



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

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL.
TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**

TEMA:

**LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA
EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL SECTOR
SUR DEL BARRIO SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DEL
CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO EN LA PROVINCIA DE
COTOPAXI**

AUTOR: Pedro Pablo Silva Coque
TUTOR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

Ambato- Ecuador
2015

CERTIFICACIÓN

Yo, *Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño*, en mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación o Titulación, y sobre el tema: *“LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL SECTOR SUR DEL BARRIO SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”*. Desarrollado por el estudiante. *Pedro Pablo Silva Coque* considero que dicho Informe Investigativo, reúne los requisitos técnicos, científicos y reglamentarios, por lo que autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometida a evaluación por parte de la comisión calificadora designada por el H, Concejo Directivo.

.....
TUTOR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

AUTORÍA

Yo, *Pedro Pablo Silva Coque*, C.I. 050267098-7 Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, dejo constancia que el presente informe es el resultado de la investigación de los estudios realizados durante el periodo de ejecución. Las ideas opiniones y comentarios especificados en este informe, son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Egdo. Pedro Pablo Silva Coque

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a ti mi Dios que me acompañaste siempre, en cada momento; hoy les agradezco la oportunidad brindada para realizar y finalizar este trabajo.

A mi madre porque fue mi guía y un ejemplo a seguir mientras Dios nos dio la oportunidad de disfrutar de su presencia en la tierra, a toda mi hermosa familia que siempre han estado en los momentos tristes y alegres de una maravillosa vida.

A mi esposa Gracias por la confianza y aliento brindados, para continuar con mi carrera y gracias por estar a mi lado y formar parte de mi vida.

A mi hija porque me han permitido robarme parte de su tiempo, por sus ánimos y aliento, por ser mi fuerza, mi inspiración y armonía.

A mi tutor de tesis Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño por orientarme durante el proceso de realización del proyecto.

Dedico este trabajo a todos los que de alguna forma han contribuido en mayor o menor medida para la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la inspiración divina para alcanzar todo lo que me he propuesto, porque me da las fuerzas para levantarme en cada obstáculo y seguir adelante, a mi familia por darme ese apoyo, comprensión y cariño en todos momentos final mente quiero agradecer a las autoridades de la Facultad de Ingeniería Civil y a los profesores que han compartido su conocimiento y experiencias, al mismo tiempo a la compañía limitada Patricio Cepeda que me ha dado la oportunidad de superarme.

ÍNDICE

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1	Tema de investigación.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	1
1.2.1	Contextualización.....	1
1.2.2	Análisis crítico.....	4
1.2.3	Prognosis.....	6
1.2.4	Formulación del problema.....	6
1.2.5	Preguntas directrices.....	6
1.2.6	Delimitación del problema.....	7
1.3	Justificación.....	8
1.4	Objetivos.....	9
1.4.1	Objetivo General.....	9
1.4.2	Objetivos específicos.....	9

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes investigativos.....	10
2.2	Fundamentación filosófica.....	11
2.3	Fundamentación legal.....	12
2.4	Categorías fundamentales.....	13
2.4.1	Supra-ordinación de las variables.....	13
2.5	Hipótesis.....	26
2.6	Señalamientos de variables.....	26
2.6.1	Variable Independiente.....	26
2.6.2	Variable Dependiente.....	26

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1	Enfoque.....	27
3.2	Modalidad básica de la investigación.....	27
3.3	Nivel o tipo de investigación.....	27
3.4	Población y muestra.....	28
3.4.1	Población.....	28
3.4.2	Muestra.....	28
3.5	Operacionalización de variables.....	29
3.5.1	Variable independiente.....	29
3.5.2	Variable dependiente.....	30
3.6	Plan de recolección de la información.....	31
3.7	Plan de procesamiento de la información.....	32

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Análisis de los resultados.....	39
4.2	Interpretación de datos.....	60
4.3	Verificación de la hipótesis.....	60

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	66
5.2	Recomendaciones.....	66

CAPÍTULO VI PROPUESTA

6.1	Datos informativos.....	67
6.1.1	Análisis socio – económico.....	67
6.1.2	Etnia, religión y costumbres.....	69
6.2	Antecedentes de la propuesta.....	70
6.3	Justificación.....	71
6.4	Objetivos.....	71
6.4.1	Objetivo general.....	71
6.4.2	Objetivos específicos.....	71
6.5	Análisis de factibilidad.....	72
6.6	Fundamentación teórica.....	72
6.6.1	Alcantarillado Sanitario.....	72

6.6.2	Componentes de una red de alcantarillado.....	75
6.6.3	Tubos para alcantarillas.....	78
6.6.4	Trazado de redes.....	83
6.6.5	Áreas tributarias.....	84
6.6.6	Métodos de tratamiento de las aguas negras.....	85
6.6.7	Parámetros de diseño de alcantarillado sanitario periodo de diseño (n).....	92
6.6.8	Caudales de diseño del sistema alcantarillado.....	98
6.6.9	Criterios de diseño.....	104
6.7	Metodología.....	112
6.7.1	Cálculo y diseño del caudal sanitario.....	112
6.7.2	Diseño hidráulico de la red de alcantarillado.....	119
6.7.3	Diseño de la planta de tratamiento.....	127
6.7.4	Evaluación de impacto ambiental.....	141
6.7.5	Ficha Ambiental.....	148
6.7.6	Plan de manejo ambiental.....	158
6.8	Administración.....	169
6.8.1	Valoración económica.....	169
6.8.2	Van (valor actual neto).....	169
6.8.3	Gastos de operación y mantenimiento.....	170
6.8.4	Gastos de herramientas.....	171
6.8.5	Depreciación.....	171
6.8.6	Resumen de gastos del proyecto.....	171
6.8.7	Evaluación financiera.....	174
6.9	Especificaciones técnicas para el proceso de construcción.....	177

C) MATERIALES DE REFERENCIA

1.	Bibliografía.....	229
	Bibliografía electrónica.....	232
2.	Anexos.....	235
	Anexo N° 1 Modelo de encuestas.....	235
	Anexo N° 2 Modelo de lista de Chequeo.....	236
	Anexo N° 3 Datos topográficos.....	239
	Anexo N° 4 Análisis de Precios Unitarios.....	247
	Anexo N° 6 Planos del Proyecto.....	305

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Composición de las aguas residuales domésticas.....	21
Tabla N° 2 Operacionalización de la Variable Independiente.....	29
Tabla N° 3 Operacionalización de la Variable dependiente.....	30
Tabla N° 4 Recolección de la información.....	31
Tabla N° 5 Material de las paredes.....	33
Tabla N° 6 Material de pisos.....	33
Tabla N° 7 Electrodomésticos.....	33
Tabla N° 8 Vehículos.....	34
Tabla N° 9 Abastecimiento de agua.....	34
Tabla N° 10 Recolección de basura.....	34
Tabla N° 11 Servicio sanitario.....	35
Tabla N° 12 Escolaridad del jefe del hogar.....	35
Tabla N° 13 Escolaridad del cónyuge.....	35
Tabla N° 14 Proporción de analfabetos en el hogar.....	36
Tabla N° 15 Proporción menores entre 6 y 12 años.....	36
Tabla N° 16 Proporción menores entre 13 y 18 años.....	36
Tabla N° 17 Proporción de seguridad social en salud del jefe.....	36
Tabla N° 18 Carga económica.....	37
Tabla N° 19 No hacinamiento.....	37
Tabla N° 20 Proporción de niños con 6 años 0 menos.....	37
Tabla N° 21 Tipo de vía.....	38
Tabla N° 22 Superficie de espacios verdes por habitante.....	38
Tabla N° 23 Servicios adicionales en el hogar.....	38
Tabla N° 24 Resguardo policial.....	38
Tabla N° 25 Nómina de las personas encuestadas.....	40
Tabla N° 26 Tabulación de resultados de la encuesta.....	44
Tabla N° 27 Servicios básicos.....	45
Tabla N° 28 Abastecimiento de agua.....	46
Tabla N° 29 Aparatos sanitarios.....	47
Tabla N° 30 Eliminación de aguas de inodoros.....	48
Tabla N° 31 Evacuación de aguas domesticas.....	49
Tabla N° 32 Las aguas en la salud.....	50
Tabla N° 33 Conservación de la flora y fauna.....	51
Tabla N° 34 Calidad de vida.....	52
Tabla N° 35 Reciclaje.....	53
Tabla N° 36 Tabulación de los resultados de la lista de chequeo.....	57
Tabla N° 37 Resultado de la calidad de vida por vivienda.....	58
Tabla N° 38 Determinación de la frecuencia esperada.....	62
Tabla N° 39 Cálculo del Chi Cuadrado.....	64
Tabla N° 40 Tabla de diámetro de pozo.....	76
Tabla N° 41 Distancia entre pozos.....	77
Tabla N° 42 Periodos de diseño recomendado.....	92
Tabla N° 43 Niveles de servicios para sistemas de abastecimiento de agua.....	97
Tabla N° 44 Dotaciones correspondientes a los diferentes niveles de servicio.....	97
Tabla N° 45 Porcentaje de fugas a considerar en el diseño.....	97
Tabla N° 46 Coeficiente M por el método de Popel.....	101
Tabla N° 47 Valores de infiltración de tuberías.....	102
Tabla N° 48 Velocidades máximas.....	106
Tabla N° 49 Coeficientes de rugosidad recomendados.....	108
Tabla N° 50 Censo poblacional del Cantón Salcedo.....	112
Tabla N° 51 Tasa de crecimiento, método aritmético.....	112
Tabla N° 52 Tasa de crecimiento, método geométrico.....	113
Tabla N° 53 Tasa de crecimiento, método exponencial.....	113
Tabla N° 54 Cálculo del caudal sanitario.....	118
Tabla N° 55 Cálculo Hidráulico.....	126
Tabla N° 56 Tabla de tiempo de digestión, en días.....	140

Tabla N° 57 Rango de calificación – Matriz de Leopold	147
Tabla N° 58 Ficha Ambiental	148
Tabla N° 59 Rango de calificación – Matriz de Leopold	155
Tabla N° 60 Matriz de Leopold	156
Tabla N° 61 Resumen de Resultados de la Matriz de Leopold	157
Tabla N° 62 Interpretación de resultados.	157
Tabla N° 63 Cronograma de trabajos	168
Tabla N° 64 Gastos de operación y mantenimiento	170
Tabla N° 65 Gastos de Materiales.....	171
Tabla N° 66 Depreciación anual	171
Tabla N° 67 Resumen de gastos operativos.....	171
Tabla N° 68 Ingresos generados durante la vida útil del proyecto	173
Tabla N° 69 Evaluación Financiera.....	174
Tabla N° 70 Flujo neto de caja y Van	175

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Supra-ordinación Variable Independiente	13
Gráfico N° 2 Supra-ordinación de Variable Dependiente	13
Gráfico N° 3 Servicios básicos de los sectores	45
Gráfico N° 4 Abastecimiento de agua	46
Gráfico N° 5 Aparatos sanitarios	47
Gráfico N° 6 Eliminación de aguas de inodoros.....	48
Gráfico N° 7 Evacuación de aguas domesticas.....	49
Gráfico N° 8 Las aguas en la salud	50
Gráfico N° 9 Conservación de flora y fauna.....	51
Gráfico N° 10 Calidad de vida	52
Gráfico N° 11 Reciclaje	53
Gráfico N° 12 Resultado de la calidad de vida por vivienda.....	59
Gráfico N° 13 Ubicación del Cantón Salcedo	67
Gráfico N° 14 Conexión domiciliaria.....	78
Gráfico N° 15 Alternativa de Trazado de Alcantarillado Sanitario	83
Gráfico N° 16 Delimitación de áreas tributarias	84
Gráfico N° 17 Curvas para el flujo en tuberías a gravedad	107
Gráfico N° 18 Conducción de tubería llena.....	108
Gráfico N° 19 Sección parcialmente lleno	110
Gráfico N° 20 Ejemplo de cálculo con el programa HCANALES	122

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1 Ubicación del proyecto	7
Foto N° 2 Cultivo de tomate	68
Foto N° 3 Cultivo de maíz	68
Foto N° 4 Cultivo en invernaderos.....	68
Foto N° 5 Cultivo de papas.....	69
Foto N° 6 Crianza de animales.....	69
Foto N° 7 Sur de San Marcos.....	303
Foto N° 8 Barrio Culua.....	303
Foto N° 9 Encuesta.....	304
Foto N° 10 Topografía.....	304

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación bajo el tema: LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL SECTOR SUR DEL BARRIO SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, fue realizado como una contribución para el mejoramiento de los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, el cual es un aporte para el G.A.D del Cantón San Miguel de Salcedo; mismo que contiene el Diseño Hidráulico Sanitario.

La función de dicho sistema de alcantarillado sanitario es transportar las aguas servidas desde las viviendas hacia un sistema de tratamiento, mediante fuerza gravitacional, esta conducción se la realizara mediante tubería pvc, adicionalmente cuenta con obras complementarias como: pozos de visita y cajas de conexiones domiciliarias, con este procedimiento permitirá evacuar las aguas servidas sin causar impactos en el medio ambiente. Para la realización de este proyecto se necesitan tomar en cuenta factores como: el crecimiento poblacional y el estudio topográfico que son factores determinantes.

