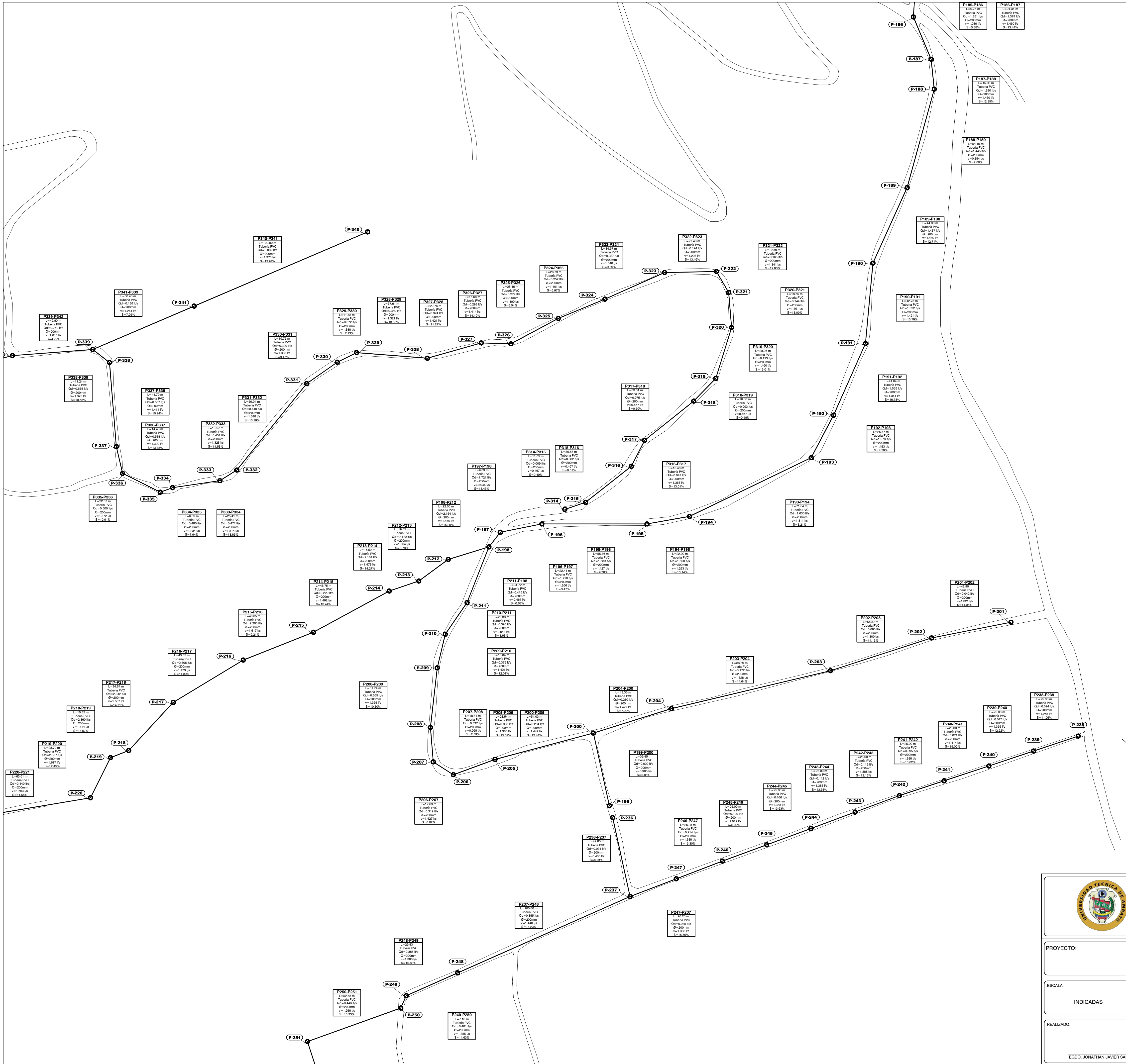
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO			
ESCALA:	INDICADAS	FECHA:	ENERO 2023	UBICACIÓN:	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA
REALIZADO:	EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		CONTIENE:		DATOS HIDRÁULICOS
		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		LÁMINA:	23/50



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



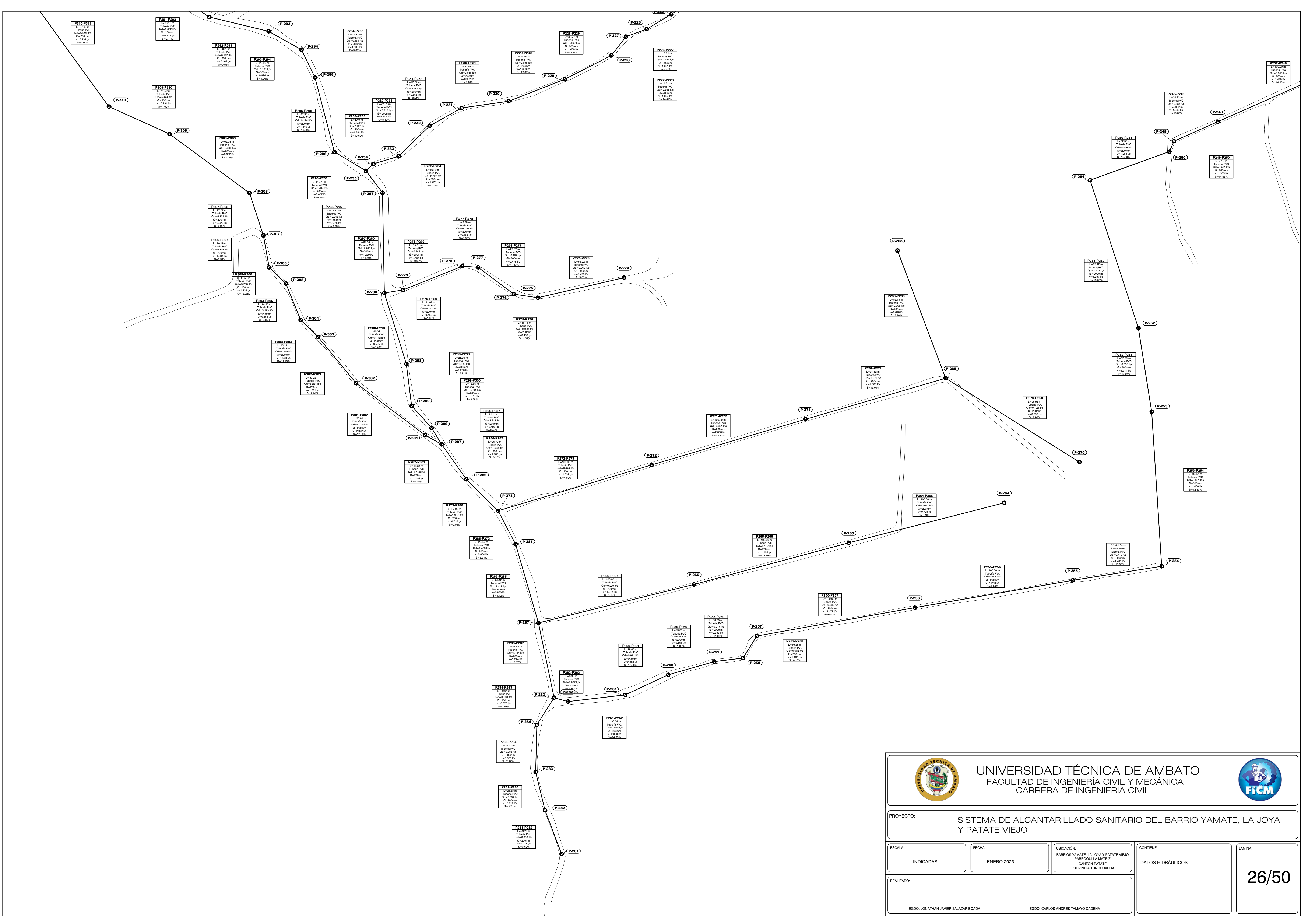
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	DATOS HIDRÁULICOS	24/50
REALIZADO:		EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		
		EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA		



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



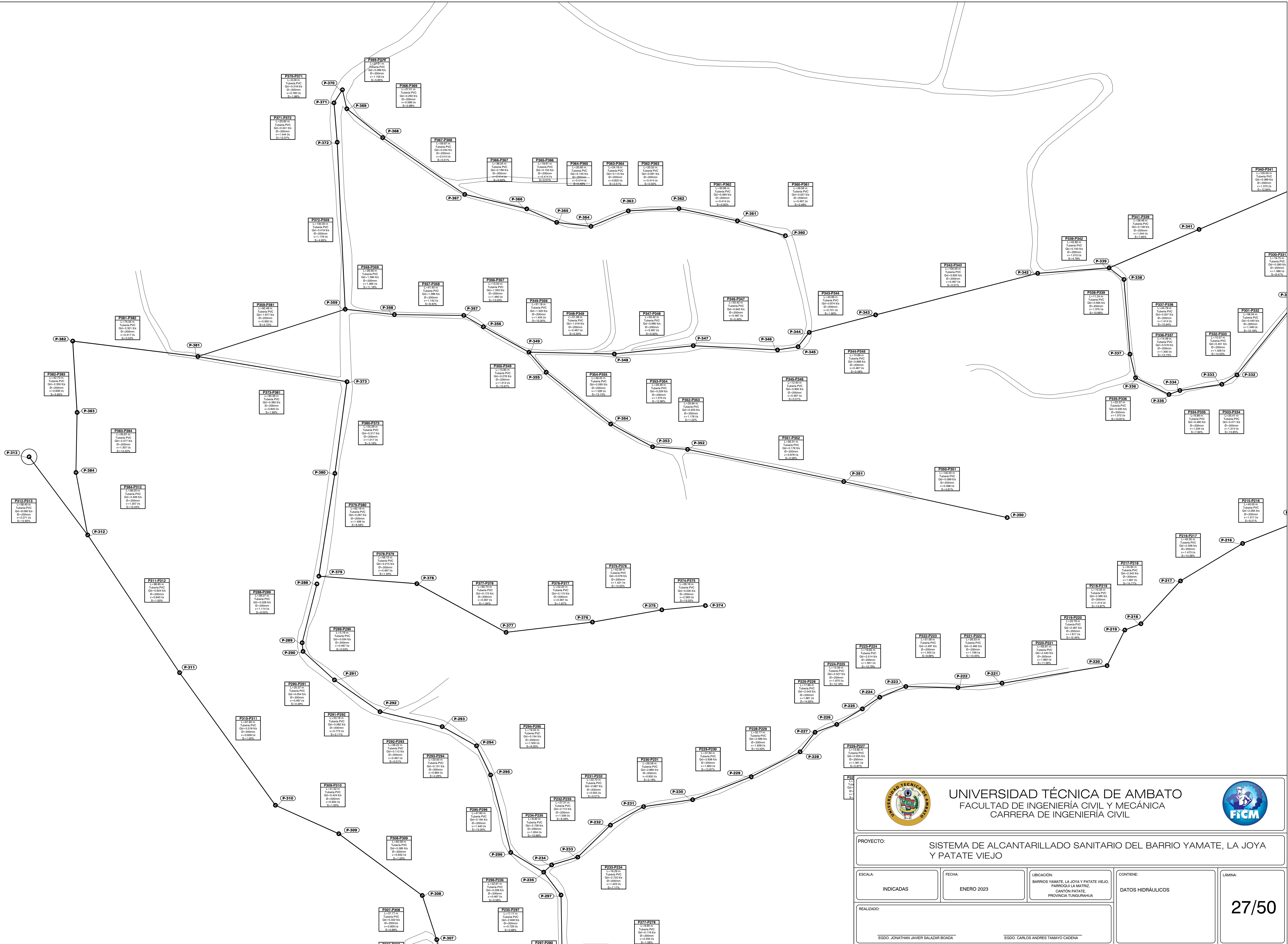
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO			
ESCALA:	INDICADAS	FECHA:	ENERO 2023	UBICACIÓN:	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA
REALIZADO:	EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		CONTIENE:		DATOS HIDRÁULICOS
		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		LÁMINA:	
				25/50	



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



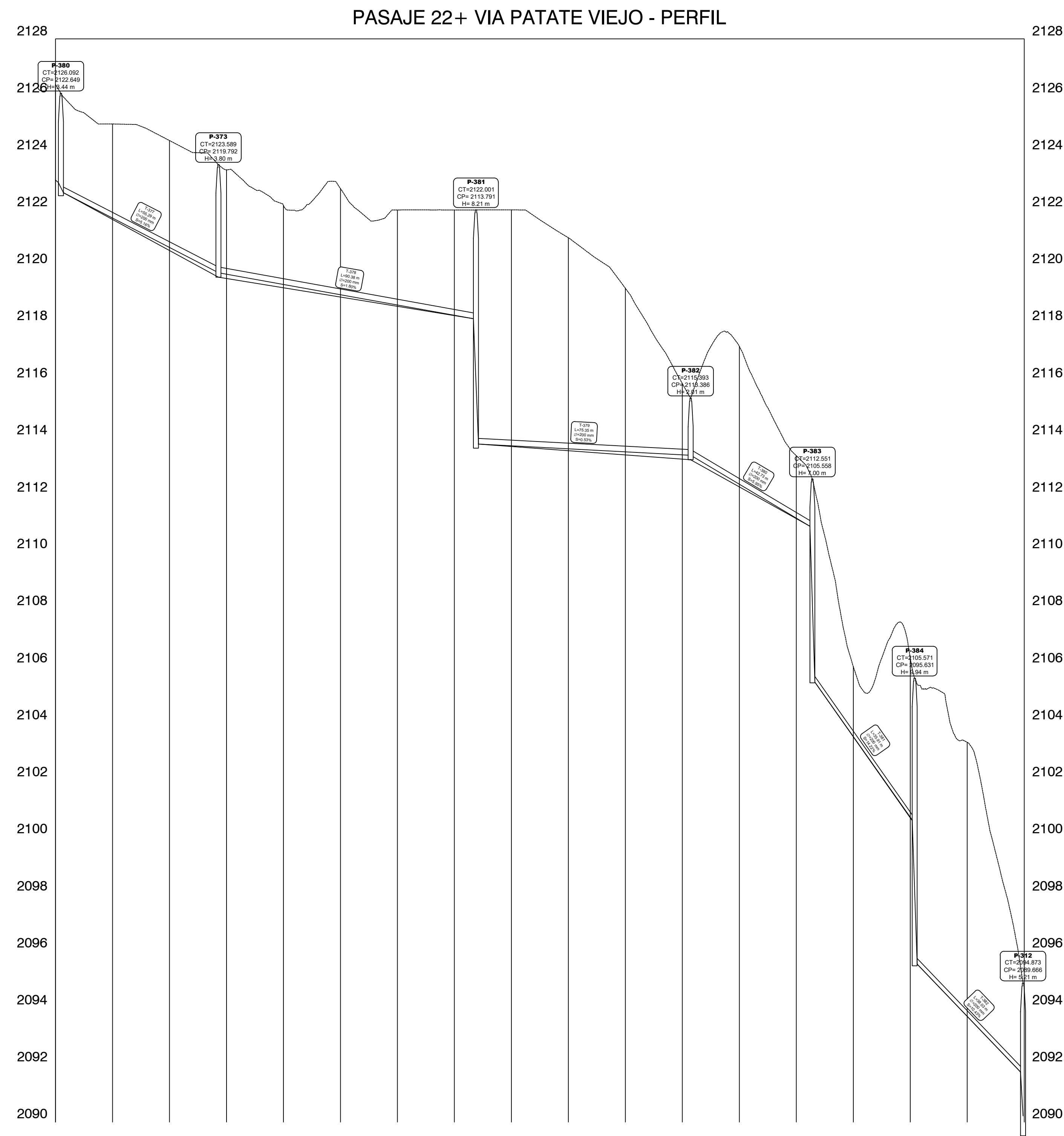
PROYECTO:		SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		
ESCALA:	FECHA:	UBICACIÓN:	CONTIENE:	LÁMINA:
INDICADAS	ENERO 2023	BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	DATOS HIDRÁULICOS	26/50
REALIZADO:		EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA		
		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



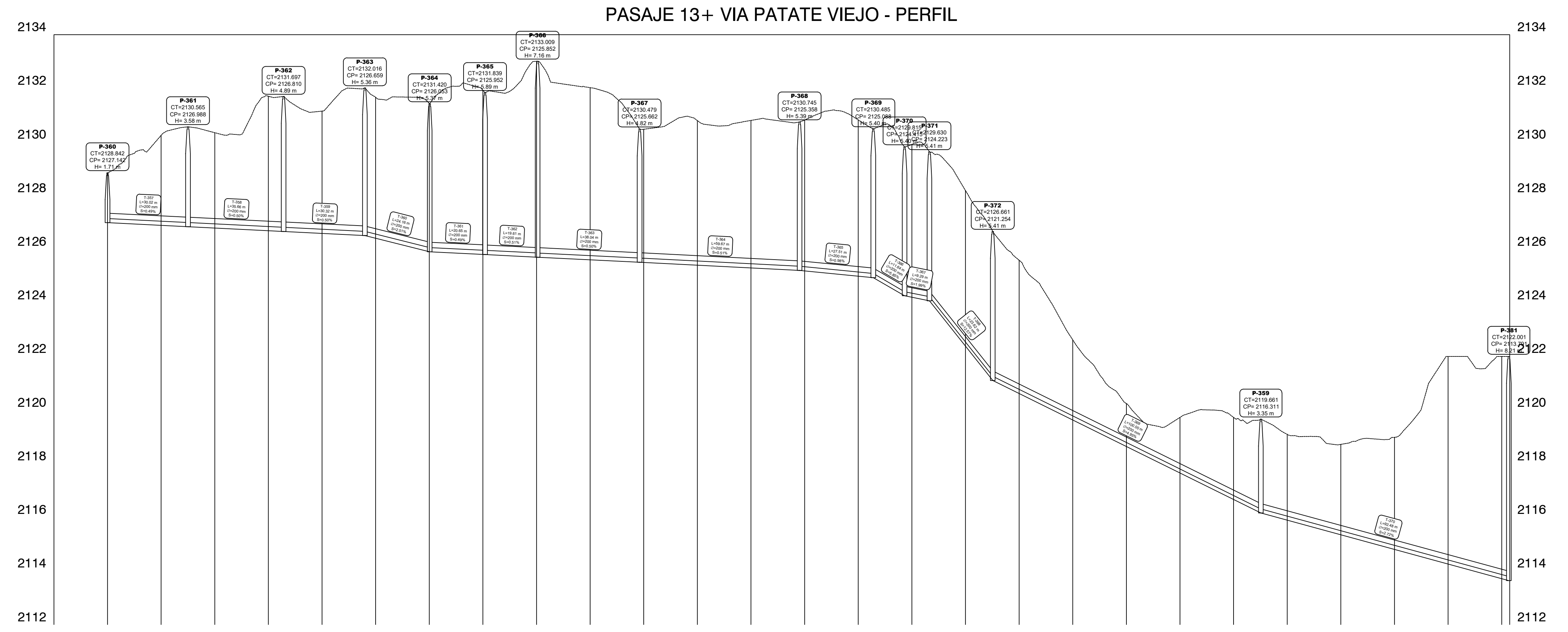
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO			
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	CONTENIDO: DATOS HIDRÁULICOS
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOADA	EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA	LÁMINA: 27/50	



ABCISADO	COTA TERRENO	COTA PROYECYO	CORTE
0+320	2125.02	2121.67	3.35
0+340	2124.44	2120.58	3.86
0+360	2123.41	2119.60	3.81
0+380	2122.15	2119.27	2.88
0+400	2122.75	2118.95	3.80
0+420	2122.00	2118.62	3.38
0+440	2122.00	2118.30	3.70
0+460	2122.00	2113.70	8.30
0+480	2121.02	2113.55	7.47
0+500	2119.25	2113.41	5.85
0+520	2115.91	2113.26	2.65
0+540	2117.21	2112.28	4.93
0+560	2113.38	2111.17	2.21
0+580	2105.99	2103.53	2.45
0+600	2106.28	2100.70	5.58
0+620	2103.32	2098.71	9.61



ABCISADO	COTA TERRENO	COTA PROYECYO	CORTE
0+100	2128.84	2128.99	1.85
0+120	2130.25	2128.89	3.36
0+140	2130.35	2128.79	3.56
0+160	2131.71	2128.69	5.02
0+180	2131.15	2128.59	4.56
0+200	2131.67	2128.41	5.26
0+220	2131.44	2128.91	5.53
0+240	2131.83	2128.81	6.12
0+260	2133.01	2128.70	7.30
0+280	2132.03	2128.60	6.42
0+300	2130.47	2128.50	4.97
0+320	2130.80	2128.40	5.39
0+340	2130.80	2128.30	5.50
0+360	2130.82	2128.19	5.63
0+380	2130.82	2124.99	5.83
0+400	2129.91	2124.21	5.70
0+420	2128.19	2122.38	5.80
0+440	2125.59	2120.62	4.97
0+460	2122.62	2119.63	2.99
0+480	2120.25	2118.84	1.60
0+500	2119.73	2117.65	2.07
0+520	2119.73	2116.66	3.06
0+540	2119.10	2115.89	3.20
0+560	2118.72	2115.35	3.37
0+580	2118.98	2114.80	4.18
0+600	2122.00	2114.28	7.74
0+620	2122.00	2113.71	8.29

UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

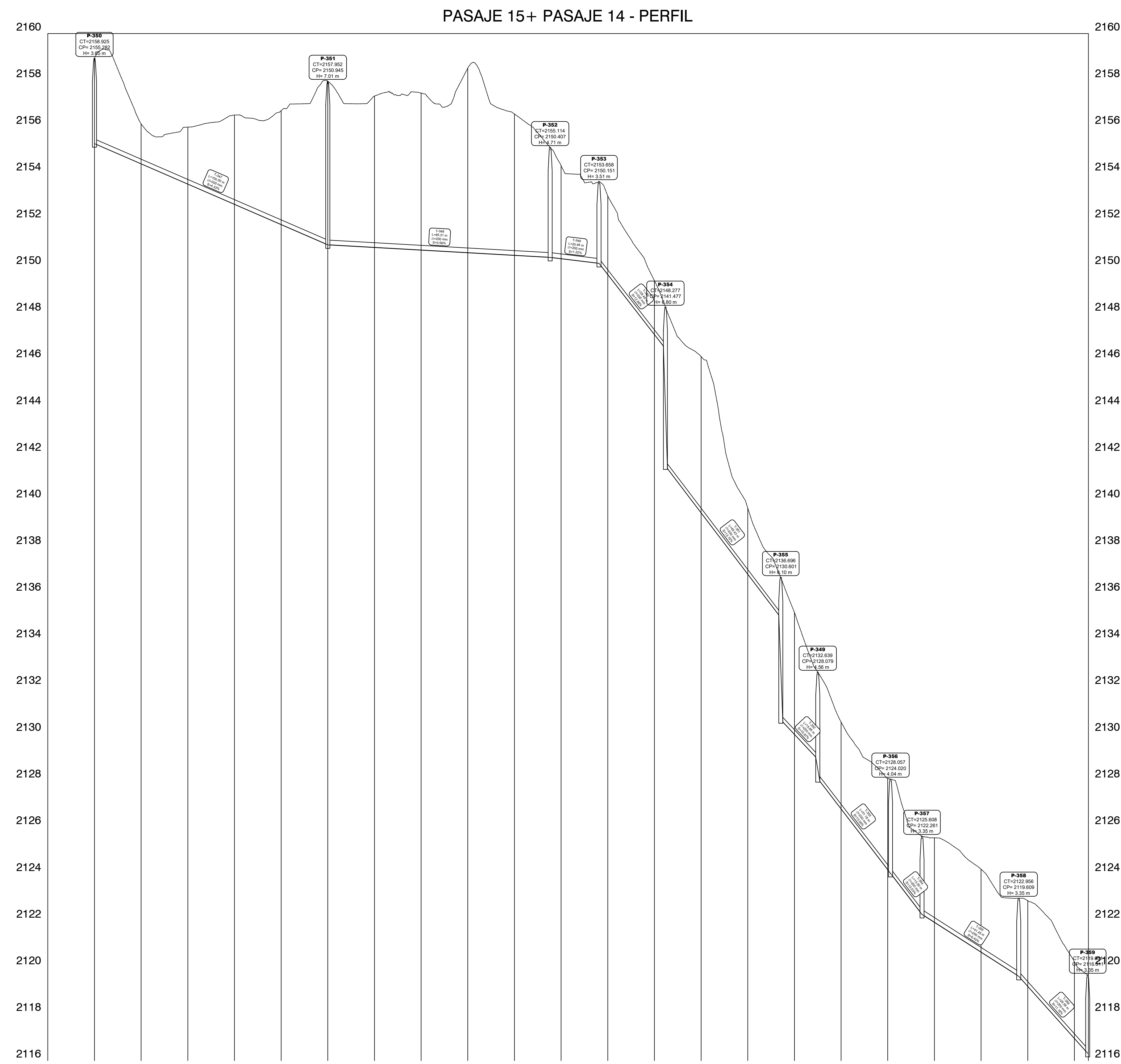
CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA: 1:1000

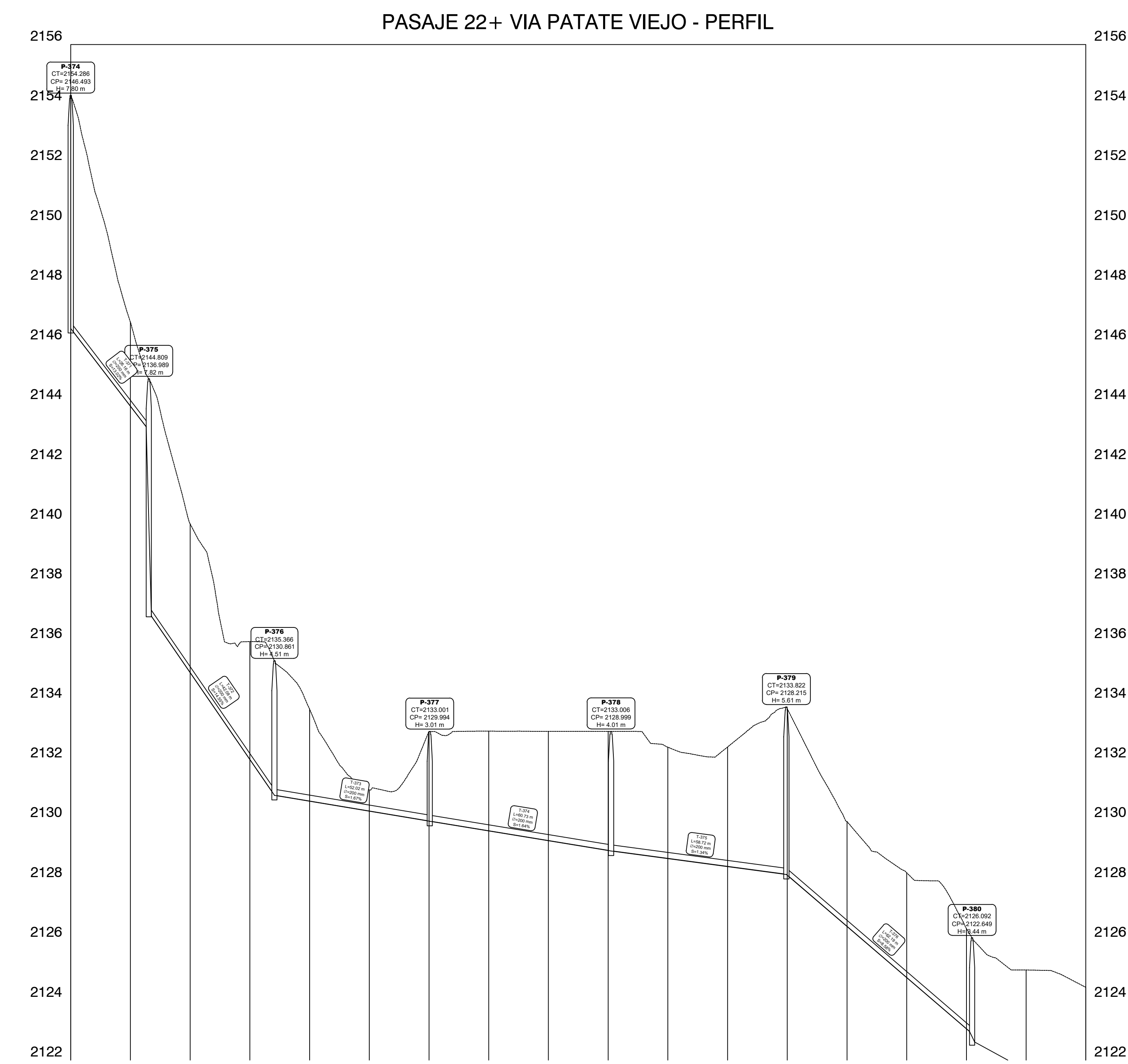
FECHA: ENERO DE 2023

REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

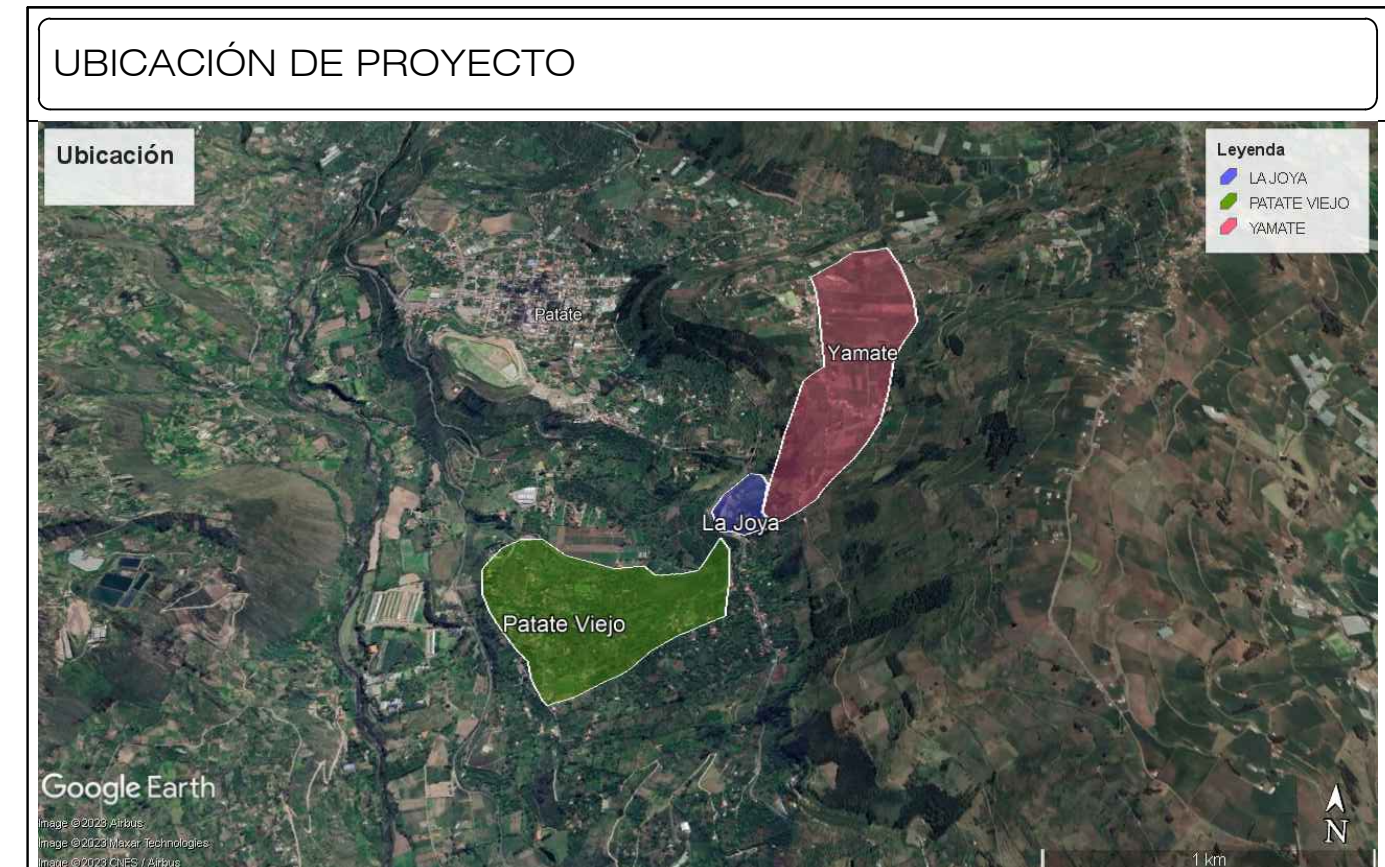
LÁMINA: 28/50



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420
COTA TERRENO	2158.93	2156.13	2155.99	2156.51	2156.69	2157.95	2157.32	2157.45	2158.52	2156.55	2154.34	2153.04	2149.41	2146.16	2139.67	2135.20	2130.50	2128.09	2125.55	2124.20	2122.85	2120.23
COTA PROYECYO	2155.28	2154.41	2153.55	2152.88	2151.81	2150.94	2150.83	2150.72	2150.61	2150.49	2150.35	2149.67	2147.10	2139.47	2136.84	2129.98	2126.78	2124.17	2121.92	2120.64	2119.18	2116.95
CORTE	3.64	1.71	2.44	3.63	4.88	7.01	6.49	6.73	7.91	6.06	3.99	3.37	2.31	6.69	2.83	5.22	3.73	3.92	3.62	3.56	3.67	3.28



ABCISADO	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320
COTA TERRENO	2146.70	2138.95	2136.01	2133.75	2131.05	2133.00	2133.01	2133.00	2133.01	2132.47	2132.48	2133.76	2128.99	2128.27	2126.40	2125.02
COTA PROYECYO	2143.69	2134.97	2132.06	2130.66	2130.33	2130.00	2129.67	2129.34	2129.01	2128.74	2128.48	2128.19	2126.48	2124.76	2123.05	2121.67
CORTE	2.61	4.99	3.95	3.09	0.72	3.00	3.34	3.66	3.99	3.73	4.00	5.57	3.51	3.51	3.35	3.35

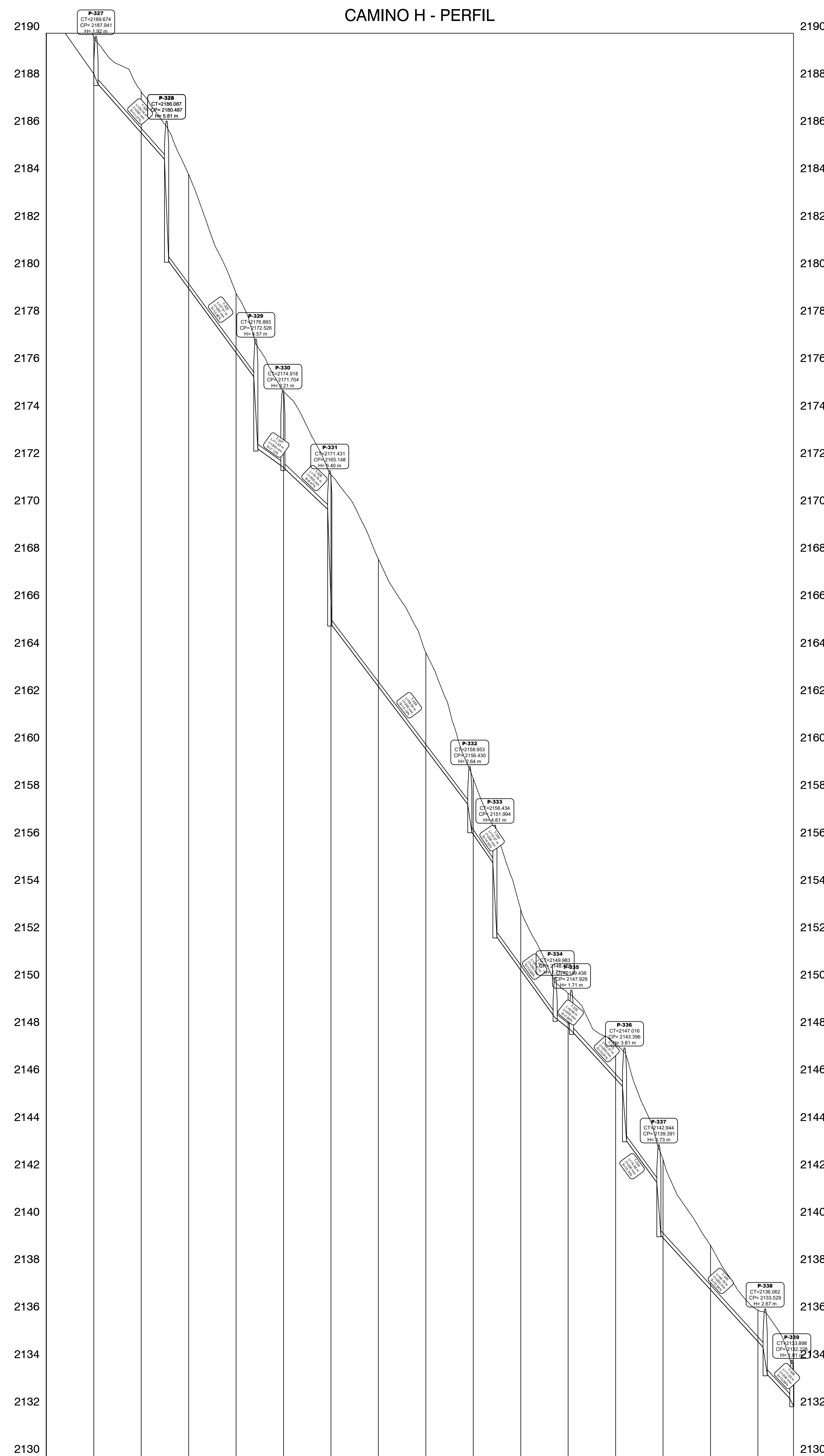


SIMBOLOGÍA

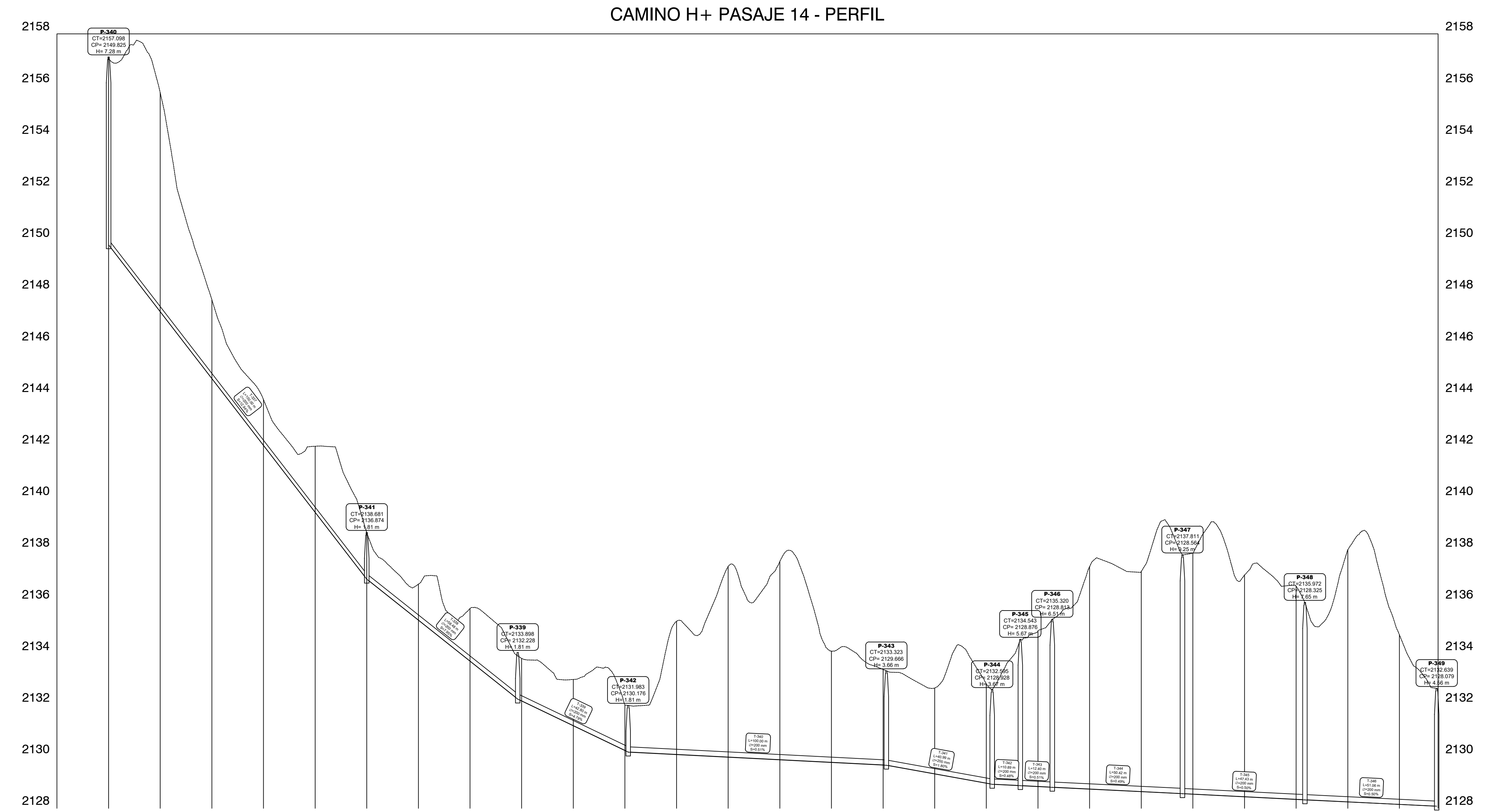
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO:	FECHA: ENERO DE 2023	LÁMINA: 29/50



ABCISADO	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580
COTA TERRENO	2189.86	2187.53	2184.05	2179.03	2174.89	2171.38	2167.82	2163.88	2158.56	2153.05	2148.51	2147.38	2142.50	2138.88	2136.15
COTA PROYECYO	2186.29	2185.79	2184.05	2179.03	2174.68	2171.07	2166.44	2163.88	2156.22	2150.49	2148.04	2145.91	2138.20	2137.01	2134.82
CORTE	1.57	1.73	4.82	2.51	3.21	5.30	5.38	4.07	2.34	2.56	1.47	1.48	3.30	1.87	1.33



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	
COTA TERRENO	2157.10	2155.71	2147.70	2143.83	2142.02	2138.88	2136.86	2135.74	2133.81	2132.89	2132.00	2135.24	2137.37	2137.56	2134.09	2133.38	2132.86	2132.82	2134.87	2137.36	2137.17	2137.86	2137.03	2136.00	2138.01	2134.72	
COTA PROYECYO	2149.82	2147.23	2144.84	2142.05	2139.46	2136.87	2135.29	2133.70	2132.15	2131.20	2130.24	2130.08	2129.98	2129.88	2129.88	2129.77	2129.67	2129.33	2128.87	2128.84	2128.74	2128.64	2128.54	2128.44	2128.34	2128.25	2128.15
CORTE	7.27	8.48	3.08	1.78	2.56	1.81	1.40	2.04	1.65	1.80	1.76	5.16	7.39	7.68	4.31	3.70	3.33	3.85	6.03	8.62	8.53	9.34	8.59	8.26	9.77	6.57	

UBICACIÓN DE PROYECTO

Ubicación

Google Earth

Legenda

- ALICATA
- PROYECTO
- RINTE

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN:
BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