El levantamiento de la información se la realizó con la aplicación de: una encuesta y una lista de chequeo, esto permitió conocer la viabilidad del estudio del proyecto, las condiciones de infraestructura en los sectores y nos permitió medir el nivel de calidad de vida que tienen sus pobladores, cuyos resultados permitieron que este proyecto se realice.

El diseño hidráulico y planos del proyecto en mención se los elaboró en base a las normas como: CPE-INEN 5 Parte 9-1:1992, ley orgánica de salud, TULAS, especificaciones técnicas y parámetros con los cuales se realizó una tabla de cálculo en Excel; utilizando tres software para alcantarillado sanitario llamados Hcanales, Autocad 2013 y un complemento que es civil cad 2014.

El proyecto contiene la información referente a presupuesto con su respectivo análisis de precios unitarios, el estudio de impacto ambiental que podrían darse en la ejecución del este proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación

“La disposición de las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la provincia de Cotopaxi”

1.2 Planteamiento del problema.

1.2.1 Contextualización.

1.2.1.1 Macrocontextualización

La utilización de los recursos de agua dulce deja mucho que desear, especialmente en la agricultura. En algunos casos, estos recursos son sobreexplotados y si el consumo supera al suministro de recursos renovables, se origina una situación insostenible. (FAO, 2002)

Generalmente, el despilfarro en una zona priva a otras áreas del agua que necesitan, disminuyendo allí la producción agrícola y el empleo. Otros casos de mala gestión del agua se deben a la extracción de agua de buena calidad y el retorno al sistema hidrográfico de aguas de calidad inaceptable. Los retornos provenientes del riego a menudo están contaminados por sales, pesticidas y herbicidas. La industria y los centros urbanos también retornan agua contaminada tanto al agua superficial como a la subterránea. (FAO, 2002)

Todos estos problemas aumentan a medida que se intensifica el uso del agua. Además, a medida que los recursos hídricos convencionales se acaban hay que utilizar recursos adicionales. Pueden utilizarse para regar aguas salobres y aguas residuales urbanas, pero si no se manejan adecuadamente pueden surgir problemas de salud pública. (FAO, 2002)

El abastecimiento no adecuado del agua es un obstáculo para el crecimiento, el desarrollo y la eficiencia de cualquier proceso vivo, y cualquier animal o planta muere si este insuficiente abastecimiento no es corregido. (Annan)

Fenómenos como la desertización, la salinización, las pérdidas de suelo y de la biodiversidad animal y vegetal, la sequía, el aumento de la temperatura, la inseguridad alimentaria, la pobreza, las enfermedades y la muerte, entre otros, son asociados a la falta cuanti y cualitativa de agua. (Annan)

De un total de 254 millones de personas que fueron afectadas por desastres naturales en 2003 (180 % más que en 1990), más de 65 % (166 millones) se afectaron debido a inundaciones, y más de 70 millones (28 %) fueron afectadas por la sequía. Es por ello que un abasto adecuado de agua resulta un proceso vital para que la naturaleza y la raza humana transiten y avancen hacia el desarrollo sostenible, paradigma supremo de los nuevos tiempos. (Annan)

Desafíos de la industria mundial del agua. Ninguna medida haría más por reducir las enfermedades y salvar vidas en los países en desarrollo que facilitar un acceso general al agua potable y al servicio de saneamiento. (Annan)

Los recursos hídricos en el país están sufriendo la presión por su aprovechamiento descontrolado; la capacidad de asimilación de la naturaleza se está agotando ante una población que crece aceleradamente y que considera a la naturaleza como proveedor inagotable de recursos para satisfacer necesidades a veces insaciables y suntuosas. (UCE, 2010)

El agua se agota y esta realidad es visible y perceptible para la población más vulnerable pues las grandes ciudades no enfrentan estos conflictos debido a la inequitativa repartición de este recurso y cada vez más evidente la contaminación de fuentes de agua, la disminución del caudal de ríos y la falta de acceso a agua potable. (UCE, 2010)

Este manejo del agua ha generado conflictos sociales, políticos y politizados, ante intereses contrarios en un país multicultural en el que el agua es para unos un elemento sagrado, para otros: salubridad, progreso, fuente de ingresos económicos, y en esta batalla el objeto de disputa poca atención ha recibido para su manejo técnico que garantice calidad cantidad y sostenibilidad del recurso. Ante esto. ¿El agua puede

considerarse un recurso de todos? cuando no todos tienen acceso a este y el acceso no responde a una calidad adecuada. (UCE, 2010)

¿Quién debe administrar este recurso? el proyecto de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Uso y Aprovechamiento de Agua ha generado una gran disputa principalmente por la hegemonía del control del recurso, y por otras definiciones importantes como el caudal ecológico. (UCE, 2010)

1.2.1.2 Mesocontextualización.

“La provincia de Cotopaxi cuenta con una gran extensión rural que representa el 66% de la extensión total, la cual es mayor que la extensión de la zona urbana que representa el 34%.” (Ulloa, 2013)

En la provincia existe un déficit y deterioro de los servicios básicos; por esta razón nace la necesidad de crear conciencia acerca de la utilización de métodos y sistemas adecuados que impidan la contaminación ambiental de esta forma podemos notar que:

“La cobertura de saneamiento en la provincia representa el 67%, en la zona urbana el saneamiento representa el 53% y en la zona rural el 14%, de lo cual se cumplen con un tratamiento adecuado de aguas servidas apenas el 5%.”. (Ministerio de salud pública, 2007)

“Además en las zonas rurales se cuenta con otras formas de desalojo de aguas servidas que son: pozo ciego, el 24.5%; pozo séptico, el 20.2%; descarga directa a ríos o quebradas, 1,24%; Letrina 3.11%.”. (INEC, 2010)

1.2.1.3 Microcontextualización

“En el Sector Sur de San Marcos y del Barrio Culua el 100% de los pobladores se benefician de una red pública de abastecimiento de agua potable y servicio eléctrico, sus vías de acceso para un tramo del Barrio San Marcos del sector Sur es asfaltado y el resto son caminos de tierra que se encuentran en mal estado, sin embargo la falta de un adecuado sistema de desalojo de aguas residuales ha dado origen a la inconformidad y malestar de los pobladores de los barrios. Se considera conveniente contar con una correcta planificación de los servicios básicos de saneamiento, a fin de resolver en forma práctica y racional este grave problema, y contribuir en el mejoramiento de las

condiciones de vida de los pobladores del sector”. Información obtenida mediante una entrevista con el representante del departamento de agua potable y alcantarillado Ingeniero Teneda.

Actualmente se ha verificado que las aguas servidas generadas de lavamanos, duchas, fregaderos y producto del aseo del hogar son evacuadas en los terrenos que son utilizados para cultivo, en acequias o directamente a un canal existente que circula por el sector, sin un tratamiento adecuado.

1.2.2 Análisis crítico

La adecuada evacuación de las aguas servidas es uno de los problemas preocupantes en la actualidad en los pobladores del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi, el cual carece de un sistema de evacuación de aguas servidas por la desatención de las autoridades de turno, a su vez por el desconocimiento de las necesidades básicas en los sectores esto conlleva a una asignación mínima de recursos económicos lo que ocasiona una inadecuada planificación.

Otro de las causas para la carencia de una adecuada evacuación de las aguas servidas en el sector, es que los pobladores son conformistas, por desconocimiento de los beneficios del servicio y la desorganización de los pobladores, el cual afecta directamente al sector más vulnerable que son los niños y personas de la tercera edad.

Los pobladores del sector sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua ignoran los graves problemas a los que están expuestos como: Enfermedades en los pobladores, contaminación de los cultivos al mismo tiempo genera molestias en los pobladores por lo cual conlleva a que exista destrucción del medio ambiente, contaminación de las aguas del río por lo que estas aguas servidas son evacuadas directamente, por los pobladores de los Sectores Sur Barrio San Marco y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo provincia de Cotopaxi, disminuyendo la calidad de vida de sus pobladores.

Diagrama N° 1 Análisis crítico (Diagrama Causa – Efecto)



Elaborado por: Pedro P. Silva. C.

1.2.3 Prognosis

De no dar solución a este problema que es una forma inadecuada de evacuar las aguas servidas que genera la población, del Sector Sur Barrio San Marcos y Barrio Culua, podrían presentarse efectos adversos para la salud de los pobladores.

Generando cuadros infecciosos en la población, la misma que puede ser propensa a enfermedades, especialmente al sector más vulnerable que son los niños y personas de tercera edad.

Adicionalmente es un sector que se dedica a la agricultura por lo cual causaría contaminación a los cultivos, generando contaminación a los productos.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide la disposición de las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la provincia de Cotopaxi?

1.2.5 Preguntas directrices.

- ¿En qué forma afecta las aguas servidas en la situación actual a los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua?
- ¿Cuál es riesgo de la contaminación en la salud de los pobladores?
- ¿Cuál es la calidad de vida actual de los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua?
- ¿Cuál sería la solución a la evacuación de las aguas servidas en el Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua?

1.2.6 Delimitación del problema

1.2.6.1 Delimitación del contenido

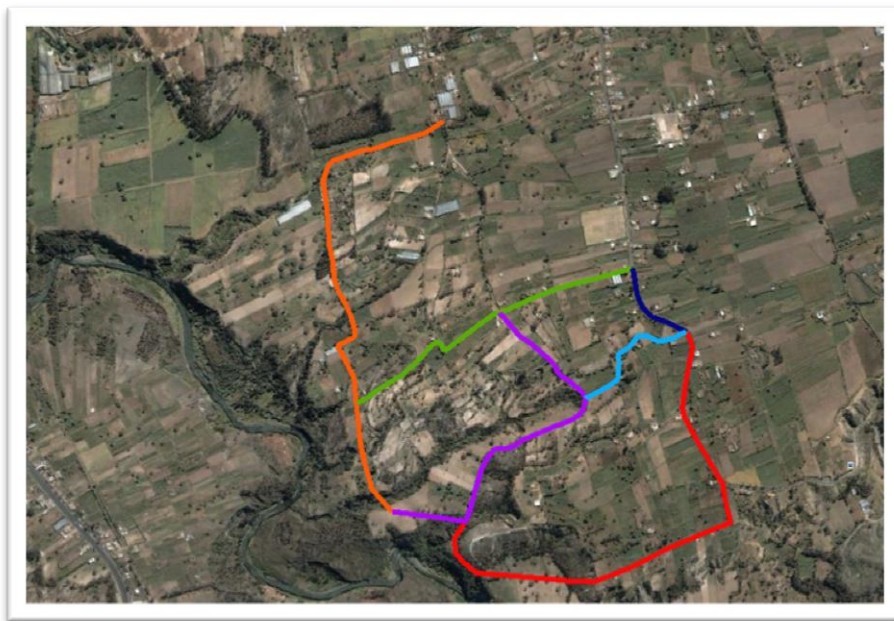
Para el proyecto en curso se realizará investigaciones dentro del campo técnico de la Ingeniería Civil, basándose principalmente en el área Hidráulico-Sanitario con el propósito de dar solución al problema que ocasiona las aguas servidas en el Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua, las que inciden en la calidad de vida de los pobladores.

1.2.6.2 Delimitación espacial

El proyecto de investigación se lo realizara en el Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi. Estos sectores se encuentran ubicados en la jurisdicción del Cantón San Miguel de Salcedo. Con una longitud aproximada de 3.00 Km para el proyecto; Coordenadas Zona 17 M E = 768752,80 m N = 9882116,02m.

SITIO DEL PROYECTO

Foto N° 1 Ubicación del proyecto



Fuente: Google Earth

1.2.6.3 Delimitación Temporal

El problema de la evacuación de las aguas servidas se ha generado, desde la creación de estos barrios por la situación topografía del sitio, y por el continuo crecimiento poblacional de los últimos años. Para el estudio del proyecto de evacuación de las aguas servidas del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la provincia de Cotopaxi se ejecutara el periodo Agosto - Diciembre 2014.

1.3 Justificación

Los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, no disponen de una adecuada evacuación y tratamiento especializado de sus aguas servidas, lo cual es motivo de interés comunitario, por lo cual permitirá reconocer la forma de evacuación de las aguas servidas y las condiciones de vida de los pobladores en la actualidad, planteando fundamentalmente un procesos de tratamiento de las aguas servidas, y así contribuir al desarrollo de los sectores y mejorar de la calidad de vida de sus pobladores.

Es así que se dará solución a la problemática del Gobierno Autónomo Desacralizado del Cantón San Miguel de Salcedo, lo que le permitirá ampliar sus servicios de agua potable y alcantarillado a estos sectores, que es una obligación de la entidad municipal, solucionando así las dificultades de los pobladores, al mismo tiempo contribuyendo al desarrollo, crecimiento ordenado de los sectores y garantizando el buen vivir de los pobladores.

De tal forma que existe factibilidad para realizar esta investigación, porque se dispone de los recursos tecnológicos, económicos, bibliográficos necesarios para el desarrollo de la investigación y el acceso a la información, en consecuencia este proyecto es de suma importancia ya que amenaza la salud de los pobladores del Sector Sur Barrio San Marcos y Barrio Culua.