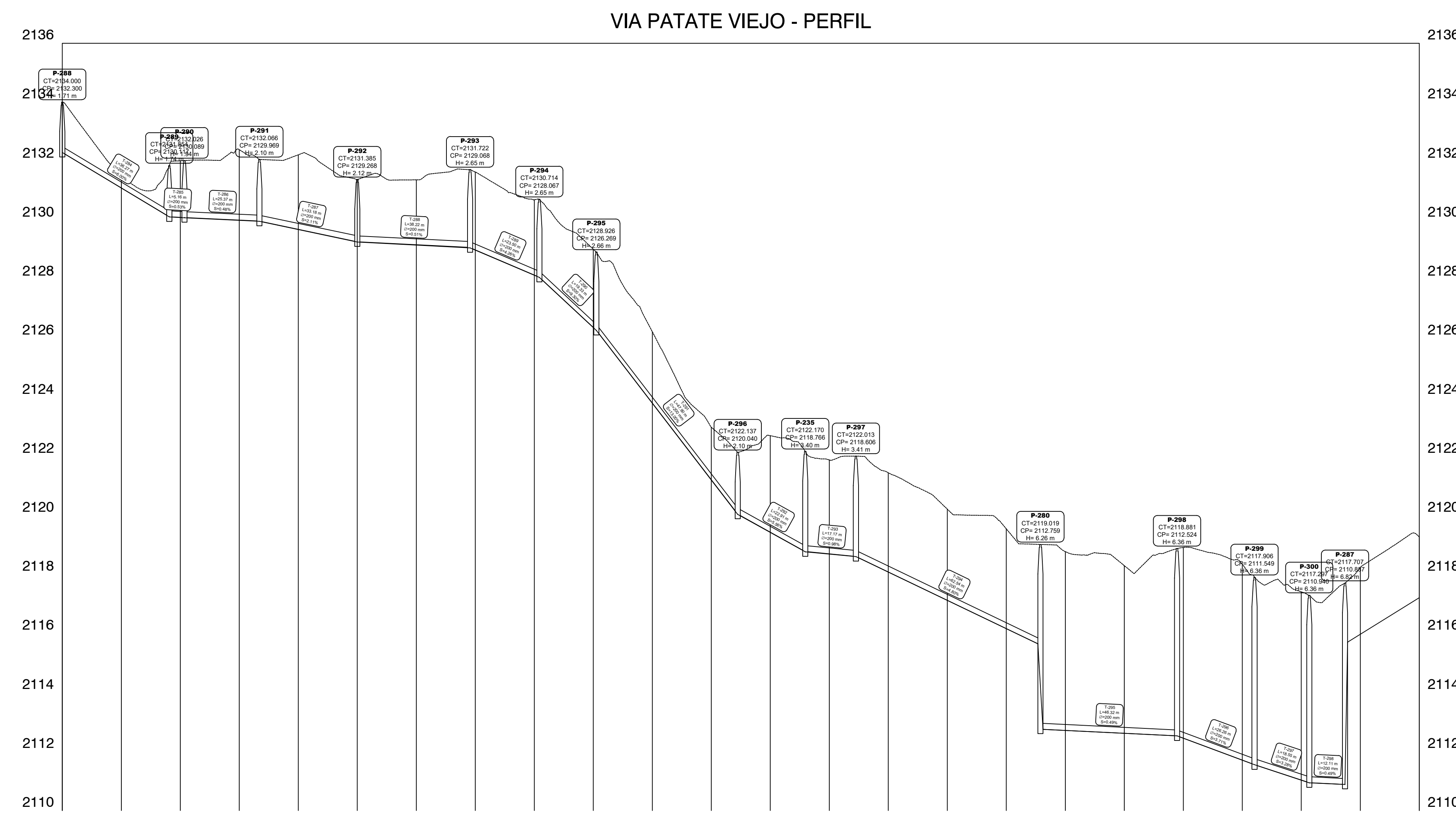
CONTIENE:
PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA:
1:1000

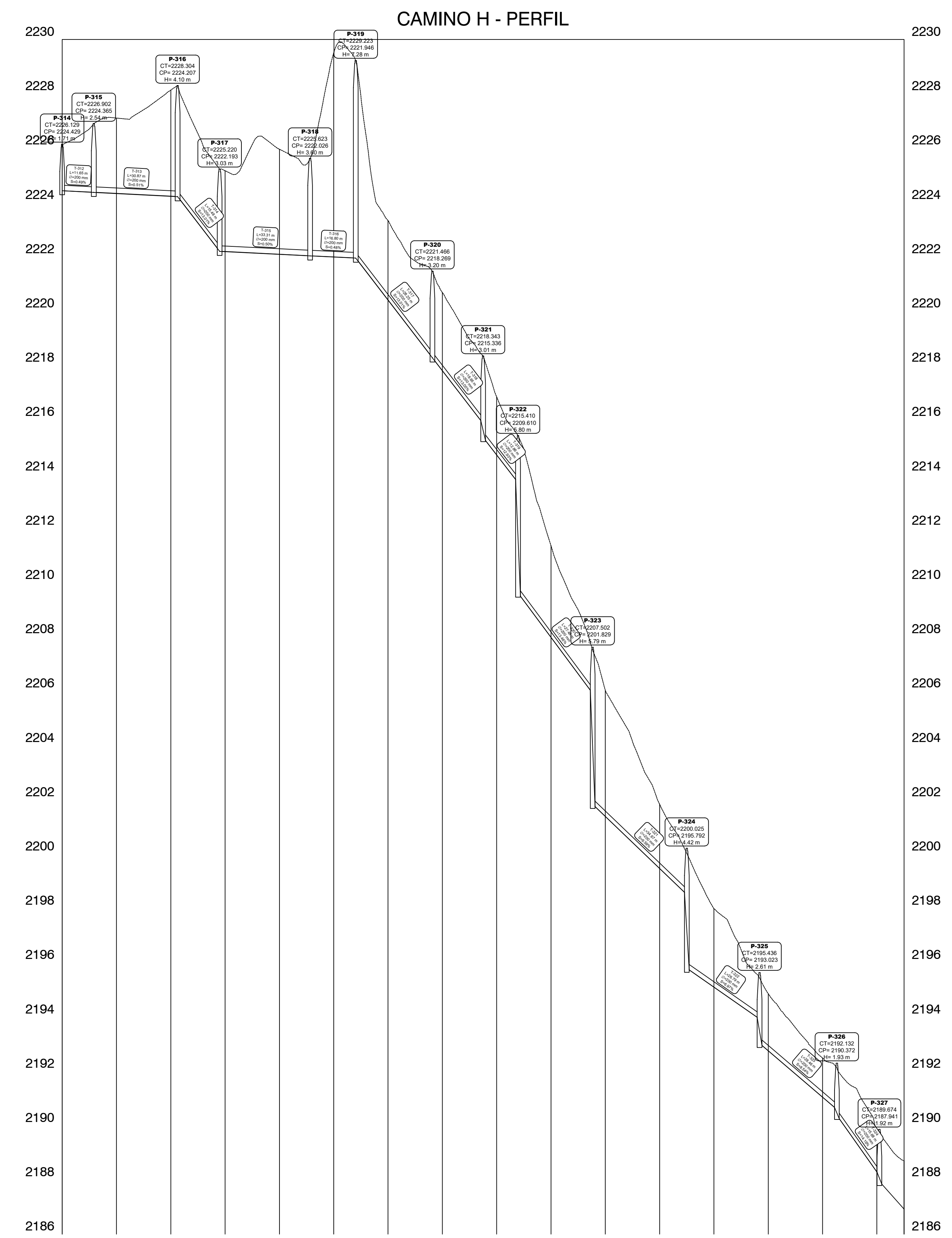
FECHA:
ENERO DE 2023

REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

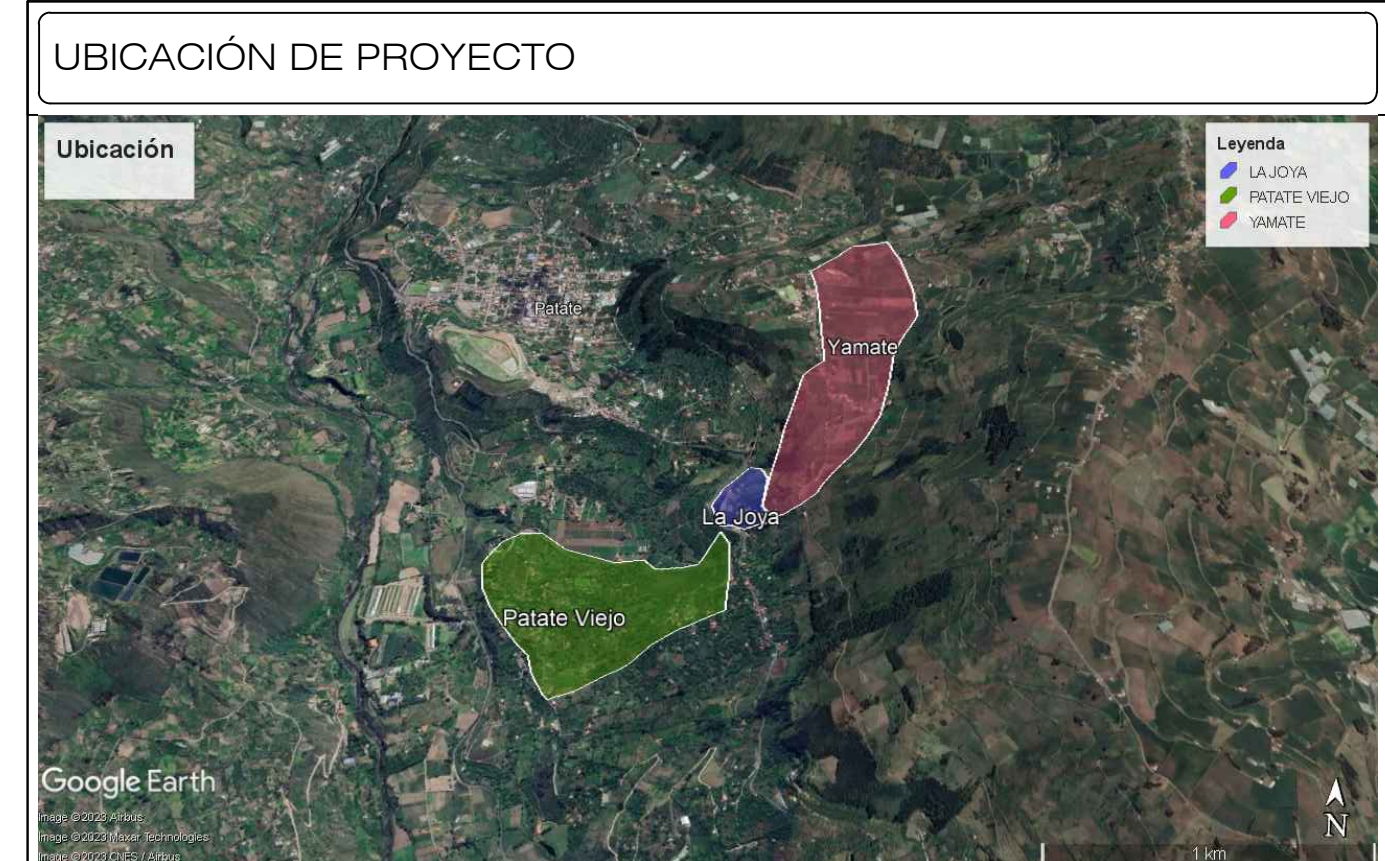
LÁMINA:
30/50



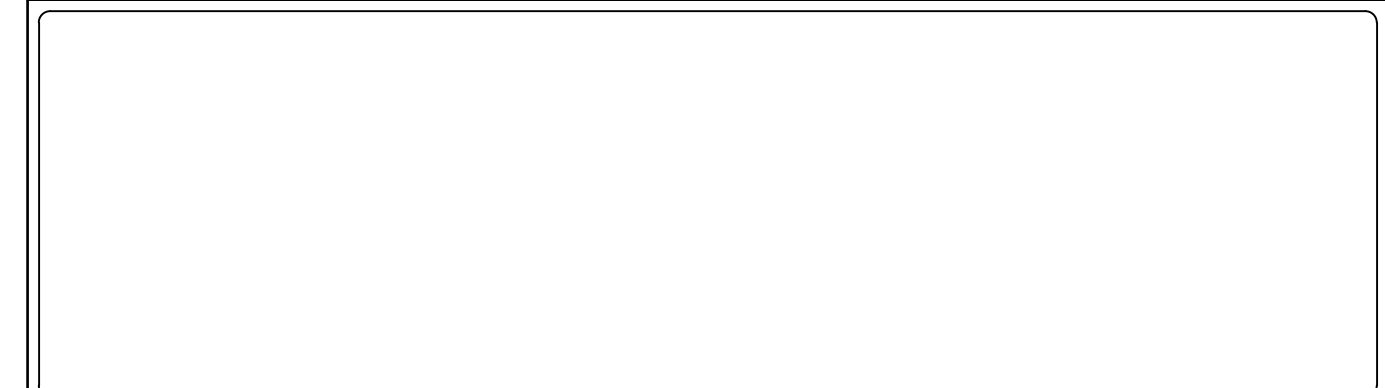
ABCISADO	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440
COTA TERRENO	2131.54	2132.02	2132.39	2132.22	2131.39	2131.37	2131.64	2130.70	2129.02	2126.23	2122.69	2122.70	2121.88	2121.45	2120.21	2119.55	2118.78	2118.30	2118.02	2118.35	2117.41	2115.24
COTA PROYECYO	2131.10	2130.10	2130.00	2129.69	2129.27	2129.16	2128.99	2128.14	2126.37	2123.80	2121.20	2119.43	2118.69	2118.08	2117.12	2116.16	2115.72	2115.62	2115.45	2111.71	2111.03	2115.97
CORTE	0.44	1.92	2.39	2.53	2.12	2.21	2.65	2.56	2.66	2.42	1.79	3.28	3.19	3.37	3.09	3.38	6.06	5.68	6.47	6.64	6.38	2.26



ABCISADO	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	2227.10	2228.13	2225.16	2225.96	2229.51	2223.33	2220.68	2216.63	2211.36	2206.02	2201.83	2197.99	2194.85	2192.48	2189.86
COTA PROYECYO	2224.32	2224.22	2222.18	2222.08	2221.98	2220.40	2217.80	2214.70	2207.88	2201.38	2199.47	2195.10	2192.75	2191.04	2188.29
CORTE	2.78	3.91	2.98	3.87	7.52	2.93	2.88	2.14	3.38	4.64	2.37	2.90	2.10	1.44	1.57



SIMBOLOGÍA



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

PROYECTO:
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN:
 BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE:
 PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA:
 1:1000

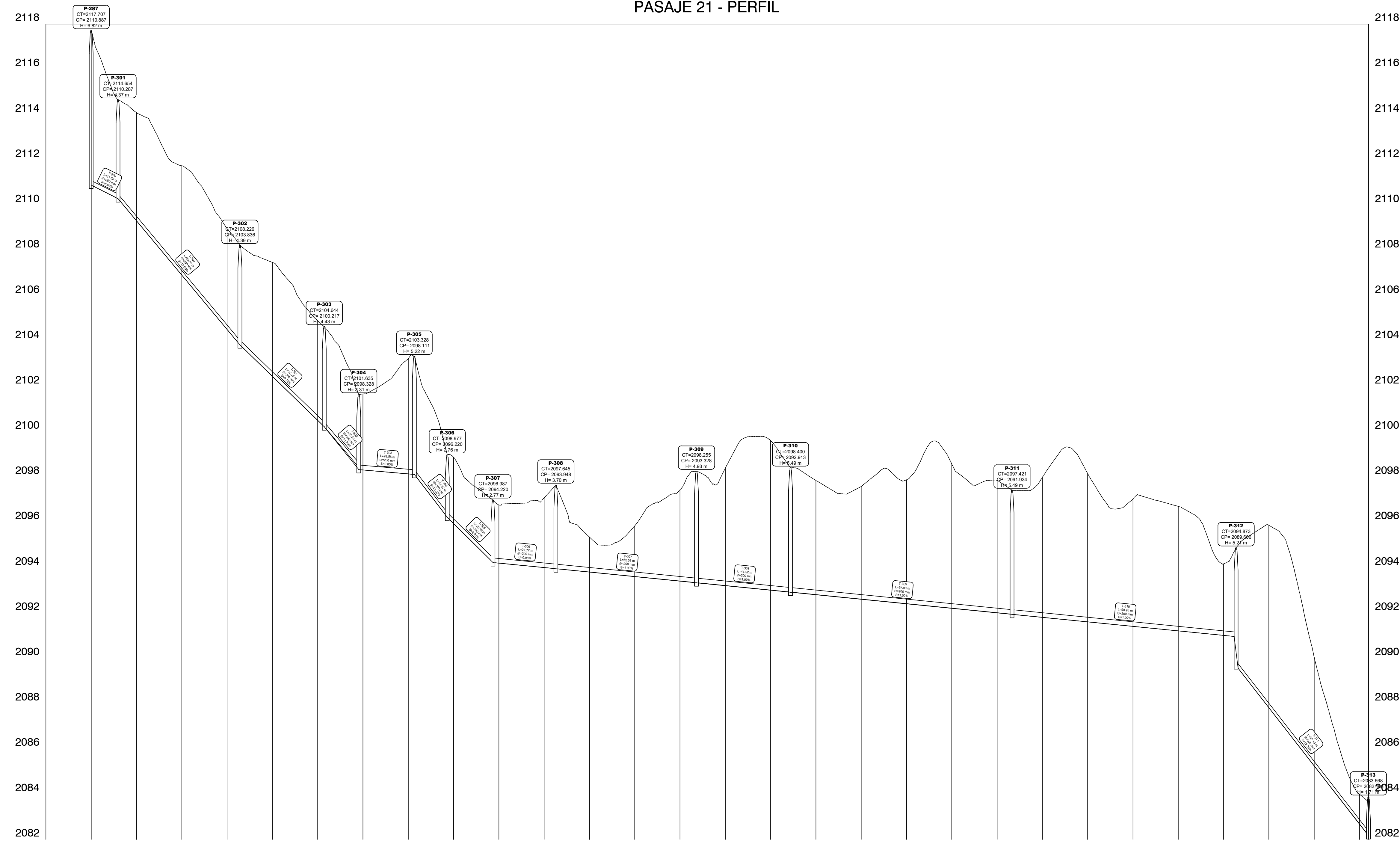
FECHA:
 ENERO DE 2023

REALIZADO:
 EGOO, JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

LÁMINA:
 31/50

EGOO CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES

PASAJE 21 - PERFIL



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560
COTA TERRENO	2117.71	2114.09	2111.74	2108.96	2107.47	2104.91	2101.67	2103.21	2098.87	2096.76	2097.08	2095.35	2095.84	2097.43	2098.39	2099.61	2097.85	2097.58	2097.88	2098.57	2097.85	2097.99	2098.15	2097.03	2096.70	2094.16	2095.87	2090.05	2084.00
COTA PROYECYO	2110.89	2109.31	2106.91	2104.52	2102.44	2100.50	2098.31	2098.14	2095.95	2094.19	2094.00	2093.80	2093.60	2093.40	2093.20	2093.00	2092.80	2092.60	2092.40	2092.20	2092.00	2091.80	2091.60	2091.40	2091.21	2091.01	2087.82	2085.25	2082.89
CORTE	6.82	4.78	4.83	4.45	5.03	4.41	3.36	5.08	2.93	2.57	3.08	1.55	2.24	4.03	5.19	6.61	5.05	4.98	5.48	6.37	5.95	6.19	6.55	5.63	5.50	3.16	8.05	4.79	1.31

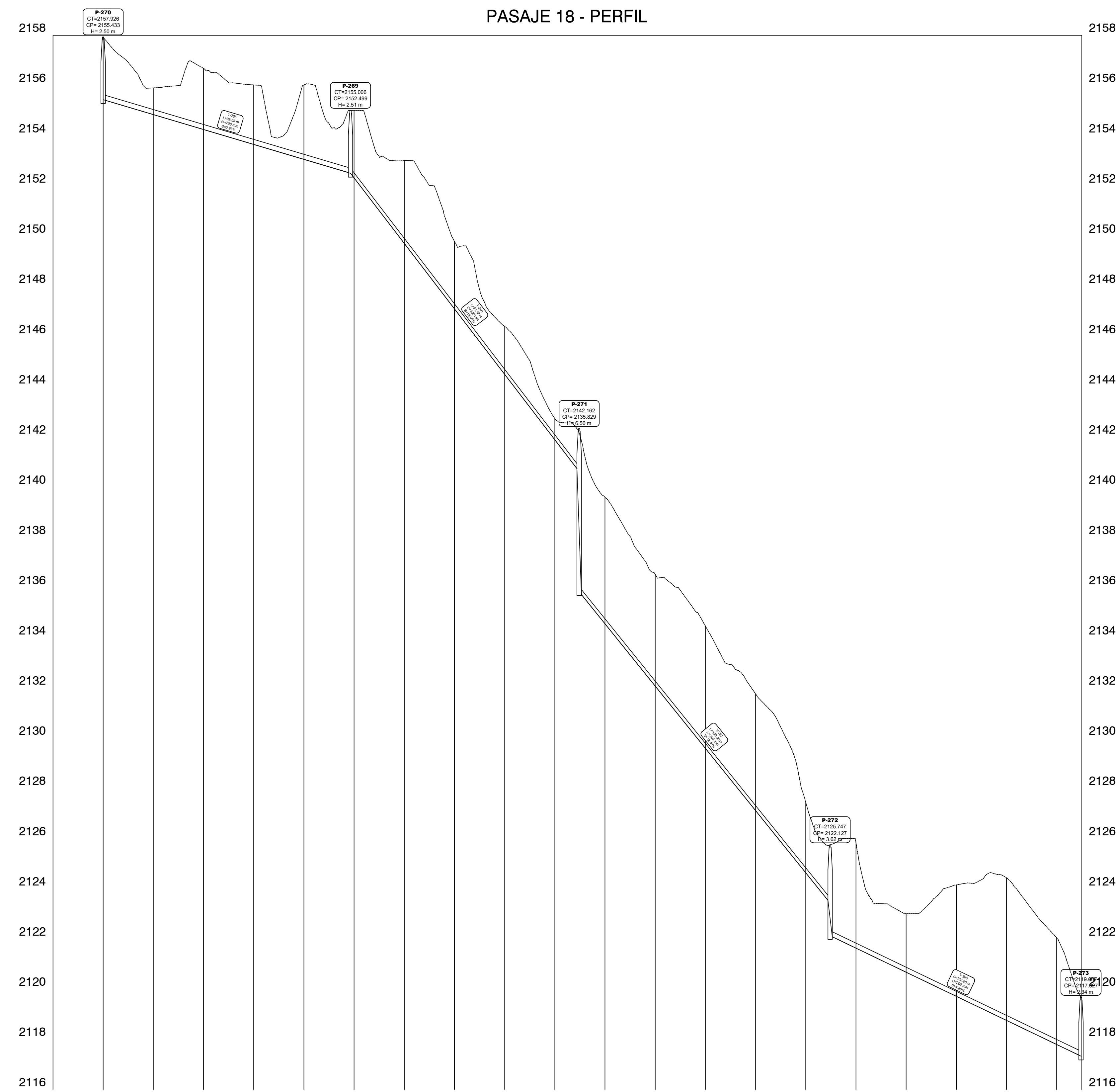
UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

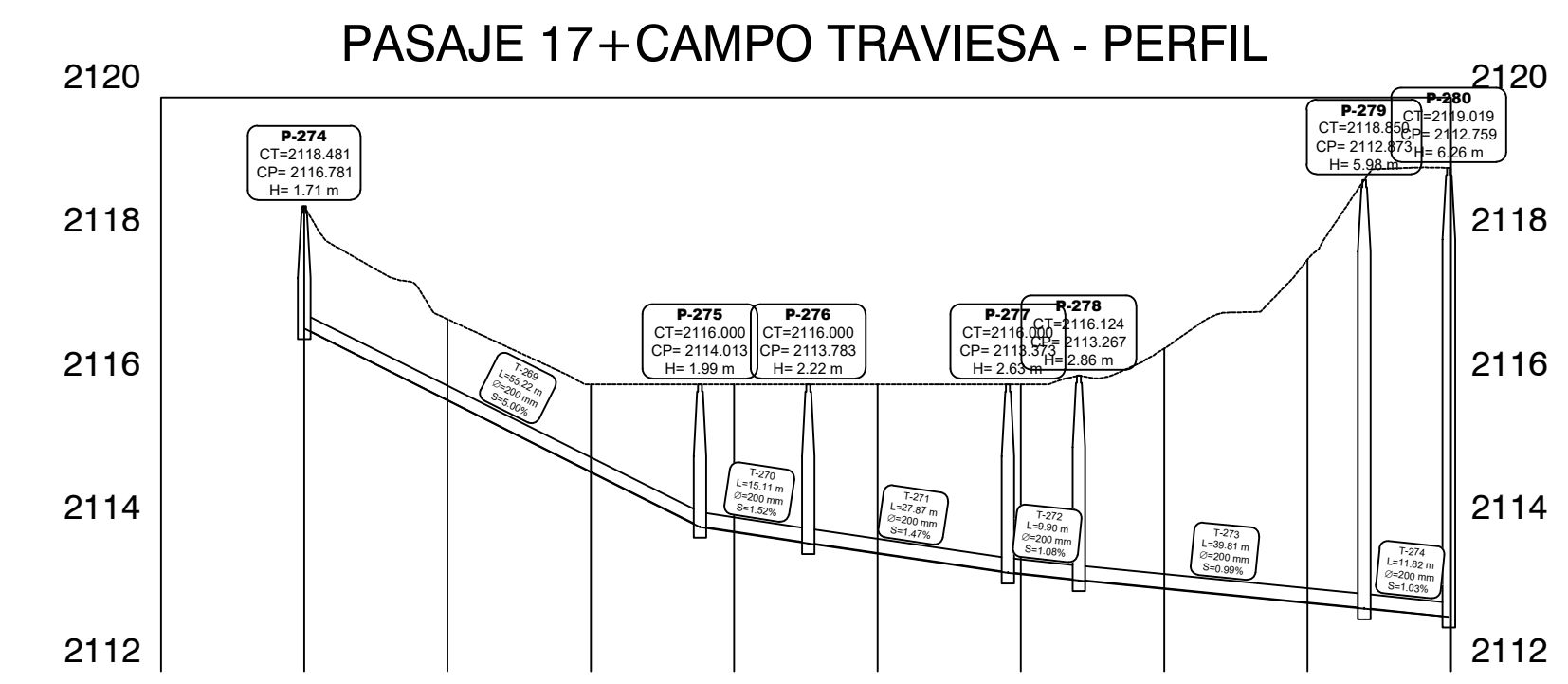
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

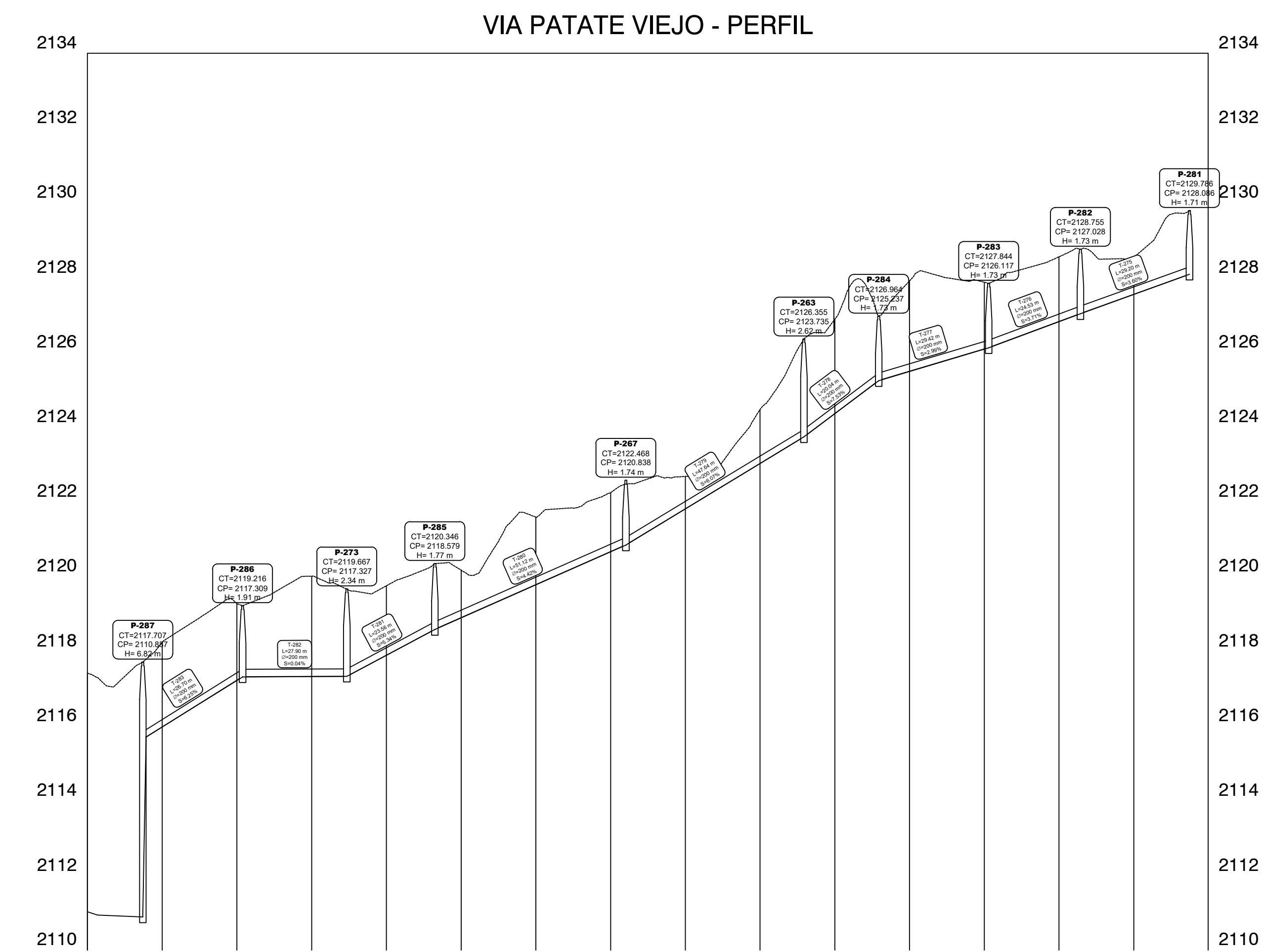
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO: ECCO: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA		FECHA: ENERO DE 2023
LÁMINA: ECCO: CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		32/50



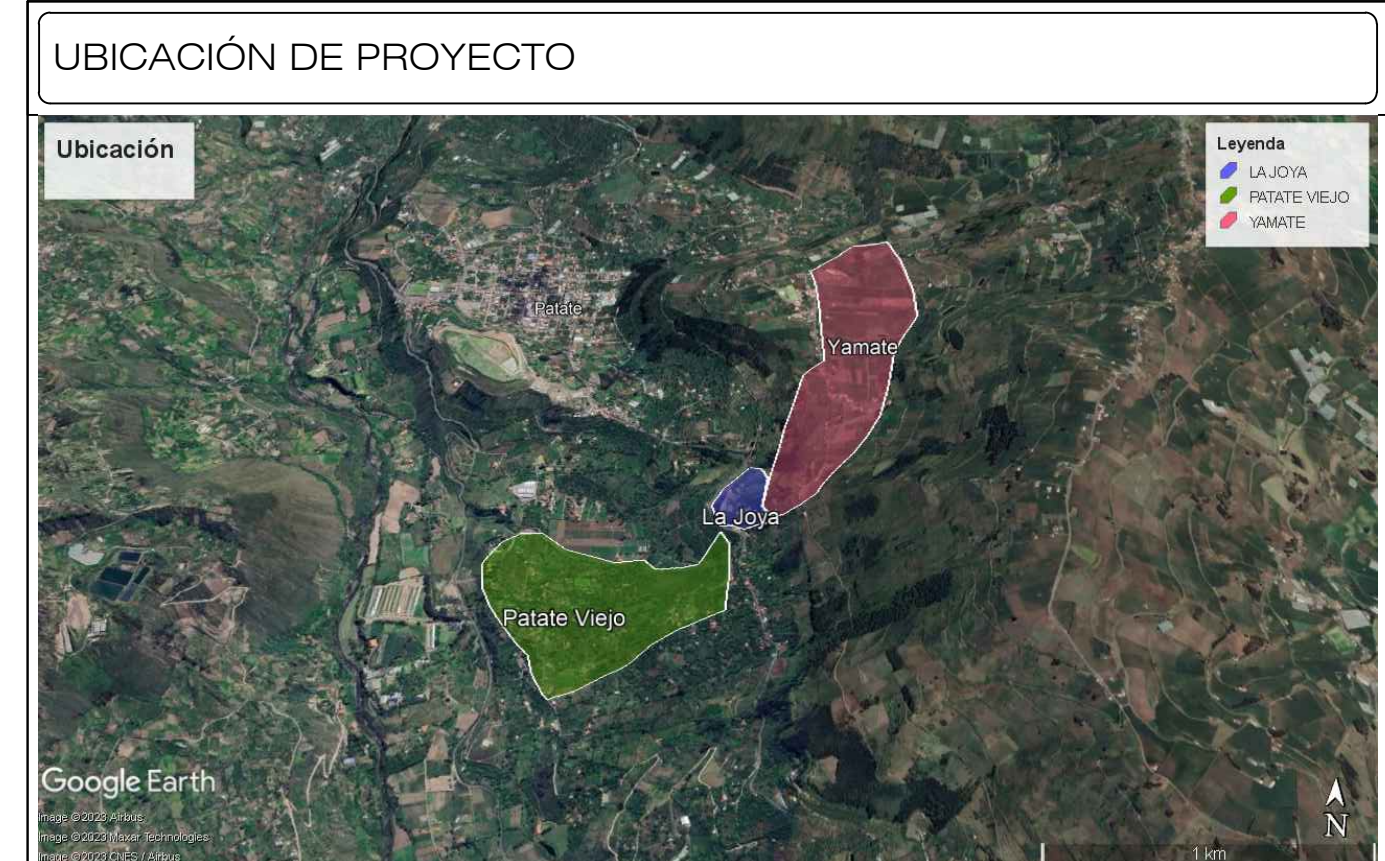
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380
COTA TERRENO	2157.93	2155.90	2156.08	2156.02	2156.02	2155.01	2153.02	2149.79	2146.41	2142.73	2138.60	2136.53	2134.47	2131.76	2127.44	2125.83	2123.00	2124.15	2124.43	2122.05
COTA PROYECYO	2155.45	2154.84	2154.24	2153.65	2153.05	2152.31	2149.71	2147.10	2144.49	2141.88	2134.55	2132.07	2129.59	2127.11	2124.63	2121.65	2120.67	2119.71	2118.75	2117.79
CORTE	2.49	1.07	2.44	2.37	2.97	2.69	3.31	2.69	1.91	0.84	5.05	4.46	4.88	4.65	2.81	4.20	2.33	4.44	5.68	4.26



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
COTA TERRENO	2118.48	2116.91	2116.00	2116.00	2116.00	2116.00	2116.50	2117.74
COTA PROYECYO	2116.79	2115.78	2114.78	2113.94	2113.64	2113.35	2113.15	2112.95
CORTE	1.70	1.13	1.22	2.06	2.36	2.65	3.35	4.79



ABCISADO	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700
COTA TERRENO	2116.24	2116.27	2120.01	2119.75	2120.17	2121.59	2122.24	2122.68	2124.47	2126.88	2127.91	2127.87	2126.55	2126.56
COTA PROYECYO	2115.97	2117.25	2117.32	2117.89	2118.89	2119.77	2120.66	2121.81	2123.02	2124.36	2125.48	2126.08	2126.82	2127.55
CORTE	2.26	2.06	2.69	1.86	1.28	1.81	1.58	0.87	1.44	2.53	2.43	1.79	1.74	1.02



SIMBOLOGIA



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



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

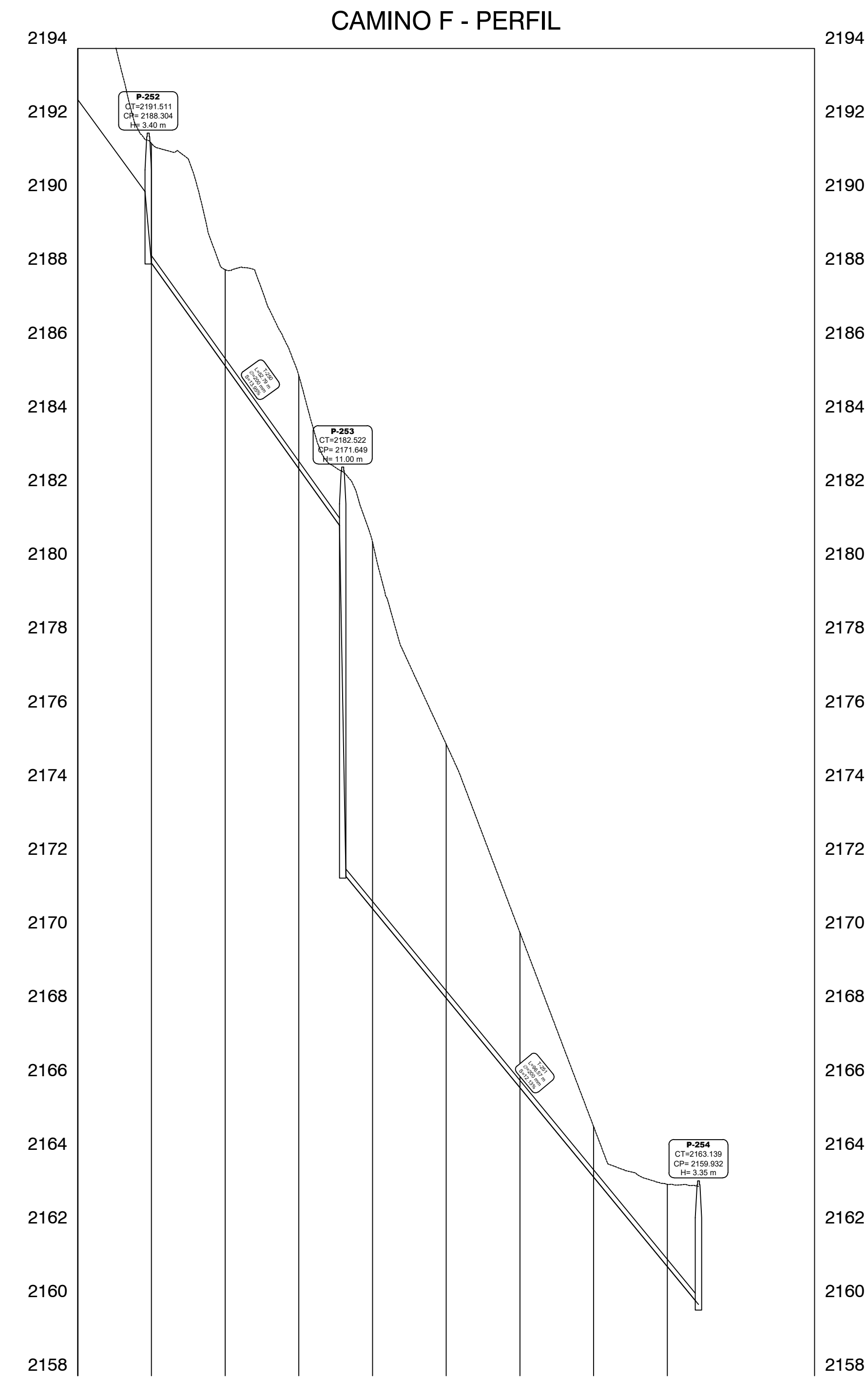
CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

FECHA: ENERO DE 2023

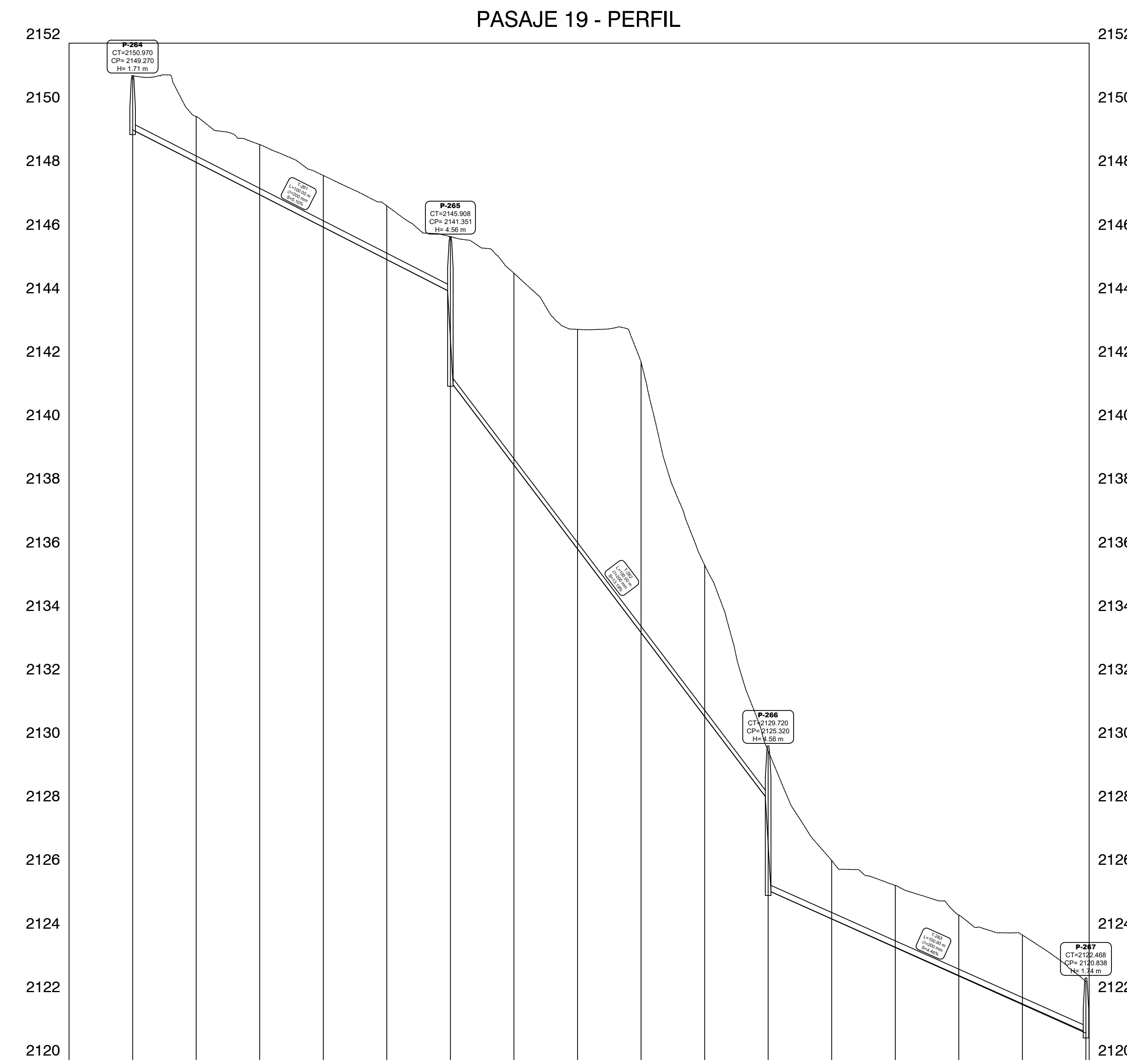
REALIZADO: EGOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BACA

LÁMINA: 33/50

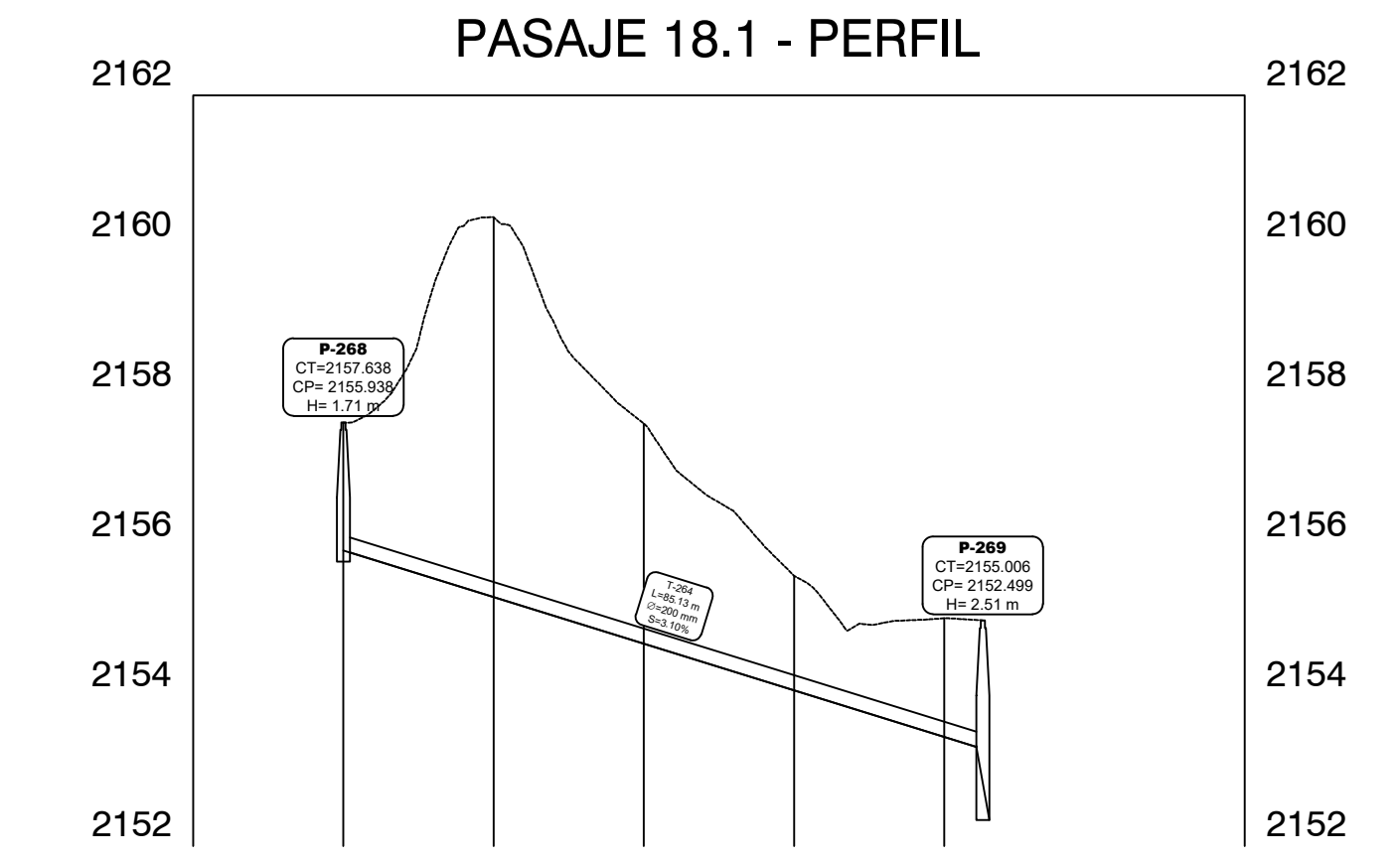
EGOO CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA



ABCISADO	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700
COTA TERRENO	2191.43	2188.00	2185.13	2180.81	2175.13	2170.02	2164.76	2163.19	
COTA PROYECYO	2188.18	2185.39	2182.60	2170.67	2168.24	2165.81	2163.39	2160.96	
CORTE	3.25	2.61	2.52	9.95	6.89	4.21	1.37	2.23	

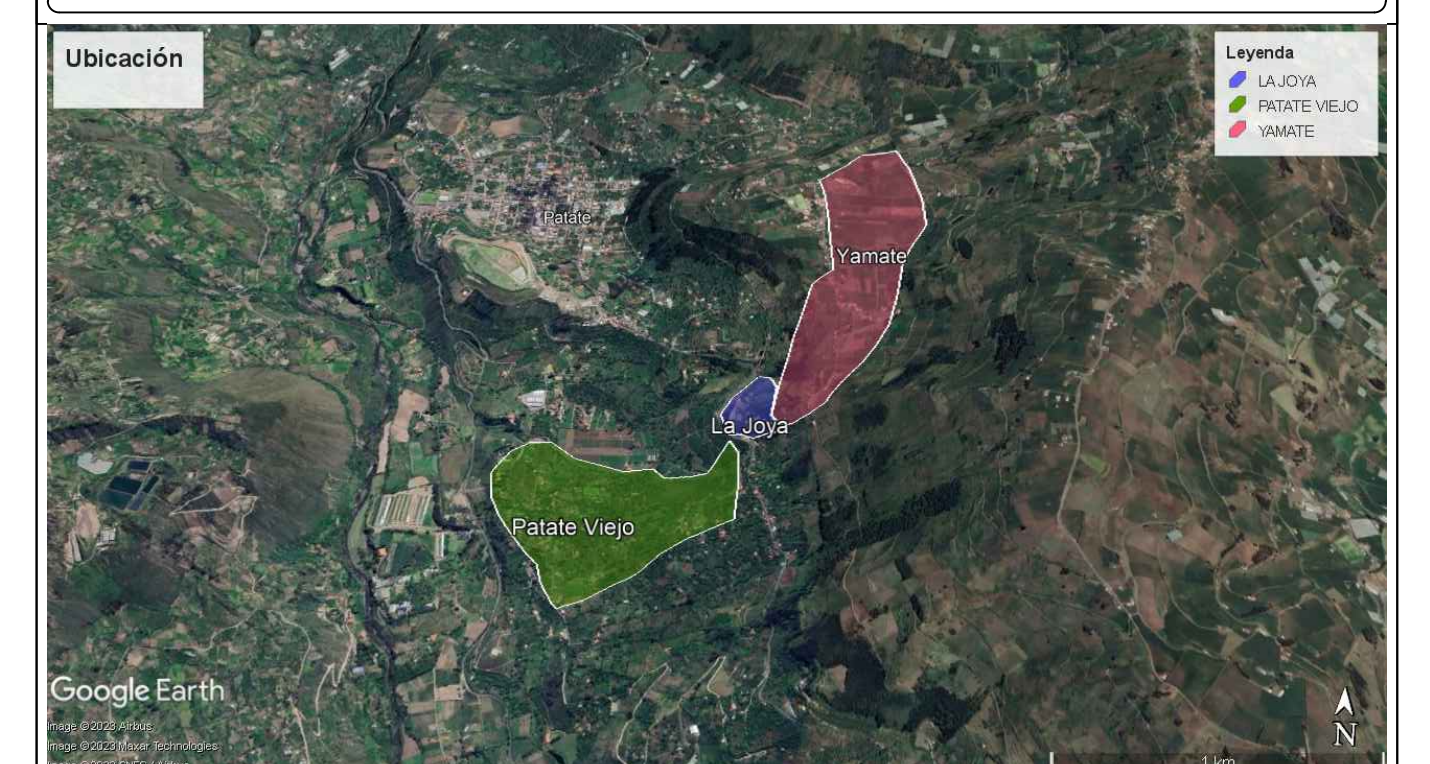


ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
COTA TERRENO	2150.97	2149.69	2146.81	2147.84	2146.88	2145.91	2144.76	2142.99	2141.98	2138.57	2128.72	2128.27	2125.49	2124.55	2123.83	2122.47
COTA PROYECYO	2149.27	2148.25	2147.23	2146.21	2145.19	2142.73	2138.72	2136.08	2133.45	2130.81	2126.79	2124.43	2123.53	2122.63	2121.74	2120.84
CORTE	1.70	1.44	1.59	1.63	1.69	3.18	6.03	6.91	8.52	4.77	2.93	1.84	1.96	1.92	2.19	1.63



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
COTA TERRENO	2157.64	2160.38	2157.63	2155.60	2155.03	
COTA PROYECYO	2155.64	2155.32	2154.70	2154.08	2153.45	
CORTE	1.70	5.06	2.93	1.53	1.58	

UBICACIÓN DE PROYECTO



SIMBOLOGÍA

--

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

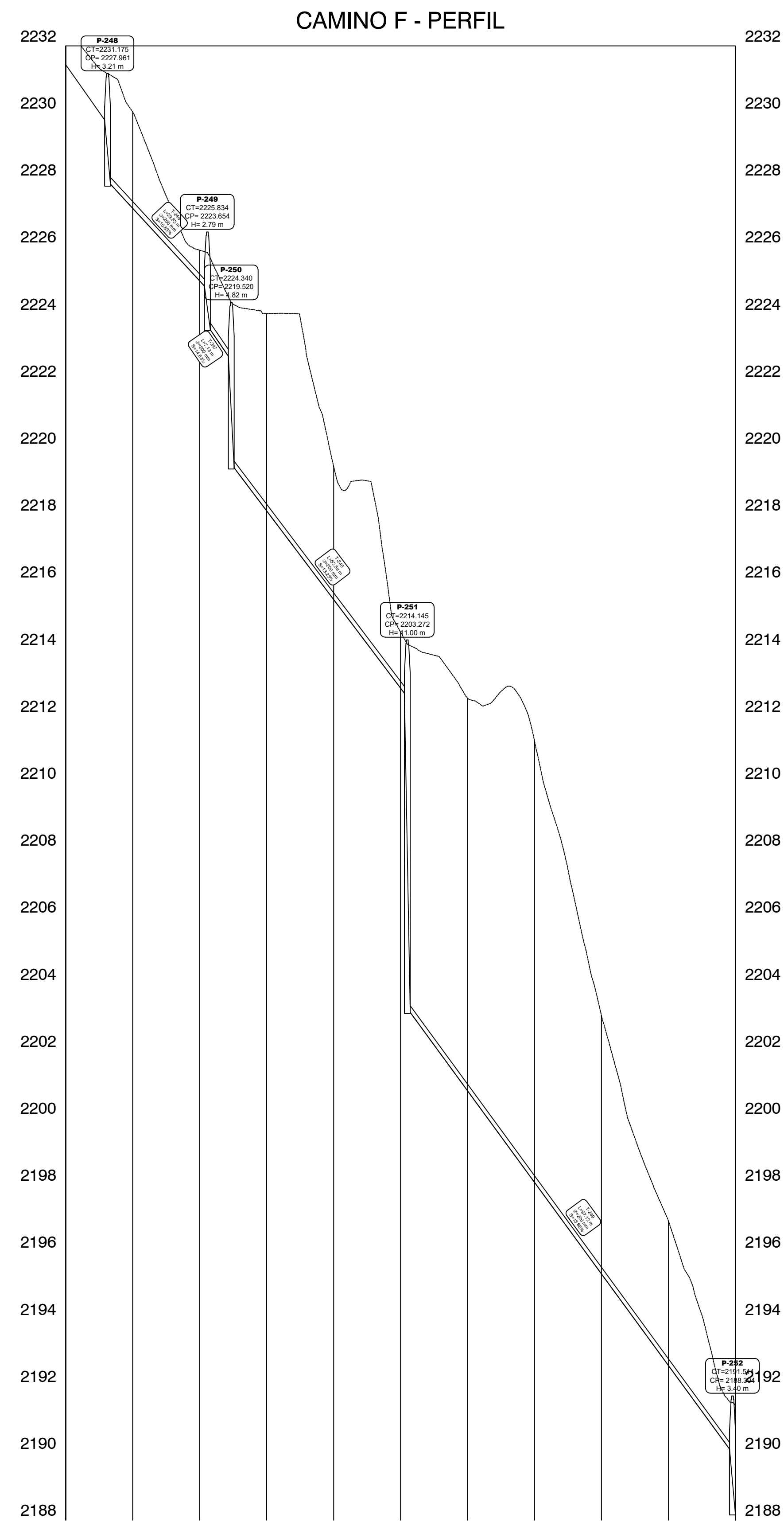


PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

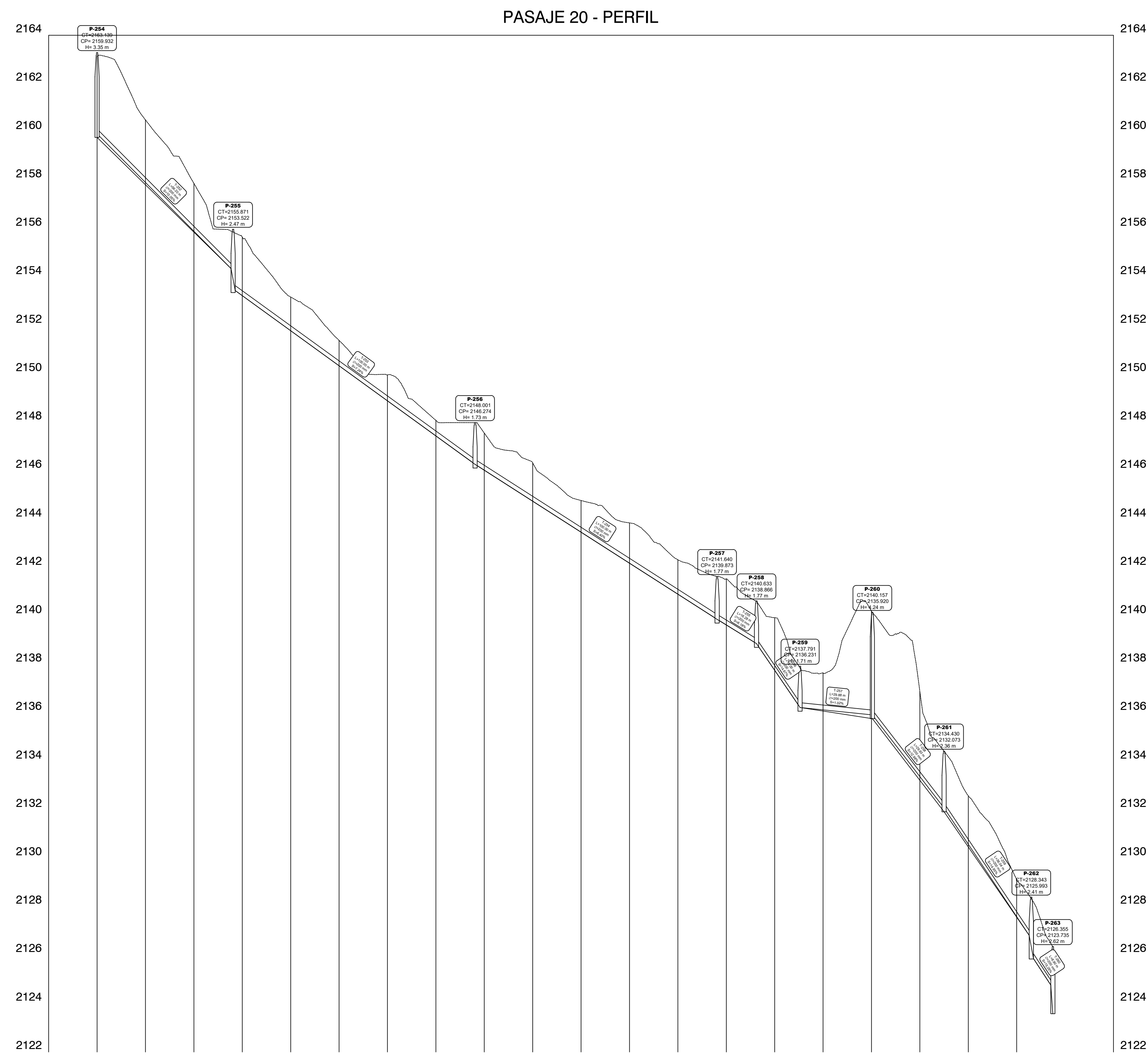
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
--	--	-------------------

FECHA: ENERO DE 2023

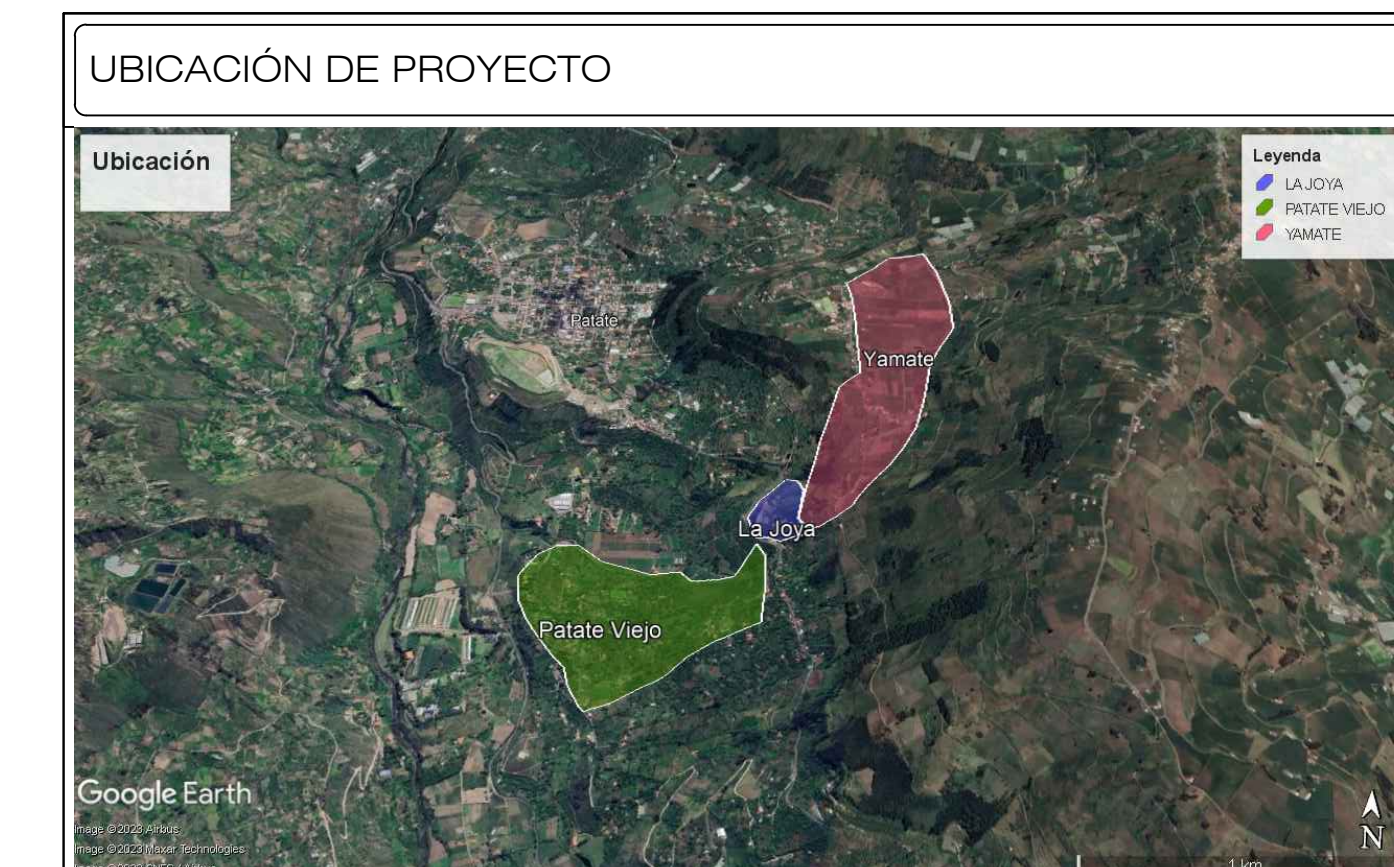
REALIZADO:	LÁMINA: 34/50
------------	------------------



ABCISADO	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520
COTA TERRENO	2230.03	2225.90	2224.01	2219.45	2214.50	2212.53	2211.25	2203.05	2196.93
COTA PROYECYO	2227.15	2224.99	2218.12	2215.48	2212.83	2200.81	2198.09	2195.35	2192.61
CORTE	2.88	0.91	5.89	3.97	1.67	11.72	13.17	7.71	4.31



ABCISADO	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	2163.14	2160.51	2157.86	2155.67	2153.19	2151.40	2148.97	2148.09	2147.57	2146.34	2144.76	2142.86	2142.33	2141.55	2139.94	2138.88
COTA PROYECYO	2159.78	2157.82	2155.87	2153.25	2151.80	2150.35	2148.90	2147.45	2146.03	2144.75	2143.47	2142.19	2140.91	2139.64	2137.77	2136.08
CORTE	3.36	2.68	2.02	2.42	1.39	1.05	1.08	0.64	1.54	1.59	1.31	1.67	1.42	1.91	2.18	1.57

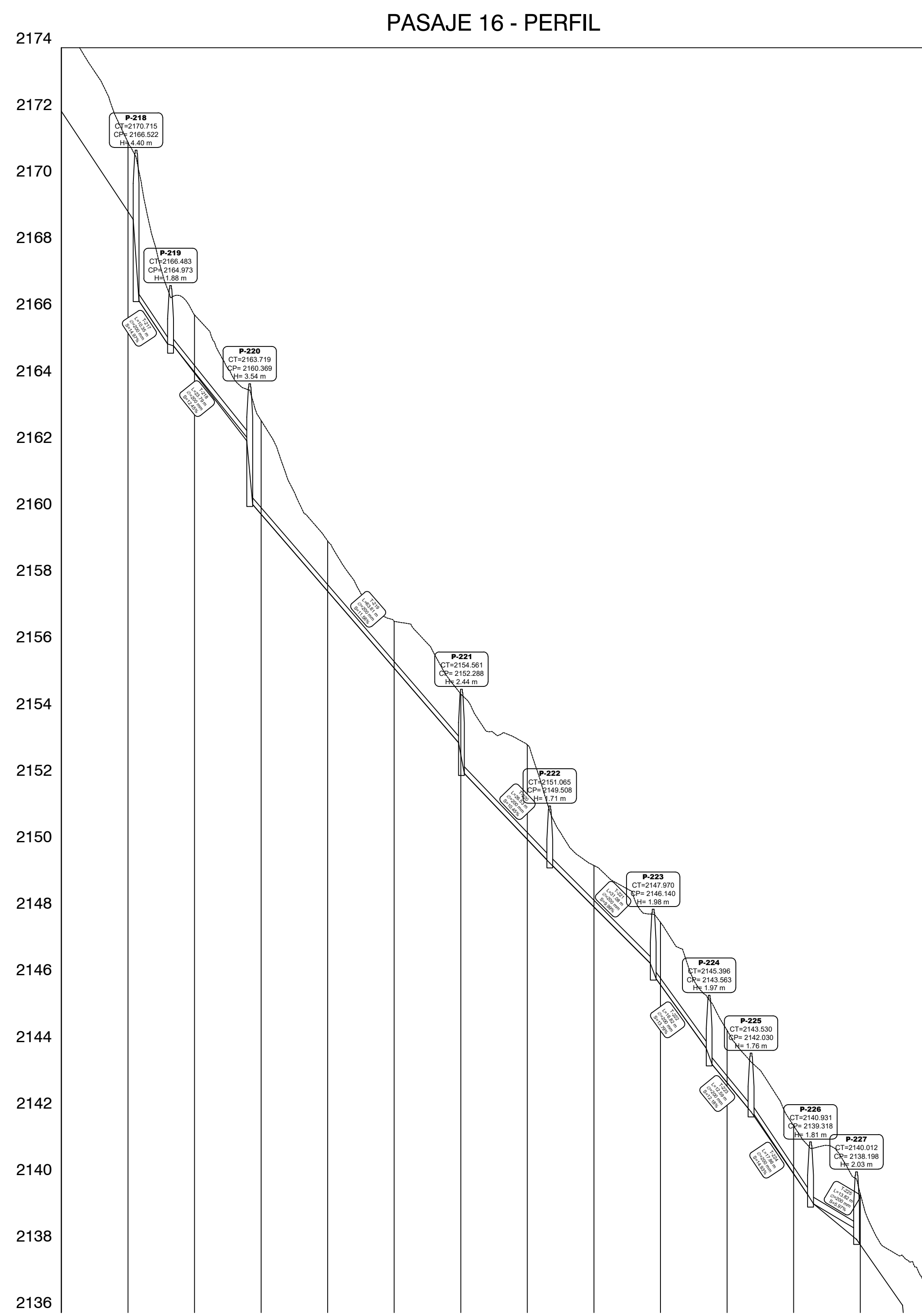


SIMBOLOGÍA

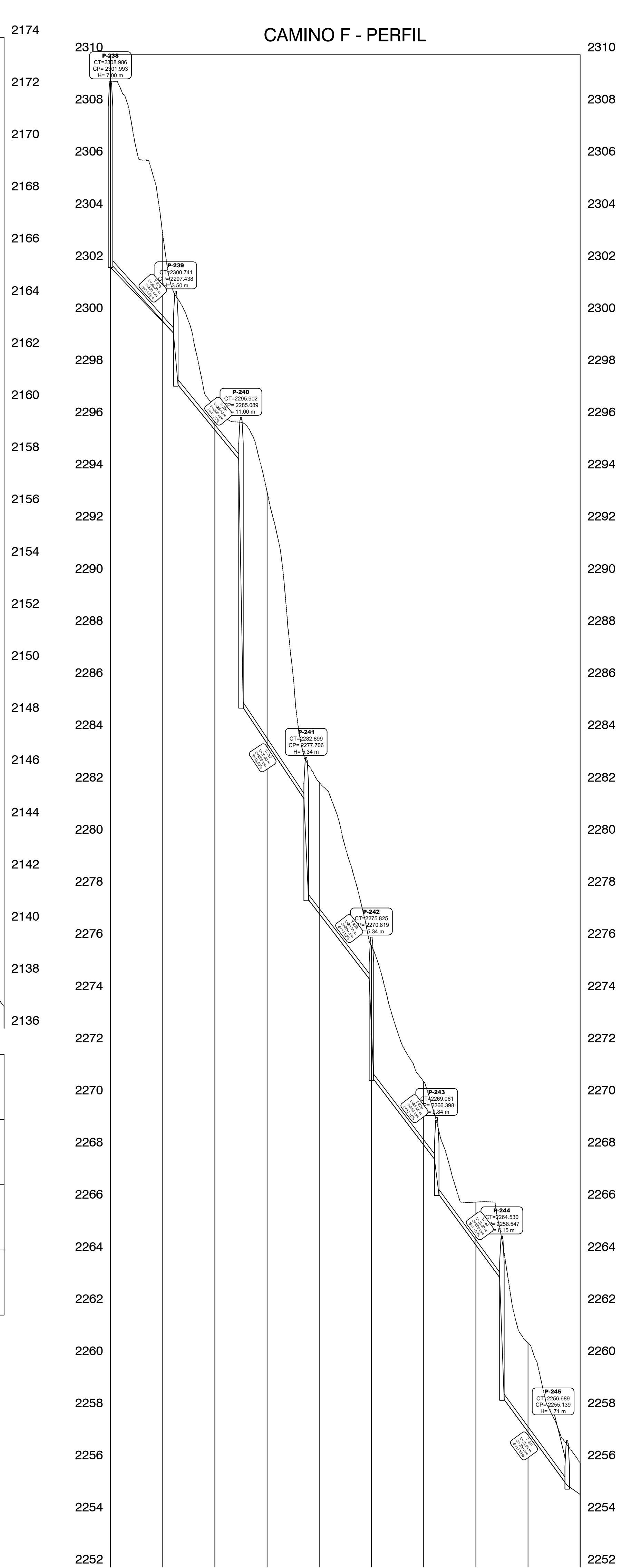
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

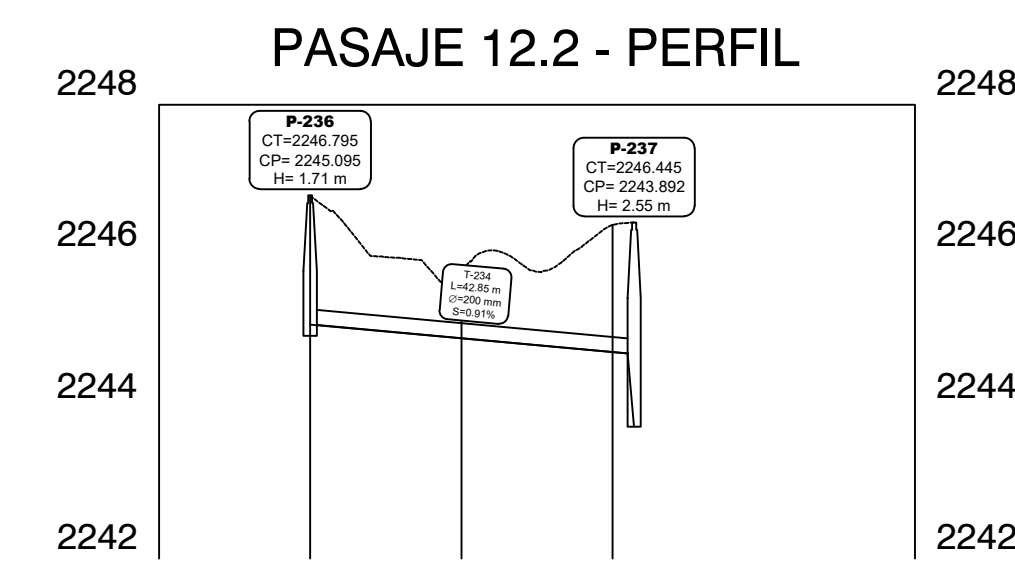
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO:	FECHA: ENERO DE 2023	LÁMINA: 35/50



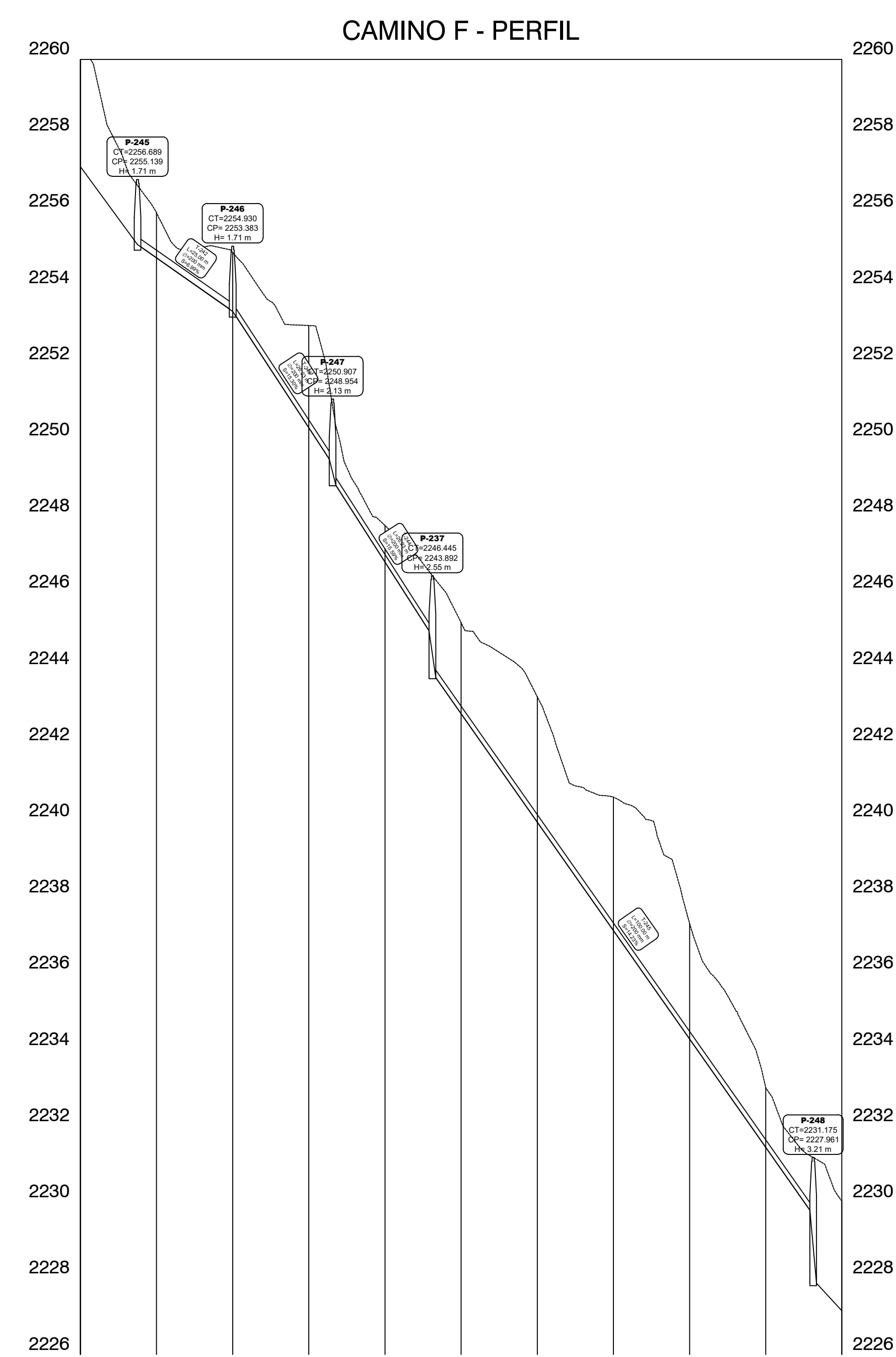
ABCISADO	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440
COTA TERRENO	2171.16	2165.98	2162.80	2159.19	2156.77	2154.59	2153.06	2149.43	2147.72	2144.48	2141.61	2139.57
COTA PROYECYO	2169.08	2164.22	2159.98	2157.67	2155.36	2152.76	2150.21	2148.18	2145.84	2142.91	2140.16	2138.04
CORTE	2.08	1.75	2.82	1.51	1.41	1.82	2.85	1.25	1.88	1.57	1.45	1.53



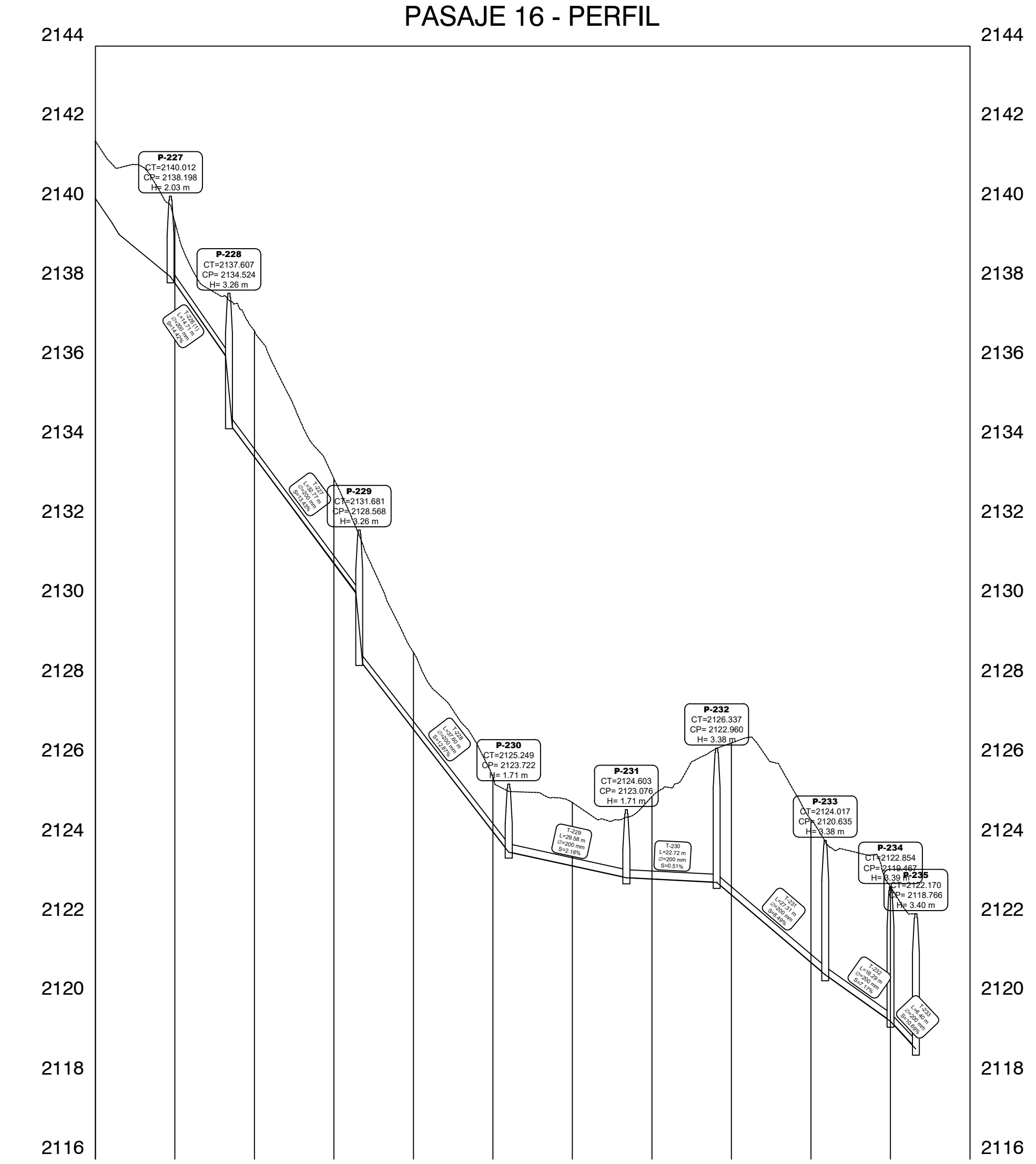
ABCISADO	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340
COTA TERRENO	2303.11	2296.47	2293.24	2282.10	2276.82	2270.63	2266.00	2260.60	2256.00	2250.60	2245.00	2239.50
COTA PROYECYO	2298.76	2295.60	2293.59	2277.06	2272.63	2268.19	2264.35	2257.18	2250.60	2244.00	2237.00	2231.00
CORTE	3.36	0.87	0.65	5.04	3.19	2.44	1.65	3.42	0.00	0.00	0.00	0.00



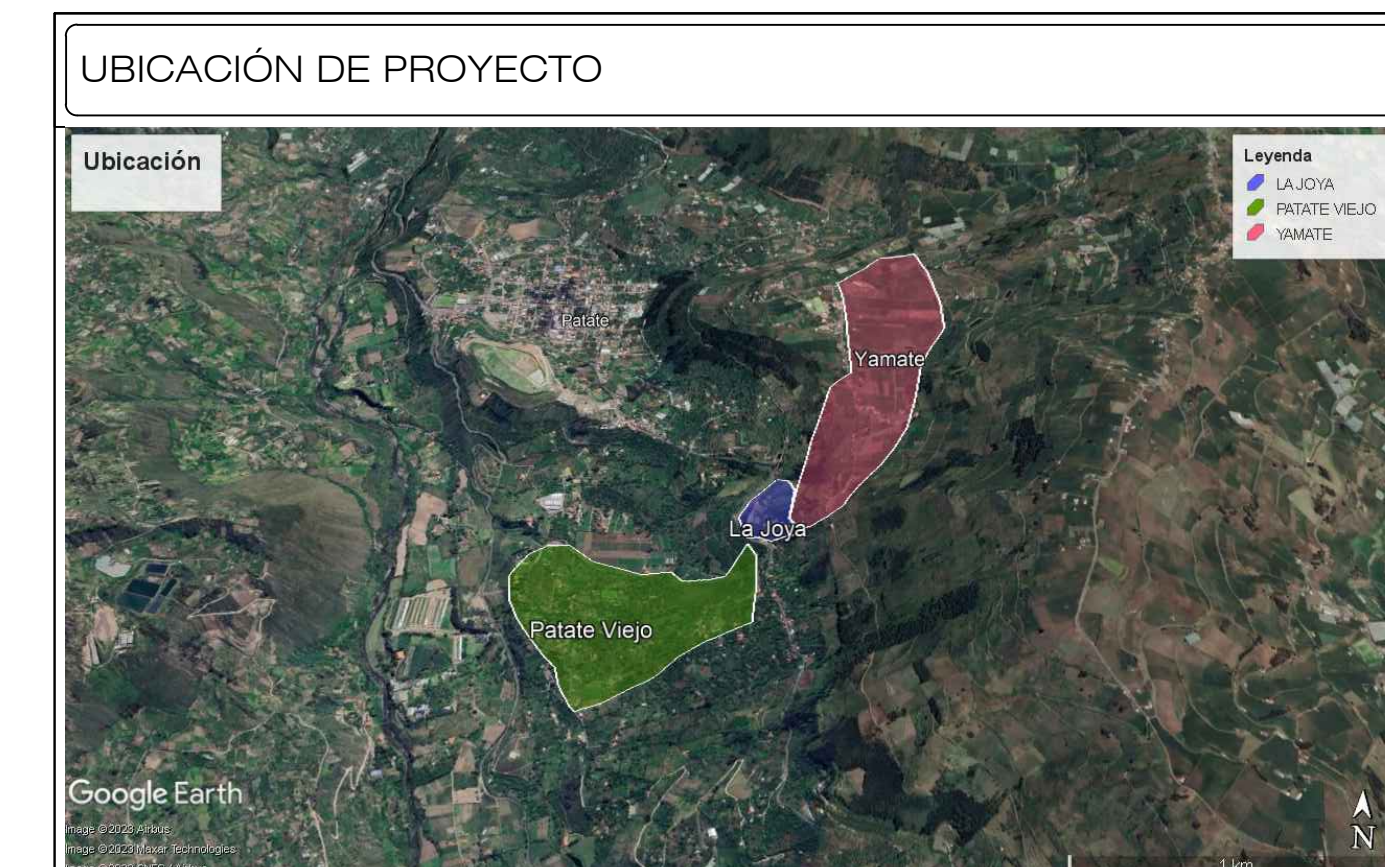
ABCISADO	0+100	0+120	0+140	0+160
COTA TERRENO	2246.80	2245.79	2246.41	2246.41
COTA PROYECYO	2245.10	2244.91	2244.73	2244.73
CORTE	1.70	0.88	1.68	1.68



ABCISADO	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340
COTA TERRENO	2255.97	2254.93	2253.01	2247.76	2245.21	2243.27	2240.63	2237.32	2233.01
COTA PROYECYO	2254.79	2253.38	2250.33	2246.81	2242.82	2239.97	2237.13	2234.28	2231.44
CORTE	1.19	1.55	2.68	0.95	2.39	3.29	3.50	3.04	1.57



ABCISADO	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620
COTA TERRENO	2139.57	2136.84	2133.12	2128.75	2125.61	2124.97	2125.12	2126.47	2124.54	2122.85
COTA PROYECYO	2138.04	2133.67	2131.01	2126.61	2124.24	2123.37	2123.04	2122.64	2120.94	2119.47
CORTE	1.53	3.17	2.12	1.99	1.38	1.60	2.08	3.83	3.60	3.39