Es así que esta investigación es un aporte para el progreso y adelanto de los Sectores Sur Barrio San Marcos y Barrio Culua, ya que dispondrán de un

tratamiento técnico adecuado de las aguas servidas y así contribuir para proteger los recurso naturales de los pobladores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar la disposición de las aguas servidas en la calidad de vida de los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los efectos que produce en la actualidad las aguas servidas, en los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.
- Detectar los riesgos que producen las aguas servidas en los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.
- Analizar la calidad de vida de los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.
- Establecer posibles soluciones al problema de las aguas servidas en los pobladores del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Las poblaciones que habitamos en todos los rincones del planeta tierra somos productores de residuos sólidos y líquidos que contaminan el medio ambiente estos entran en descomposición y su contacto directo puede originar enfermedades a las poblaciones al no darle un adecuado tratamiento.

El G.A.D Municipal del Cantón Salcedo, ha visto la necesidad de realizar un estudio del problema existente en los sectores Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua, con el objetivo de dar un tratamiento adecuado a las aguas servidas que producen los pobladores de los sectores mencionados.

Para la realización de esta investigación se ha tomado los estudios existentes relacionados al tema, realizados por estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato que servirán de apoyo fundamental.

TEMA: “Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango Bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi”

Autora: Carla Betsabé Villacís Heredia, Número de tesis 747. Año 2013.

Conclusiones:

- Un manejo adecuado de las aguas residuales en el barrio Culaguango Bajo es de vital importancia ya que incide y afecta negativamente a la calidad de vida de los moradores.
- Las aguas residuales representan varios riesgos, tanto para la calidad de vida de los moradores como para el entorno natural del barrio Culaguango Bajo.
- Las aguas residuales que no son evacuadas adecuadamente provocan el incremento de vectores que pueden transmitir enfermedades y además constituyen un foco de infección para el sector.

Tema: "Déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes".

Autora: Alexandra Sánchez Flores, Número de tesis. Año 2012.

Conclusiones:

- Las aguas domésticas generadas en los poblados son enviadas a los terrenos aledaños a las viviendas ya que no disponen de un sistema de recolección de aguas residuales.
- Las aguas residuales generadas en los sectores no cuentan con un tratamiento antes de su disposición final, lo que constituyen en un foco de infección que atentan a la salud de sus habitantes.

Tema: "Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del barrio la concepción, en el cantón Quero, provincia de Tungurahua"

Autora: Santamaría Dovale Ivonne Andrea, Número de tesis 753. Año 2013

Conclusiones:

- La dotación de un sistema de evacuación de aguas residuales contribuirá al mejoramiento del nivel de vida existente.
- Del análisis realizado se concluye que el mejor sistema de evacuación de aguas residuales es un sistema de alcantarillado sanitario.

2.2 Fundamentación filosófica

El desarrollo de la investigación se enfoca en el paradigma crítico propositivo, debido a que esta escuela filosófica permite analizar e interpretar la realidad de la población con la intención de contribuir al cambio y mejorar la calidad de vida de quienes están directamente relacionados con la misma.

Se trabaja con el paradigma propuesto, porque facilita la visión del entorno en el que se desarrollan los sectores, que es de una manera dinámica, en donde todos los seres humanos interactúan aportando de una manera activa en la construcción de su realidad, será una guía en la investigación que se propone, porque será la norma que oriente a la obtención de una realidad clara y precisa del problema a investigar, permitiendo a sus pobladores ser partícipes del mejoramiento de su

entorno, su realidad social, permite también poner en práctica la relación dialéctica entre la teoría y la práctica de una manera abierta flexible, participativa que permita solucionar los problemas del sector a investigar.

2.3 Fundamentación legal

La Constitución de la República del Ecuador vigente en el capítulo segundo, derechos del buen vivir, sección segunda en donde manifiesta el Ambiente Sano; **Art 14.-**“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.” (CÓDIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SANITARIAS)

Del objetivo y los elementos principales del sub-sistema de evaluación de impacto ambiental.

Art. 13.- Objetivo General de la evaluación de impactos ambientales. El objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

Para tal efecto, en el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios. (Tulas)

- a) Físico (agua, aire, suelo y clima);
- b) Biótico (flora, fauna y sus hábitat);
- c) Socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,
- d) Salud pública.

2.4 Categorías fundamentales

2.4.1 Supra-ordinación de las variables

2.4.1.1 Variable Independiente

Gráfico N° 1 Supra-ordinación Variable Independiente



Elaborado: Pedro. P. Silva. C.

2.4.1.2 Variable Dependiente

Gráfico N° 2 Supra-ordinación de Variable Dependiente



Elaborado: Pedro. P. Silva. C.

2.4.1.3 Definiciones

2.4.1.4 Definiciones de la variable independiente (Supra-ordinación)

Ingeniería Sanitaria.- La ingeniería sanitaria es la rama de la Ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la Hidráulica, la Ingeniería Química, la Biología (particularmente la Microbiología) la Física, la Mecánica y Electromecánica y otras. Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afronta la Ingeniería Ambiental, que extiende su actividad a los ambientes aéreos y edáficos. OSMAN, Diccionario Observatorio de Salud y Medio Ambiente (2000). Andalucía

Normas Ambientales

Normas. La Organización Internacional de Normalización (ISO) define las normas como: Acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas y otros criterios precisos para su uso consecuente como reglas, directrices o definiciones, con el objetivos de asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios sean apropiados a su fin (ISO, 1996).

Las normas de elaboración son criterios relativos a la manera en que éstos deben ser fabricados. Las normas agrícolas sociales y ambientales son esencialmente de elaboración ya que pueden influir o no en las características del producto final. (FAO, 2004)

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general.

Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente. (Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI Anexo. pag1).

Disposición de las Aguas Servidas

“El sistema de tratamiento de aguas servidas tiene como función crear un hábitat cómodo y saludable para los habitantes de una ciudad que les proporcione bienestar y calidad. Además protege el medio ambiente al permitir un proceso de tratamiento para las aguas servidas y devolver así a la naturaleza agua limpia, sin contaminantes y en mejores condiciones”. (Unidad Ejecutora AyA-JBIC)

“Las aguas residuales. Las aguas residuales o servidas, AR, son aquellas que han sido usadas en la actividad doméstica o industrial. El tratamiento debe estar dirigido a reducir la concentración del elemento contaminante que afecte los parámetros de calidad para el uso definido del agua. El AR doméstica, ARD, producto de la actividad normal de las viviendas humanas, tienen un alto contenido de DBO. Es natural que al arrojar las ARD a un corriente en cantidad que exceda su capacidad de autopurificación, puede bajar la concentración de OD por debajo de 4.0g/m^3 , límite mínimo requerido para el uso “conservación de fauna acuática superior”. Álvaro Orozco Pag3

El grado de tratamiento requerido para un agua residual depende fundamentalmente de los límites de vertido para el efluente. El cuadro 1.2 presenta una clasificación convencional de los procesos de tratamiento de aguas residuales.

El tratamiento primario se emplea para la eliminación de los sólidos en suspensión y los materiales flotantes, impuesta por los límites, tanto de descarga al medio receptor como para poder llevar a los efluentes a un tratamiento secundario, bien directamente o pasando por una neutralización u homogenización. El tratamiento secundario comprende tratamientos biológicos convencionales.

En cuanto al tratamiento terciario su objetivo fundamental es la eliminación de contaminantes que no se eliminan con los tratamientos biológicos convencionales.

R.S. Ramalho.

Tipos de disposición de aguas servidas

Tratamiento primario

- Cribado o desbrozo
- Sedimentación
- Flotación
- Separación de aceites
- Homogeneización
- Neutralización

Tratamiento secundario

- lodos activos
- Aireación prolongada
- Estabilización por contacto
- Otras modificaciones del sistema convencional de lodos activos: aireación, por fases, mezcla completa
- Lenguaje con aireación
- Estabilización por lenguaje
- Filtro biológico
- Tratamientos anaerobios; procesos de contacto, filtros

Tratamiento terciario o avanzado

- Microtamizado
- Filtro (lecho de arena, antracita, diatomeas)
- Precipitación y coagulación
- Adsorción (carbón activo)
- Intercambio iónico
- Ósmosis inversa
- Electrodiálisis
- Cloración y ozonización
- Procesos de reducción de nutrientes
- Otros

Tratamientos primarios

La selección de los procesos de tratamiento de aguas servidas o la serie de procesos de tratamiento depende de un cierto número de factores, entre los que se incluye:

- a) Características de las aguas servidas: DBO, materia en suspensión, pH, productos tóxicos.
- b) Calidad del efluente de salida.
- c) Costo y disponibilidad de terrenos; p. ej., ciertos tratamientos biológicos (lagunaje estanques de estabilización) son económicamente viables únicamente en el caso de que se disponga de terrenos de bajo costo.
- d) Consideración de las futuras ampliaciones o la previsión de límites de calidad de vertido más estrictos, que necesiten el diseño de tratamientos más sofisticados en el futuro.
- e) Costo local del agua; p. ej. Ciertos tratamientos sofisticados (p.ej. ósmosis inversa) podrían justificarse en determinadas regiones en que el coste del agua es elevado, y estaría fuera de lugar en regiones de bajo coste del agua.

Los tratamientos de aguas residuales implican la reducción de sólidos en suspensión o el acondicionamiento de las aguas residuales para su descarga bien en los receptores o para pasar a un tratamiento secundario a través de una neutralización u homogeneización formas de tratamientos; R.S. Ramalho

Cribado

El cribado, también llamado desbrozo, se emplea para la reducción de sólidos en suspensión de tamaños distintos. La distancia o las aberturas de las rejillas dependen del objeto de las mismas, y su limpieza se hace bien manualmente o mecánicamente. Los productos recogidos se destruyen bien por incineración, o se tratan por procesos de digestión anaerobia, o se dirigen directamente al vertedero. Las materias sólidas recogidas se suelen clasificar en fino y gruesos.

Las rejillas de finos tienen aberturas de 5 mm o menos. Generalmente están fabricadas de mallas metálicas de acero, o en base a placas o chapas de acero perforado y se usan muchas veces en lugar de tanques de sedimentación. Sin embargo, aunque puede llegarse a eliminar entre un 5 y un 25% de sólidos en suspensión, de un 40 a un 60% se eliminan por sedimentación. Por esta razón, y

también porque el atascamiento es normalmente un problema, el uso de tamices finos o con abertura pequeña no es muy normal.

Las rejillas o cribas de gruesos tienen aberturas que pueden oscilar entre 4 y 8 o 9 cm. Se usan como elementos de protección para evitar que sólidos de grandes dimensiones dañen las bombas y otros equipos mecánicos.

A veces se utilizan trituradoras en lugar de las rejillas de gruesos. Estos elementos rompen o desgarran los sólidos en suspensión, que se eliminan por sedimentación.

R.S. Ramalho

Sedimentación

La sedimentación se utiliza en los tratamientos de aguas servidas para separar sólidos en suspensión de las mismas. La eliminación de las materias por sedimentación se basa en la diferencia de peso específico entre las partículas sólidas y el líquido donde se encuentran, que acaba en el depósito de las materias en suspensión.

En algunos casos, la sedimentación es el único tratamiento al que se somete el agua residual. La sedimentación puede producirse en una o varias etapas o en varios de los puntos del proceso de tratamiento. En una planta típica de lodos activos, la sedimentación se utiliza en tres de las fases del tratamiento: 1) En los desarenadores, en los cuales la materia inorgánica (arena, a veces) se elimina del agua residual; 2) En los clarificadores o sedimentadores primarios, que preceden al reactor biológico, y en el cual los sólidos (orgánicos y otros) se separan; 3) En los clarificadores o sedimentadores secundarios, que siguen al reactor biológico, en los cuales los lodos del biológico se separan del efluente tratado. R.S. Ramalho

Tratamiento secundario

El tratamiento secundario consiste en la conservación biológica de los sólidos disueltos y los orgánicos coloidales en forma de biomasa, la cual posteriormente será removida por medio de sedimentación. La conservación biológica la realizan los microorganismos que degradan los sólidos disueltos a los orgánicos coloidales, mediante la biooxidación.

El contacto entre los microorganismos y los compuestos orgánicos puede ser optimizado según dos métodos. El primero consiste en la suspensión de la biomasa (microorganismos) en el agua residual; el segundo método consiste en pasar el agua residual a través de finas “películas” de biomasa, la cual está atrapada a superficies sólidas.

El mecanismo de tratamiento secundario más común es el de la biomasa suspendida en el agua residual, conocida con el nombre de lodos activos. La recirculación de una porción de la biomasa mantiene un número grande de organismos en contacto con el agua residual y aligera el proceso de conversión (reducción biológica).

En el tratamiento secundario, aparece otro mecanismo de limpieza conocido como lagunas de oxidación. Las lagunas de oxidación es el método que más se parece al sistema natural de auto purificación.

El oxígeno es suplido mediante el proceso fotosintético de las algas y la reacción superficial (introducción del oxígeno a través del proceso de transferencia de gases). El oxígeno difícilmente penetra hasta el fondo de la laguna, los sólidos sedimentan y se descomponen anaeróbicamente. (Irene Campos Gómez. Página 63)

Tratamiento Terciario

En la mayoría de los casos, el tratamiento secundario en combinación con el tratamiento primario es suficiente para alcanzar los estándares de calidad en el

efluente para las aguas residuales municipales. Sin embargo, un tratamiento adicional puede ser requerido para eliminar ciertos contaminantes.

El tratamiento terciario remueve cantidades de sólidos suspendidos o nutrientes. La eliminación de sólidos se realiza mediante un filtro; mientras que la remoción de nutrientes, como fósforo o nitrógeno, se puede realizar mediante la combinación de procesos físicos, químicos y biológicos. Irene Campos Gómez.