SIMBOLOGIA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

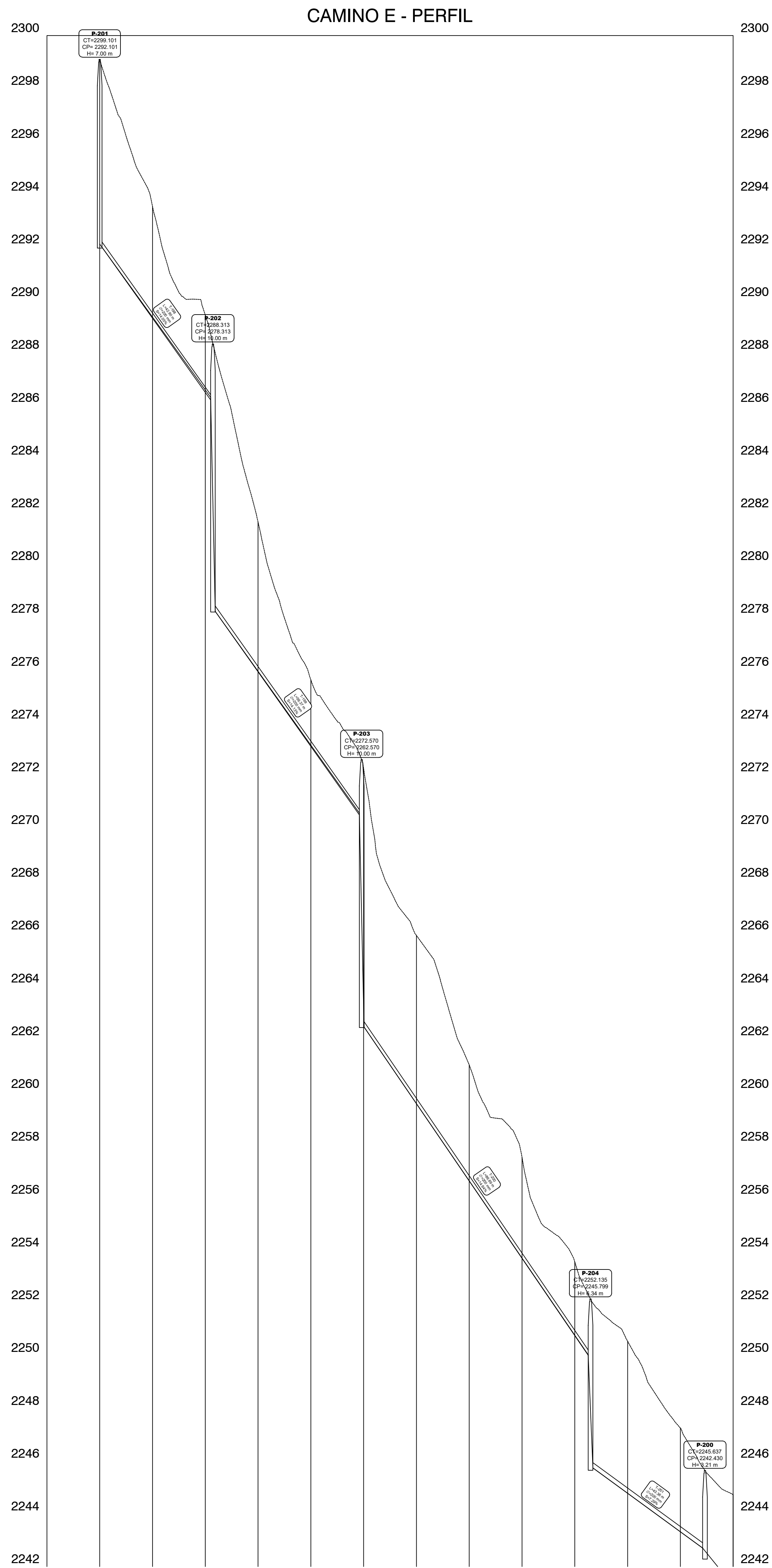
CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO DE 2023

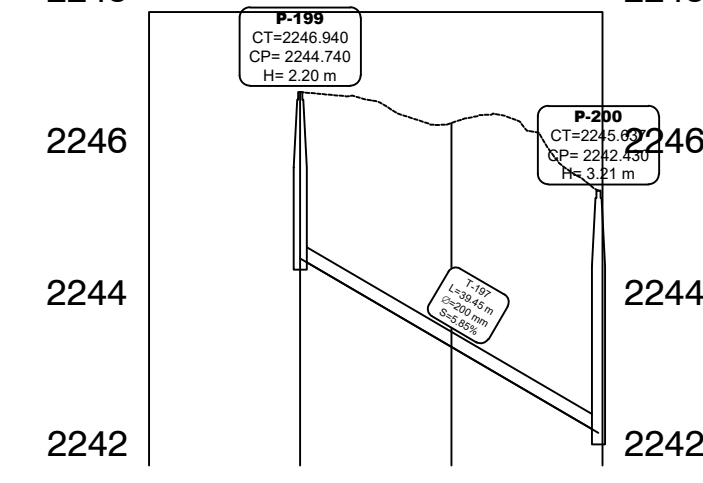
REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

LÁMINA: 36/50



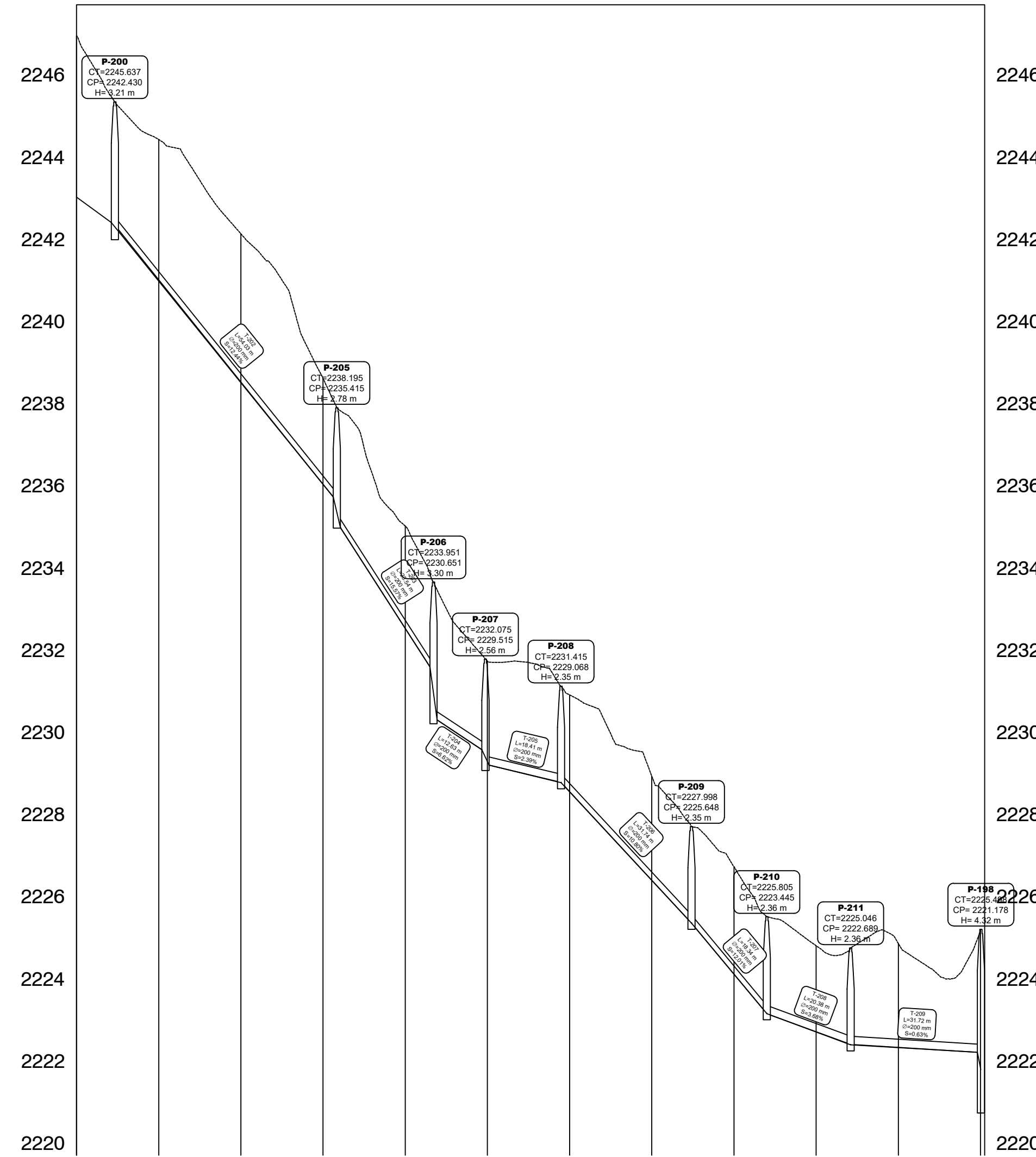
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220
COTA TERRENO	2296.10	2293.53	2289.41	2281.57	2275.59	2272.23	2265.91	2261.01	2257.51	2253.54	2250.54	2247.25
COTA PROYECYO	2292.10	2289.34	2286.57	2275.62	2273.12	2268.12	2259.54	2256.61	2253.69	2250.76	2244.78	2243.32
CORTE	7.00	4.20	2.84	5.95	2.47	9.10	6.37	4.39	3.82	2.78	5.76	3.93

PASAJE 12.1 - PERFIL



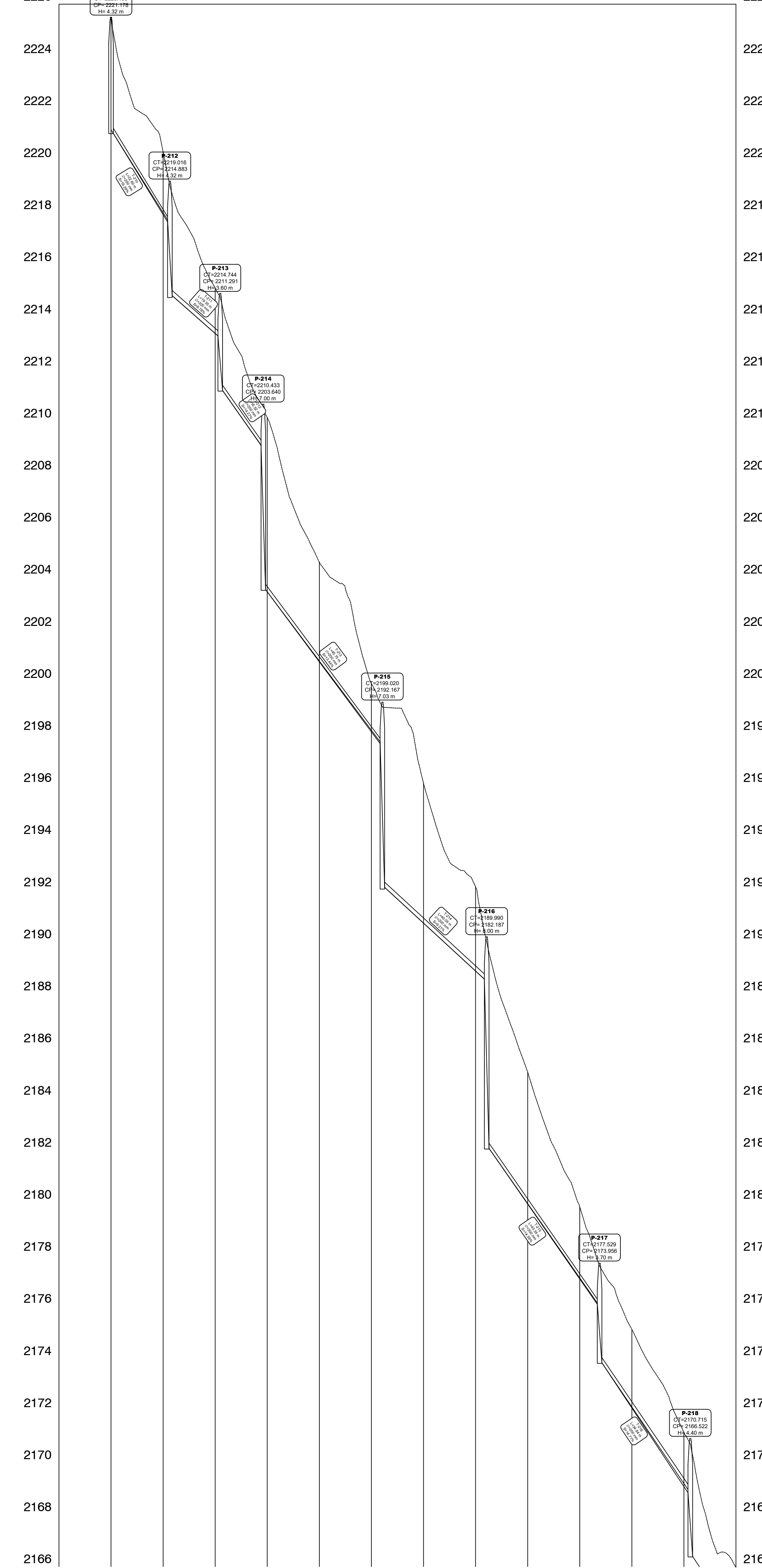
ABCISADO	0+000	0+020
COTA TERRENO	2246.84	2246.53
COTA PROYECYO	2244.74	2243.57
CORTE	2.20	2.96

CAMINO E - PERFIL



ABCISADO	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440
COTA TERRENO	2244.72	2242.43	2238.90	2235.31	2232.03	2231.20	2229.23	2227.02	2225.10	2225.15	2225.47
COTA PROYECYO	2241.27	2238.80	2236.33	2232.62	2229.59	2228.84	2226.69	2224.41	2223.00	2222.62	2222.13
CORTE	3.45	3.63	2.56	2.49	2.45	2.36	2.54	2.62	2.10	2.54	3.34

PASAJE 16 - PERFIL



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220
COTA TERRENO	2225.50	2220.34	2215.10	2210.12	2204.57	2199.91	2196.08	2192.10	2185.00	2179.62	2175.11	2171.16
COTA PROYECYO	2221.18	2217.99	2213.35	2203.43	2200.78	2198.12	2190.71	2188.87	2179.94	2177.09	2172.09	2169.08
CORTE	4.32	2.34	1.74	6.69	3.80	1.80	5.37	3.23	5.05	2.73	3.02	2.08

UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA: 1:1000

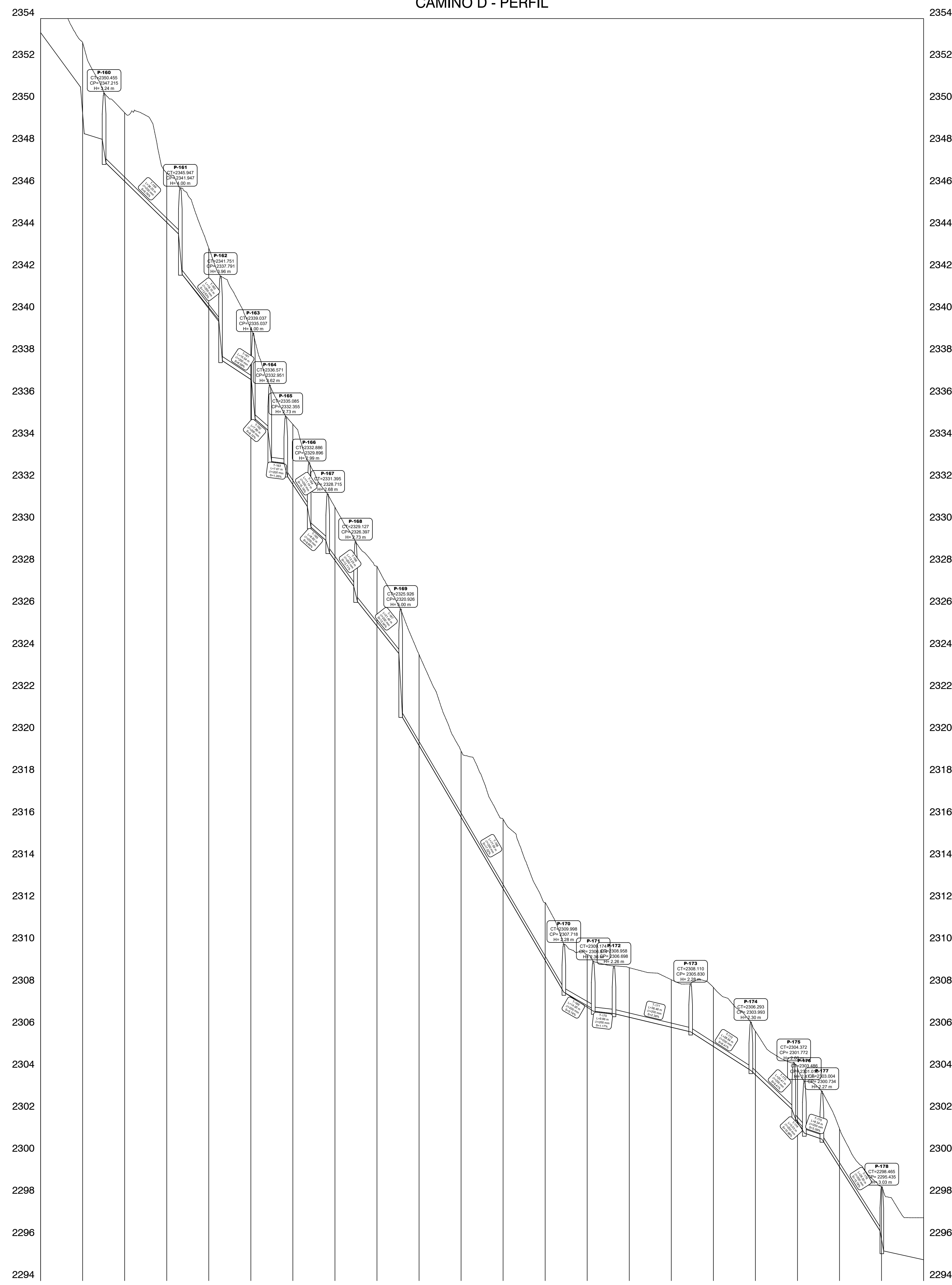
FECHA: ENERO DE 2023

REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

LÁMINA: 37/50

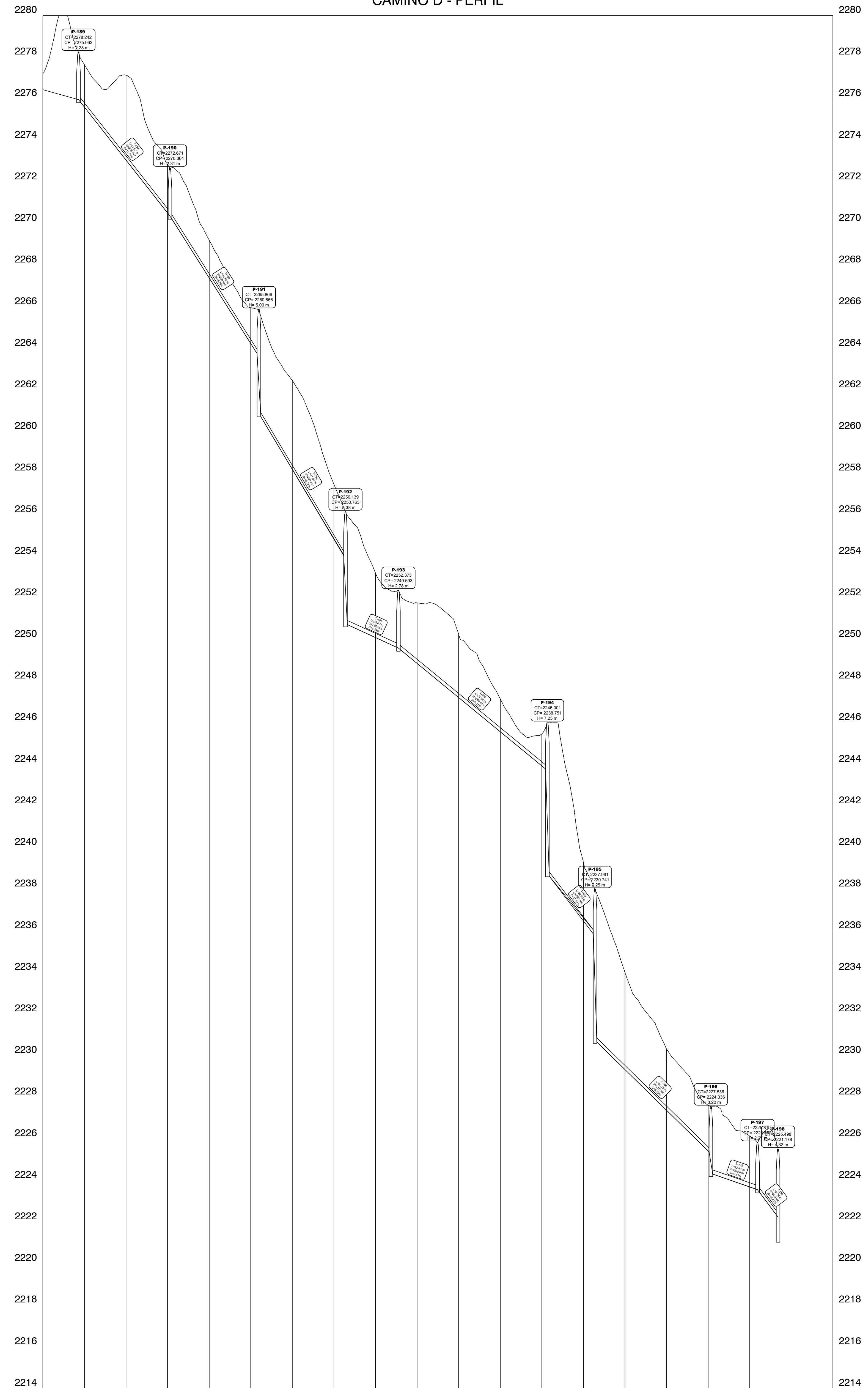
EDOO CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA

CAMINO D - PERFIL



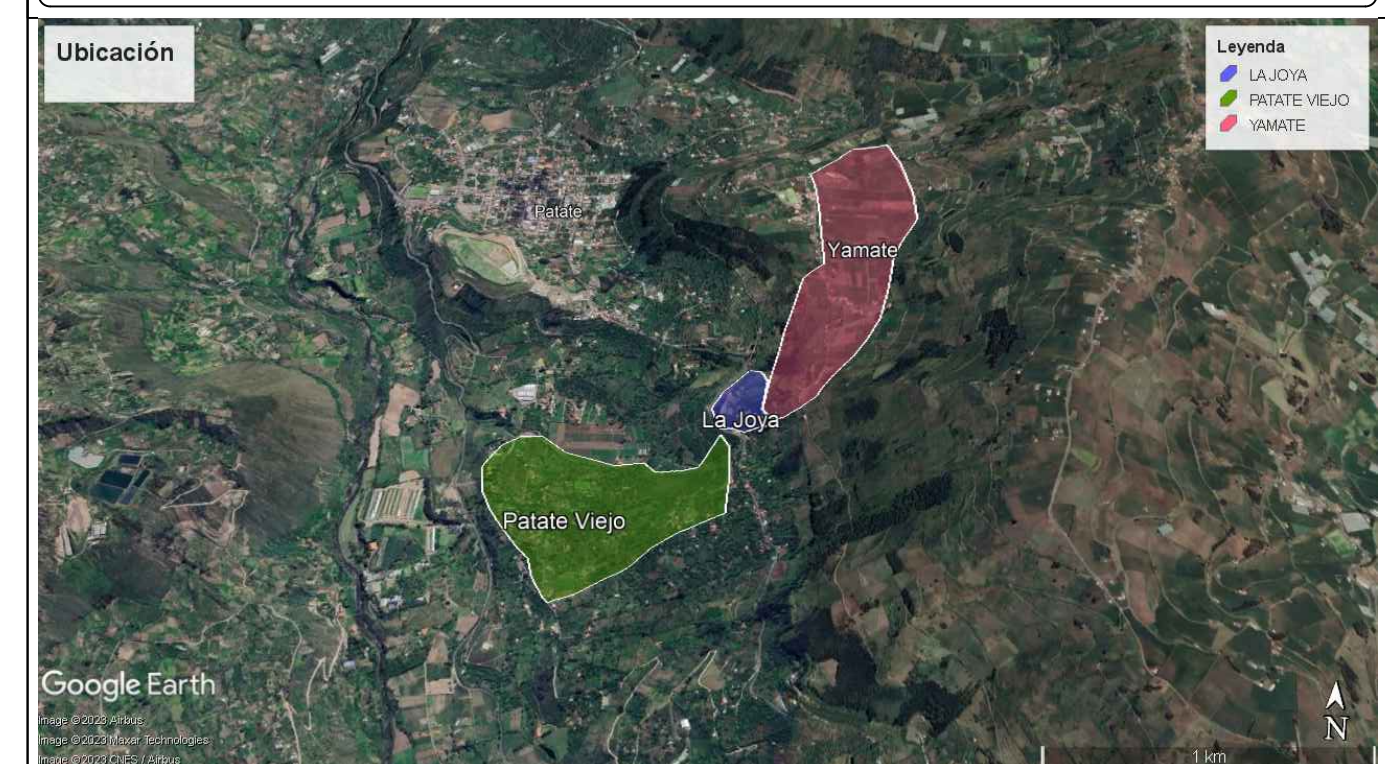
ABCISADO	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020
COTA TERRENO	2352.85	2349.52	2346.85	2343.08	2339.27	2334.71	2330.77	2327.86	2323.77	2319.18	2315.84	2311.97	2309.49	2308.88	2308.31	2307.84	2305.86	2304.11	2301.23	2298.47
COTA PROYECYO	2349.47	2346.26	2344.31	2340.27	2336.84	2331.84	2328.24	2325.12	2319.44	2316.04	2312.63	2309.23	2307.00	2306.52	2306.05	2305.14	2303.79	2301.54	2299.41	2295.96
CORTE	3.38	3.26	2.54	2.82	2.42	2.87	2.52	2.84	4.32	3.14	3.30	2.74	2.49	2.35	2.26	2.81	2.07	2.57	1.82	2.51

CAMINO D - PERFIL



ABCISADO	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600	1+620	1+640	1+660	1+680
COTA TERRENO	2277.64	2277.13	2272.84	2269.21	2265.96	2262.46	2257.47	2253.20	2251.77	2250.25	2247.16	2245.47	2239.31	2234.00	2230.32	2227.62	2225.42	2225.14
COTA PROYECYO	2275.60	2273.05	2270.51	2267.39	2264.24	2258.19	2254.88	2250.10	2248.86	2247.22	2245.57	2243.93	2236.62	2229.33	2227.37	2225.42	2225.08	
CORTE	2.04	4.08	2.33	1.82	1.73	4.27	2.61	3.10	2.91	3.04	1.59	1.54	2.69	4.67	2.85	2.20	2.45	

UBICACIÓN DE PROYECTO



SIMBOLOGÍA

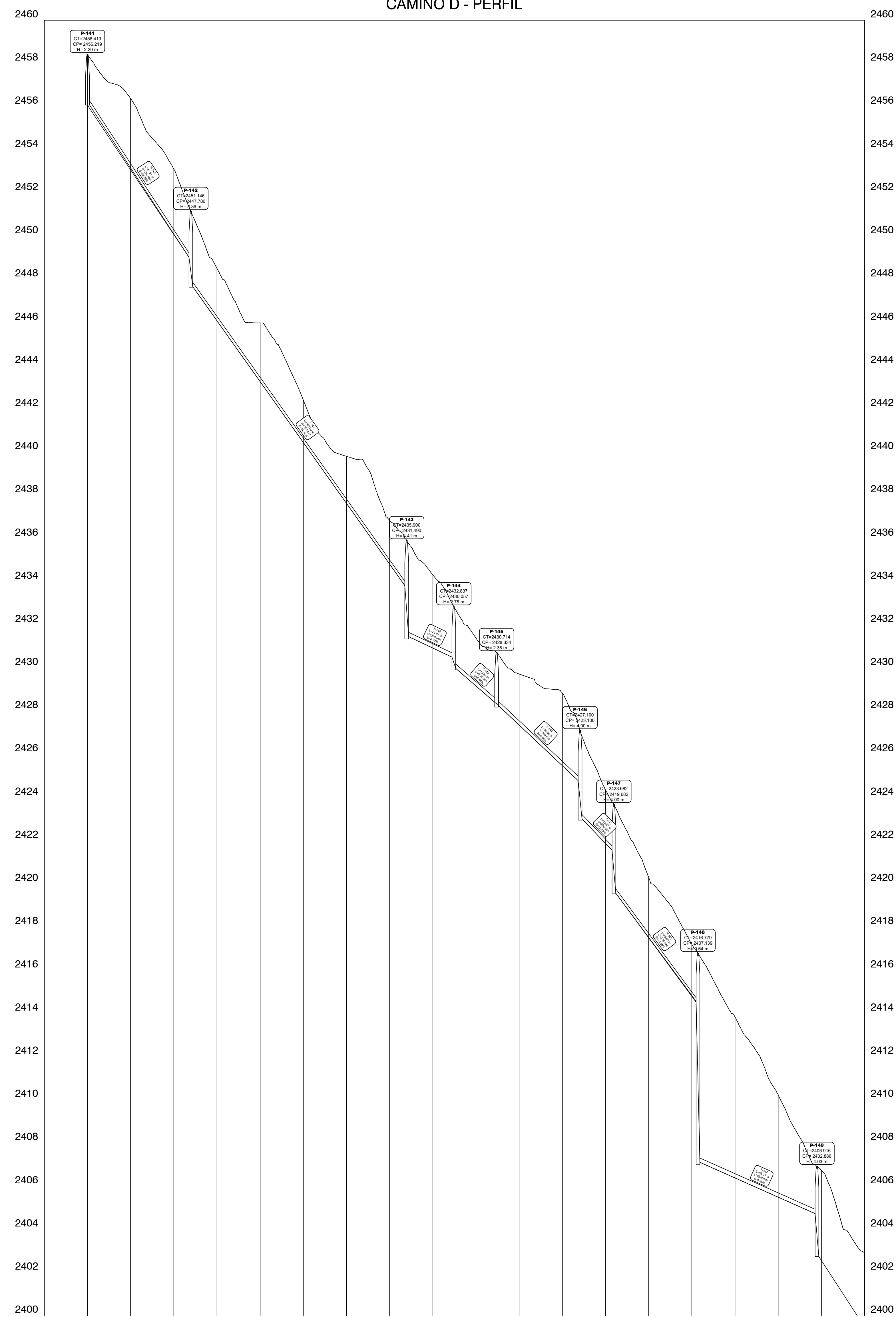


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

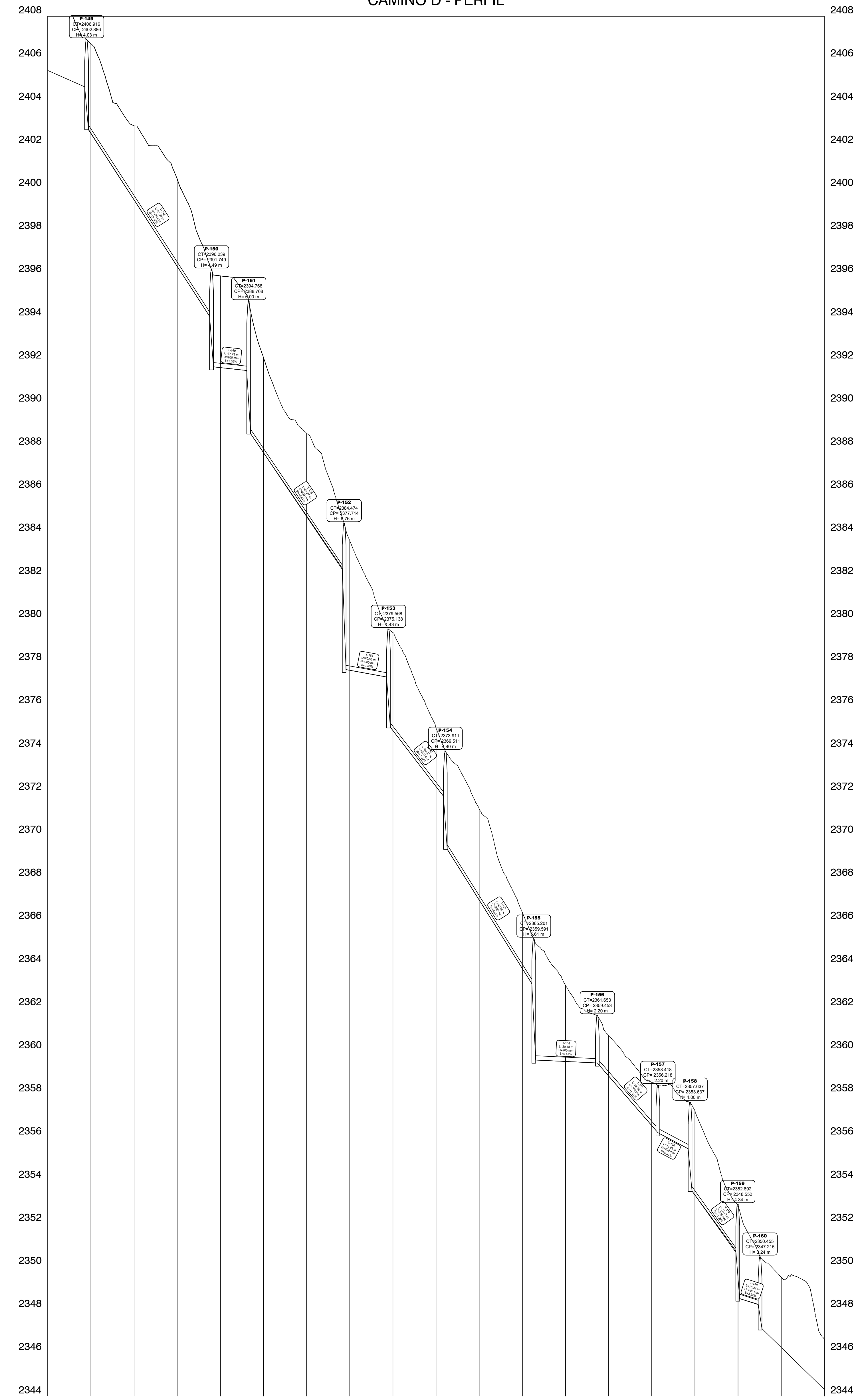
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO: EOD: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA EOD: CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA	FECHA: ENERO DE 2023	LÁMINA: 38/50

CAMINO D - PERFIL



ABCISADO	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
COTA TERRENO	2458.42	2456.38	2453.11	2448.51	2445.98	2442.41	2439.80	2436.84	2434.31	2431.38	2429.72	2428.84	2424.35	2420.30	2417.19	2413.83	2410.23	2406.72
COTA PROYECYO	2456.07	2453.07	2450.07	2446.08	2443.26	2440.44	2437.62	2434.81	2430.62	2429.16	2427.35	2425.47	2421.87	2417.51	2414.82	2409.35	2405.49	2402.56
CORTE	2.35	3.31	3.03	2.42	2.72	1.97	2.18	2.03	3.39	2.22	2.39	3.36	2.48	2.78	2.36	7.46	4.74	4.17

CAMINO D - PERFIL



ABCISADO	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+600	0+620	0+640	0+660	
COTA TERRENO	2406.72	2402.92	2400.45	2395.96	2392.17	2388.67	2383.67	2379.41	2374.98	2371.24	2366.43	2363.05	2360.74	2358.56	2357.24	2352.85	2348.52
COTA PROYECYO	2402.56	2399.46	2396.40	2391.70	2387.76	2384.62	2377.67	2374.87	2372.27	2367.01	2363.83	2359.52	2358.85	2356.55	2353.33	2349.47	2346.26
CORTE	4.17	3.44	4.05	4.25	4.41	3.84	6.00	4.54	2.71	4.23	2.60	3.53	1.89	2.02	3.91	3.98	3.26

UBICACIÓN DE PROYECTO

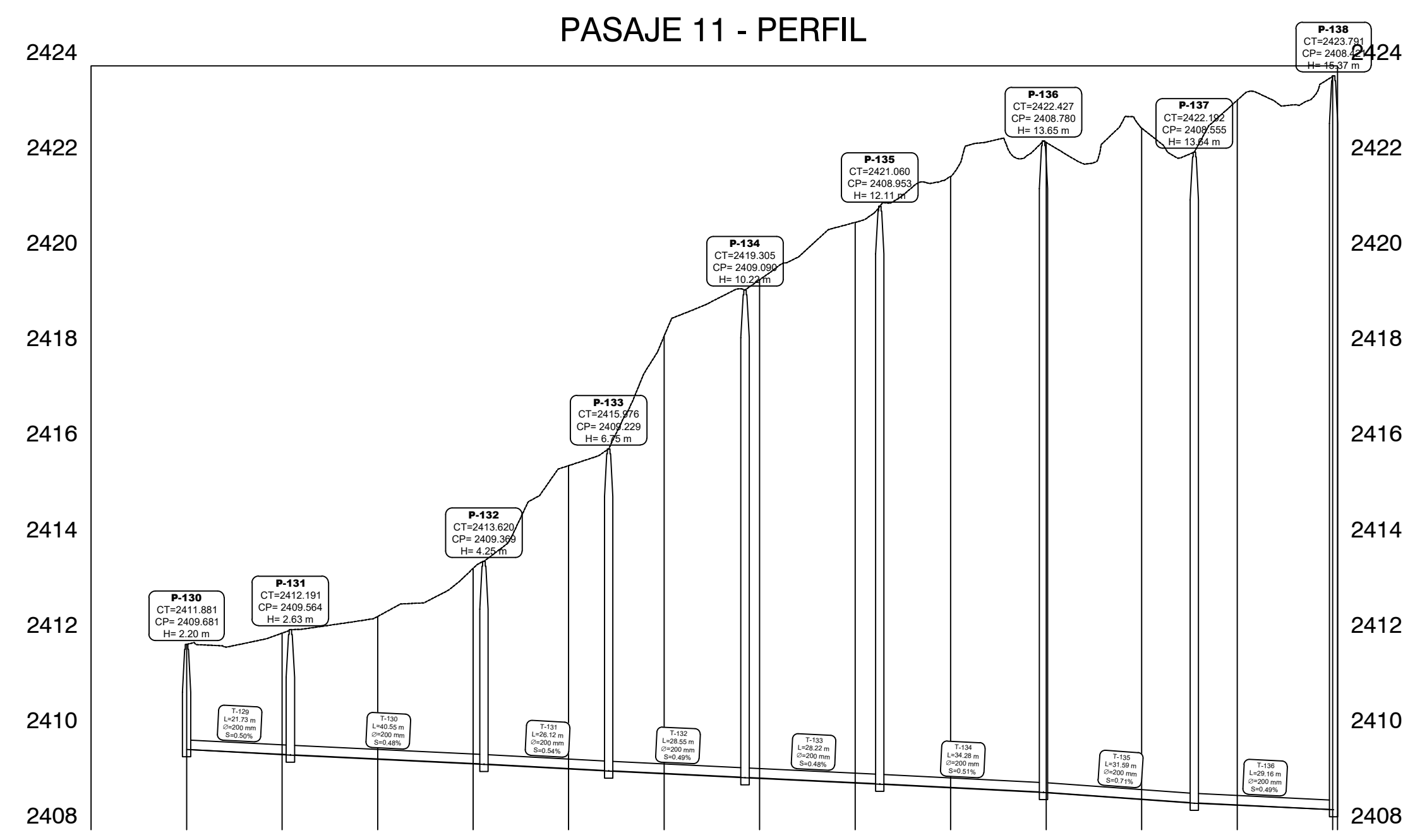
SIMBOLOGÍA

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

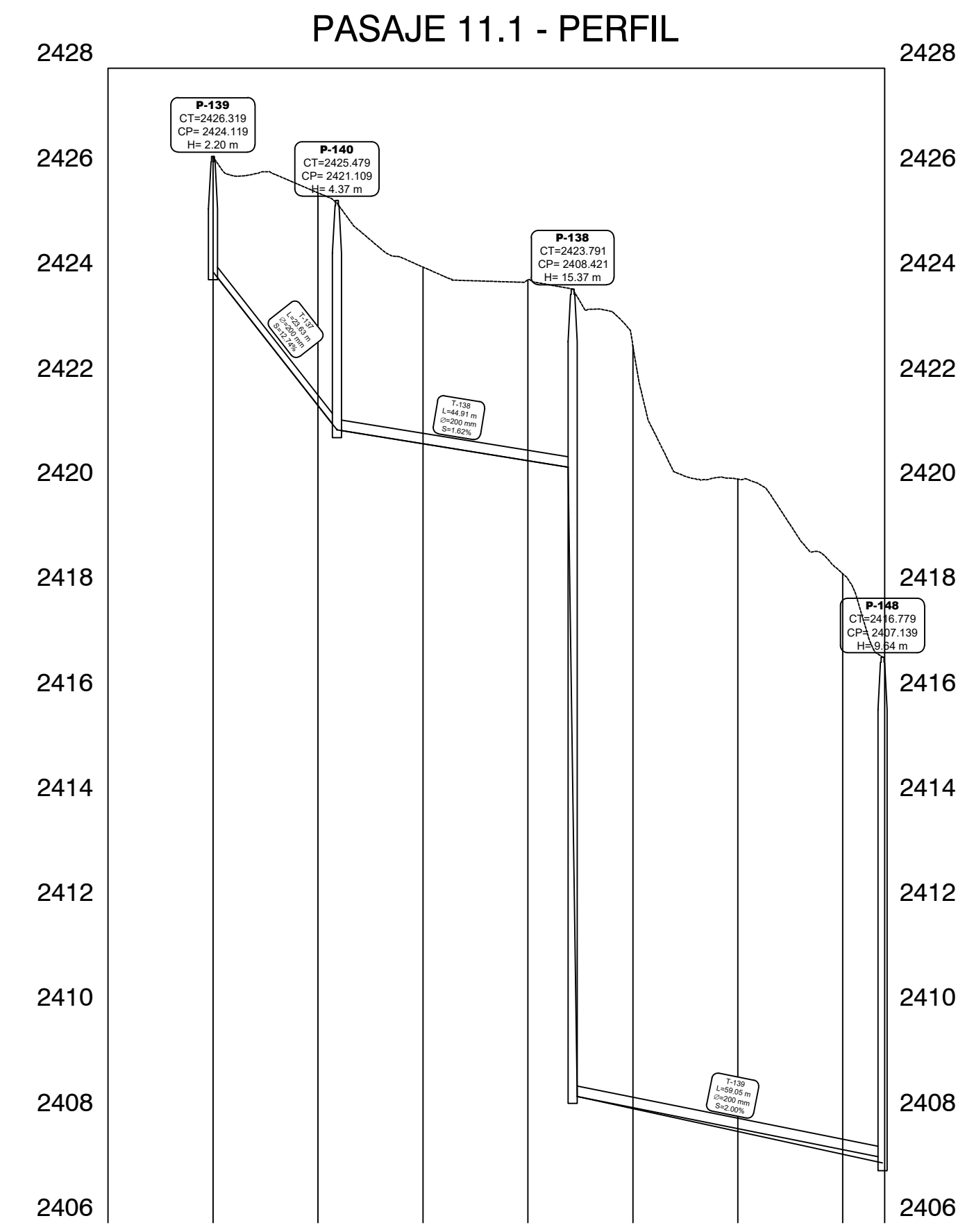
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO:	FECHA: ENERO DE 2023	LÁMINA: 39/50

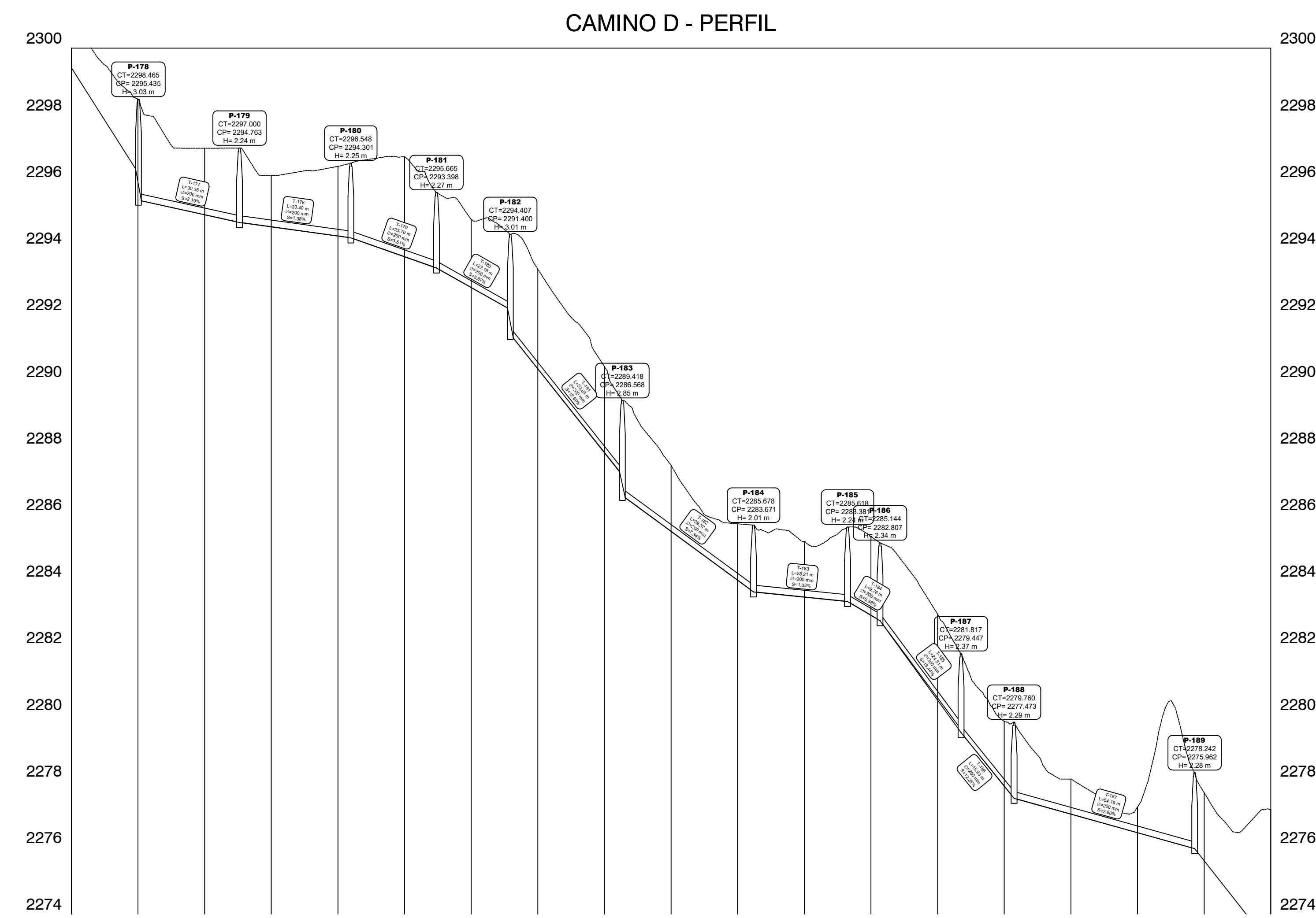
ECCO: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA ECCO: CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES



ABCISADO	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
COTA TERRENO	2411.88	2412.12	2412.47	2413.47	2415.63	2418.34	2419.52	2420.72	2421.68	2422.39	2422.69	2423.28	2423.78
COTA PROYECYO	2409.68	2409.57	2409.48	2409.38	2409.27	2409.17	2409.08	2408.98	2408.88	2408.78	2408.63	2408.51	2408.42
CORTE	2.20	2.55	2.99	4.09	6.35	9.16	10.44	11.74	12.80	13.62	14.06	14.76	15.36



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120
COTA TERRENO	2426.32	2425.63	2424.21	2423.97	2422.71	2420.17	2418.37
COTA PROYECYO	2424.12	2421.57	2420.84	2420.52	2408.17	2407.74	2407.30
CORTE	2.20	4.06	3.37	3.45	14.54	12.43	11.06



ABCISADO	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340
COTA TERRENO	2298.47	2296.89	2296.17	2296.45	2296.74	2294.86	2293.36	2290.44	2287.47	2285.72	2285.18	2285.33	2283.00	2279.78	2278.05	2277.21	2277.64
COTA PROYECYO	2295.96	2294.69	2294.63	2294.35	2293.73	2292.81	2290.37	2287.86	2285.49	2284.02	2283.51	2282.97	2280.42	2277.84	2277.00	2276.44	2275.60
CORTE	2.51	2.00	1.54	2.10	3.00	2.05	2.99	2.58	1.98	1.70	1.67	2.37	2.58	1.94	1.05	0.77	2.04

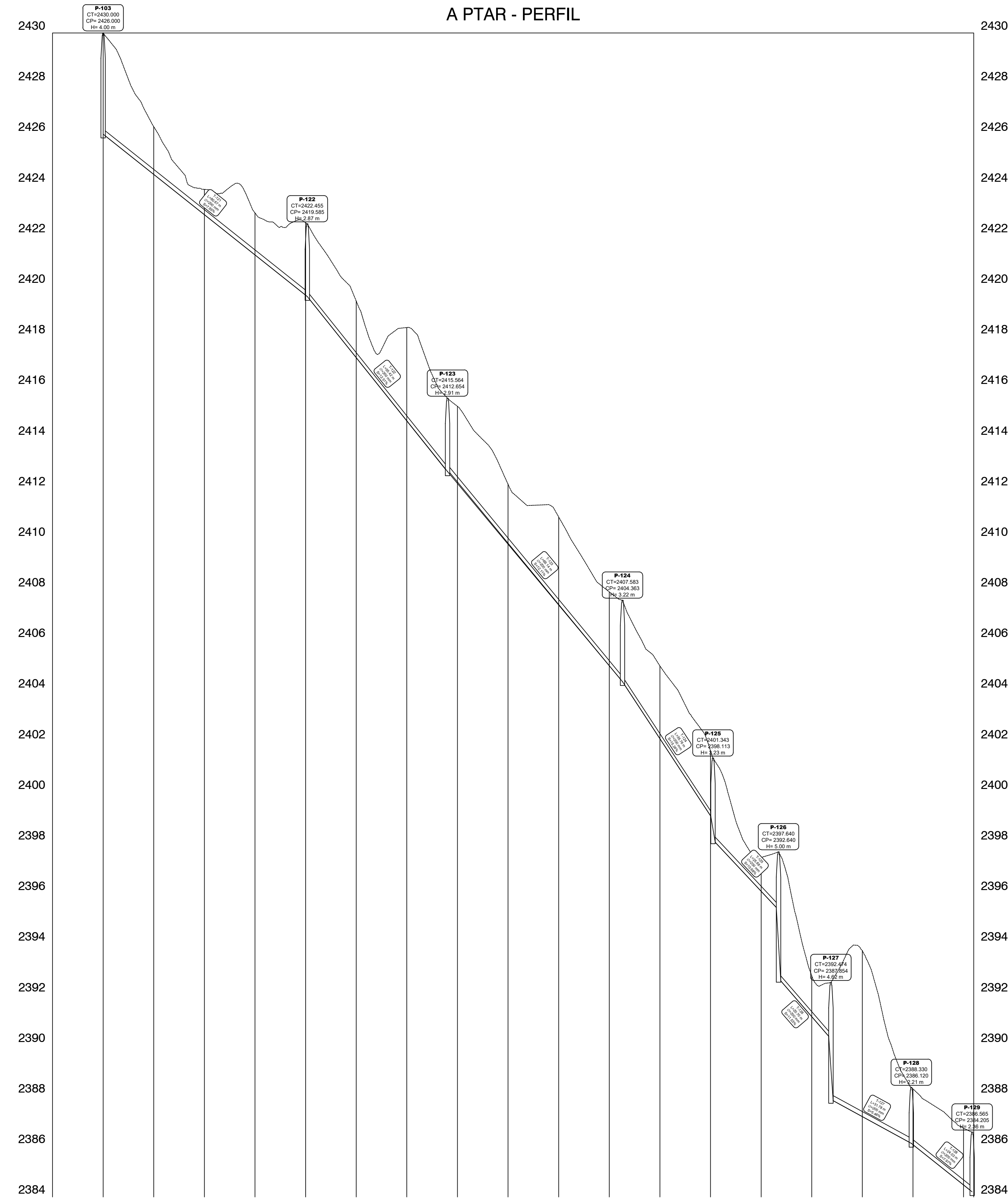
UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO: EGO: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA		FECHA: ENERO DE 2023
LÁMINA: 40/50		FECHA: ENERO DE 2023



ABCISADO	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
COTA TERRENO	2430.00	2426.90	2423.82	2422.89	2422.50	2419.41	2416.36	2412.25	2412.17	2410.87	2407.91	2404.99	2401.63	2397.42	2392.74	2393.74	2388.27	2386.72
COTA PROYECYO	2426.00	2424.41	2422.82	2421.23	2419.64	2417.17	2414.67	2412.20	2409.79	2407.39	2404.99	2402.11	2399.06	2396.08	2391.13	2387.18	2386.07	2384.48
CORTE	4.00	1.89	1.00	1.66	2.86	2.23	3.69	3.05	2.37	3.48	2.92	2.87	2.57	1.33	1.62	6.56	2.20	2.25

UBICACIÓN DE PROYECTO

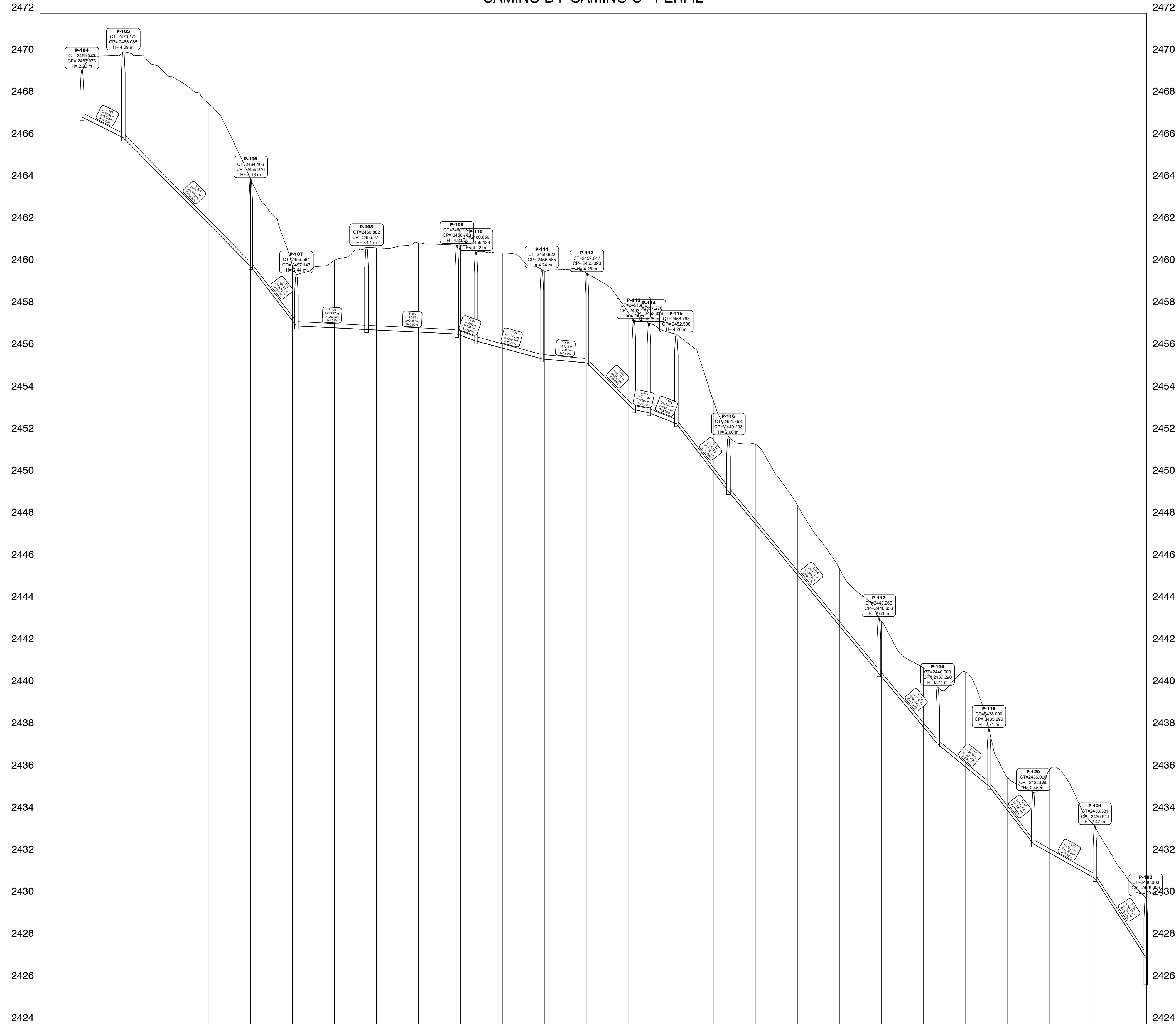
SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO: EGOO: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA		FECHA: ENERO DE 2023
LÁMINA: EGOO: CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES		41/50

CAMINO B+ CAMINO C - PERFIL



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500
COTA TERRENO	2469.27	2470.17	2469.11	2467.73	2464.15	2460.02	2460.26	2460.86	2461.10	2460.98	2460.62	2459.76	2458.65	2457.74	2456.81	2453.61	2451.51	2448.64	2445.63	2443.12	2440.90	2440.72	2435.69	2436.08	2433.55	2430.55
COTA PROYECYO	2467.07	2466.05	2464.03	2462.01	2460.00	2457.40	2457.05	2456.95	2456.85	2456.70	2456.09	2455.57	2455.39	2455.40	2452.61	2450.23	2447.75	2445.33	2442.91	2440.49	2438.09	2436.20	2434.13	2432.11	2430.09	2428.03
CORTE	2.20	4.12	5.08	5.72	4.16	2.63	3.21	3.91	4.24	4.29	4.53	4.18	4.26	4.34	4.21	3.38	3.76	3.31	2.72	2.63	2.81	4.52	1.57	3.97	2.56	2.53

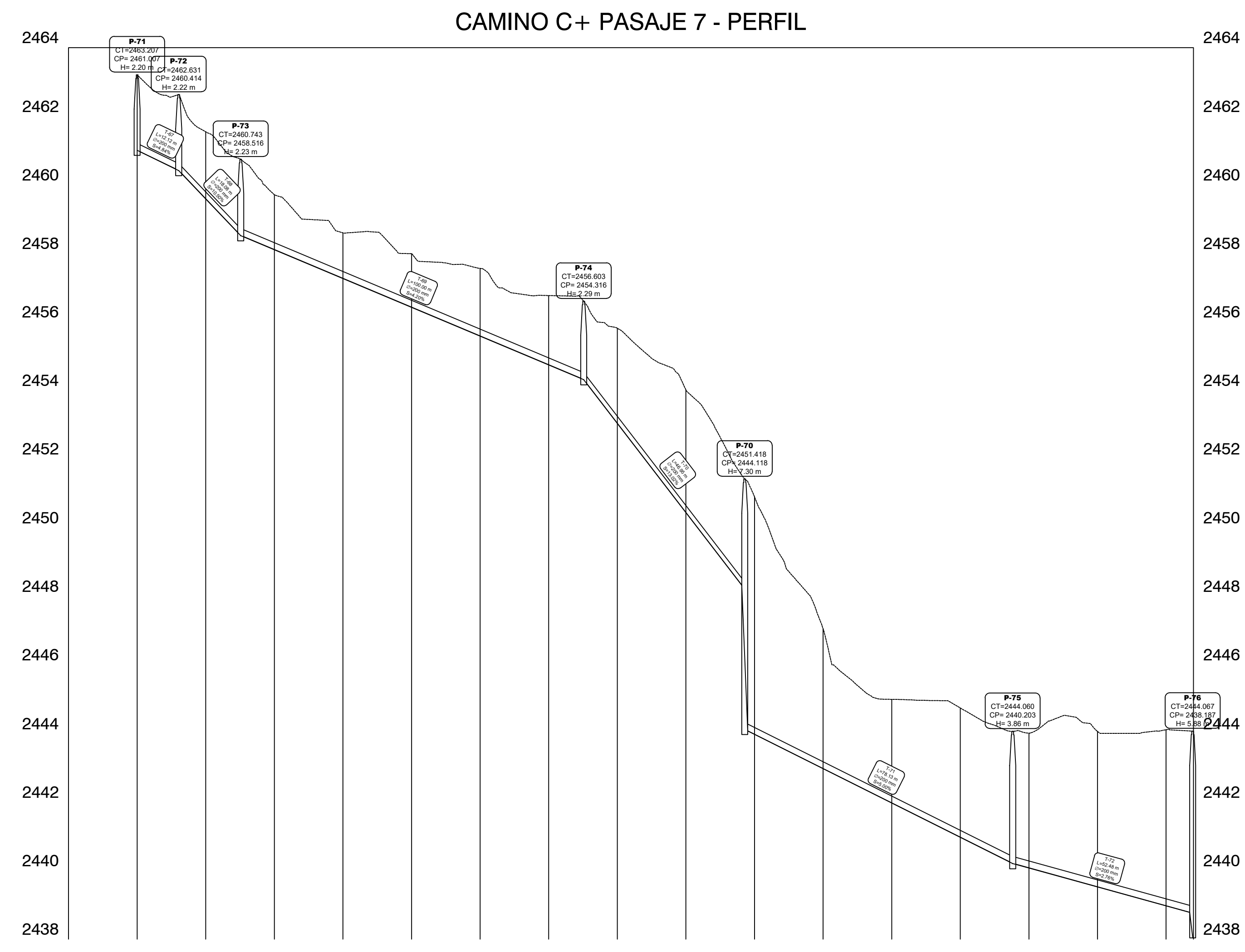
UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

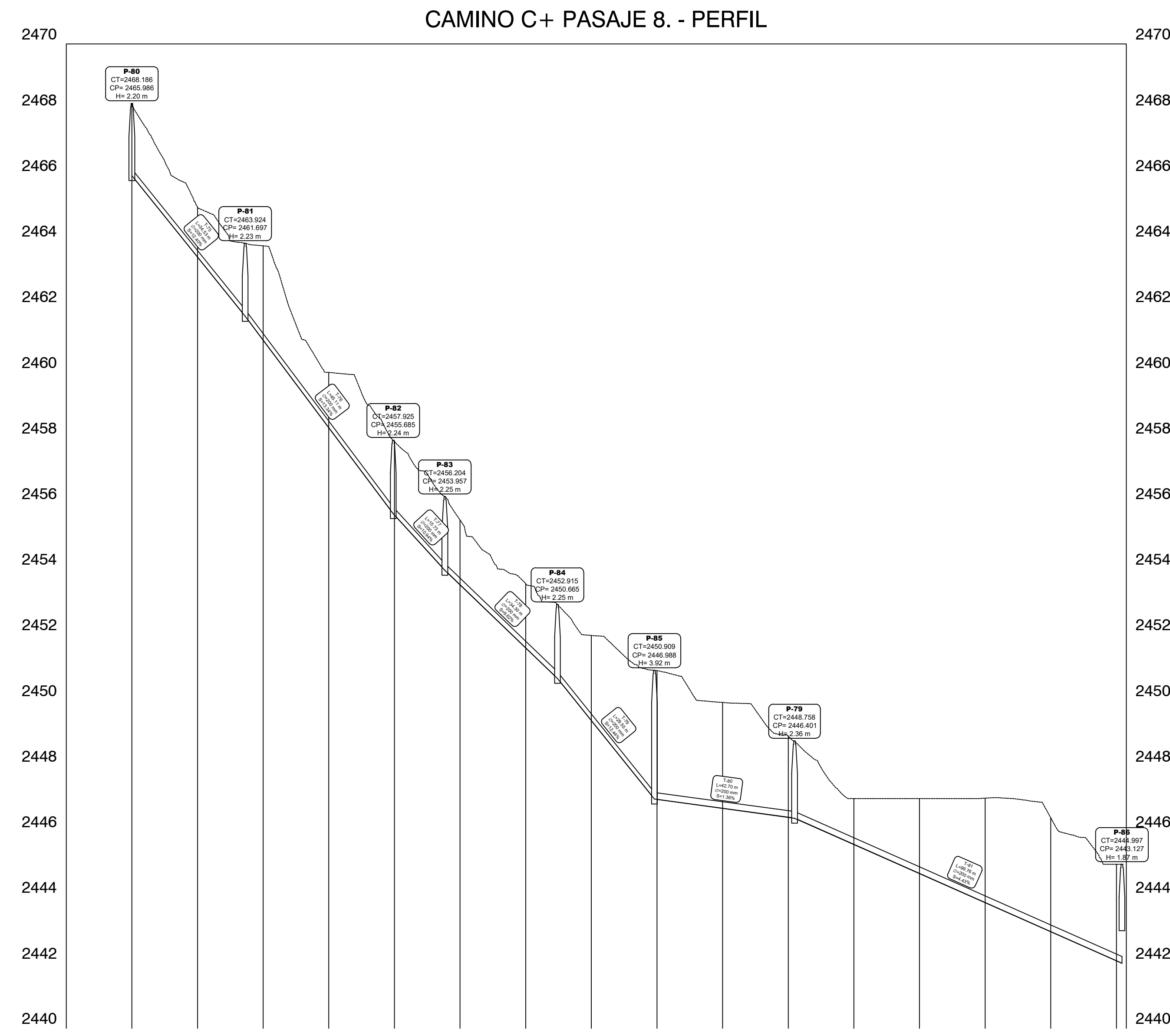
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

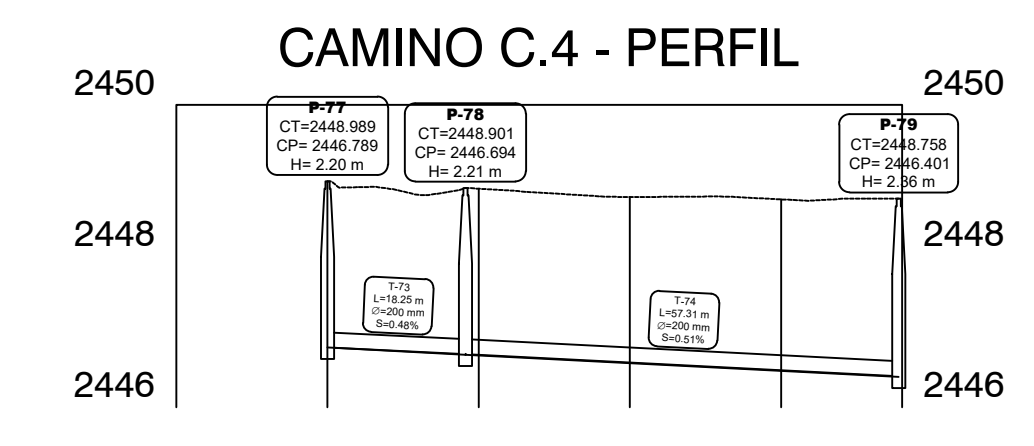
UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
REALIZADO: ECCO: JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA		FECHA: ENERO DE 2023
LÁMINA: ECCO: CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		42/50



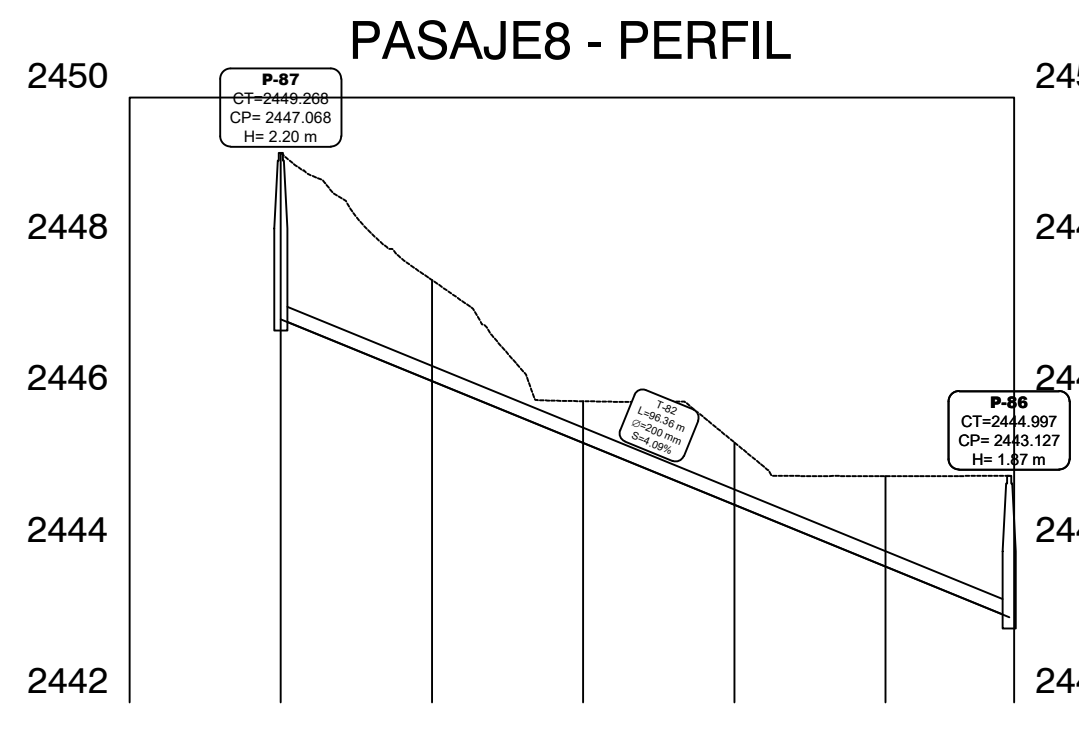
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
COTA TERRENO	2463.21	2461.55	2459.71	2458.60	2457.99	2457.56	2456.77	2455.82	2454.02	2450.90	2447.05	2444.99	2444.74	2444.01	2444.06	2444.11
COTA PROYECYO	2461.01	2459.59	2458.10	2457.26	2456.42	2455.58	2454.74	2453.04	2450.44	2443.97	2442.97	2441.97	2440.07	2440.07	2439.52	2438.97
CORTE	2.20	1.96	1.61	1.34	1.57	1.98	2.03	2.78	3.58	6.92	4.08	3.02	3.78	3.93	4.54	5.13



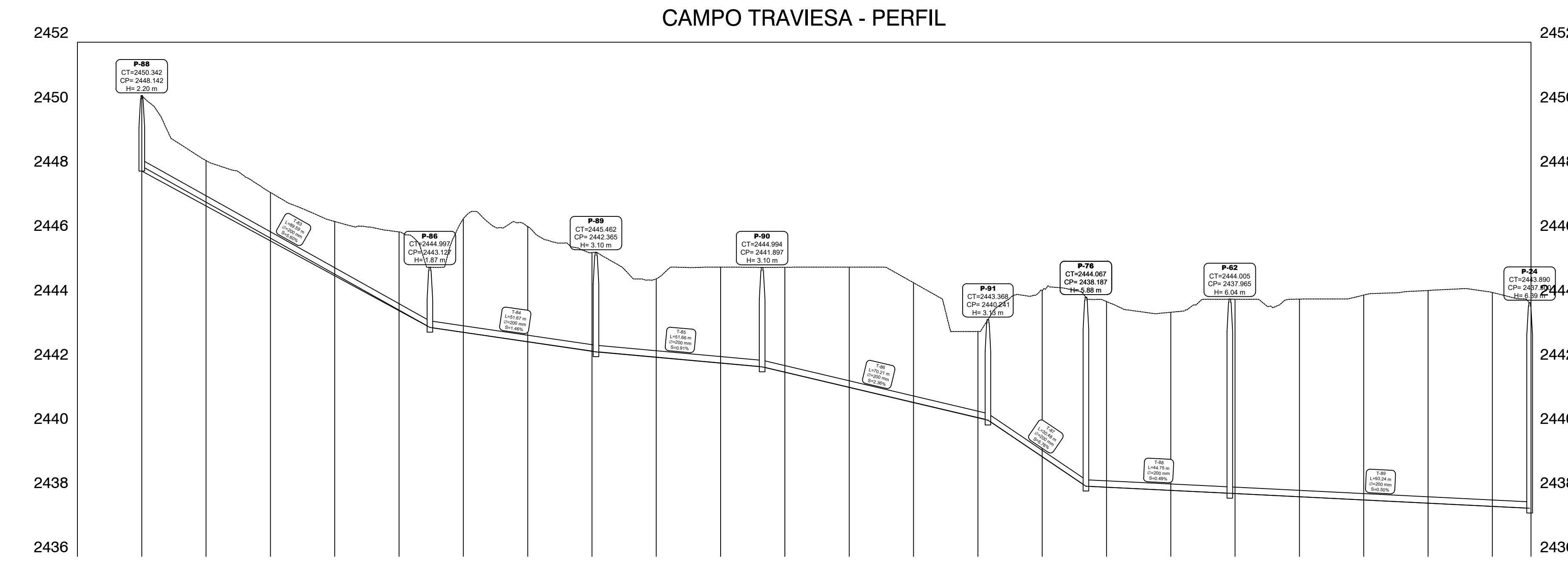
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300
COTA TERRENO	2465.19	2465.03	2463.85	2459.98	2457.89	2455.49	2453.56	2451.97	2449.38	2450.90	2448.93	2448.00	2447.00	2447.01	2446.41	2445.00
COTA PROYECYO	2465.95	2463.50	2460.97	2458.30	2455.65	2453.51	2451.59	2449.38	2446.98	2446.70	2446.43	2445.60	2444.71	2443.83	2442.94	2442.05
CORTE	2.20	1.53	2.88	1.69	2.24	1.98	1.96	2.59	3.92	3.23	2.48	1.40	2.29	3.19	3.47	2.94



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+100
COTA TERRENO	2446.99	2446.89	2446.78	2446.75
COTA PROYECYO	2446.79	2446.69	2446.58	2446.48
CORTE	2.20	2.21	2.20	2.27



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080
COTA TERRENO	2448.27	2447.59	2445.98	2445.44	2444.99
COTA PROYECYO	2447.07	2446.25	2445.43	2444.61	2443.80
CORTE	2.20	1.34	0.55	0.82	1.20



ABCISADO	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+300	0+320	0+340	0+380	0+400	0+420	
COTA TERRENO	2450.34	2448.32	2447.33	2446.42	2446.10	2446.51	2446.27	2445.46	2444.64	2445.00	2445.00	2445.00	2444.52	2443.00	2444.27	2443.93	2443.60	2444.00	2444.01	2444.13	2444.21
COTA PROYECYO	2447.99	2446.91	2445.82	2444.73	2443.85	2442.97	2442.88	2442.38	2442.20	2442.01	2441.73	2441.26	2440.79	2440.31	2439.10	2438.16	2438.06	2437.86	2437.86	2437.76	2437.66
CORTE	2.35	1.41	1.51	1.69	2.45	3.53	3.59	3.07	2.44	2.99	3.27	3.74	3.73	2.69	5.17	5.78	5.54	6.05	6.15	6.37	6.62

UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

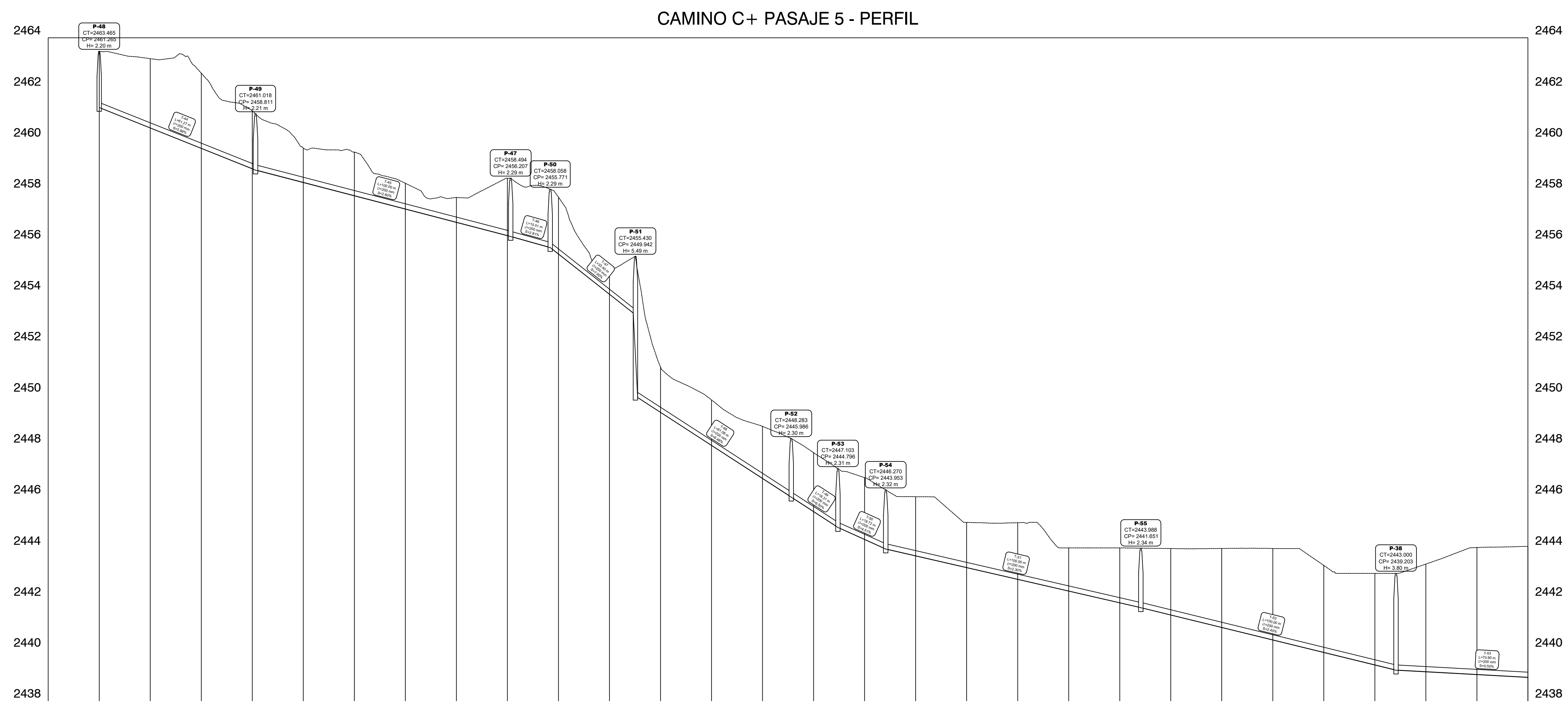
ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO DE 2023

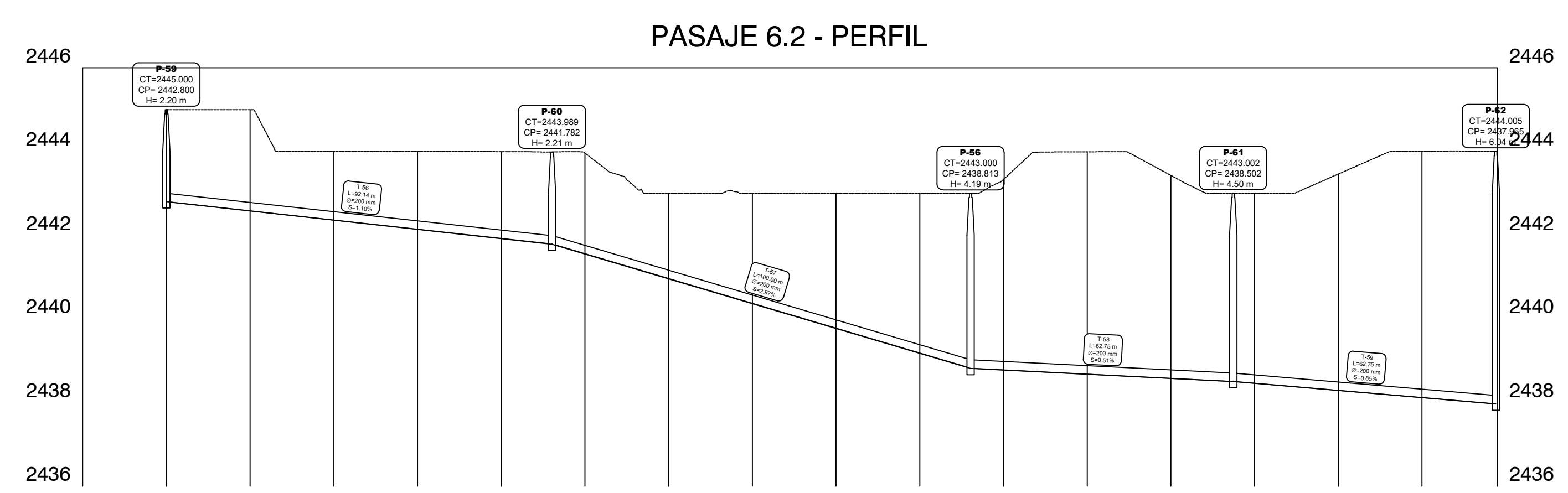
REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

REVISADO: EDOO CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA

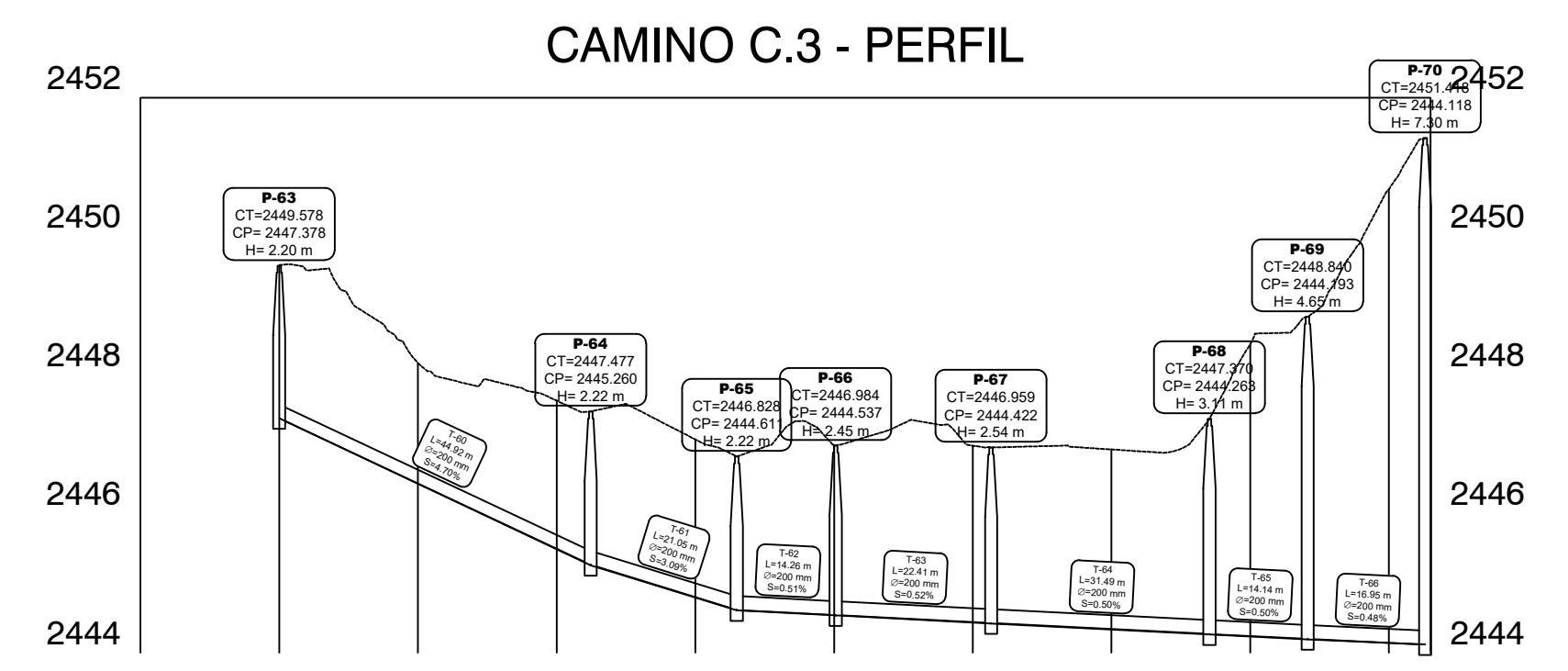
LÁMINA: 44/50



ABCISADO	COTA TERRENO	COTA PROYECYO	CORTE
0+000	2463.47	2461.27	2.20
0+020	2463.18	2460.46	2.72
0+040	2462.81	2459.86	2.95
0+060	2461.14	2458.86	2.28
0+090	2459.88	2458.32	1.56
0+100	2459.52	2457.80	1.71
0+120	2458.29	2457.28	1.01
0+140	2457.74	2456.76	0.98
0+160	2458.49	2456.24	2.25
0+180	2457.75	2455.52	2.23
0+200	2454.88	2453.94	0.94
0+220	2451.09	2449.31	1.78
0+240	2448.80	2448.01	1.79
0+260	2448.76	2446.72	2.05
0+280	2447.73	2445.42	2.31
0+300	2446.75	2444.33	2.43
0+320	2446.01	2443.68	2.32
0+340	2445.00	2443.22	1.77
0+360	2444.99	2442.76	2.22
0+380	2444.00	2442.30	1.70
0+400	2444.00	2441.84	2.15
0+420	2443.97	2441.36	2.61
0+440	2443.98	2440.87	3.10
0+460	2443.97	2440.38	3.59
0+480	2443.31	2439.80	3.41
0+500	2443.00	2439.41	3.59
0+520	2443.36	2439.14	4.23
0+540	2444.01	2438.03	4.98



ABCISADO	COTA TERRENO	COTA PROYECYO	CORTE
0+000	2445.00	2442.80	2.20
0+020	2445.00	2442.58	2.42
0+040	2444.00	2442.36	1.64
0+060	2444.00	2442.14	1.86
0+080	2444.00	2441.92	2.08
0+100	2443.98	2441.55	2.41
0+120	2443.00	2440.85	2.05
0+140	2443.00	2440.36	2.64
0+160	2443.00	2439.77	3.23
0+180	2443.00	2439.17	3.83
0+200	2443.33	2438.77	4.56
0+220	2443.99	2438.07	5.92
0+240	2443.43	2438.58	4.85
0+260	2443.00	2438.46	4.54
0+280	2443.46	2438.29	5.17
0+300	2444.00	2438.12	5.89



ABCISADO	COTA TERRENO	COTA PROYECYO	CORTE
0+000	2449.58	2447.38	2.20
0+020	2448.18	2446.43	1.74
0+040	2447.63	2445.49	2.14
0+060	2447.07	2444.79	2.28
0+080	2446.99	2444.54	2.45
0+100	2446.98	2444.44	2.55
0+120	2446.93	2444.33	2.60
0+140	2446.45	2444.23	4.22
0+160	2450.68	2444.14	6.54