Aguas servidas

Con este nombre, se denominan el conjunto de aguas que vierten en la red de evacuación. Las diferencias que se presentan en la clasificación de las aguas son numerosas, pero según su procedencia y las materias orgánicas que transportan, podemos dividir en tres clases, las aguas de evacuación de un edificio normalmente de viviendas:

- Aguas usadas o sucias, que son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios de vivienda (fregaderos, lavabos, bidés, etc.), excepto de inodoros o placas turcas. Son aguas con relativa suciedad y arrastran muchos elementos en disolución, así como grasas, jabones detergentes, etc. En muchas referencias también se denominan, residuales o amarillas.
- Aguas fecales o negras que son aquéllas que arrastran materias fecales y orines procedentes de inodoros y placas turcas. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.
- Aguas pluviales o blancas, que son las procedentes de la lluvia o de la nieve, de escorrentías o de drenajes. Son aguas generalmente bastante limpias.

Composición Típica de las Aguas Servidas

Las aguas Servidas Domésticas tienen una composición como se muestra en la tabla

Tabla N° 1 Composición de las aguas servidas domésticas

CONTAMINANTE	UNIDAD	DÉBIL	MEDIA	FUERTE
ST	mg/L	350	720	1200
SD	mg/L	250	500	850
SS	mg/L	100	220	350
SSV	mg/L	80	165	275
SSF	mg/L	20	55	75
Ssed	mg/L	5	10	20
DBO ₅	mg/L	110	220	400
DQO	mg/L	250	500	1000
N-Total	mg/L	20	40	85
N-Org	mg/L	8	15	35
N-NH ₃	mg/L	12	25	50
P-Total	mg/L	4	8	15
P-Org	mg/L	1	3	5
CI*	mg/L	30	50	100
SO ₄ ⁻²	mg/L	20	30	50
G&O	mg/L	50	100	150
Coli-Total	NMP/100mL	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹

Fuente: Alvaro Orozco

Sincero y Sincero, 1996, propone una “fórmula” para las ARD como sigue C₁₀H₁₉O₃N. Esta fórmula tiene un PM=201 y un Peso Equivalente de 4,02. Alvaro Orozco Página 32

2.4.1.5 Definiciones de la variable dependiente (Supra-ordinación)

Saneamiento Ambiental.

Saneamiento es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan factores de riesgo sobre la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas a nivel familiar, comunitario y regional. Dicho diagnóstico pretende establecer y priorizar esta problemática para su atención. El saneamiento ambiental es una función de la Salud Pública cuyo propósito es controlar, disminuir o eliminar riesgos derivados de ciertas condiciones del ambiente físico y social que tienen el potencial de afectar a la salud; proporcionando a su vez confort al individuo y al colectivo. (David Suarez-Duque).

El saneamiento ambiental brinda las metodologías para mejorar la calidad del medio. Según el Diccionario Didáctico de Ecología “saneamiento ambiental es el conjunto de acciones técnicas, disposiciones legales y medidas estratégicas planificadas, tendientes a la prevención y mejoramiento de la calidad del medio ambiente humano” Dentro de las acciones técnicas se tiene, entre otras, el tratamiento de las aguas residuales, la utilización de rellenos sanitarios para confinar y eliminar la basura y la utilización de filtros en chimeneas para mitigar la contaminación del aire. Las disposiciones legales se refieren a convenios internacionales ratificados por la asamblea Legislativa o leyes y reglamentos que de alguna manera ayudan a prevenir o mitigar la contaminación. Algunos ejemplos son la ley orgánica del ambiente y la ley forestal. Finalmente, las medidas estratégicas planificadas se refieren, por ejemplo, a planes de manejo de áreas boscosas, planes de contingencia en caso de desastres naturales, y el plan regulador urbano, entre otras.

El principal objetivo del saneamiento ambiental es el abatimiento de la contaminación general en el aire, suelo y agua. Específicamente existen, entre otros objetivos: la recolección, confinación y eliminación de basuras y aguas residuales, el control de los vectores de enfermedades o agentes infecciosos, así como el mejoramiento de las viviendas. (Irene Campos Gómez. Página 5)

El saneamiento ambiental es una herramienta más que se utiliza hoy para mejorar nuestra calidad de vida, con el fin de lograr un desarrollo sostenible. Irene Campos Gómez. Página 5

Alcantarillado

Sistema de disposición de residuos líquidos, conformado por una red de colectores (normalmente tuberías), que recolectan las aguas servidas de las viviendas y las conducen hasta un sistema de depuración y/o un cuerpo receptor. (NORMA CO 10.7 - 602)

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

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

Los sistemas convencionales de alcantarillado se clasifican en:

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

a) Alcantarillado sanitario: sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

b) Alcantarillado pluvial: sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Alcantarillado combinado: conduce simultáneamente las aguas servidas, domesticas e industriales, y las aguas de lluvia.

Los sistemas de alcantarillado no convencionales se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limita a la evacuación del agua servida.

a) Alcantarillado simplificado: Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.

b) Alcantarillado condominiales: Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional.

c) Alcantarillado sin arrastre de sólidos. Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones. (Comisión Nacional del Agua, Diciembre - 2009)

Agua potable

Es el agua destinada para el consumo humano, debe estar exenta de organismos capaces de provocar enfermedades y de elementos o sustancias que puedan producir efectos fisiológicos perjudiciales, y debe cumplir con normas. (CÓDIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SANITARIAS)

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la

calidad de potable. Sin embargo una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

Captación. Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta:

Aguas superficiales.

Aguas subterráneas.

Aguas meteóricas (atmosféricas).

Agua de mar (salada).

Las agua meteóricas y el agua de mar, ocasionalmente se emplean para el abastecimiento de las poblaciones, cuando se usan es porque no existe otra posibilidad de surtir de agua a la localidad, las primeras se pueden utilizar a nivel casero o de poblaciones pequeñas y para la segunda, en la actualidad se desarrollan tecnologías que abaraten los costos del tratamiento requerido para convertirla en agua potable, además de que los costos de la infraestructura necesaria en los dos casos son altos.

Calidad de vida

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el concepto está directamente asociado al de bienestar, el cual ha sido objeto de una atención permanente en los temas del desarrollo social, económico y cultural que busca un equilibrio entre la

cantidad de seres humanos y los recursos disponibles y la protección del medio ambiente. Debe tener en cuenta al tomar decisiones los derechos del hombre y la sociedad a reclamar una vida digna con libertad, equidad y felicidad.

Este concepto tiene una interpretación muy diferente cuando lo emplean hombres cuyas necesidades vitales están satisfechas, como en el caso de quienes viven en los países ricos y altamente industrializados. Diferentes a los hombres cuya principal preocupación es como satisfacer sus necesidades básicas de: alimentación, vivienda, vestido, salud y educación.

El concepto representa un término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida, un alto grado de bienestar y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales.

Es evidente que los factores que inciden directamente sobre la calidad de vida son aquellos que causan un impacto al medio ambiente, el crecimiento poblacional, la inadecuada distribución de recursos, el crecimiento tecnológico y desarrollo económico descontrolado. La calidad de vida se la va a medir a través de una lista de chequeo que se determinara en porcentaje.

2.5 Hipótesis

La disposición de las aguas servidas, incide en la condición de vida de los habitantes del Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi.

2.6 Señalamientos de variables

2.6.1 Variable Independiente

La disposición de las aguas servidas.

2.6.2 Variable Dependiente

Calidad de vida de los pobladores, del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

Para los estudios del proyecto propuesto se realizará, con la investigación cuali-cuantitativa con base de las observaciones de campo, que se desarrollarán en los sectores directamente y a la par se utilizará la encuesta, permitirá determinar los efectos que causan las aguas servidas en los pobladores.

3.2 Modalidad básica de la investigación

De campo.- Nos permite tomar contacto en forma directa con la realidad para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

Bibliográfica.- Donde me permitió detectar ampliar y profundizar directamente, enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diferentes autores sobre el sistema de alcantarillado y la condición de vida de los habitantes, basándose en documentos, libros, revistas, periódicos, etc., que reposa en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica así como también en páginas de internet que han sido soporte para el desarrollo de la investigación.

3.3 Nivel o tipo de investigación.

Los niveles que se utilizarán para la investigación son:

Exploratorio: Este tipo de investigación tiene como característica acercarse al problema a través de la investigación.

Descriptivo: Este tipo de investigación tiene como característica el permitir predicciones rudimentarias, de medición precisa que requiere de conocimiento adecuados y la cual tiene como objetivos comparar entre dos o más situaciones, clasificar elementos y distribuir datos de variables.

Explicativo: Mediante el dialogo con los habitantes del sector se reconoce las causas y efectos del problema, lo que facilita para la comprensión del problema y a su vez mejorar la calidad de vida de los pobladores.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Para la ejecución del proyecto se realizará por medio de encuestas, con un cuestionario de preguntas de acuerdo al número de personas que viven en el Sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua. La población es finita y cuantitativa por lo que se considerara a todos los pobladores del sector.

De acuerdo con la Departamento Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Salcedo la población total estimada en los sectores Barrios Sur de San Marcos y Barrio Culua es: Sectores: Barrió Sur de San Marcos 18 viviendas y Barrió Culua 12 viviendas.

3.4.2 Muestra

Para realizar el presente proyecto se tomara en cuenta, a la totalidad de la población que habitan en los sectores: Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.

3.5 Operacionalización de variables

3.5.1 Variable independiente

La disposición de las aguas servidas

Tabla N° 2 Operacionalización de la Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Consiste en definir un adecuado tratamiento de las aguas servidas producidas en actividades contaminantes por uso doméstico	Adecuado tratamiento de las aguas servidas	Sistema de evacuación y tratamiento	¿Cuál es el sistema adecuado a utilizar para el tratamiento de aguas servidas?	Observación directa Herramientas bibliográficas, y computacionales
	Actividades contaminantes del agua	Actividades fisiológicas	¿Qué microorganismos intervienen en las aguas servidas en la actividad fisiológica? ¿Existe un tratamiento específico para las aguas de actividades fisiológicas?	Observación directa Encuesta Herramientas bibliográficas, y computacionales
		Actividades de usos doméstico	¿Qué caudal utiliza para realizar actividades domésticas? ¿Existe un tratamiento específico para las aguas de actividades domésticas?	Encuesta Herramientas bibliográficas, y computacionales

Elaborado por: Pedro. P. Silva. C.

3.5.2 Variable dependiente

Calidad de vida de los pobladores, del sector Sur del barrio San Marcos y barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la provincia de Cotopaxi.

Tabla N° 3 Operacionalización de la Variable dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Conjunto de medidas que contribuyen a hacer agradable y valiosa la calidad de vida, con relación a la salud y al medio ambiente.	Medidas de salud Preservación del medio ambiente	Evacuación de las aguas servidas Conservación Flora Fauna Reciclaje	¿Cuáles son los servicios básicos para mejorar la salud? ¿Existen un control de conservación de flora y fauna? ¿El recicle contribuirá para la preservación del medio ambiente?	Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas Observación directa: Herramienta computacional y bibliográfica

Elaborado por: Pedro. P. Silva. C.

3.6 Plan de recolección de la información

Tabla N° 4 Recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS EXPLICACIÓN	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación, buscar una solución para la evacuación y tratamiento de las aguas servidas.
¿De qué personas u objetos?	De los pobladores de los sectores Barrio Sur de San Marcos Y Barrio Culua
¿Sobre qué aspectos?	Sistema de evacuación y tratamiento de actividades de higiene, fisiológicas. Protección de la fauna Reciclaje
¿Quién ejecutará la investigación?	Pedro P. Silva Coque
¿Cuándo se realizará la investigación?	Septiembre 2014.
¿Dónde se realizará la investigación?	En los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua del Catón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi
¿Cuántas veces se aplicará el instrumento?	Las veces que sean requeridas.
¿Qué técnica de recolección?	Encuesta, Lista de chequeo Observación de campo, Observación directa, Bibliográfica.
¿Con que instrumentos?	Cuestionario, cuaderno de notas, herramienta computacional

Elaborado por: Pedro P. Silva C.

En la Tabla N° 4 podemos observar las técnicas que se utiliza para la realización del proyecto son:

- Encuesta y lista de chequeo, en la que se recolecta la información necesaria usando como instrumento un cuestionario.
- Observación la cual consiste en poner atención, a través del sentido de la vista observando el aspecto de la realidad, recoger datos para su posterior análisis e interpretación sobre la base de un marco teórico que permite llegar a conclusiones para toma decisiones en base a las recomendaciones.
- La observación que se aplicará será directa ya que el investigador estará en contacto con el objeto de estudio, de igual manera se trabajara conjuntamente con la autoridad Municipal, lo que permitirá recoger información de adentro hacia fuera.

3.7 Plan de procesamiento de la información

La información que se obtenga de los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, para el presente trabajo de investigación mediante la observación de campo, encuesta, lista de chequeo y la información bibliográfica, permitirá realizar una revisión crítica de la información proporcionando una idea clara de la situación actual de los pobladores en los sectores en estudio.

Los datos y la información obtenida mediante la encuesta y lista de chequeo se tabularan mediante programas computacionales de manera rápida y eficaz, esto permitirá presentar la información de una forma adecuada.

Una vez procesada la información nos permitirá establecer una solución adecuada para el manejo de las aguas servidas en los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua.