UBICACIÓN DE PROYECTO

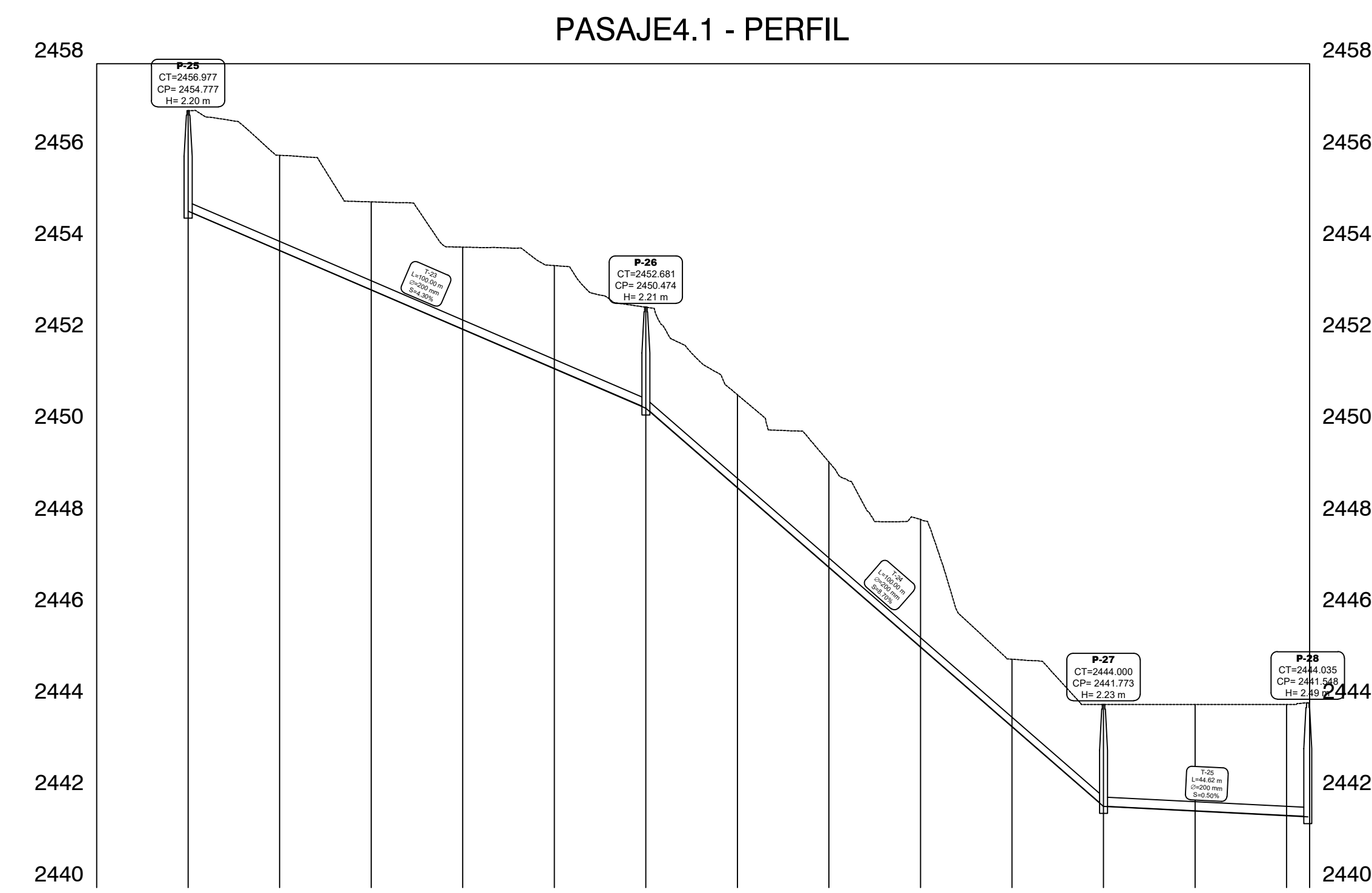
SIMBOLOGÍA

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

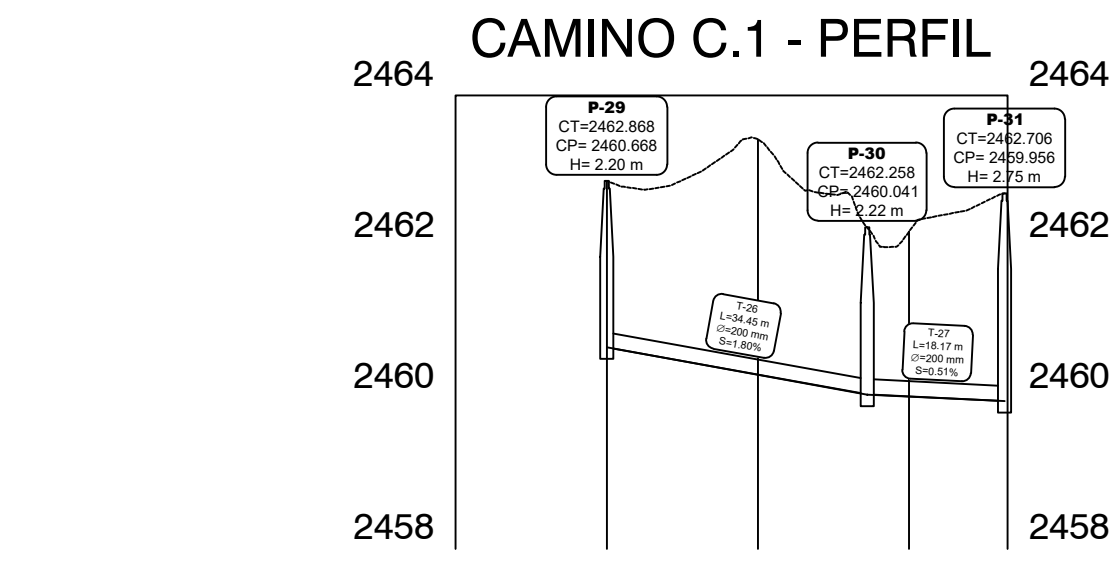
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA	CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	ESCALA: 1:1000
FECHA: ENERO DE 2023		LÁMINA: 45/50

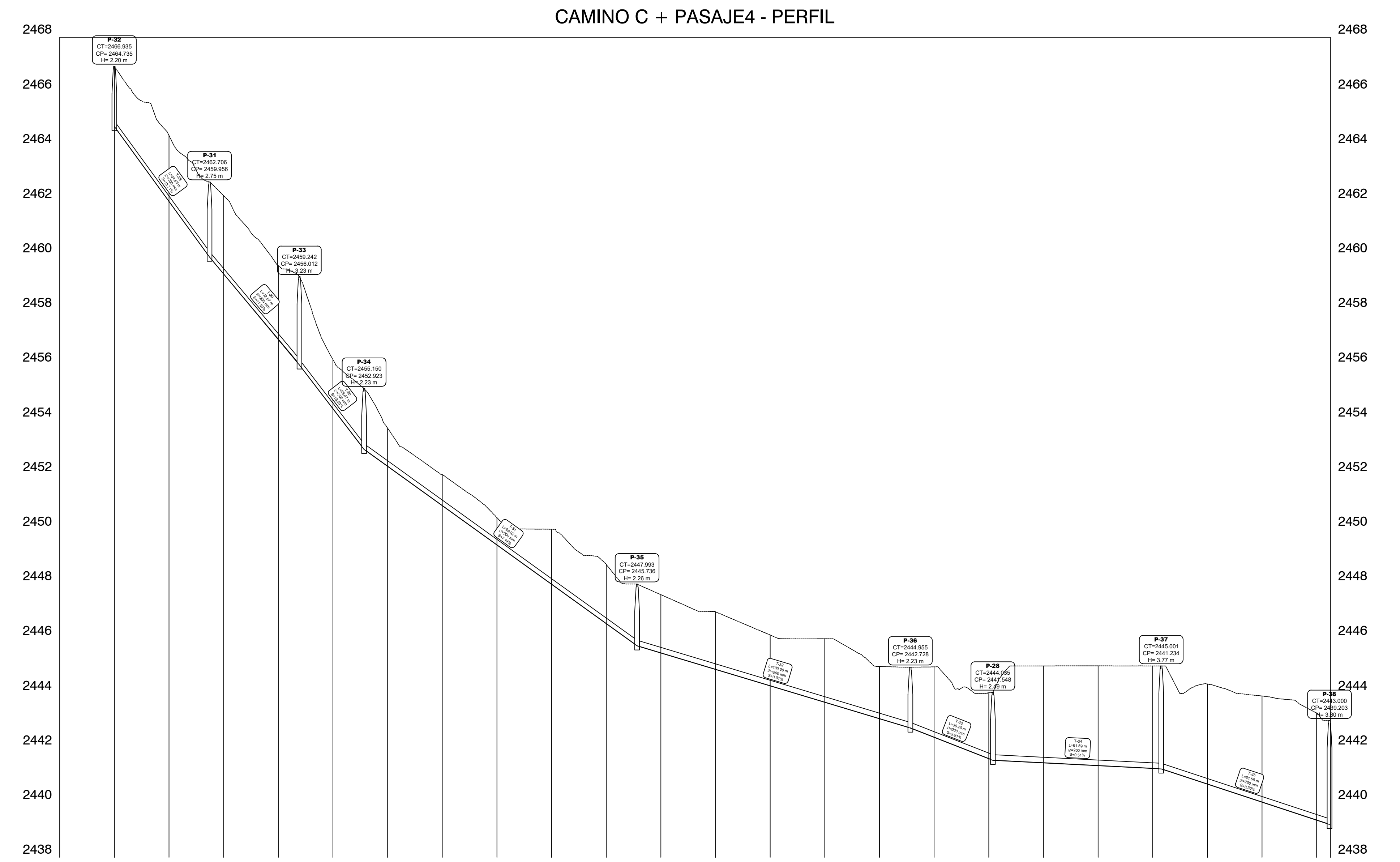
EDDY JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA EDDY CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES



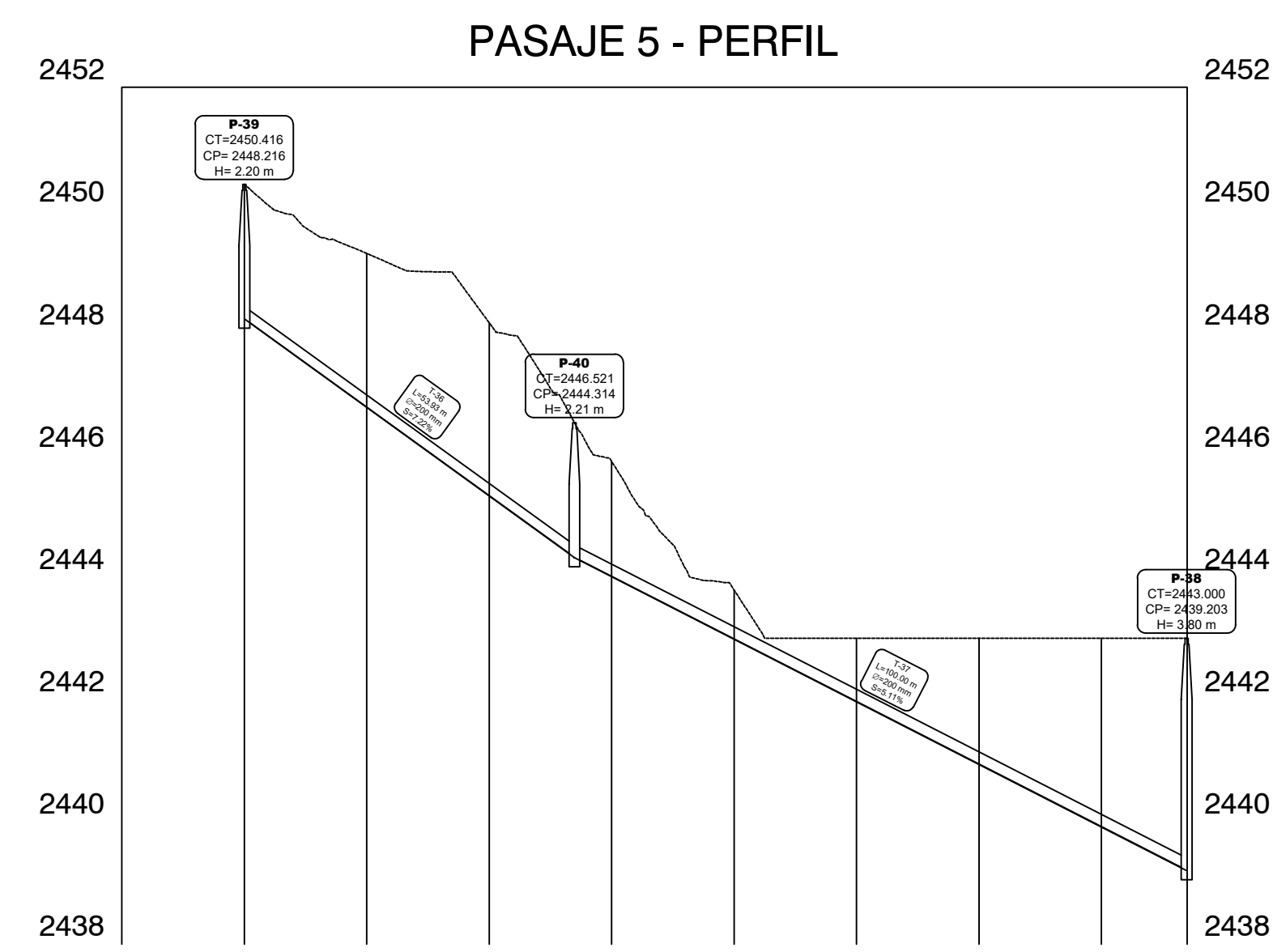
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240
COTA TERRENO	2454.78	2453.92	2453.06	2452.20	2451.34	2450.47	2449.61	2448.75	2447.89	2447.03	2446.17	2445.31	2444.45
COTA PROYECYO	2455.98	2455.00	2454.02	2453.04	2452.06	2451.08	2450.10	2449.12	2448.14	2447.16	2446.18	2445.20	2444.22
CORTE	2.20	2.08	1.96	1.84	1.72	1.60	1.48	1.36	1.24	1.12	1.00	0.88	0.76



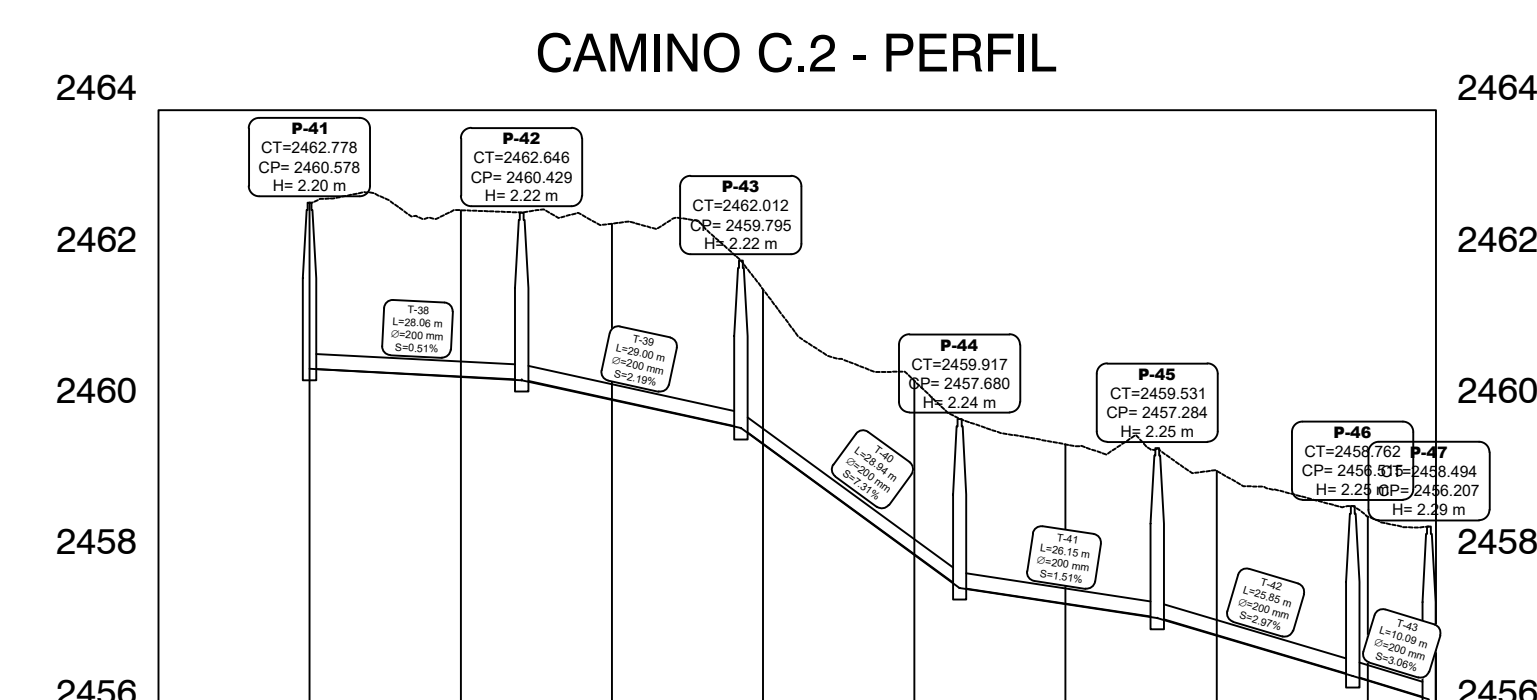
ABCISADO	0+000	0+020	0+040
COTA TERRENO	2462.87	2463.42	2462.20
COTA PROYECYO	2460.67	2460.30	2460.01
CORTE	2.20	3.12	2.19



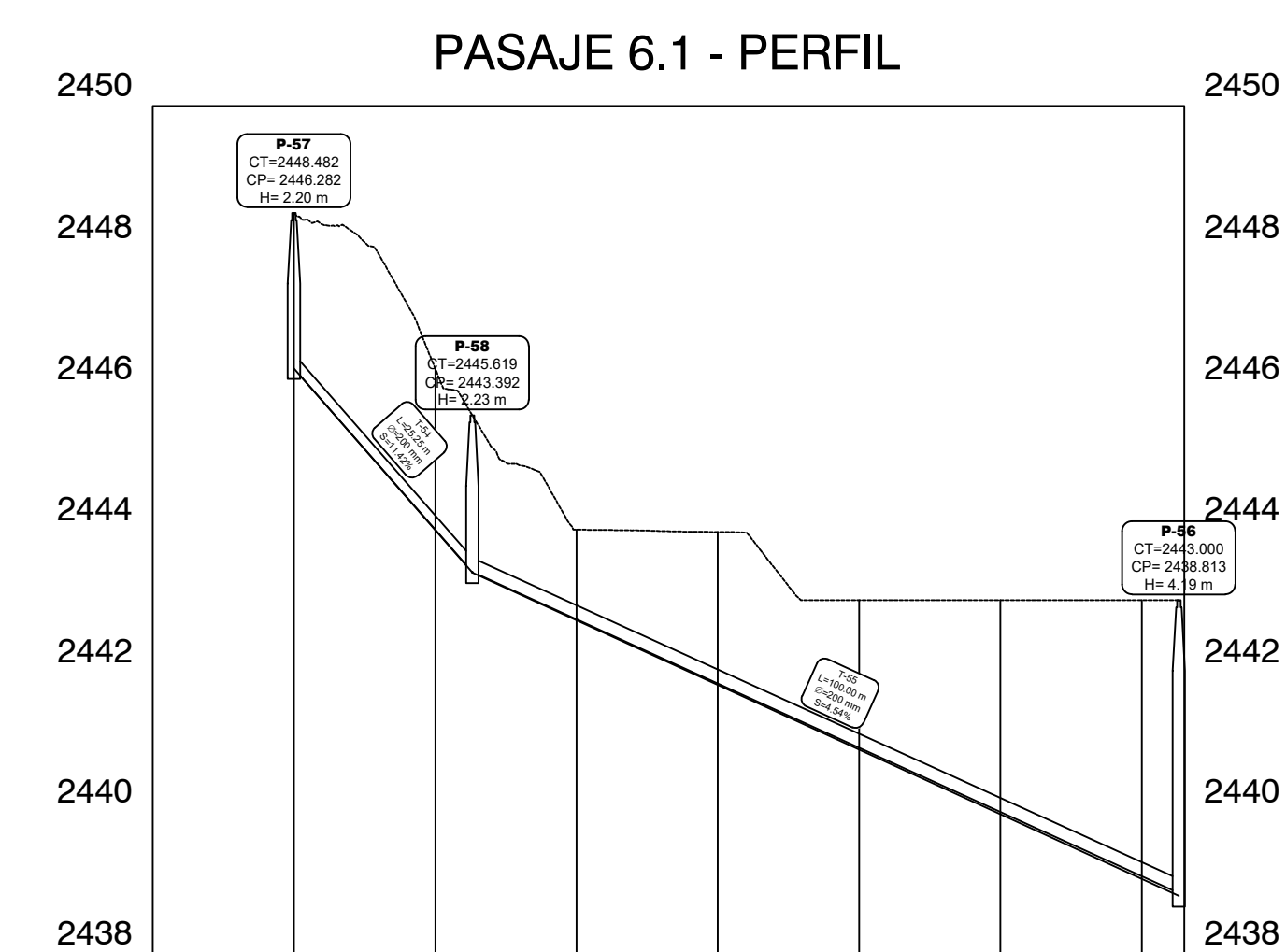
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440
COTA TERRENO	2463.94	2464.41	2462.20	2458.65	2456.20	2453.70	2452.00	2450.43	2450.00	2448.72	2447.61	2446.98	2446.13	2446.00	2444.99	2444.97	2444.02	2445.00	2445.01	2445.00	2444.34	2443.90	2443.28
COTA PROYECYO	2460.78	2461.96	2459.34	2456.94	2454.41	2452.30	2450.86	2449.43	2447.99	2446.55	2445.47	2444.87	2444.27	2443.67	2443.07	2442.39	2441.61	2441.45	2441.35	2441.25	2440.65	2440.02	2439.36
CORTE	2.20	2.42	2.87	2.71	1.79	1.40	1.14	1.00	2.01	2.17	2.13	2.11	1.86	2.33	1.92	2.58	2.41	3.55	3.65	3.75	3.65	3.89	3.92



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
COTA TERRENO	2450.42	2449.29	2448.15	2445.89	2445.79	2445.00	2443.00	2443.00
COTA PROYECYO	2449.25	2448.77	2448.32	2444.00	2443.96	2441.96	2440.94	2439.91
CORTE	2.20	2.52	2.83	1.89	0.80	1.04	2.06	3.09



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
COTA TERRENO	2462.87	2462.88	2462.50	2461.63	2460.42	2459.58	2459.23	2458.62
COTA PROYECYO	2460.58	2460.47	2460.17	2461.63	2460.12	2457.47	2457.05	2458.62
CORTE	2.20	2.21	2.33	2.05	2.30	2.11	2.16	2.17



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120
COTA TERRENO	2448.48	2446.28	2444.00	2443.97	2443.00	2443.00	2443.00
COTA PROYECYO	2446.28	2443.99	2442.72	2441.80	2440.88	2439.97	2439.05
CORTE	2.20	2.29	1.28	2.17	2.12	3.03	3.95

UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGÍA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

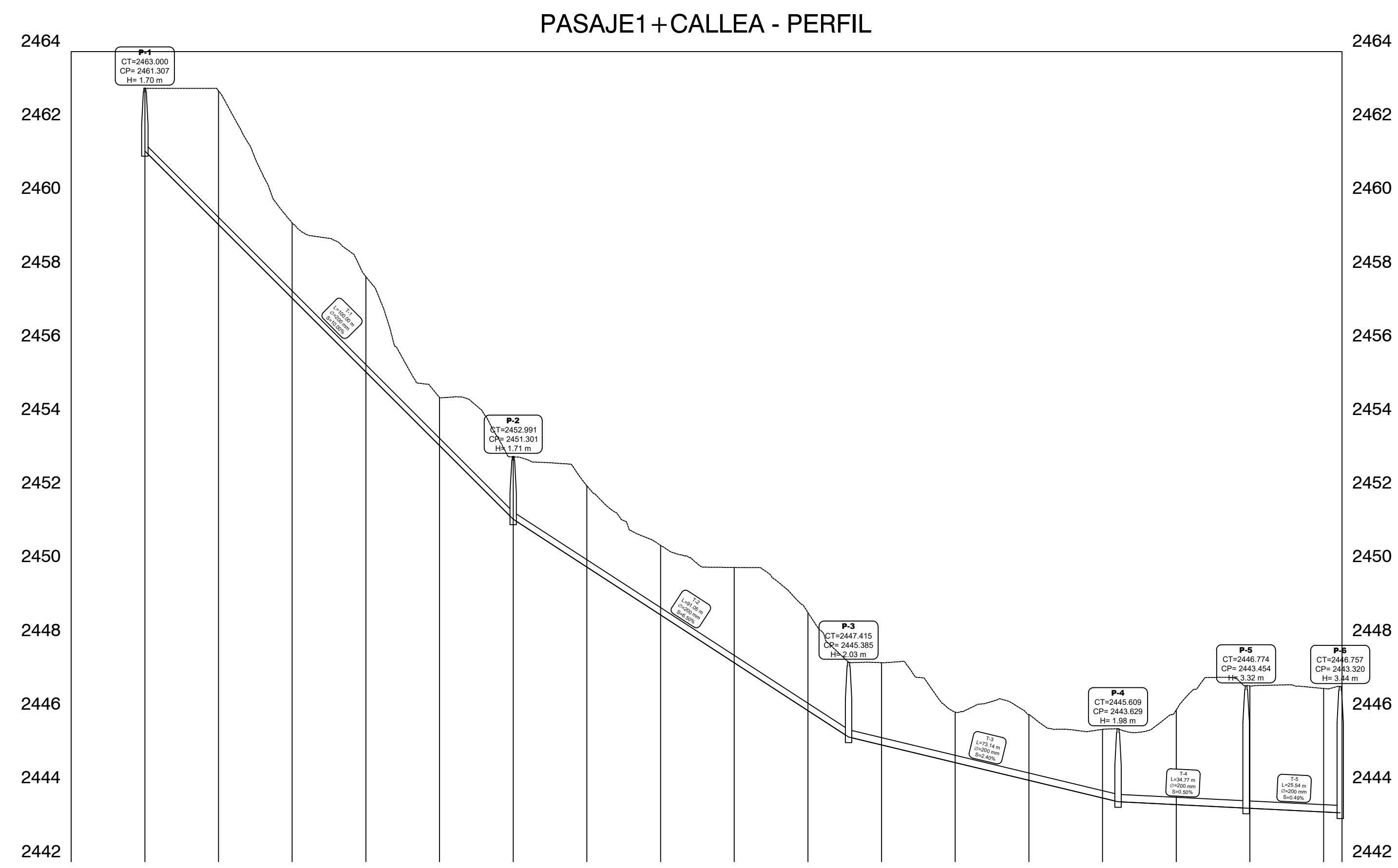
ESCALA: 1:1000

FECHA: ENERO DE 2023

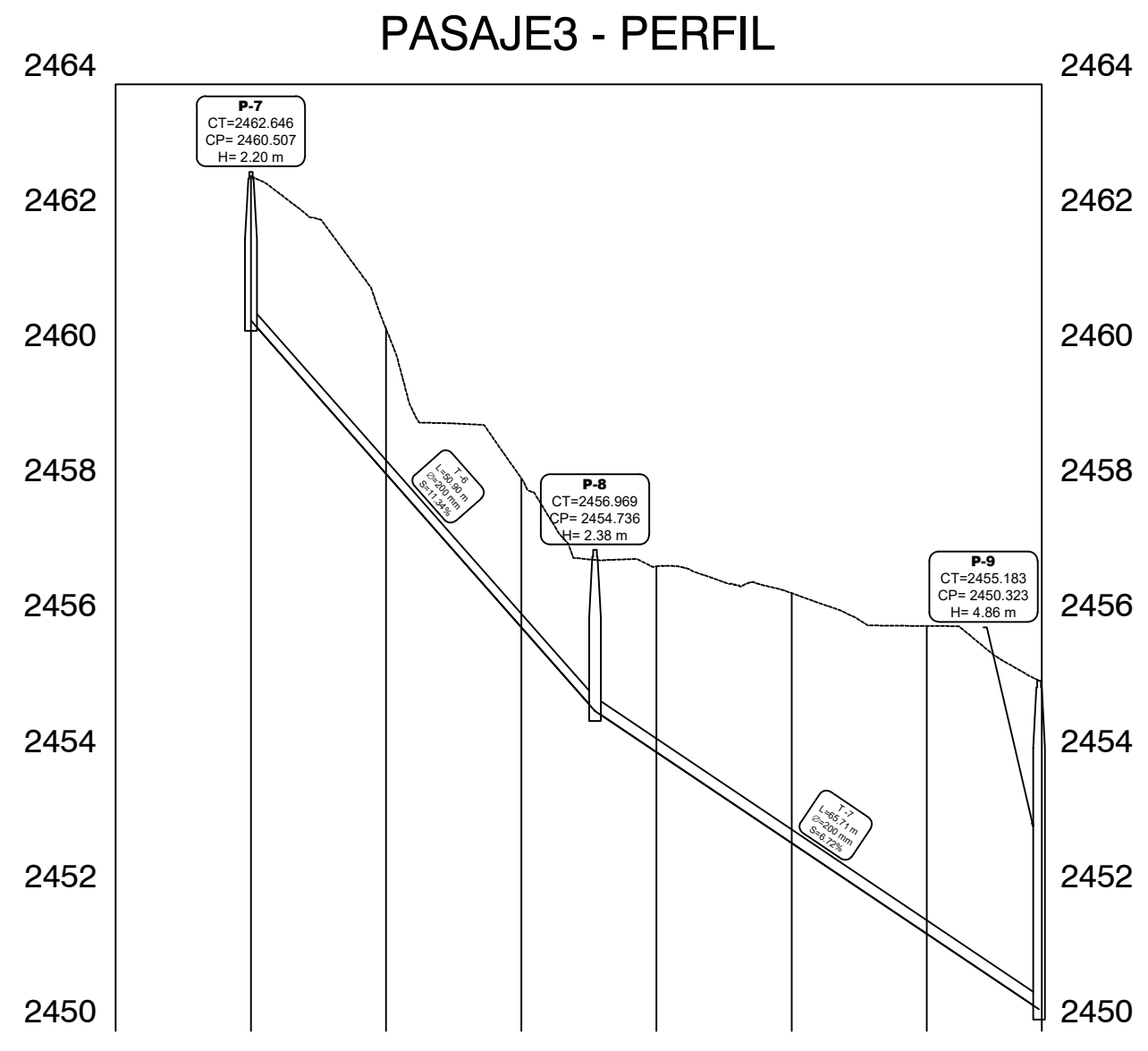
REALIZADO: EDO. JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

LÁMINA: 46/50

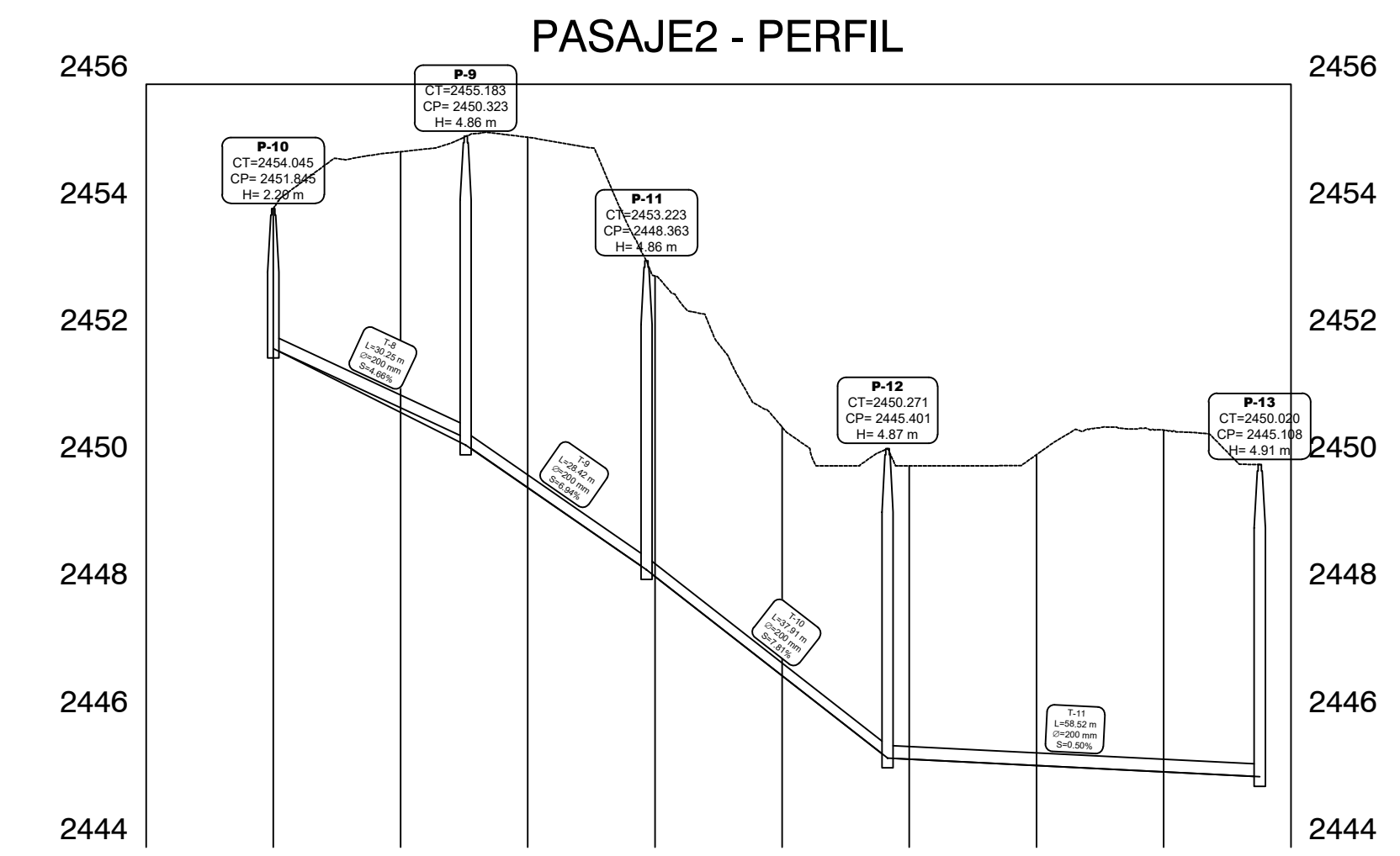
EDIC. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CACERES



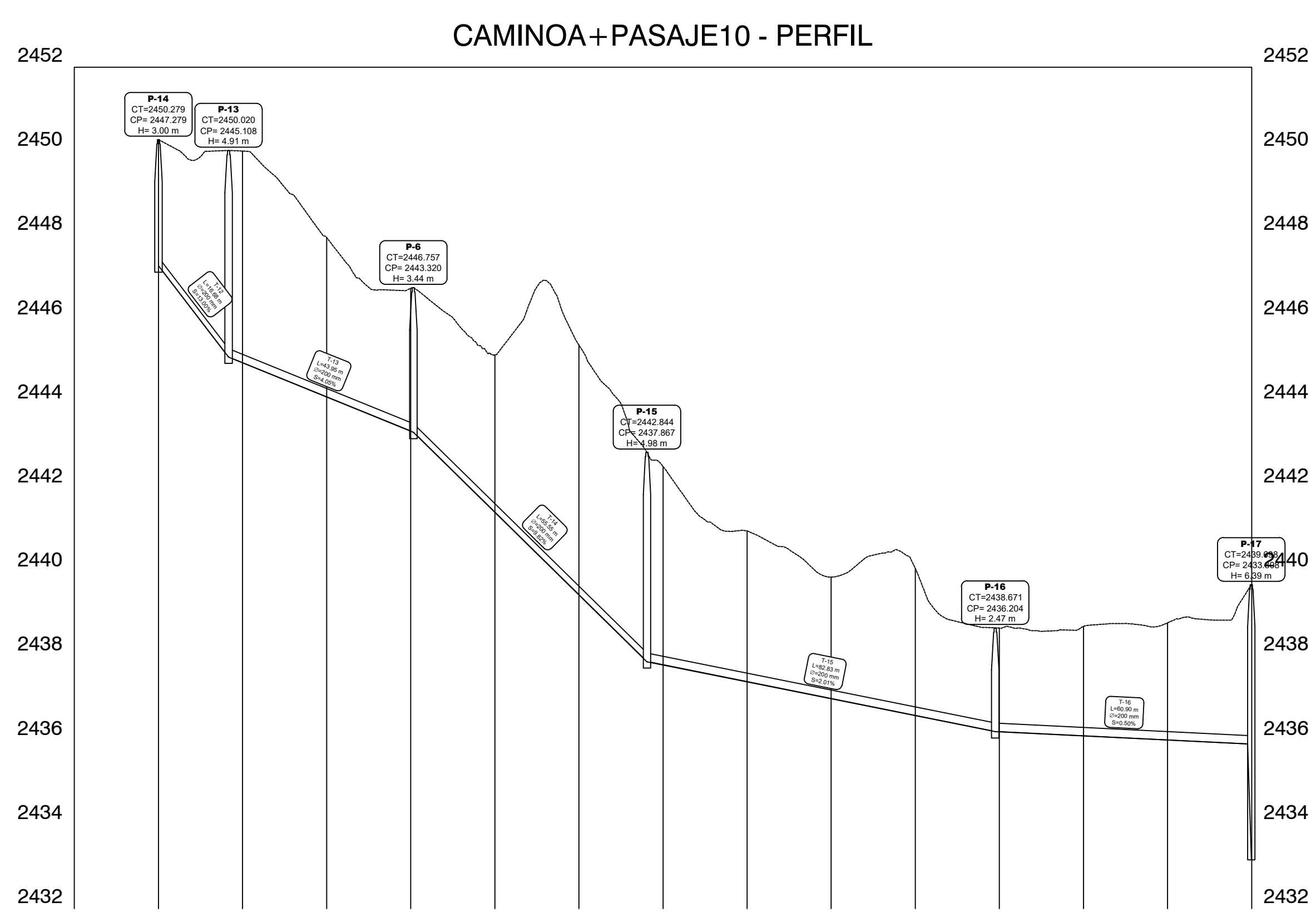
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320
COTA TERRENO	2463.00	2462.94	2459.34	2457.89	2454.61	2452.99	2452.21	2450.59	2449.99	2448.77	2447.41	2446.06	2446.00	2445.59	2446.12	2446.77	2446.70
COTA PROYECYO	2461.30	2459.30	2457.30	2455.30	2453.30	2451.30	2450.00	2448.70	2447.40	2446.10	2445.17	2444.69	2444.21	2443.73	2443.55	2443.45	2443.35
CORTE	1.70	3.64	2.04	2.59	1.31	1.69	2.21	1.89	2.59	2.66	2.23	1.37	1.79	1.86	2.57	3.32	3.35



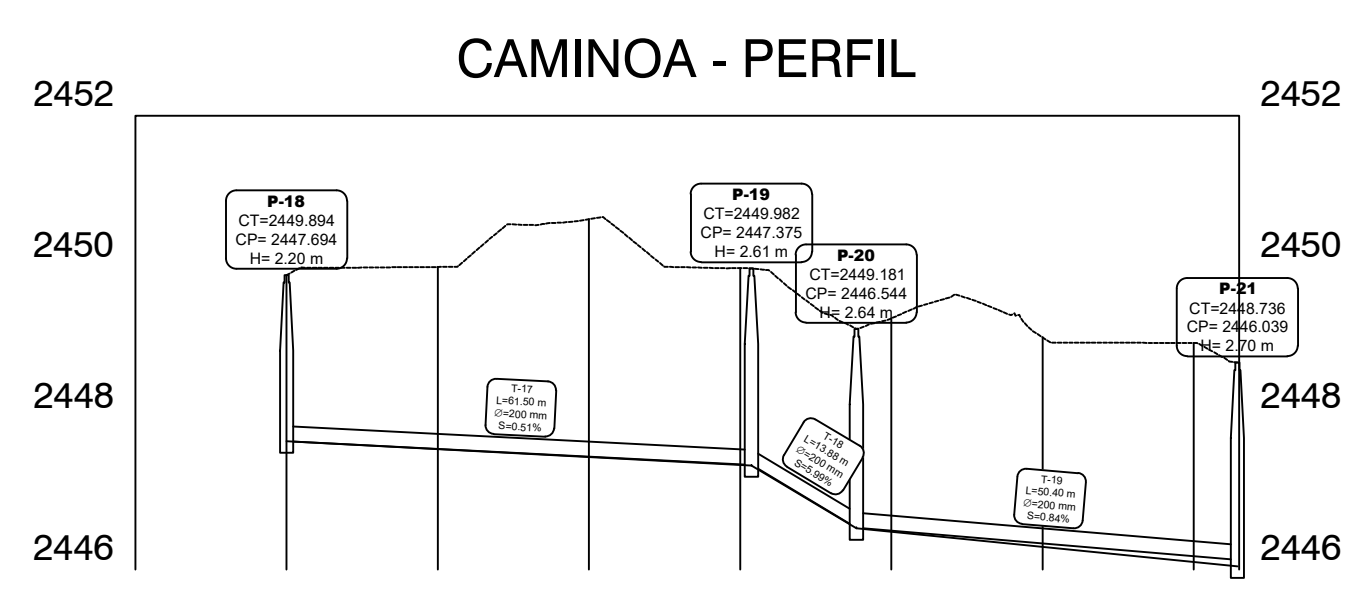
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
COTA TERRENO	2462.65	2460.39	2458.18	2456.87	2456.46	2455.99
COTA PROYECYO	2460.51	2458.24	2455.97	2454.13	2452.78	2451.44
CORTE	2.14	2.15	2.21	2.75	3.70	4.55



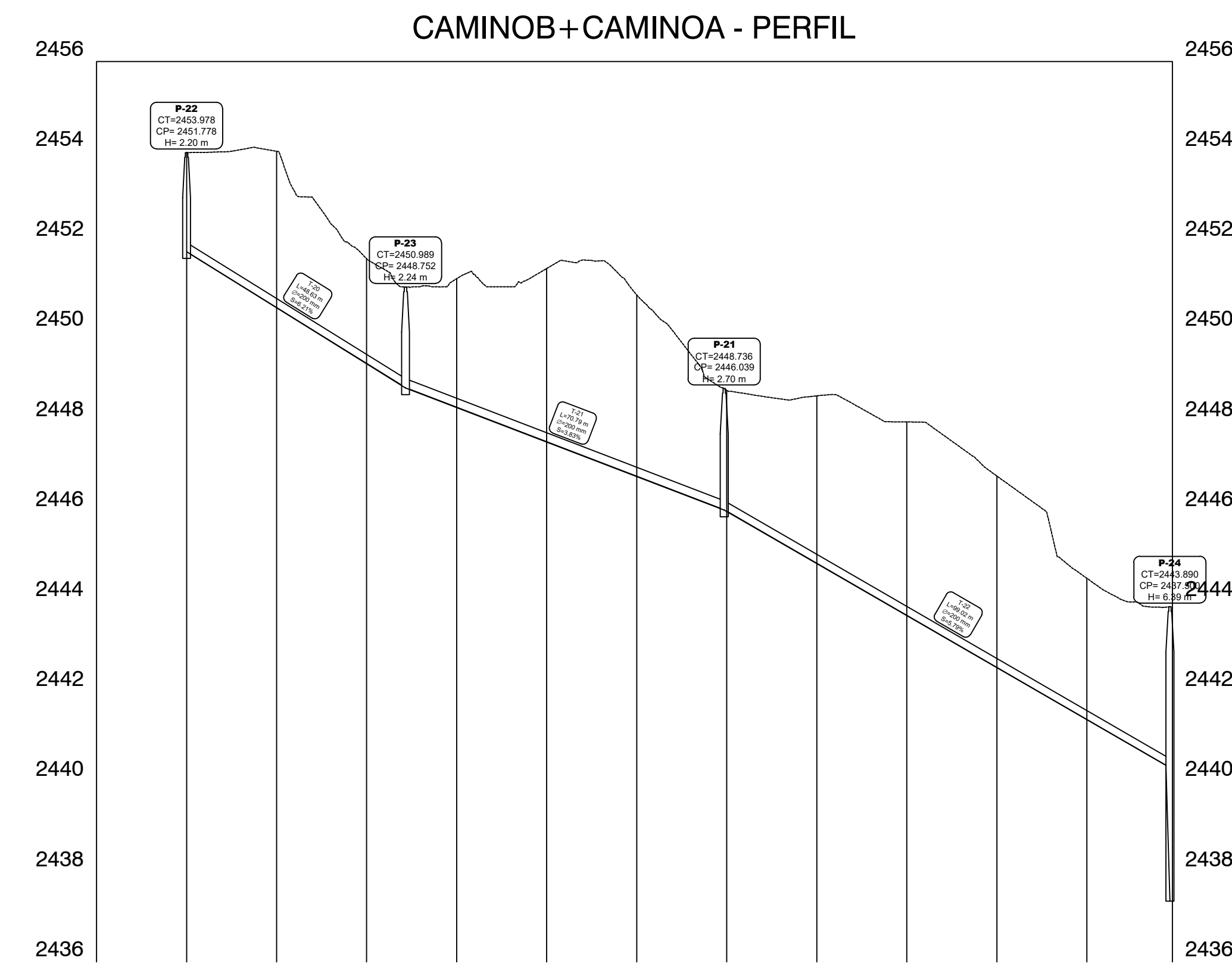
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140
COTA TERRENO	2454.05	2454.94	2455.17	2452.99	2450.61	2450.00	2450.18	2450.56
COTA PROYECYO	2451.85	2450.84	2449.65	2448.26	2446.70	2445.38	2445.28	2445.18
CORTE	2.20	4.10	5.52	4.73	3.91	4.62	4.89	5.38



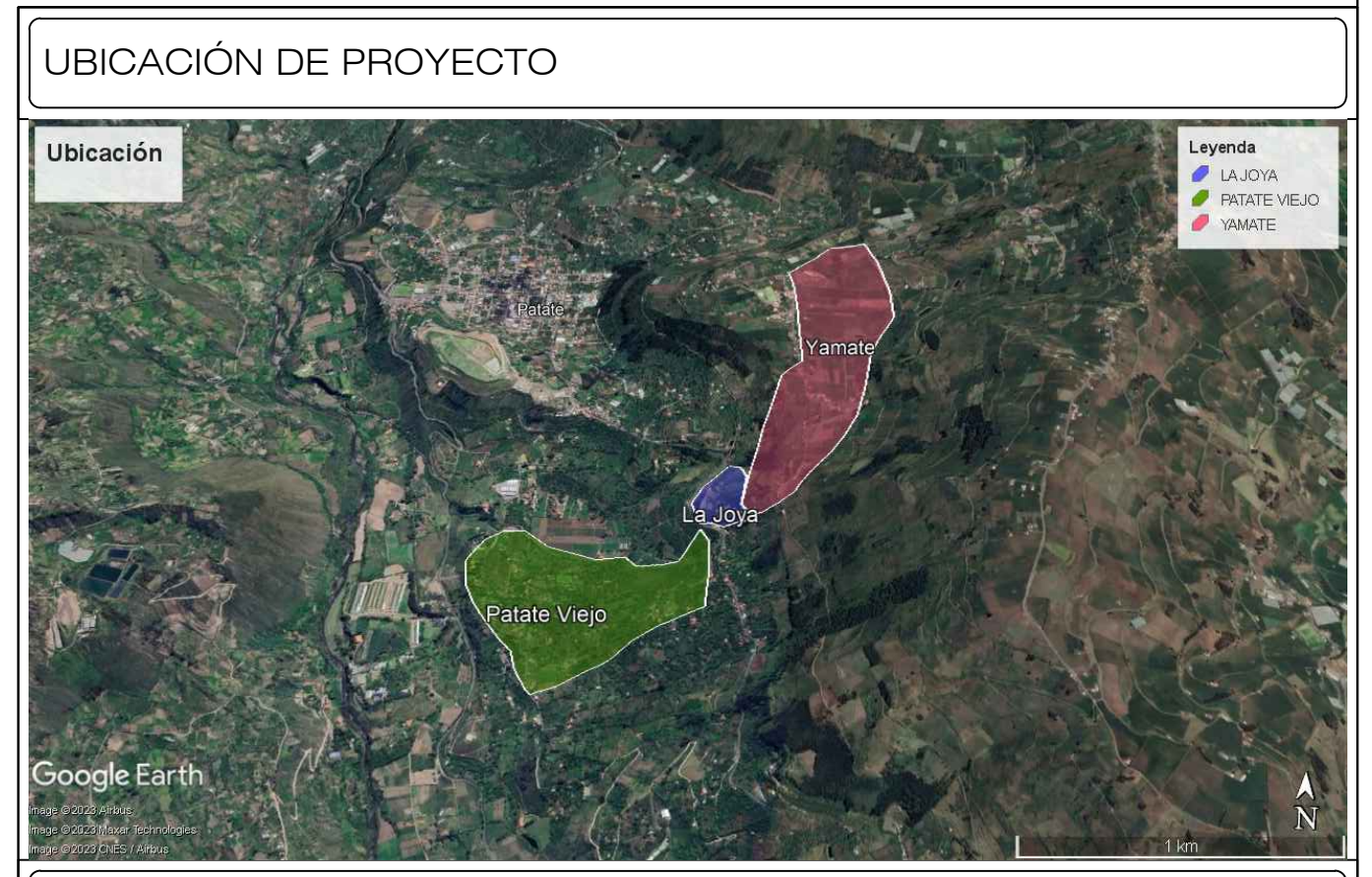
ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240
COTA TERRENO	2450.28	2450.01	2447.95	2446.75	2445.16	2445.40	2445.51	2440.98	2439.88	2438.09	2436.67	2436.71	2436.79
COTA PROYECYO	2447.28	2444.97	2444.16	2443.35	2441.42	2439.46	2437.79	2437.39	2436.99	2435.59	2433.20	2431.10	2429.00
CORTE	3.00	5.03	3.79	3.40	3.74	5.94	4.72	3.59	2.89	3.50	2.47	2.61	2.79



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120
COTA TERRENO	2448.89	2450.00	2450.83	2449.99	2449.32	2449.07	2449.00
COTA PROYECYO	2447.69	2447.59	2447.49	2447.38	2446.50	2446.30	2446.10
CORTE	2.20	2.41	3.15	2.60	2.82	2.77	2.90



ABCISADO	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200
COTA TERRENO	2453.98	2454.01	2451.82	2451.18	2451.40	2450.82	2448.70	2446.58	2446.00	2446.79	2444.52
COTA PROYECYO	2451.78	2450.53	2449.29	2448.32	2447.55	2446.78	2446.01	2444.85	2443.70	2442.54	2441.38
CORTE	2.20	3.48	2.33	2.86	3.85	4.03	2.69	3.73	4.30	4.25	3.14



UBICACIÓN DE PROYECTO

SIMBOLOGIA

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

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

UBICACIÓN: BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

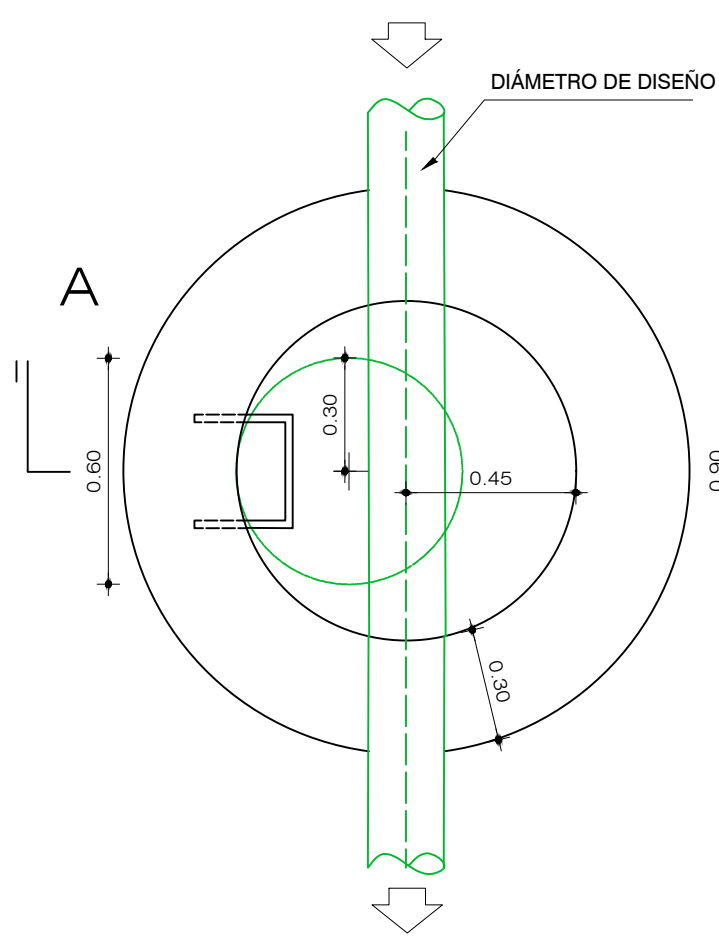
CONTIENE: PERFILES DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

ESCALA: 1:1000

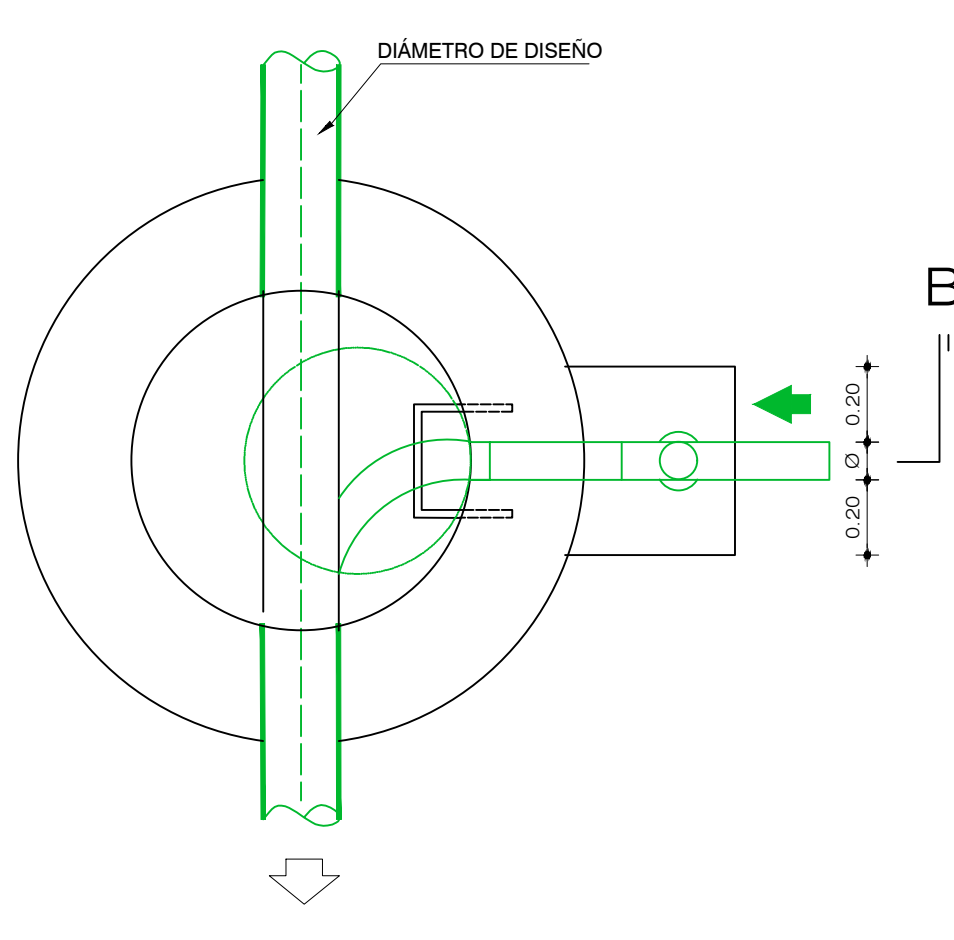
FECHA: ENERO DE 2023

REALIZADO: EDOO JONATHAN JAVIER BALAZAR BORDA

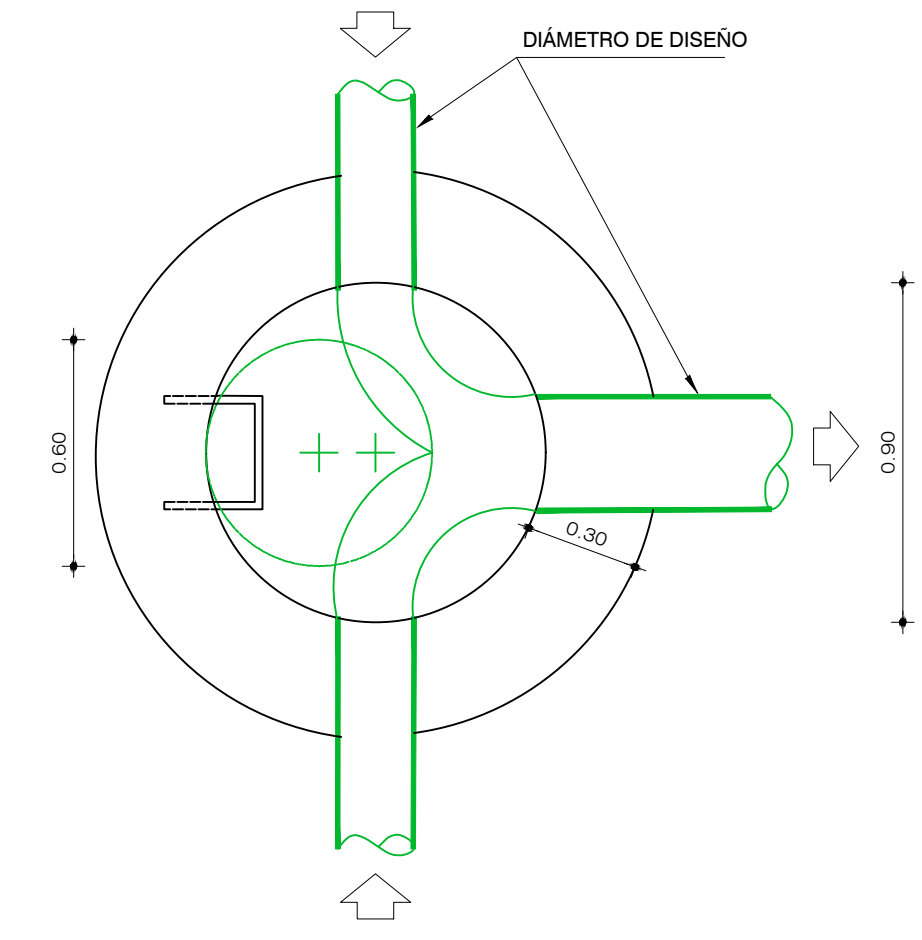
LÁMINA: 47/50



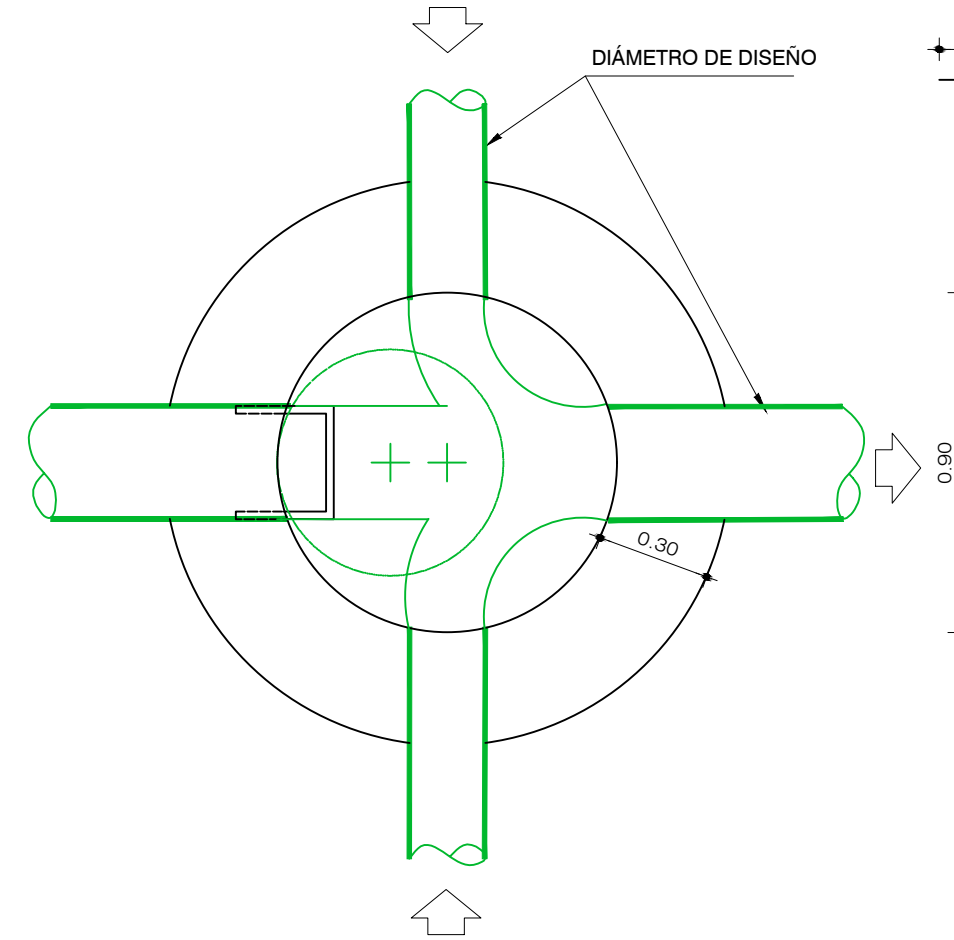
POZO DE TRANSICIÓN
ESCALA: 1:20



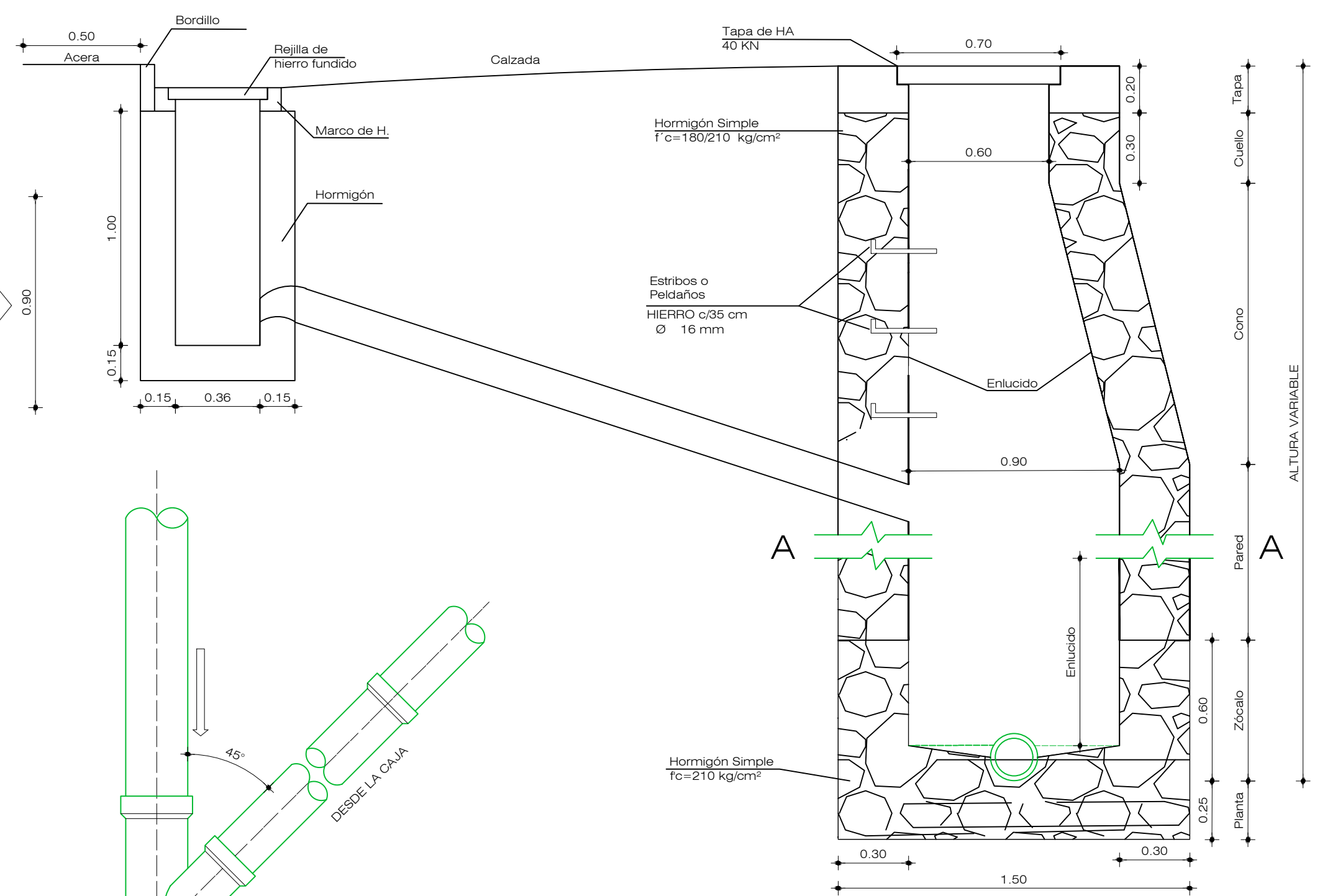
VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1:20



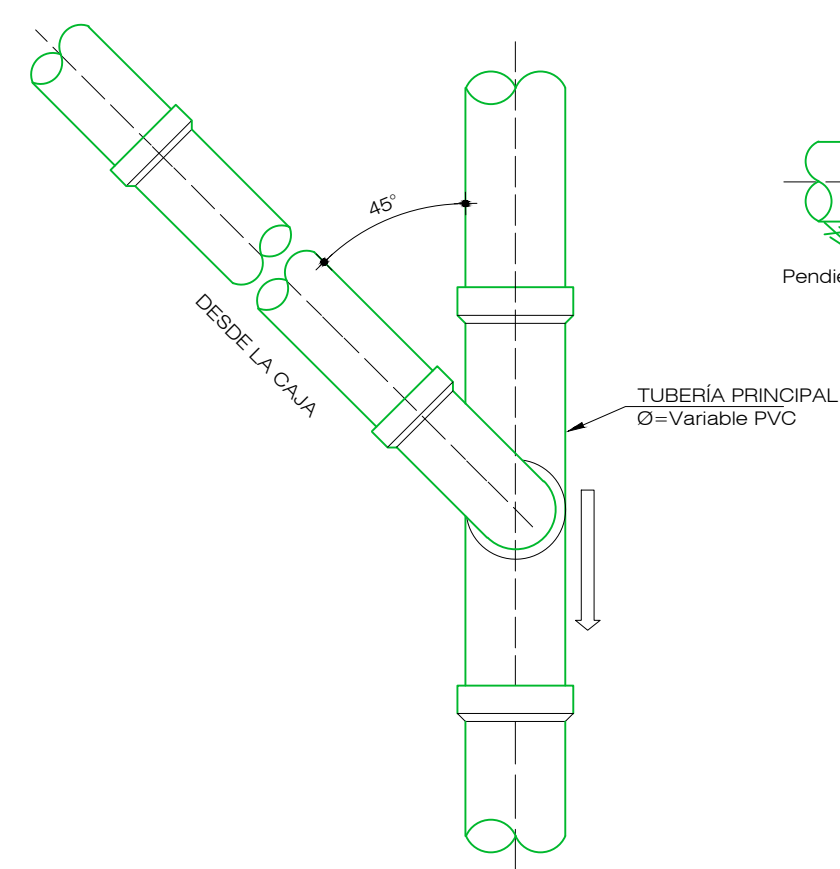
POZO DE INTERSECCIÓN
ESCALA: 1:20



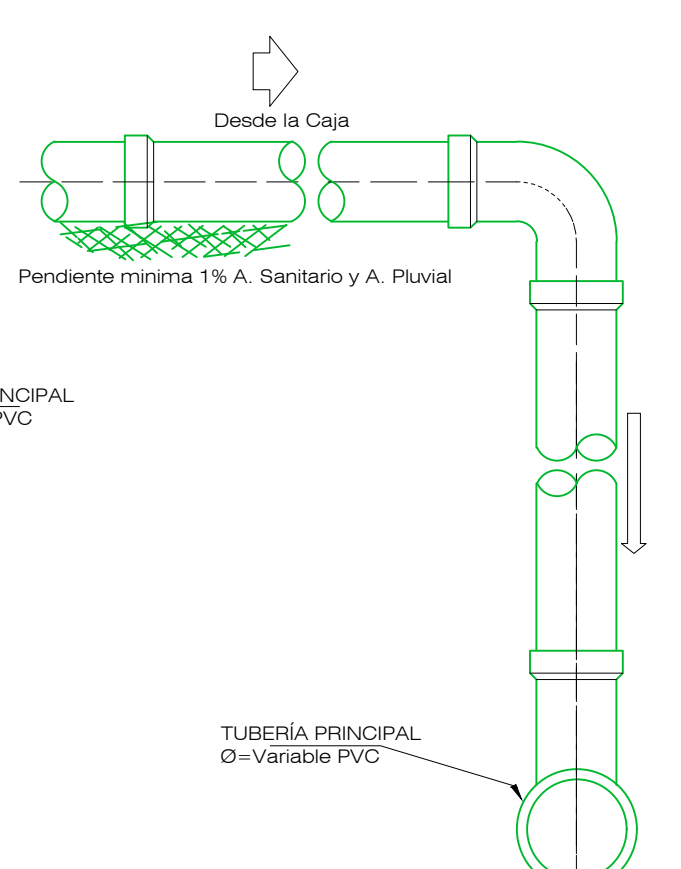
POZO DE INTERSECCIÓN
ESCALA: 1:20



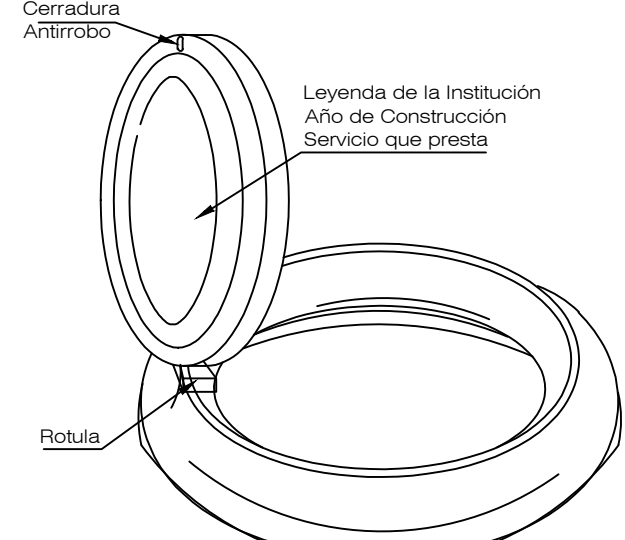
DETALLE DE SUMIDERO CON CONEXIÓN A POZO
ESCALA: 1:20



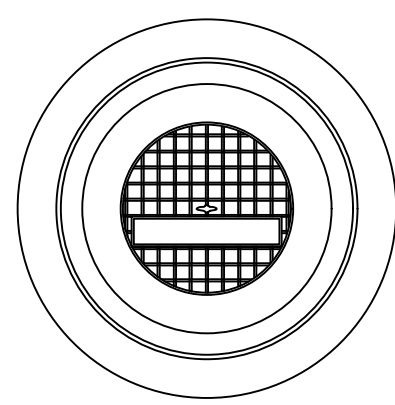
EN PLANTA



ELEVACIÓN



VISTA EN PERSPECTIVA

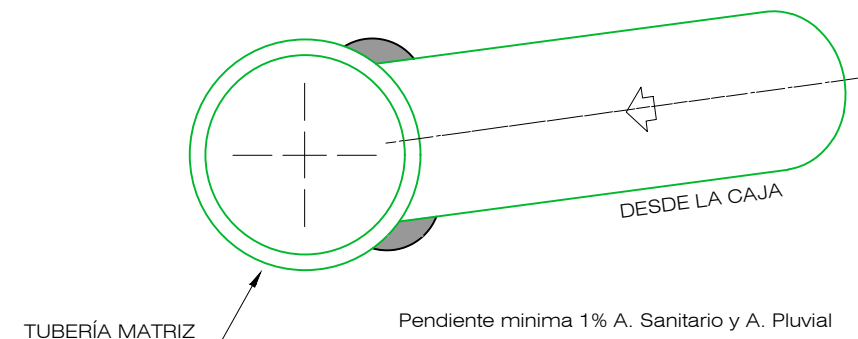


VISTA EN PLANTA

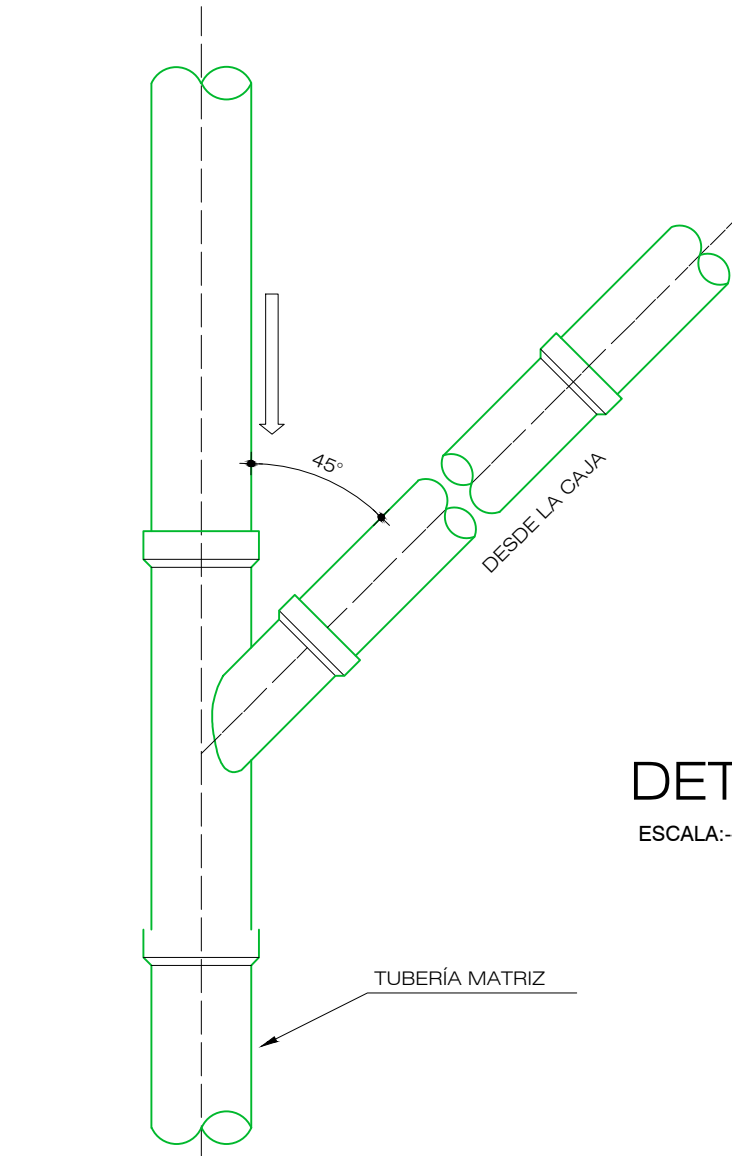
ESPECIFICACIONES TAPA H.D.

- Hierro fundido dúctil
- Clase D 400 tráfico intenso
- Rótula
- Junta de elastómero
- Cajetas de manilleros estancas
- Cerradura antirrobo
- Asas de izado integradas en el marco

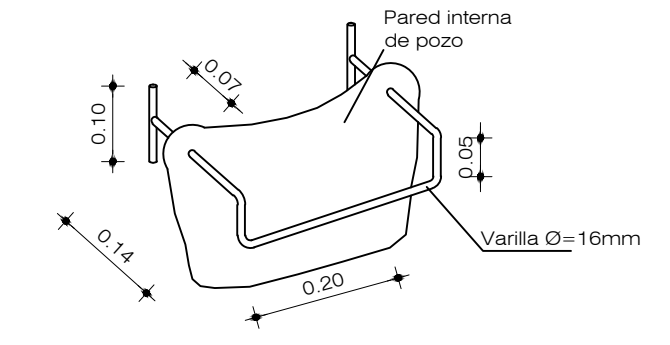
TAPA Y CERCO PARA POZOS DE REVISIÓN
ESCALA: SIN ESCALA



CONEXIÓN DOMICILIARIA EN PROFUNDIDAD NORMAL
ESCALA: SIN ESCALA

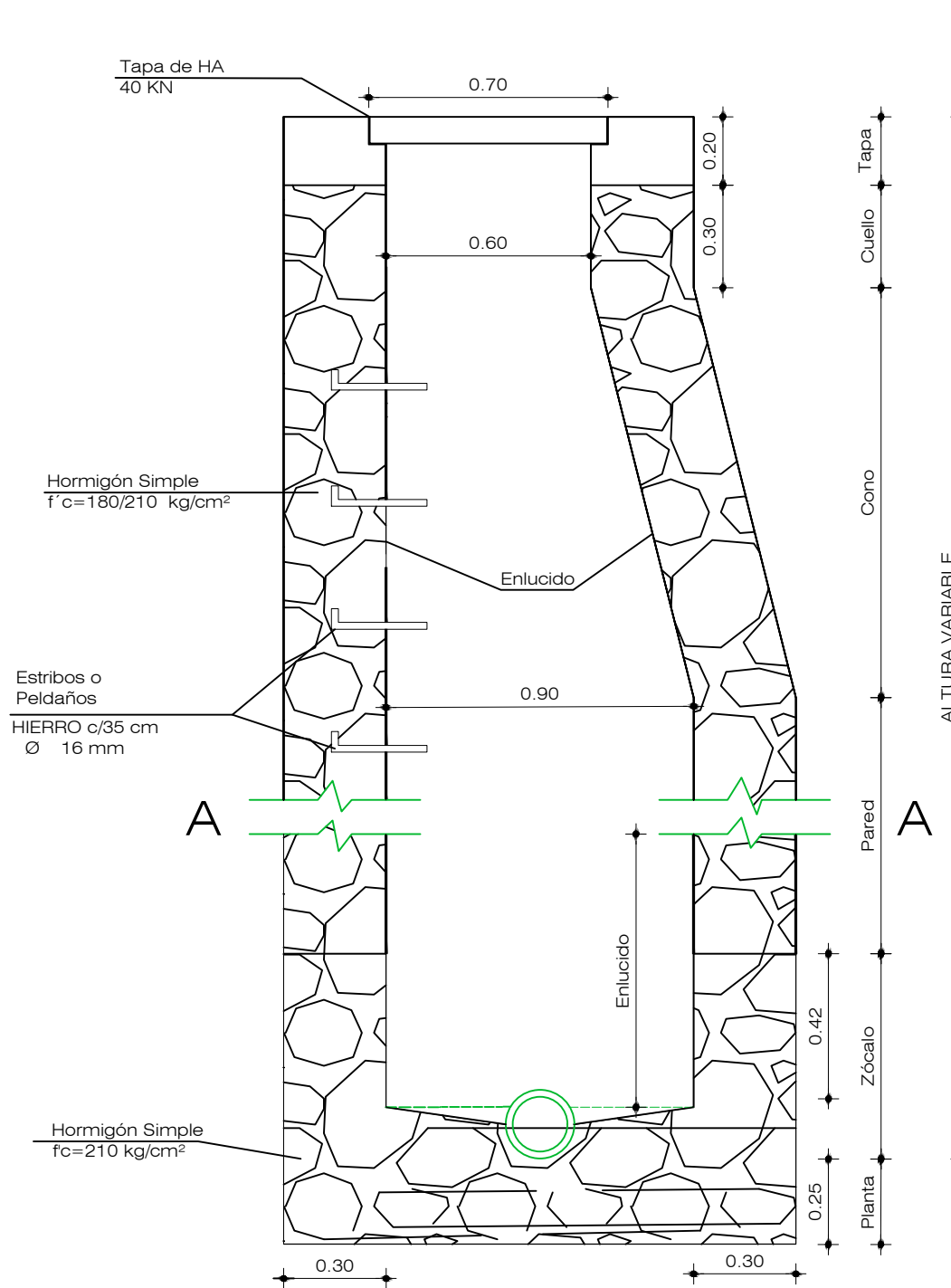


EN PLANTA

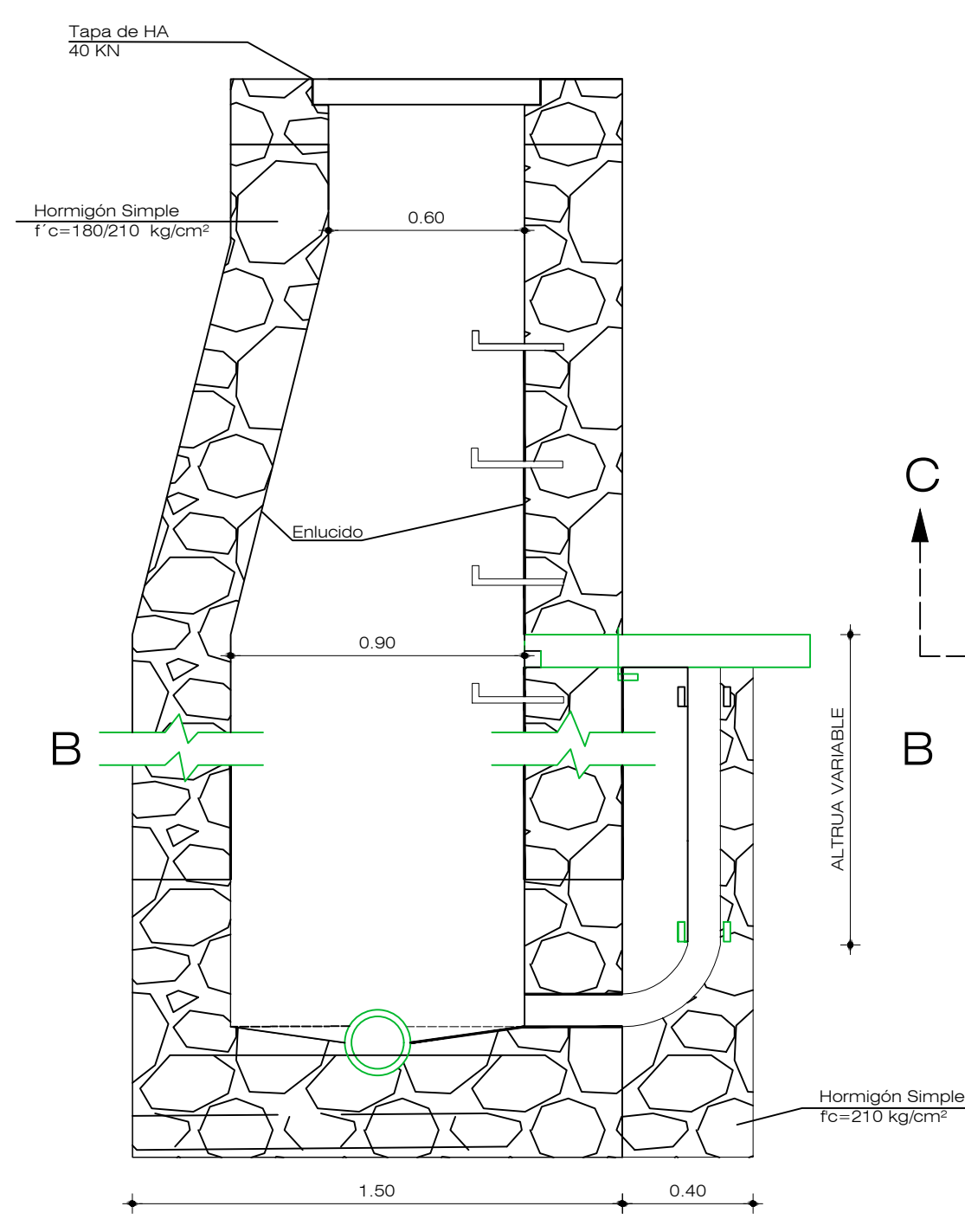


DETALLE DE PELDAÑO
ESCALA: SIN ESCALA

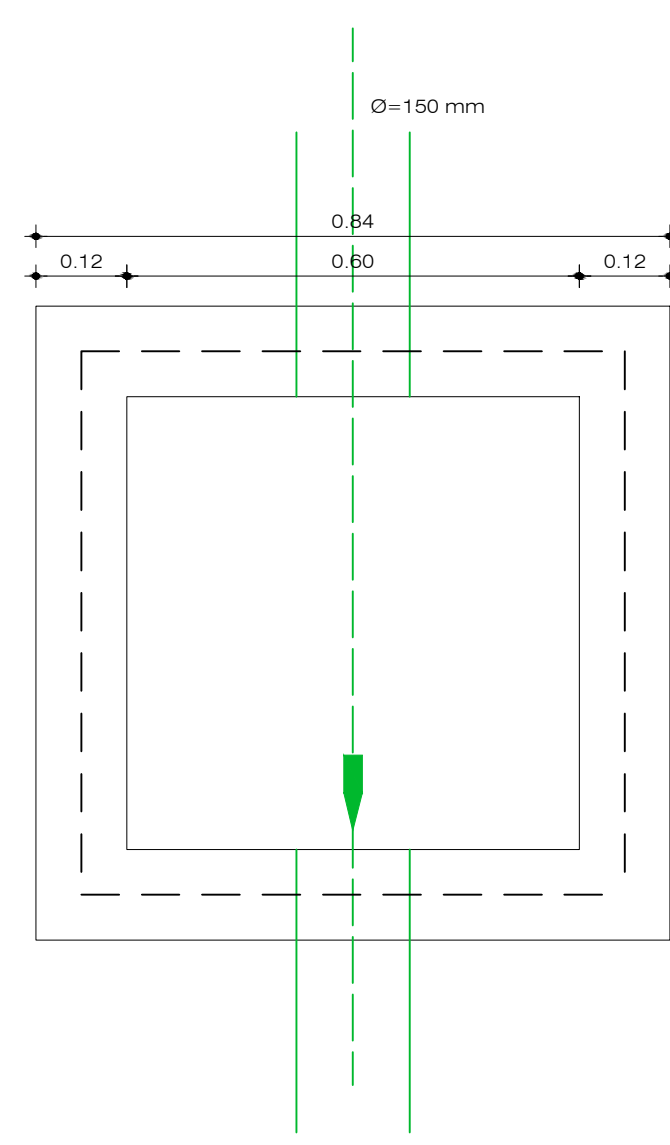
CONEXIÓN DOMICILIARIA EN CONEXIÓN PROFUNDA
ESCALA: SIN ESCALA



POZO DE REVISIÓN
ESCALA: 1:20



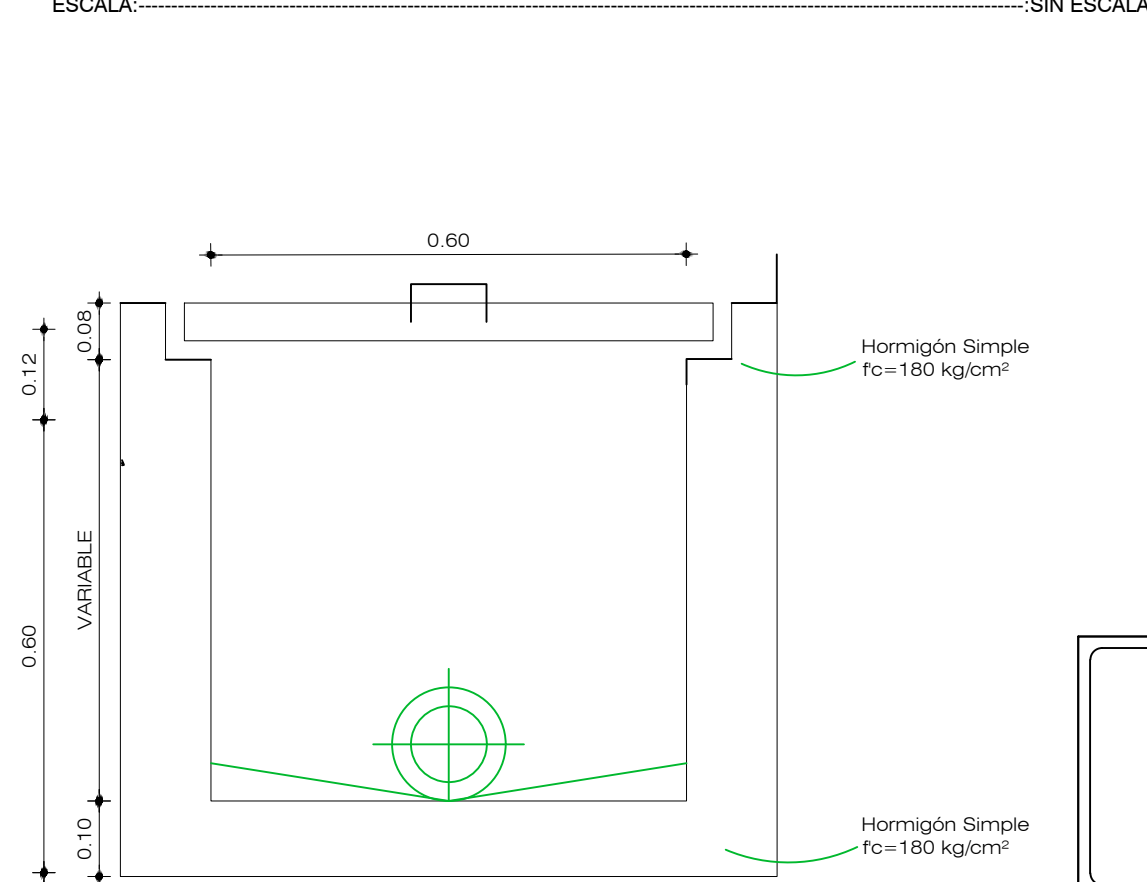
POZO DE SALTO
ESCALA: 1:20



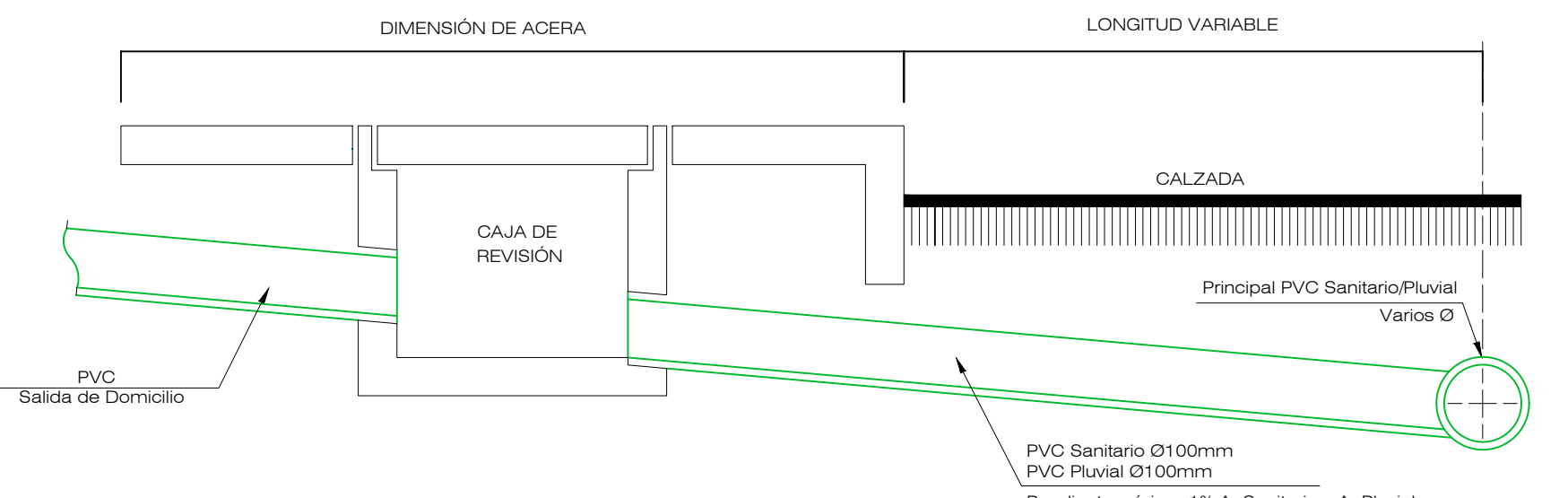
PLANTA
ESCALA: 1:10

CAJA DE REVISIÓN CONEXIÓN DOMICILIARIA
ESCALA: 1:10

DETALLE REJILLA DE HIERRO FUNDIDO
ESCALA: SIN ESCALA

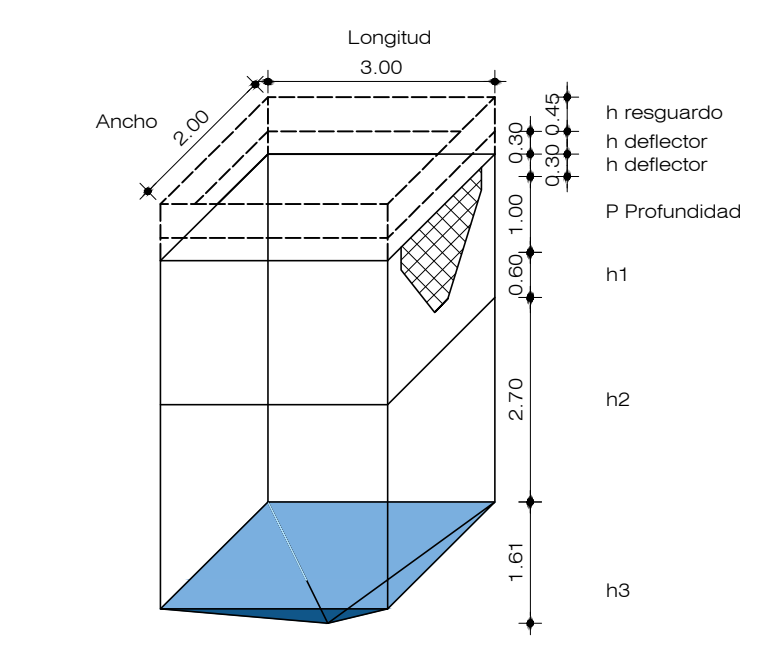


CORTE C-C
ESCALA: 1:10

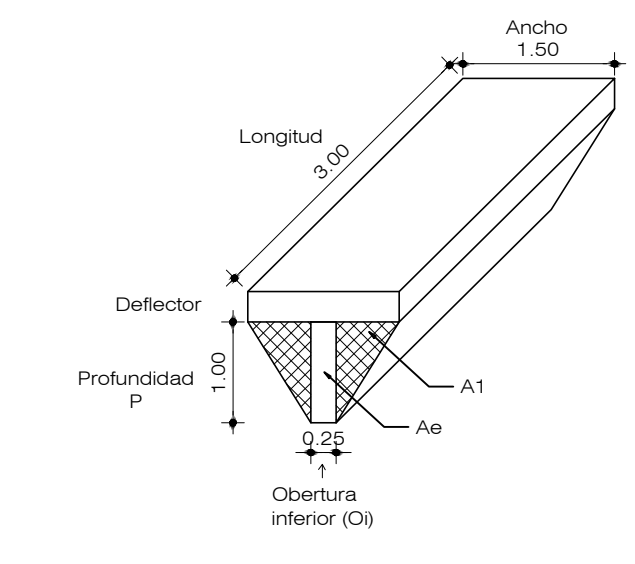


CONEXIÓN DOMICILIARIA
ESCALA: 1:20

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO		FECHA: ENERO 2023		UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARRROQUÍA LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA
ESCALA: INDICADAS		CONTENIENE: POZOS DE REVISIÓN, DETALLES CONSTRUCTIVOS		LÁMINA: 48/50
REALIZADO: EGO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BOLAÑA		EGO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA		