El procesamiento y análisis de la información obtenida de la lista de chequeo se realizará con la ayuda de las tablas que se indican a continuación, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 100% obteniéndose así el índice de calidad de vida en los sectores mencionados:

Tablas a emplearse para medir la calidad de vida de los pobladores de los sectores en estudio.

Tabla N° 5 Material de las paredes

Material de las paredes	TMPAREDES Valoración
1) Material de desechos y otros	0.0000
2) Madera burda	1.6412
3) Bahareque sin revocar, guadua o caña	2.2184
4) Bahareque revocado	5.0022
5) Tapia pisada	5.0022
6) Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	5.7882
7) Bloque rasurado o revitado	6.1377
8) Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado	8.0932
9) Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más	8.0932

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 6 Material de pisos

Material de pisos	TMPISOS Valoración
1 Tierra o Arena	0.0000
2 Madera burda, tabla o tablón	0.5379
3 Cemento o gravilla	4.9114
4 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	8.4584
5 Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.	9.5986

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 7 Electrodomésticos

Electrodomésticos	TTOTELEC Valoración
0 Electrodomésticos	0.0000
1 Electrodomésticos	2.2720
2 Electrodomésticos	3.4691
3 Electrodomésticos	4.6777
4 Electrodomésticos	6.2184
5 Electrodomésticos	7.2087
6 Electrodomésticos	7.9787
7 Electrodomésticos	8.3721
8 Electrodomésticos	8.8706
9 Electrodomésticos	9.1427
10 Electrodomésticos	10.0123
11 Electrodomésticos	10.0123
12 ó más	10.0123

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 8 Vehículos

Número de vehículos	TNVEHI Valoración
0 Vehículos	0.0000
1 Vehículos	4.6916
2 o más	4.6916

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 9 Abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	TAGUA Valoración
1 De la entidad presentadora de servicio	6.2096
2 Pila pública	3.6286
3 Vertiente	2.3990
4 Agua entubada	4.5559
5 Río, quebrada	0.0000
6 Pozo sin bomba, jagüey	1.0427
7 Agua lluvia	0.5391
8 Agua embotellada o bolsa	4.2834

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 10 Recolección de basura

Recolección de basuras	TBASURA Valoración
1 La entrega a reciclador	3.8964
2 La reutilizan	2.1552
3 La comercializan	1.9046
4 La recoge servicio informal	2.0939
5 La tiran a patio, lote, zanja o baldío	0.0000
6 La tiran a río, caño, quebrada o laguna	0.2595
7 La entierran	1.4831
8 La queman	0.9406
9 La llevan a contenedor, basurero público	3.6862
10 La recogen los servicios de aseo	4.7284

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 11 Servicio sanitario

Servicio sanitario	TSANITARIO Valoración
1 No tiene	0.0000
2 Letrina	1.2876
3 Inodoro sin conexión	3.6976
4 Inodoro conectado a pozo	4.9454
5 Inodoro conectado a alcantarillado	7.1659

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 12 Escolaridad del jefe del hogar

Escolaridad del jefe del hogar	TEJEFE Valoración
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	3.8028
4 Secundaria incompleta	4.0747
5 Secundaria completa	4.9701
7,8 Universidad completa, especialización	5.0231
9 Maestría	5.1741
10 Doctorado	5,6805

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 13 Escolaridad del cónyuge

Escolaridad del cónyuge	TESCONY Valoración
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	1.3992
4 Secundaria incompleta	1.7077
6 Todas las demás	2.1693
11 Sin cónyuge	0.6999

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 14 Proporción de analfabetos en el hogar

Proporción de analfabetos en el hogar	TPROPANAL Valoración
>0.8	0.0000
(0.7,0.8]	2.2971
(0.6,0.7]	2.2971
(0.5,0.6]	3.0746
(0.4,0.5]	3.0746
(0.3,0.4]	3.2979
(0.2,0.3]	3.6664
(0.1,0.2]	3.9672
(0.0,0.1]	3.9672
0	4.7503

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 15 Proporción menores entre 6 y 12 años

Proporción menores entre 6 y 12 años	TCPR612 Valoración
>0.6	0.0000
(0.0,0.6]	1.1186
0	3.4491

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 16 Proporción menores entre 13 y 18 años

Proporción menores entre 13 y 18 años	nnNTCPR13-18 Valoración
>0.7	0.0000
(0.0,0.7]	0.0748
0	1.4832

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 17 Proporción de seguridad social en salud del jefe

Seguridad social en salud del jefe	NnNTSSOCJ-EF Valoración
1 Contributivo cotizante	5.0312
2 Beneficiario del régimen contributivo	2.7135
3 Subsidiado	1.8966
4 Régimen especial	5.7430
5 No está afiliado	2.5600
6 Otro	0.0000

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 18 Carga económica

Carga económica	NnNTCARGE-CO Valoración
≤ 0.30	0.0000
(0.30,0.45]	0.1168
(0.45,0.85]	0.9690
>0.85	2.0013

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 19 No hacinamiento

No hacinamiento	nnNTHACIN Valoración
≤ 0.3	0.0000
(0.3,0.4]	0.0879
(0.4,0.5]	1.5973
(0.5,0.6]	1.1317
(0.6,0.7]	1.5008
(0.7,0.8]	1.5973
(0.8,0.9]	1.5973
(0.9,1.0]	2.7288
(1.0,1.5]	2.7288
(1.5,2.0]	3.6344
(2.0,2.5]	3.6344
(2.5,3.0]	3.9804
(3.0,4.0]	3.9804
(4.0,5.0]	3.9804
>5.0	3.9804

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 20 Proporción de niños con 6 años 0 menos

Proporción de niños con 6 años 0 menos	nnNTPROPN6 Valoración
>0.7	0.0000
(0.6,0.7]	1.0117
(0.5,0.6]	1.0117
(0.4,0.5]	1.0320
(0.3,0.4]	1.0570
(0.2,0.3]	1.1417
(0.1,0.2]	1.1417
(0.0,0.1]	1.3027
0	2.5632

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 21 Tipo de vía

Tipo de vía	nnNTSSOCJ-EF Valoración
Carretera Pavimentada - Adoquinada	72.868
Empedrado	6.4193
Lastrado/calle tierra	0.0000
Senderos	0.0000

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 22 Superficie de espacios verdes por habitante

Superficie de espacios verdes por habitante	Valoración
Ninguno	0.0000
< 9 m ² /hab	2.0580
> 9 m ² /hab	4.1160

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 23 Servicios adicionales en el hogar

Servicios adicionales en el hogar	Valoración
Ninguno	0.0000
Tv cable	1.2108
Internet	2.4214
Teléfono	3.2286

Fuente: Constante, D (2012)

Tabla N° 24 Resguardo policial

Resguardo policial	Valoración
No	0.0000
Si	3.0488

Fuente: Constante, D (2012)

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados.

Con el fin de identificar el problema principal que padecen los pobladores del Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua se requiere realizar el siguiente proceso:

- Recolección de la información de campo mediante la encuesta y lista de chequeo.
- Estudio topográfico del sitio del proyecto.

A continuación se anexa la tabulación de la encuesta y lista de chequeo, en las cuales se indica los resultados obtenidos por los pobladores de los sectores encuestados y una representación tabulada gráficamente para una adecuada comprensión de los resultados de la encuesta.

Nómina de los pobladores encuestados en los sectores Sur del Barrio San Marcos
y Barrio Culua

Hoja 1 de 3

Tabla N° 25 Nómina de las personas encuestadas

N° VIVIENDA	N° HABITANTE	NOMBRES Y APELLIDOS	ENCUESTADO
1	1	Luis Lazcano	X
	2	María Minta	
	3	Elsa Lazcano	
	4	Sandra Elizabeth Lazcano Minta	
	5	Fanny Yolanda Lazcano Minta	
2	6	Yolanda Jijón	
	7	Lizet Núñez	X
	8	Evelin Ruiz	
	9	Mateo Bautista	
3	10	Milton Jijón	
	11	Mónica Fernández	X
	12	Mile Jijón Fernández	
	13	Damaris Jijón Fernández	
4	14	Juan Iturralde	X
	15	Mónica Coque	
	16	Jordi Iturralde Coque	
	17	Álvaro Iturralde Coque	
5	18	Héctor Coque	X
	19	Carmen Larcos	
6	20	Vanesa Coque	
	21	Alex Flores	X
	22	Abigail Flores Coque	
7	23	Julio Atuña	
	24	Lorena Coque	X
	25	Bryan Atuña Coque	
	26	Nicole Atuña Coque	
8	27	Julio Bonilla	
	28	Marta Coque	X
	29	Susana Bonilla Coque	
	30	Daniela Bonilla Coque	
	31	Erika Bonilla Coque	
	32	Katherine Bonilla Coque	
	33	Diana Bonilla Coque	
9	34	Jorge Coque	
	35	Marta Miranda	X
	36	Yadira Coque Miranda	
	37	Johana Coque Miranda	
	38	Dayana Coque Miranda	
	39	Jesica Coque Miranda	
	40	Karen Coque Miranda	
	41	Roberto Coque Miranda	

N° VIVIENDA	N° HABITANTE	NOMBRES Y APELLIDOS	ENCUESTADO
10	42	Víctor Fonseca	X
	43	Carla Coque	
	44	Victoria Fonseca Coque	
11	45	Carlos Flores	
	46	Marcela Coque	X
	47	Eduardo Flores Coque	
	48	Jazmín Flores Coque	
	49	Miguel Flores Coque	
12	50	Cesar Aponte	
	51	Berta Freire	X
	52	Margot Aponte Freire	
	53	Paula Aponte Freire	
	54	Nilson Aponte Freire	
	55	Javier Aponte Freire	
13	56	Eduardo Aponte	X
	57	María Velba	
	58	Anabel Aponte Velba	
14	59	José Román	X
	60	Elvia Salazar	
	61	Marta Román Salazar	
15	62	Manuel Román	X
16	63	Paul Toro	
	64	Patricio Quispe	X
	65	Cristian Santiago Quispe Chicaiza	
	66	Taype Isaías	
	67	Juan Carlos Quispe Chicaiza	
17	68	Ángel Quispe	
	69	Juana Calapiña	X
	70	Jorge Quispe Calapiña	
	71	Isabel Quispe Calapiña	
	72	Héctor Quispe Calapiña	
	73	Marta Quispe Calapiña	
	74	José Quispe Calapiña	
18	75	Amanda Patricia Cañar Chiliquinga	
	76	Eulalia Tello Balarezo	X
	77	Rodrigo Sandoval	
	78	Fredy Sandoval Balarezo	
	79	Erika Sandoval Balarezo	
	80	Josué Sandoval Balarezo	
	81	Mateo Sandoval Balarezo	
19	82	Leonardo Mora	X
	83	Edison Gonzalo Acosta	
	84	Nancy Jaqueline Núñez Barros	
	85	Elisio Balarezo	

N° VIVIENDA	N° HABITANTE	NOMBRES Y APELLIDOS	ENCUESTADO
20	86	José Luis Quispe	
	87	Juan Alberto Núñez	X
	88	María Malliquinga	
	89	Hernán Velasco	
	90	Klever Vinicio Gallo Balarezo	
	91	Luis Peralta	
21	92	Doralisa Bustos	
	93	Mariela Gallo Balarezo	X
	94	Marlene Tello Balarezo	
	95	Felicidad Balarezo	
	96	Segundo Adán Quispe	
	97	Aníbal Quispe	
	98	Isabel Toscano	
22	99	Jorge Segundo Cando	
	100	Gladys Quispe	X
23	101	Hernán Quispe Quispe	
	102	Leonor Tello	x
24	103	Luis Quispe	
	104	Klever Quispe	X
	105	Julio Caiza Inti	
25	106	Julio Medardo Atuña	
	107	Hector Quispe	X
26	108	Jorge Balarezo	
	109	Roberto Chilibuina Mejía	
	110	Víctor Fonseca Cortez	X
	111	Héctor Coque	
	112	Carmen Larcos	
27	113	Juan Ilumsude	
	114	Gustavo Balarezo Porras	X
	115	Elsa Marina Shigui Chiluiza	
28	116	Mirian Janet Quispe Tonato	
	117	Jesús Mora	
	118	Luis Enrique Gallo	X
	119	Julio Acosta	
29	120	Luis Fernando Plasencia	
	121	Gloria Marinee Tercero Chicaiza	
	122	Blanca Guadalupe Acosta Balarezo	X
	123	María Chiluiza	
30	124	José Hernán Quispe	
	125	Héctor Manuel Coque Coque	
	126	Mónica Ximena Coque Lareas	X
	127	Maribel Coque Coque	

Realizado por: Pedro. P. Silva. Coque

Se realizó la encuesta a 18 personas del Barrio Sur de San Marcos y a 12 personas del Barrio Culua dando como total de 30 encuestas realizadas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Hoja 1 de 2

Tabla N° 26 Tabulación de resultados de la encuesta

N° Casa		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL	PORC. %	
1.- ¿Qué servicios básicos dispones en su vivienda?	a) Agua potable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	93,33%	
	b) Alcantarillado																																0	0,00%
	c) Luz eléctrica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	100,00%	
	d) Teléfono fijo	1		1	1	1		1	1	1			1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		1	1	1	1	1		22	73,33%	
2.- ¿La familia cómo se abastece de agua para el consumo?	a) Red de agua	1	1			1			1				1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	70,00%		
	b) Tanquero				1			1			1																					3	10,00%	
	c) Vertientes			1			1			1																						3	10,00%	
	d) Otros											1				1				1												3	10,00%	
3.- ¿Señale los aparatos sanitarios que posee en su hogar?	a) Inodoro	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	93,33%	
	b) Lavamanos	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	24	80,00%	
	c) Ducha	1			1	1	1	1	1	1		1				1		1	1	1			1	1		1			1	1		17	56,67%	
	d) Fregadero de cocina	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	25	83,33%	
	e) Lavandería			1	1	1	1			1	1			1		1	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	19	63,33%	
4.- ¿Cómo elimina las heces fecales en su hogar?	a) Alcantarillado																															0	0,00%	
	b) Pozo séptico	1	1		1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	90,00%		
	c) Campo abierto			1			1			1		1																				4	13,33%	

Realizado por: Pedro. P. Silva. C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Hoja 2 de 2

N° Casa		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL	PORC. %
5.- ¿Cómo evacua las aguas de uso doméstico en su hogar?	a) En terrenos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	96,67%	
	b) En acequias			1			1					1				1						1				1					7	23,33%	
	c) En quebradas		1			1					1								1						1							5	16,67%
	d) En pozos sépticos					1						1			1					1				1				1				6	20,00%
6.- ¿Considera usted que las aguas de uso doméstico son perjudiciales para la salud?	a) Si		1		1	1	1					1		1	1	1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	22	73,33%	
	b) No	1								1	1										1					1						5	16,67%
	c) No sabe			1						1				1																		3	10,00%
7.- ¿Cree usted que existe un control de conservación de flora y fauna?	a) Si	1	1		1	1		1	1	1					1	1			1			1		1			1	1	1	1	17	56,67%	
	b) No											1	1	1	1							1				1	1				1	8	26,67%
	c) No sabe			1			1										1		1					1								5	16,67%
8.- ¿Considera que un manejo adecuado de las aguas servidas mejorara la calidad de vida?	a) Si	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	90,00%	
	b) No							1				1																				2	6,67%
	c) No sabe														1																	1	3,33%
9.- ¿Cree usted que el reciclaje contribuirá para preservar el medio ambiente?	a) Si	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	90,00%	
	b) No						1					1																				2	6,67%
	c) No sabe		1																													1	3,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C

Se representa el análisis e interpretación de la encuesta realizada a los pobladores de los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, mediante gráfico de barras.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

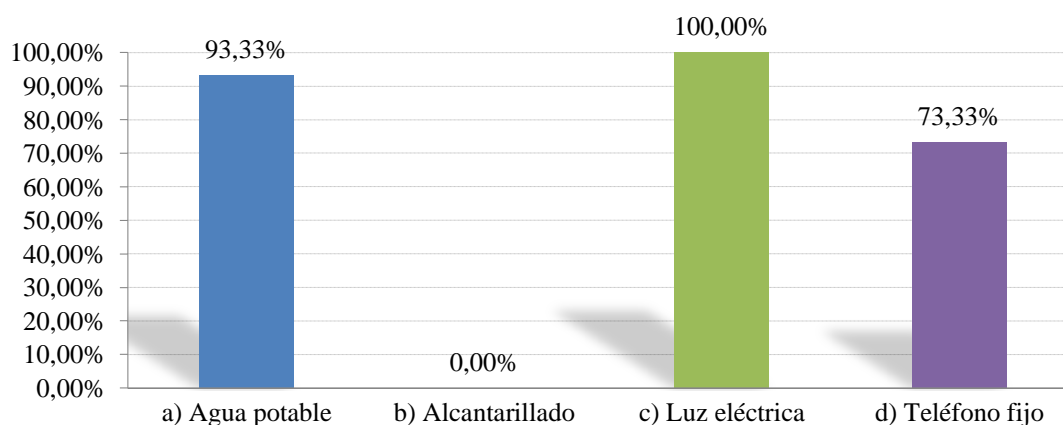
1.- ¿Qué servicios básicos dispones en su vivienda?

Tabla N° 27 Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	TOTAL	PORCENTAJE
a) Agua potable	28,00	93,33%
b) Alcantarillado	0,00	0,00%
c) Luz eléctrica	30,00	100,00%
d) Teléfono fijo	22,00	73,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 3 Servicios básicos de los sectores



Realizado por: Pedro P. Silva C.

Interpretación:

- El 0% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua no disponen de alcantarillado.
- El 93,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen del servicio de agua potable.
- Un 73,33% de Barrio Sur de San Marcos entre el Barrio Culua disponen del servicio de teléfono fijo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

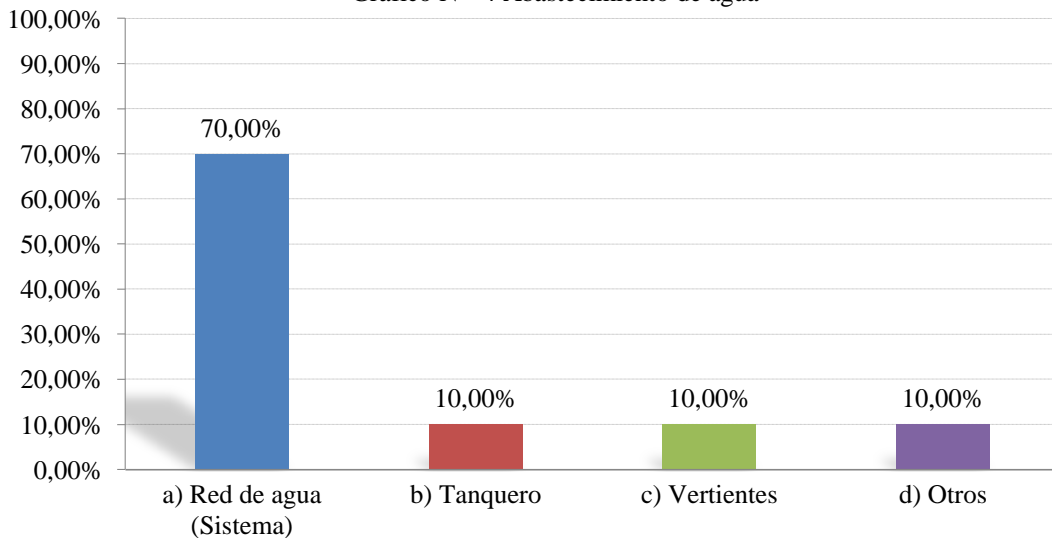
2.- ¿La familia cómo se abastece de agua para el consumo?

Tabla N° 28 Abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	TOTAL	PORCENTAJE
a) Red de agua (Sistema)	21,00	70,00%
b) Tanquero	3,00	10,00%
c) Vertientes	3,00	10,00%
d) Otros	3,00	10,00%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 4 Abastecimiento de agua



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 70,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen del servicio de agua potable.
- El 10,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua se abastecen de agua mediante el servicio de tanquero.
- Un 10,00% del Barrio Culua se abastece de agua mediante una vertiente.
- Un 10,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua se abastece de agua mediante otras formas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

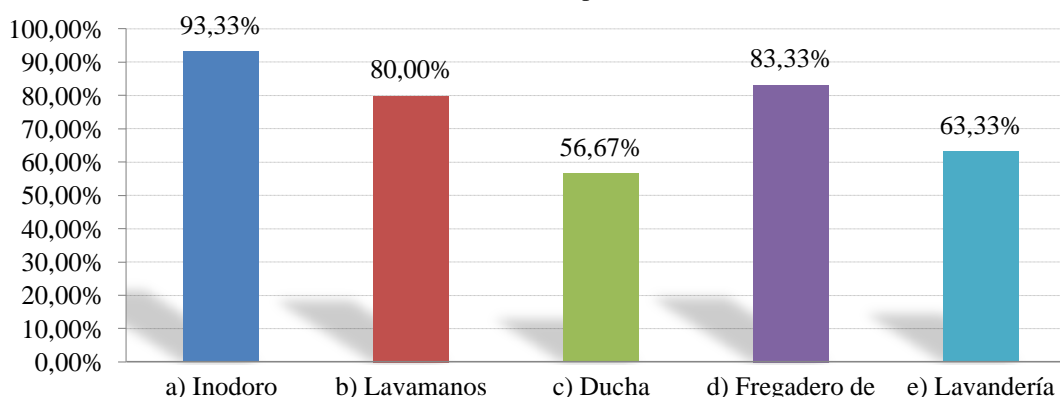
3.- ¿Señale los aparatos sanitarios que posee en su hogar?

Tabla N° 29 Aparatos sanitarios

APARATOS SANITARIOS	TOTAL	PORCENTAJE
a) Inodoro	28,00	93,33%
b) Lavamanos	24,00	80,00%
c) Ducha	17,00	56,67%
d) Fregadero de cocina	25,00	83,33%
e) Lavandería	19,00	63,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 5 Aparatos sanitarios



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 93,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen de un inodoro.
- El 80,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen de un lavamanos.
- El 56,67% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen de una ducha.
- El 83,33% del Barrio Sur de san Marcos y Barrio Culua disponen un fregadero de cocina.
- El 63,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua disponen una lavandería.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

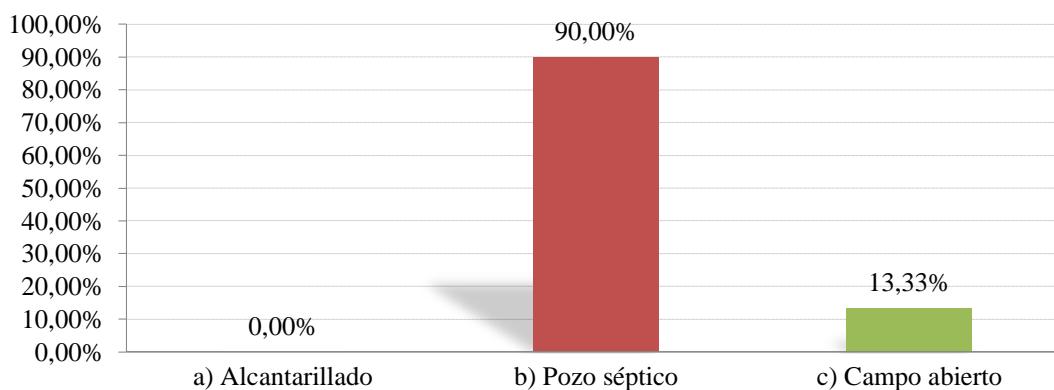
4.- ¿Cómo elimina las aguas provenientes de los inodoros de su hogar?

Tabla N° 30 Eliminación de aguas de inodoros

ELIMINACIÓN DE AGUAS DE INODOROS	TOTAL	PORCENTAJE
a) Alcantarillado	0,00	0,00%
b) Pozo séptico	27,00	90,00%
c) Campo abierto	4,00	13,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C

Gráfico N° 6 Eliminación de aguas de inodoros



Realizado por: Pedro. P. Silva. C

Interpretación:

- El 0,00% no poseen un sistema de alcantarillado del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua al momento.
- El 90,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua realizan la eliminación de heces a pozos sépticos.
- Un 13,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua realizan la eliminación de heces a campo abierto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

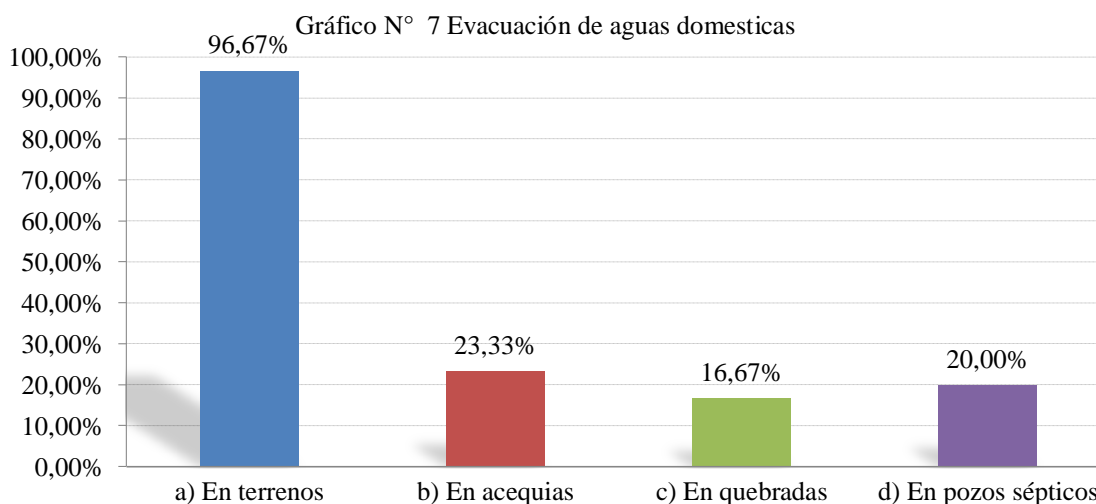
Fecha: Octubre del 2014

5.- ¿Cómo evacua las aguas de uso doméstico en su hogar?