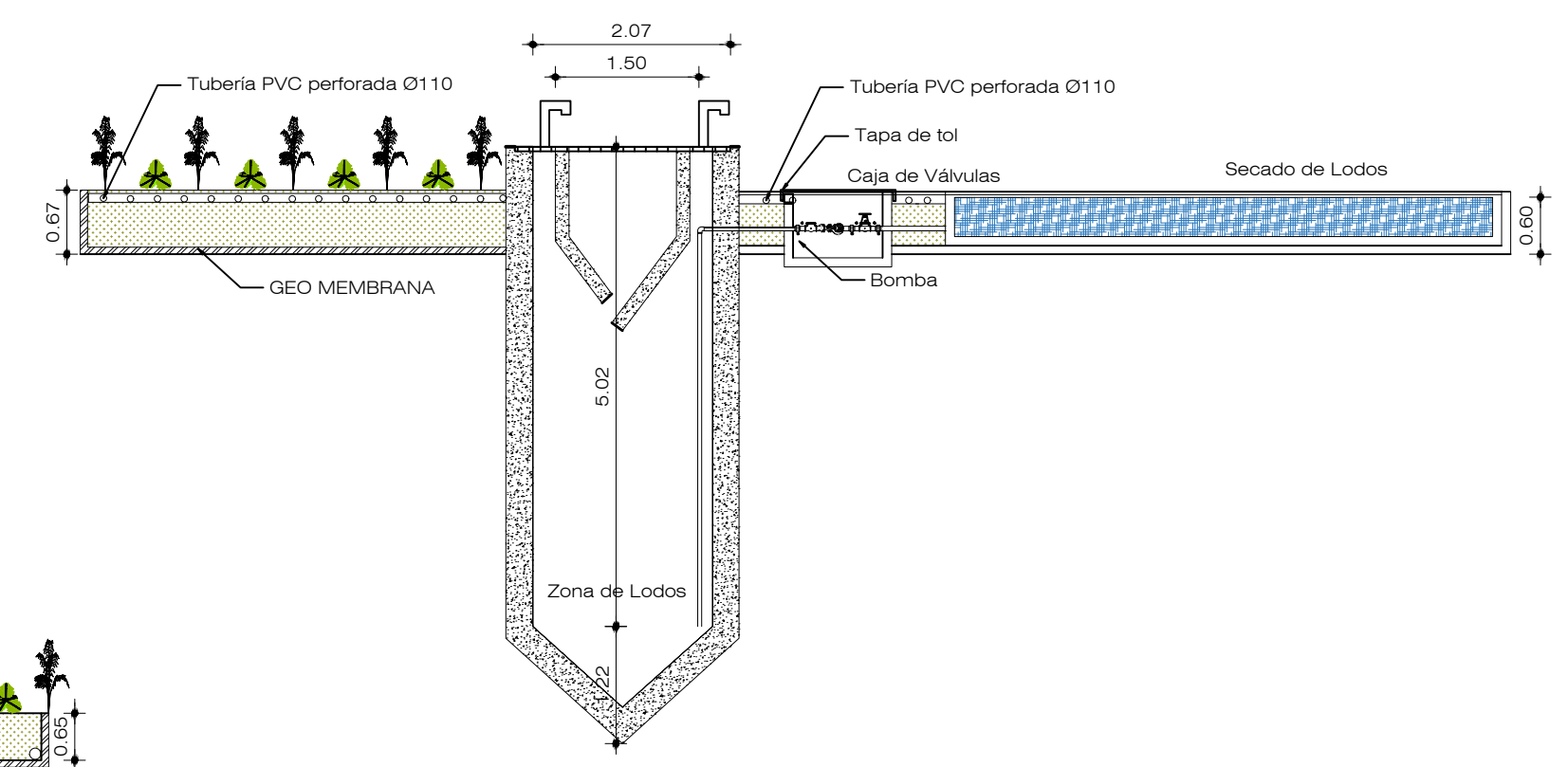
ZONA DE DIGESTIÓN
ESCALA: 1:100



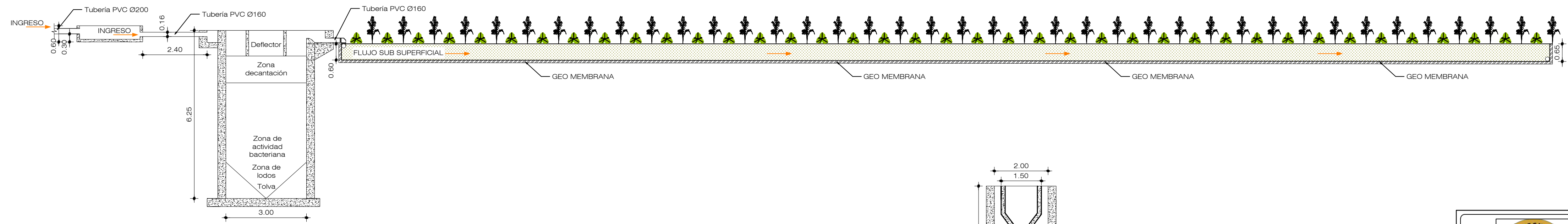
ZONA DE DECANTACIÓN
ESCALA: 1:75



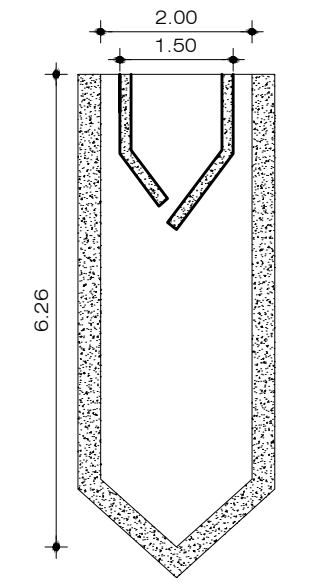
PTAR VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1:100



TANQUE IMHOFF CORTE A-A
ESCALA: 1:75

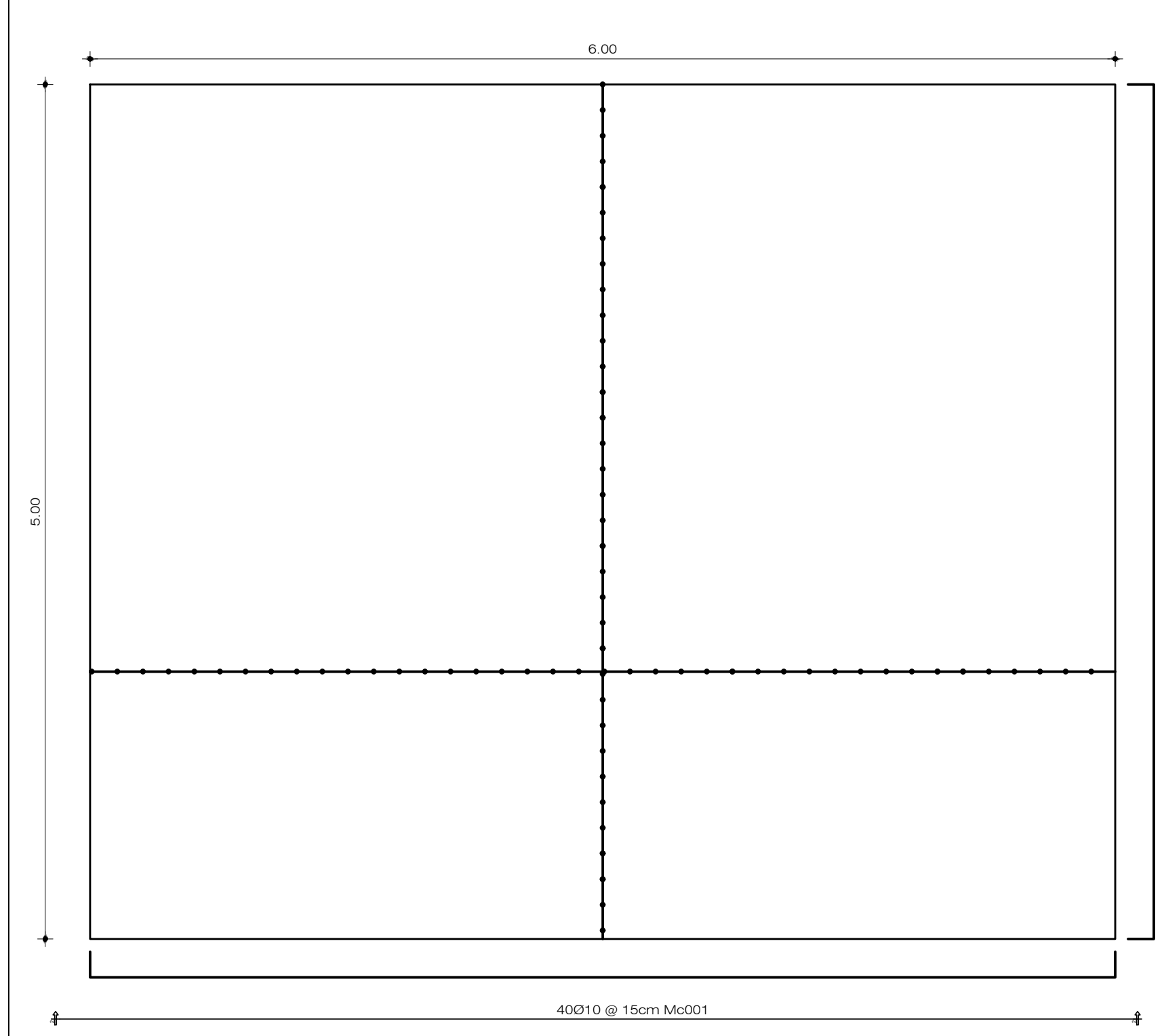


PLANTA CORTE B-B
ESCALA: 1:100

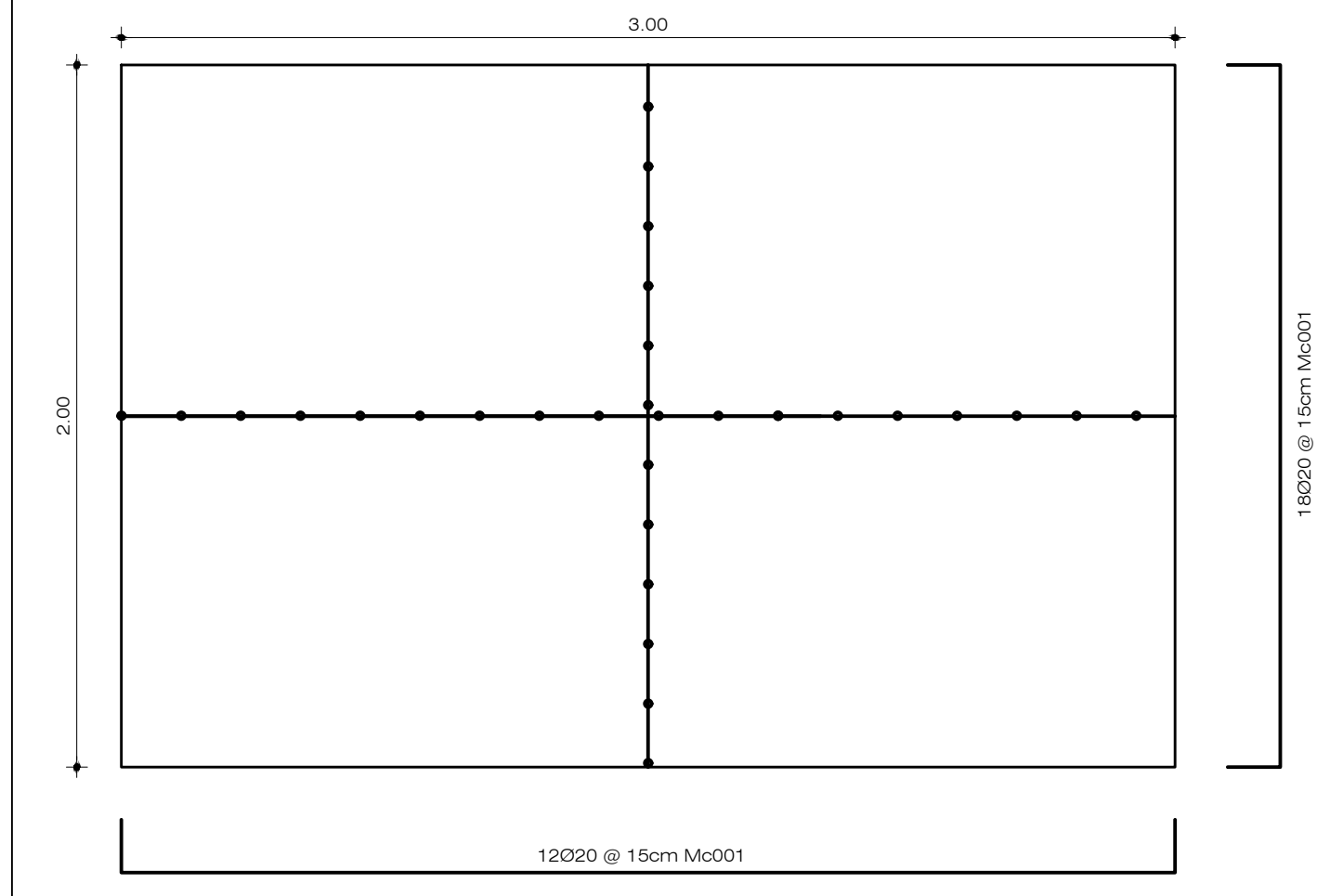


TANQUE IMHOFF
ESCALA: 1:100

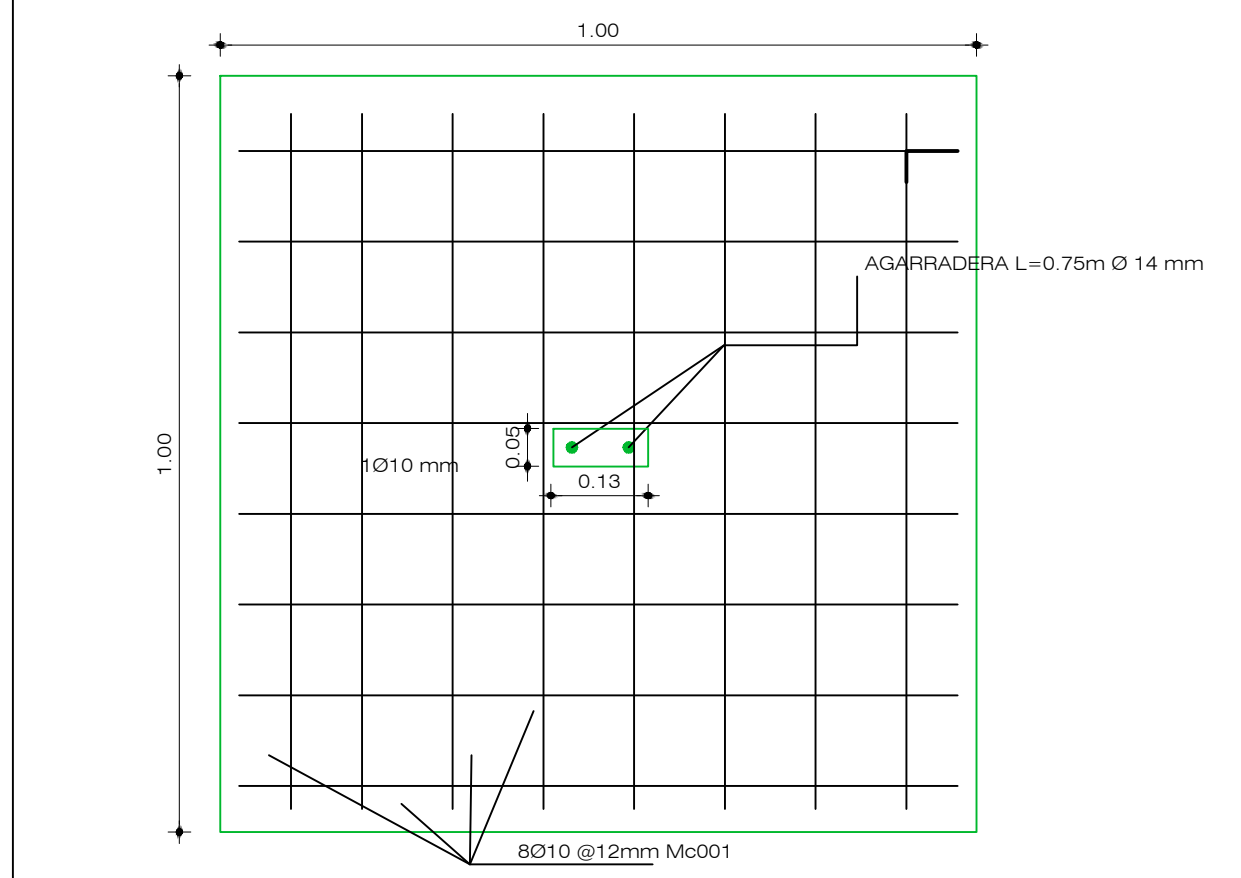
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO				
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARRQUIL LA MATRIZ, CANTÓN PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA.	CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	LÁMINA: 49/50
REALIZADO: EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BORDA		EGDO. CARLOS ANDRÉS TAMAYO CADENA		



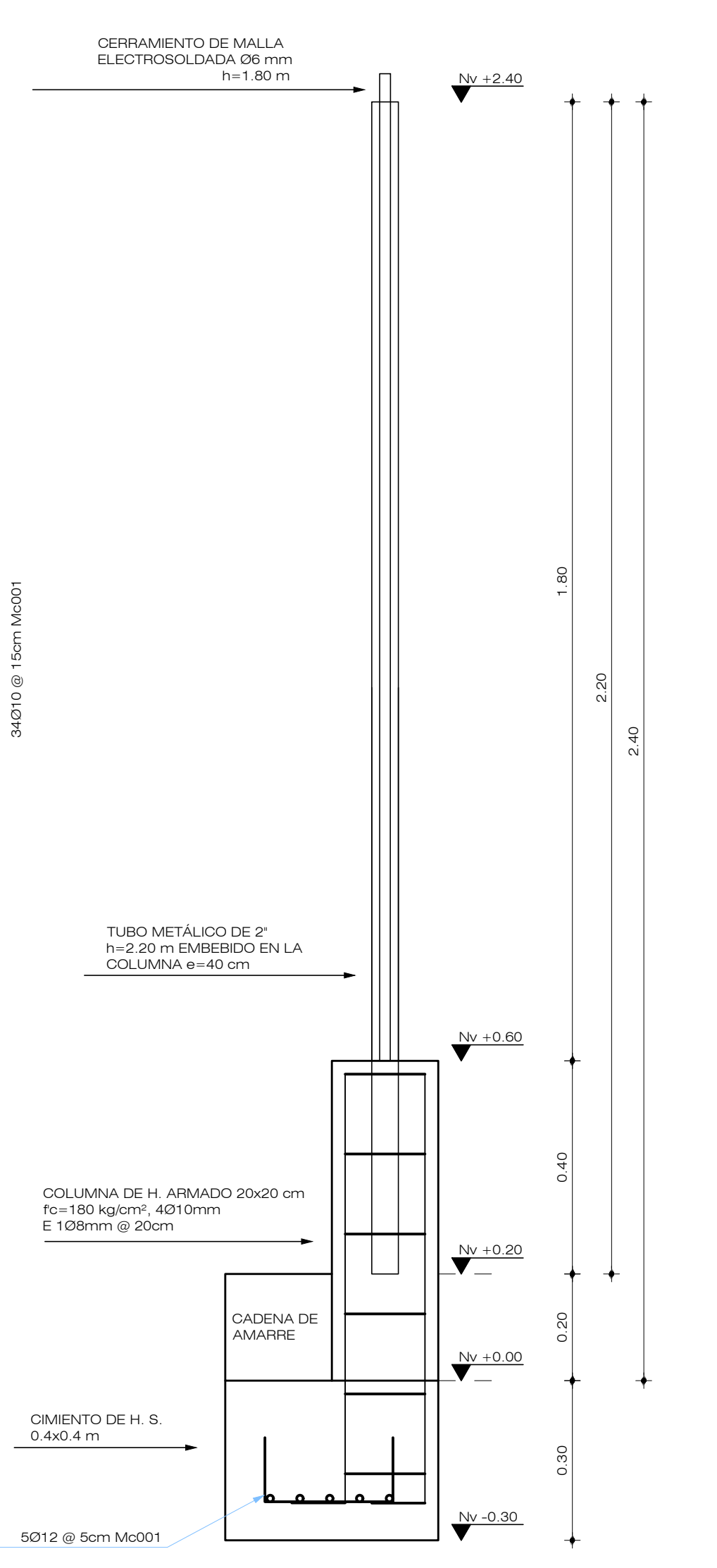
SECADO DE LODOS VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1:30



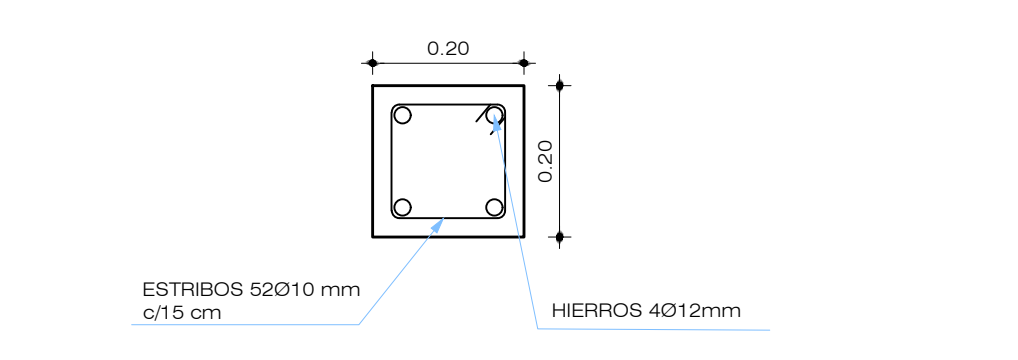
TANQUE IMHOFF VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1:20



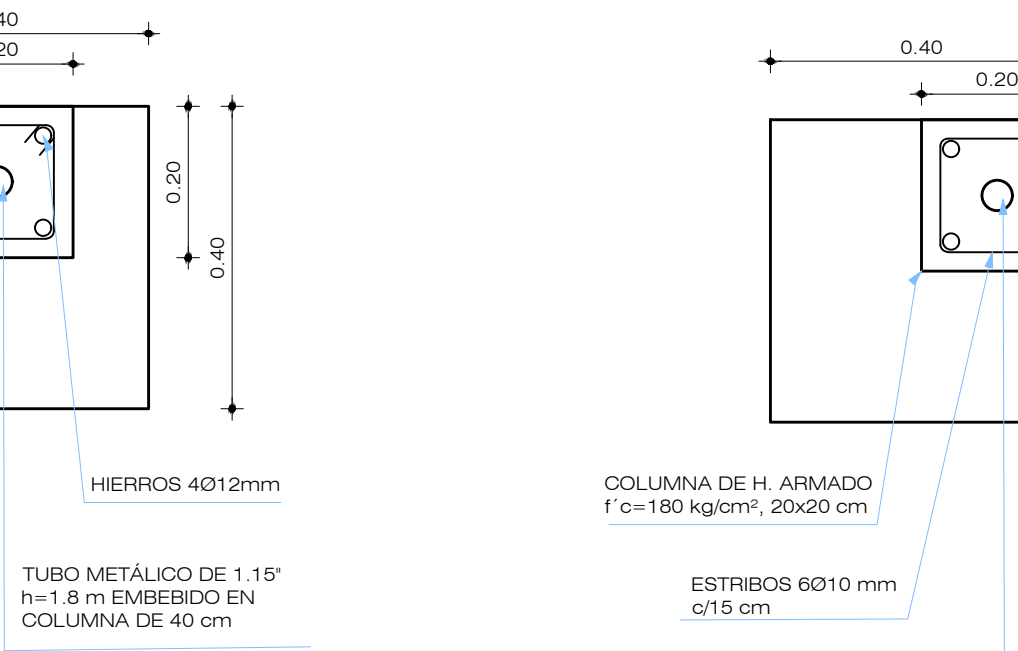
PLANTA TAPA CAJA DE REVISIÓN P.T
ESCALA: 1:10



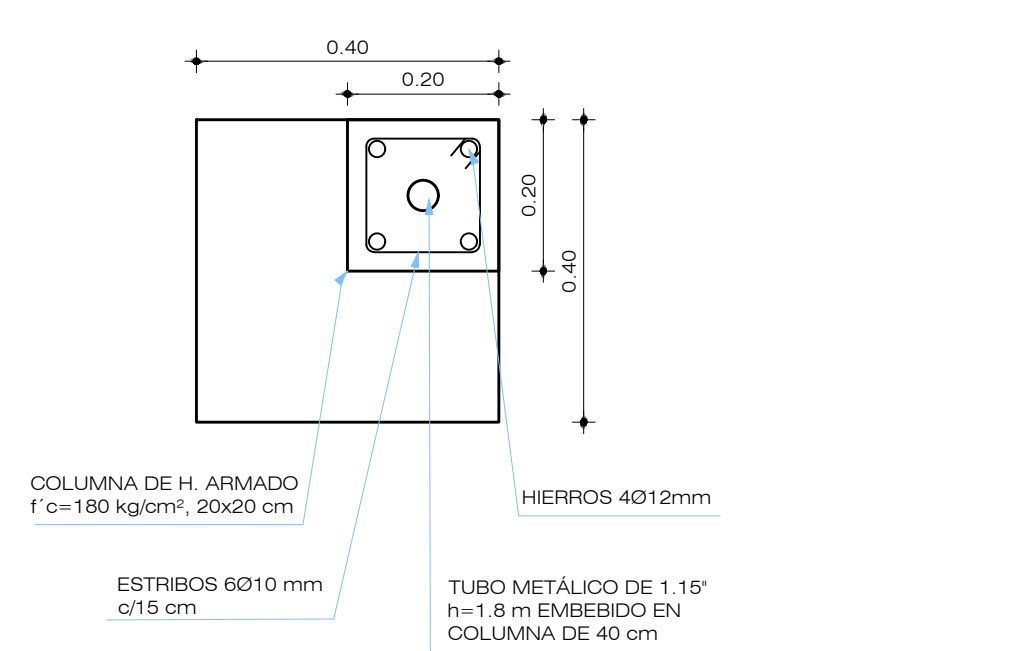
CERRAMIENTO COLUMNA Y ZAPATA
ESCALA: 1:10



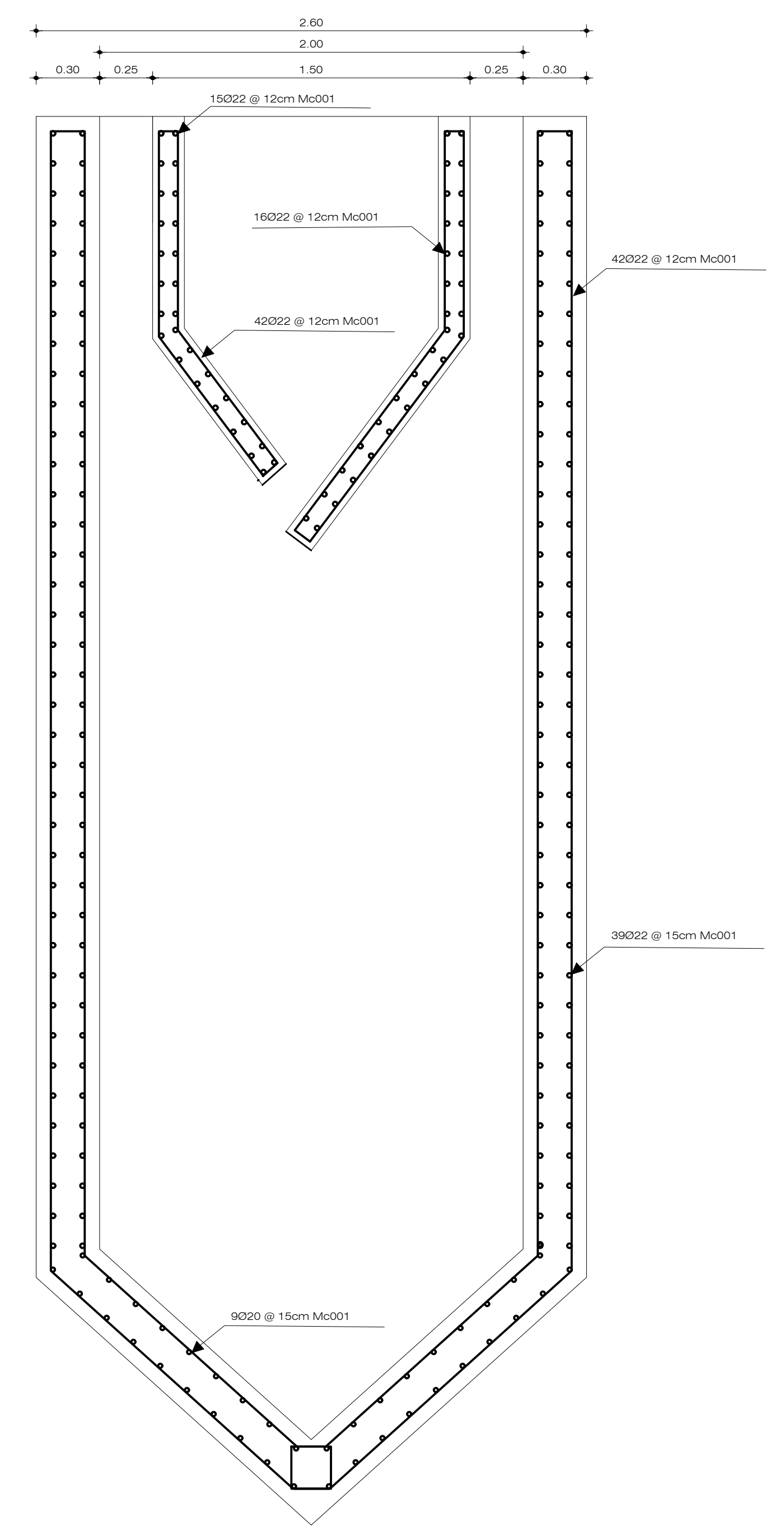
CERRAMIENTO CADENA DE AMARRE
ESCALA: 1:10



CERRAMIENTO COLUMNA TIPO 1
ESCALA: 1:10



CERRAMIENTO COLUMNA TIPO 2
ESCALA: 1:10

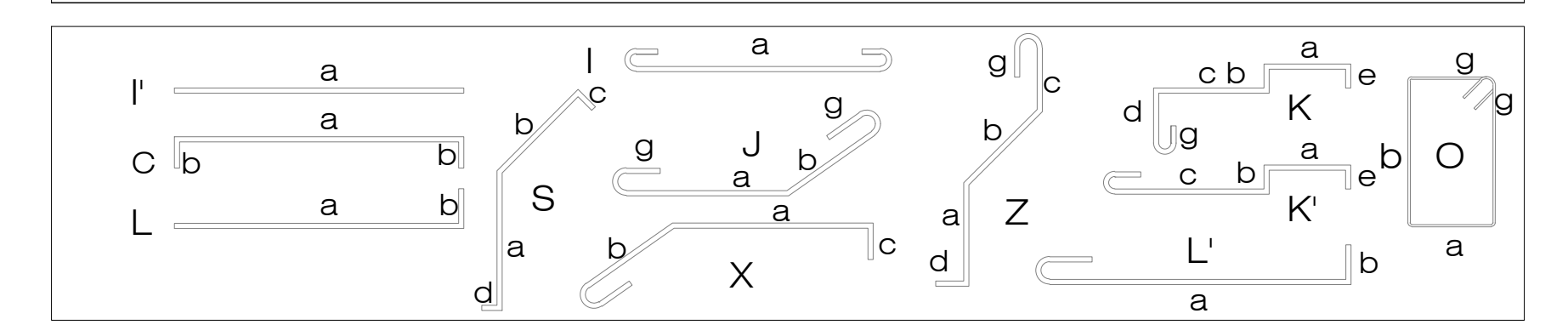


TANQUE IMHOFF
ESCALA: 1:20

PLANILLADO DE ACEROS

Mc	TIPO	Ø	N.-	DIMENSIONES					LONG. DESARR.	LONG. TOTAL (m)	Peso	
				a	b	c	d	g - trasl.			Kg/ml	Total (Kg)
CIMENTO (CERRAMIENTO)												
100	C	12	220	0.26	2x0.10			0	0.46	101.20	0.888	89.87
C A D E N A ESTRUCTURAL												
101	C	12	88	7.80	2x0.10			0	8.00	704.00	0.888	625.15
102	O	10	1144	2x0.15	2x0.15			2x0.05	0.70	800.80	0.617	494.09
COLUMNAS												
103	L	12	88	0.78	0.50				1.28	112.64	0.888	100.02
104	O	10	132	2x0.15	2x0.15			2x0.05	0.70	92.40	0.617	57.01
TAPAS ACOMETDIAS SANITARIAS												
105	I	10	1848	0.65	2x0.00			0	0.65	1'201.20	0.617	741.14
TAPAS POZOS P.T												
106	I	10	112	0.90	2x0.00			0	0.90	100.80	0.617	62.19
CANAL DE DESBASTE												
107	C	10	3	2.25	2x0.55			0	3.35	10.05	0.617	6.20
108	C	10	13	0.50	2x0.55			0	1.60	20.80	0.617	12.83
109	I	10	4	2.25	2x0.00			0	2.25	9.00	0.617	5.55
110	I	10	4	0.50	2x0.00			0	0.50	2.00	0.617	1.23
SECADO DE LODOS												
111	C	10	76	6.30	2x0.70			0	7.70	585.20	0.617	361.07
112	C	10	88	5.30	2x0.70			0	6.70	589.60	0.617	363.78
113	I	10	8	6.30	2x0.00			0	6.30	50.40	0.617	31.10
114	I	10	8	5.30	2x0.00			0	5.30	42.40	0.617	26.16
TANQUE IMHOFF												
115	I	22	156.00	3.05	2x0.00			0	3.05	475.80	2.984	1419.79
116	I	22	156.00	2.05	2x0.00			0	2.05	319.80	2.984	954.28
117	I	22	168.00	5.37	2x0.00			0	5.37	902.16	2.984	2692.05
118	I	22	84.00	1.72	2x0.00			0	1.72	144.48	2.984	431.13
119	I	22	84.00	2.12	2x0.00			0	2.12	178.08	2.984	531.39
120	I	22	62.00	3.05	2x0.00			0	3.05	189.10	2.984	564.27
121	I	22	12.00	3.00	2x0.00			0	3.00	36.00	2.984	107.42
122	I	22	17.00	5.00	2x0.00			0	5.00	85.00	2.984	253.64
123	I	22	18.00	2.00	2x0.00			0	2.00	36.00	2.984	107.42
124	I	22	33.00	2.60	2x0.00			0	2.60	85.80	2.984	256.03
											TOTAL	10294.84

TIPOS DE DOBLADO



- OBSERVACIONES
- HORMIGÓN $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ A LOS 28 DÍAS EN CILINDROS ESTÁNDAR
 - VARILLAS DE REFUERZO, CORRUGADO, CON UNA RESISTENCIA A LA FLUENCIA DE $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 - ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO = 1.2 Kg/cm^2 , ES NECESARIO CHEQUEAR POR CONSTRUCTOR
 - EN LOS SITIOS DE TRASLAPE EL ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS SE REDUCIRÁ A LA MITAD
 - LOS MATERIALES PÉTREOS UTILIZADOS, SU GRANULOMETRÍA SERÁ LA ADECUADA PARA GARANTIZAR LA RESISTENCIA MÍNIMA REQUERIDA, Y SEÑALADA ANTERIORMENTE.
 - EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO, DEBE SER NUEVO LIBRE DE ESCAMAS DE ÓXIDO, ACEITES O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE IMPIDA SU ADECUADA ADHERENCIA, DEBE TENER GANCHO SISMICO, SEC. 21.1 CÓDIGO ACI
 - EL ACERO DE REFUERZO DEBE COMPROBARSE QUE SU RESISTENCIA Y DUCTILIDAD SEAN LAS SOLICITADAS Y CUMPLAN CON EL NUMERAL 3.5.3 DEL CÓDIGO ACI - 318 M89



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



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL BARRIO YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO

ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO 2023	UBICACIÓN: BARRIOS YAMATE, LA JOYA Y PATATE VIEJO, PARRQUI LA MATRIZ, CANTON PATATE, PROVINCIA TUNGURAHUA	CONTIENE: PLANOS ESTRUCTURALES DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PLANILLA DE HIERROS	LÁMINA: 50/50
-------------------	-------------------	---	---	----------------------

EGDO. JONATHAN JAVIER SALAZAR BORDA EGDO. CARLOS ANDRES TAMAYO CADENA

TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTO	cm
mm	plg	cm	
10	3/8"	COLUMNAS	3.00
12	1/2"	VIGAS	2.50
14	9/16"	LOSAS	2.50
16	5/8"	CADENAS	2.50
18	1 1/16"	PLINTOS	7.00
20	3/4"	SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA	7.00
22	7/8"		
25-32			

	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32
LONG. TOTAL (m)	-	3'504.65	917.84	-	-	-	-	2'452.22	-	-	-
NUMERO DE HIERROS	-	292.05	76.49	-	-	-	-	204.35	-	-	-
PESO (Kg)	-	2'160.75	814.87	-	-	-	-	7'317.53	-	-	-
VARILLA (qq)	-	47.64	17.95	-	-	-	-	160.91	-	-	-
TOTAL (qq)							226.50				
TOTAL (Kg)							10293.15				