Tabla N° 31 Evacuación de aguas domesticas

EVACUACIÓN DE AGUAS DOMESTICAS	TOTAL	PORCENTAJE
a) En terrenos	29,00	96,67%
b) En acequias	7,00	23,33%
c) En quebradas	5,00	16,67%
d) En pozos sépticos	6,00	20,00%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 96,67% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua evacuan las aguas en terrenos.
- El 23,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua evacuan las aguas en acequias.
- Un 16,67% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua evacuan hacía las quebradas.
- Un 20,00% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua evacuan hacía los pozos sépticos.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

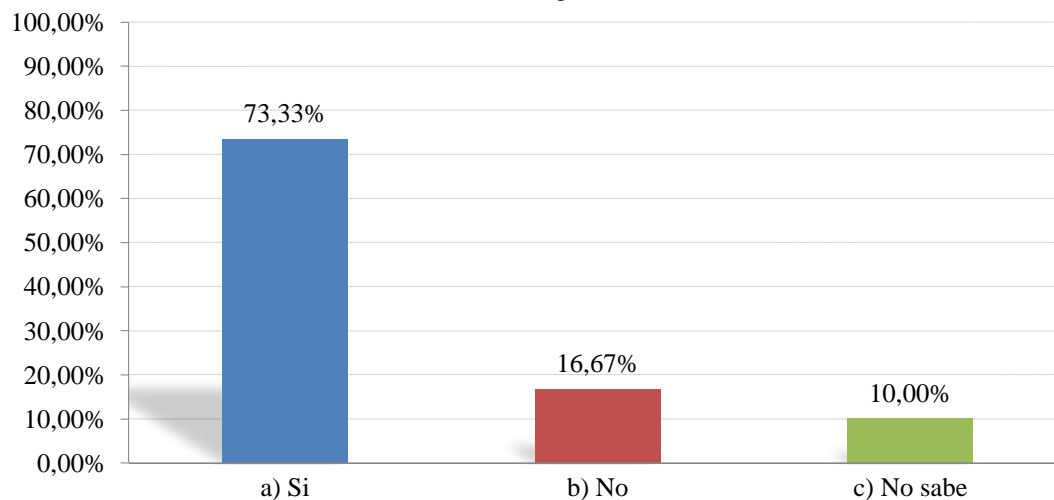
6.- ¿Considera usted que las aguas de uso doméstico son perjudiciales para la salud?

Tabla N° 32 Las aguas en la salud

LAS AGUAS EN LA SALUD	TOTAL	PORCENTAJE
a) Si	22,00	73,33%
b) No	5,00	16,67%
c) No sabe	3,00	10,00%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 8 Las aguas en la salud



Realizado por: Pedro P. Silva C.

Interpretación:

- El 73,33% del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que si afectan a la salud las aguas domésticas.
- Un 16,67% entre los Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no afectan a la salud las aguas domésticas.
- Un 10,00% entre los Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no saben si afecta a la salud las aguas domésticas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

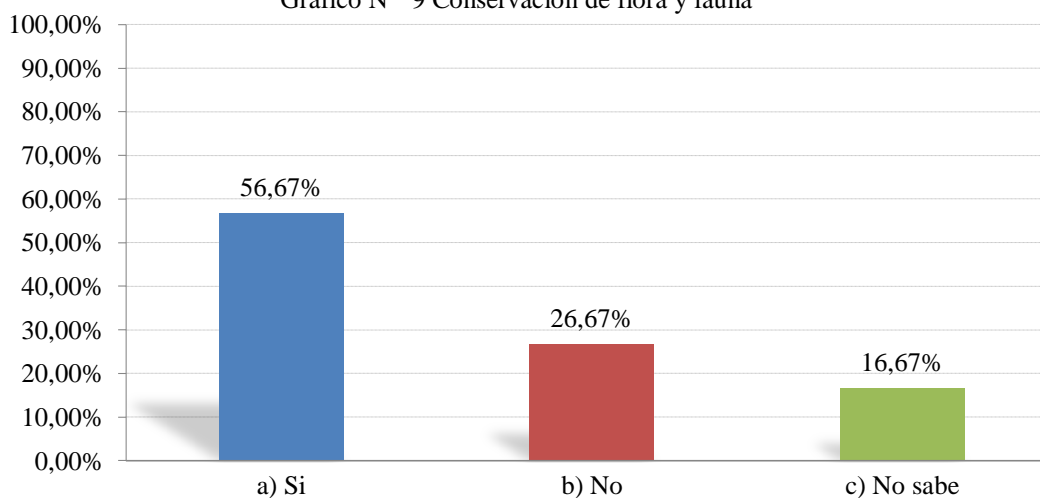
7.- ¿Cree usted que existe un control de conservación de flora y fauna?

Tabla N° 33 Conservación de la flora y fauna

CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	TOTAL	PORCENTAJE
a) Si	17	56,67%
b) No	8	26,67%
c) No sabe	5	16,67%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 9 Conservación de flora y fauna



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 56,67% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que si existe una conservación de la flora y fauna.
- El 26,67% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no existe una conservación de la flora y fauna.
- El 16,67% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no sabe sobre la conservación de la flora y fauna.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

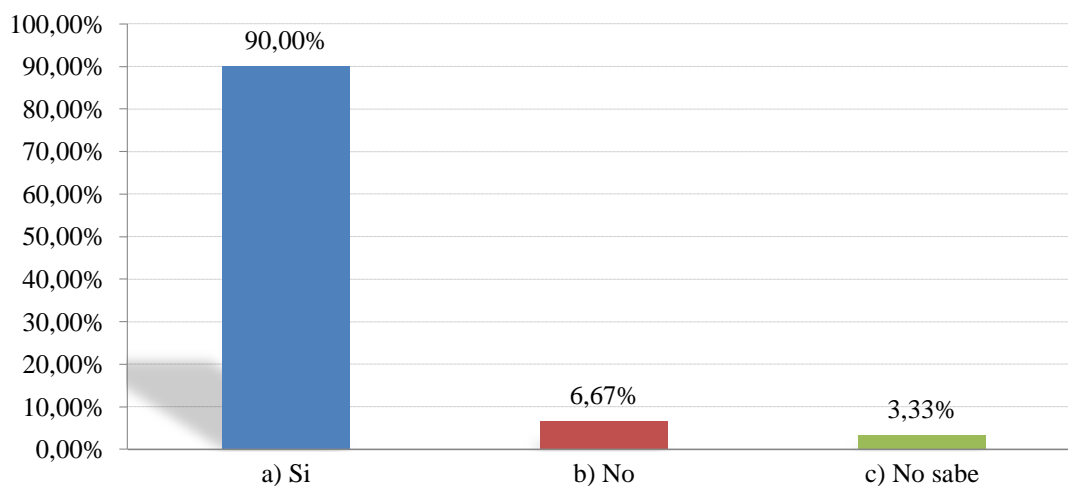
8.- ¿Considera que un manejo adecuado de las aguas servidas mejorara la calidad de vida?

Tabla N° 34 Calidad de vida

CALIDAD DE VIDA	TOTAL	PORCENTAJE
a) Si	27,00	90,00%
b) No	2,00	6,67%
c) No sabe	1,00	3,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 10 Calidad de vida



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 90,00% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que mejorar la calidad de vida al tratar las aguas servidas.
- El 6,67% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no mejorar la calidad de vida al tratar las aguas servidas.
- Un 3,33% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no sabe si mejorar la calidad de vida al tratar las aguas servidas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

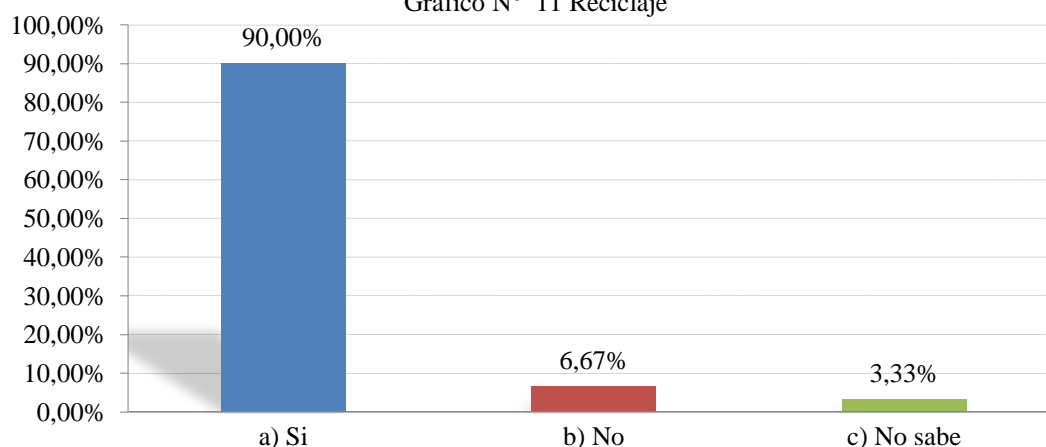
9.- ¿Cree usted que el reciclaje contribuya para preservar el medio ambiente?

Tabla N° 35 Reciclaje

RECICLAJE	TOTAL	PORCENTAJE
a) Si	27,00	90,00%
b) No	2,00	6,67%
c) No sabe	1,00	3,33%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Gráfico N° 11 Reciclaje



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

- El 90,00% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que el reciclaje contribuya a preservar el medio ambiente.
- El 6,67% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que el reciclaje no contribuya a preservar el medio ambiente.
- El 3,33% entre el Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua consideran que no sabe si el reciclaje contribuya a preservar el medio ambiente.

N° Casa		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta
1.- ¿Cuántas personas habitan en su hogar?	1) Hombre		1		1		1		3		1		1		1		1
	2) Mujeres		4		3		3		1		1		2		3		6
2.- ¿Con que tipo de material está construido las paredes de su hogar en su mayoría?		6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,138	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,138	Bloque rasurado o revitado	6,138	Bloque rasurado o revitado	6,138	Bloque rasurado o revitado
3.- ¿Señale que tipo de piso predomina en su hogar?		4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	0	Tierra o Arena	0,00	Tierra o Arena	0	Tierra o Arena	0	Tierra o Arena	4,911	Cemento o gravilla
4.- ¿Cuántos electrodomésticos dispone en su hogar?		6,22	Cuatro	4,68	Tres	7,21	Cinco	3,469	Dos	4,68	Tres	4,678	Tres	3,469	Dos	4,678	Tres
5.- ¿Indique el número de vehículos que usted tiene?		0,00	Cero	0,00	Cero	0,00	Cero	0	Cero	0,00	Cero	0	Cero	0	Cero	4,692	Uno
6.- ¿Su hogar cómo se abastece de agua para el consumo?		6,21	De la entidad presentadora de servicio	0,54	Agua lluvia	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio
7.- ¿Qué hace con la basura?		4,73	La recogen los servicios de aseo	0,94	La queman	0,94	La queman	4,728	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,728	La recogen los servicios de aseo	4,728	La recogen los servicios de aseo	4,728	La recogen los servicios de aseo
8.- Con cuál de estos servicios sanitarios usted dispone		4,95	Inodoro conectado a pozo	1,29	Letrina	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,945	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,945	Inodoro conectado a pozo	4,945	Inodoro conectado a pozo	4,945	Inodoro conectado a pozo
9.- ¿Nivel de instrucción del jefe del hogar?		3,80	Primaria incompleta	0,00	Ninguna	3,80	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta
10.- ¿Nivel de instrucción del cónyuge?		3,80	Primaria incompleta	0,00	Ninguna	0,00	Ninguna	3,803	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta	3,803	Primaria incompleta
11.- ¿Cuántos integrantes en su hogar son analfabetos?		4,75	0	3,97	0,33	4,75	0	3,967	0,33	4,75	0	4,75	0	4,75	0	3,967	0,33
12.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años viven en su hogar?		3,45	cero	0,00	Cero	1,12	Dos	1,119	Dos	3,45	0	1,119	0,5	1,119	0,5	1,119	0,5
13.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 y 18 años viven en su hogar?		0,07	0,5	1,48	0	0,07	0,5	0,075	0,4	1,48	0	1,483	0	0,075	0,4	0,075	0,4
14.- ¿Tiene seguridad social el jefe del hogar?		2,56	No está afiliado	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,714	Beneficiario del régimen contributivo	Otro	0	2,714	Beneficiario del régimen contributivo	2,714	Beneficiario del régimen contributivo	2,714	Beneficiario del régimen contributivo
15.- ¿Cuántas cargas económicas tiene en su hogar?		0,12	0,30	0,12	0,3	0,97	0,6	0,969	0,5	0,97	1	0,969	0,5	0,969	0,5	0,969	0,5
16.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?		1,60	0,9	1,60	0,9	2,73	1	2,729	1	1,60	0,9	1,597	0,9	1,60	0,4	1,597	0,75
17.- ¿Cuántos niños de 6 a 0 años viven en su hogar?		1,30	0,1	2,56	Cero	2,56	Cero	2,563	Cero	2,56	Cero	2,563	Cero	1,142	1	1,142	1,057
18.- ¿Cómo es el tipo de ingreso a su hogar?		0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Senderos	0,00	Lastrado/calle tierra	0	Lastrado/calle tierra	6,42	Empedrado	0	Lastrado/calle tierra	0	Lastrado/calle tierra	0	Lastrado/calle tierra
19.- Indique el área verde que tiene su hogar		0,00	Ninguno	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0	Ninguno	0,00	Ninguno	2,058	< 9 m²/hab	0	Ninguno	0	Ninguno
20.- ¿Cuál de estos servicios adicionales tiene en su hogar?		0,00	Ninguno	0,00	Ninguno	3,23	Teléfono	3,229	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	3,229	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	5,650	Internet, Teléfono
21.- ¿Usted tiene resguardo policial en su sector?		0,00	No	0,00	No	0,00	No	0	No	0,00	No	0	No	0	No	0	No
TOTAL (%) =		37,45		26,02		54,36		50,46		55,54		54,79		45,46		55,49	

Tabla N° 36 Tabulación de los resultados de la lista de chequeo
 Fecha: Octubre 2014 Hoja 2 de 4

N° Casa		9		10		11		12		13		14		15	
		Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta
1.- ¿Cuántas personas habitan en su hogar?	1) Hombre		2		1		3		3		1		1		1
	2) Mujeres		6		2		2		3		2		2		
2.- ¿Con que tipo de material está construido las paredes de su hogar en su mayoría?		6,1377	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	6,14	Bloque rasurado o revitado
3.- ¿Señale que tipo de piso predomina en su hogar?		4,9114	Cemento o gravilla	4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	0,00	Tierra o Arena	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	4,91	Cemento o gravilla
4.- ¿Cuántos electrodomésticos dispone en su hogar?		3,4691	Dos	4,68	Tres	6,22	Cuatro	3,47	Dos	4,68	Tres	3,47	Dos	4,68	Tres
5.- ¿Indique el número de vehículos que usted tiene?		0	Cero	4,69	Uno	0,00	Cero	0,00	Cero	4,69	Uno	4,69	Uno	4,69	Uno
6.- ¿Su hogar cómo se abastece de agua para el consumo?		6,2096	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio
7.- ¿Qué hace con la basura?		4,7284	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo
8.- Con cuál de estos servicios sanitarios usted dispone		4,9454	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo
9.- ¿Nivel de instrucción del jefe del hogar?		3,8028	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
10.- ¿Nivel de instrucción del cónyuge?		3,8028	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
11.- ¿Cuántos integrantes en su hogar son analfabetos?		4,7503	0	3,97	0,33	4,75	0	3,97	0,33	4,75	0	3,97	0,33	4,75	0
12.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años viven en su hogar?		1,1186	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	3,45	0
13.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 y 18 años viven en su hogar?		0,0748	0,4	1,48	0	0,07	0,4	0,07	0,4	1,48	0	1,48	0	1,48	0
14.- ¿Tiene seguridad social el jefe del hogar?		2,7135	Beneficiario del régimen contributivo	Otro	0	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo
15.- ¿Cuántas cargas económicas tiene en su hogar?		0,969	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,6	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	1
16.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?		1,5973	0,75	2,73	1	1,60	0,75	1,60	0,75	2,73	1	0,00	0,4	2,73	1
17.- ¿Cuántos niños de 6 a 0 años viven en su hogar?		1,1417	3	2,56	Cero	1,14	1	1,14	1	2,56	Cero	2,56	Cero	2,56	Cero
18.- ¿Cómo es el tipo de ingreso a su hogar?		0	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	6,42	Empedrado
19.- Indique el área verde que tiene su hogar		2,058	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	0,00	Ninguno
20.- ¿Cuál de estos servicios adicionales tiene en su hogar?				6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	6,8608	Tv cable, Internet, Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	3,23	Teléfono	3,23	Teléfono	3,23	Teléfono
21.- ¿Usted tiene resguardo policial en su sector?		0	No	0,00	No	0,00	No	0,00	No	0,00	No	0,00	No	0,00	No
		52,4304		56,39		44,05		44,68		60,61		58,39		72,21	

Tabla N° 36 Tabulación de los resultados de la lista de chequeo
Fecha: Octubre 2014 Hoja 3 de 4

N° Casa		16		17		18		19		20		21		22	
		Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta
1.- ¿Cuántas personas habitan en su hogar?	1) Hombre		5		4		4		3		5		4		1
	2) Mujeres				3		3		1		2		3		1
2.- ¿Con que tipo de material está construido las paredes de su hogar en su mayoría?		6,14	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar
3.- ¿Señale que tipo de piso predomina en su hogar?		4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla
4.- ¿Cuántos electrodomésticos dispone en su hogar?		6,22	Cuatro	4,68	Tres	3,47	Dos	3,47	Dos	6,2184	Cuatro	4,68	Tres	3,47	Dos
5.- ¿Indique el número de vehículos que usted tiene?		0,00	Cero	4,69	Uno	0,00	Cero	4,69	Uno	4,69	Uno	4,69	Uno	0,00	Cero
6.- ¿Su hogar cómo se abastece de agua para el consumo?		6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio
7.- ¿Qué hace con la basura?		4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo
8.- Con cuál de estos servicios sanitarios usted dispone		4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo
9.- ¿Nivel de instrucción del jefe del hogar?		3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
10.- ¿Nivel de instrucción del cónyuge?		3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
11.- ¿Cuántos integrantes en su hogar son analfabetos?		3,97	0,33	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0
12.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años viven en su hogar?		3,45	0	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	1,12	0,5	3,45	0
13.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 y 18 años viven en su hogar?		1,48	0	1,48	0	1,48	0	1,48	0	1,48	0	0,07	0,4	1,48	0
14.- ¿Tiene seguridad social el jefe del hogar?		2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	Otro	0	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo
15.- ¿Cuántas cargas económicas tiene en su hogar?		0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5
16.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?		1,13	0,4	1,50	0,6	1,60	0,7	0,09	0,3	1,60	0,8	2,73	1	2,73	1
17.- ¿Cuántos niños de 6 a 0 años viven en su hogar?		2,56	Cero	1,14	1	1,14	1	2,56	Cero	1,14	1	1,14	1	2,56	Cero
18.- ¿Cómo es el tipo de ingreso a su hogar?		0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra
19.- Indique el área verde que tiene su hogar		2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno
20.- ¿Cuál de estos servicios adicionales tiene en su hogar?		3,23	Teléfono	3,23	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	6,8608	Tv cable, Internet, Teléfono	3,23	Teléfono	3,23	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono
21.- ¿Usted tiene resguardo policial en su sector?		0,00	No	3,05	Si	3,05	Si	0,00	No	3,05	Si	3,05	Si	3,05	Si
		56,10		58,60		54,17		51,47		59,28		60,83		59,36	

Tabla N° 36 Tabulación de los resultados de la lista de chequeo
 Fecha: Octubre 2014 Hoja 4 de 4

N° Casa		23		24		25		26		27		28		29		30	
		Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta	Valor	Respuesta
1.- ¿Cuántas personas habitan en su hogar?	1) Hombre		1		3		2		4		1		4		1		1
	2) Mujeres		1						1		2				3		2
2.- ¿Con que tipo de material está construido las paredes de su hogar en su mayoría?		6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revistar	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado	5,79	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revistar	6,14	Bloque rasurado o revitado	6,14	Bloque rasurado o revitado
3.- ¿Señale que tipo de piso predomina en su hogar?		0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	4,91	Cemento o gravilla	0,00	Tierra o Arena	0,00	Tierra o Arena	0,00	Tierra o Arena	4,91	Cemento o gravilla	4,91	Cemento o gravilla
4.- ¿Cuántos electrodomésticos dispone en su hogar?		3,47	Dos	6,2184	Cuatro	4,68	Tres	3,47	Dos	6,2184	Cuatro	4,68	Tres	6,22	Cuatro	6,22	Cuatro
5.- ¿Indique el número de vehículos que usted tiene?		4,69	Uno	4,69	Uno	4,69	Uno	4,69	Uno	4,69	Uno	0,00	Dos	4,69	Uno	4,69	Uno
6.- ¿Su hogar cómo se abastece de agua para el consumo?		6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio	6,21	De la entidad presentadora de servicio
7.- ¿Qué hace con la basura?		4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo	4,73	La recogen los servicios de aseo
8.- Con cuál de estos servicios sanitarios usted dispone		4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo	4,95	Inodoro conectado a pozo
9.- ¿Nivel de instrucción del jefe del hogar?		3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
10.- ¿Nivel de instrucción del cónyuge?		3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta	3,80	Primaria incompleta
11.- ¿Cuántos integrantes en su hogar son analfabetos?		4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0	4,75	0
12.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años viven en su hogar?		3,45	0	3,45	0	3,45	0	1,12	0,5	3,45	0	3,45	0	1,12	0,5	3,45	0
13.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 y 18 años viven en su hogar?		1,48	0	1,48	0	1,48	0,0748	0,40	0,0748	0,07	0,4	1,48	0	0,07	0,4	1,48	0
14.- ¿Tiene seguridad social el jefe del hogar?		2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	Otro	0	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	Otro	0	2,71	Beneficiario del régimen contributivo	2,71	Beneficiario del régimen contributivo
15.- ¿Cuántas cargas económicas tiene en su hogar?		0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,5	0,97	0,4
16.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?		2,73	1	2,73	1	2,73	1	1,60	0,4	2,73	1	2,73	1	0,0879	0,4	2,73	1
17.- ¿Cuántos niños de 6 a 0 años viven en su hogar?		2,56	Cero	2,56	Cero	2,56	Cero	1,14	1	2,56	Cero	2,56	Cero	1,14	1	1,14	1
18.- ¿Cómo es el tipo de ingreso a su hogar?		6,42	Empedrado	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra	0,00	Lastrado/calle tierra
19.- Indique el área verde que tiene su hogar		2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	0,00	Ninguno	0,00	Ninguno	0,00	Ninguno	2,06	< 9 m²/hab	2,06	< 9 m²/hab
20.- ¿Cuál de estos servicios adicionales tiene en su hogar?		6,8608	Tv cable, Internet, Teléfono	3,23	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	3,23	Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	6,8608	Tv cable, Internet, Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono	6,86	Tv cable, Internet, Teléfono
21.- ¿Usted tiene resguardo policial en su sector?		3,05	Si	0,00	No	3,05	Si	0,00	No	0,00	No	3,05	Si	0,00	No	3,05	Si
		67,9706		61,12		64,61		53,71		51,57		52,95		58,27		67,79	

Resultado de la lista de chequeo sobre la calidad de vida de los pobladores de los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

Tabla N° 37 Resultado de la calidad de vida por vivienda

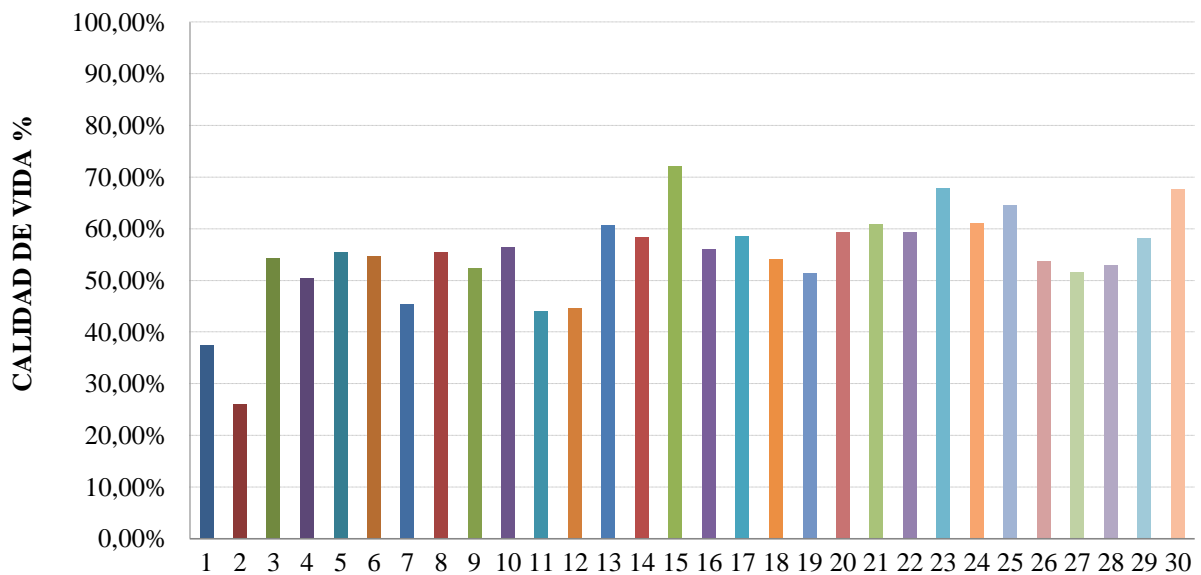
N° CASA	N° HABITANTES	CALIDAD DE VIDA (%)
1	5	37,45%
2	4	26,02%
3	4	54,36%
4	4	50,46%
5	2	55,54%
6	3	54,79%
7	4	45,46%
8	7	55,49%
9	8	52,43%
10	3	56,39%
11	5	44,05%
12	6	44,68%
13	3	60,61%
14	3	58,39%
15	1	72,21%
16	5	56,10%
17	7	58,60%
18	7	54,17%
19	4	51,47%
20	7	59,28%
21	7	60,83%
22	2	59,36%
23	2	67,97%
24	3	61,12%
25	2	64,61%
26	5	53,71%
27	3	51,57%
28	4	52,95%
29	4	58,27%
30	3	67,79%
	127	56,11%

Realizado por: Pedro. P. Silva. C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

Gráfico N° 12 Resultado de la calidad de vida por vivienda



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

Interpretación:

El promedio de la calidad de vida del Barrios Sur de San Marcos y Barrio Culua es 56,11%.

4.2 Interpretación de datos

Un vez realizada la encuesta a los habitantes de los Barrios Sur de San Marcos y Barrio Culua del Cantón Salcedo, tabulados los resultados, se establece que los habitantes cuentan en su mayoría con los servicios básicos, sin embargo, la disposición de las aguas servidas de uso doméstico es inadecuada y estas se evacúan a terrenos de cultivos produciendo una contaminación del suelo y por ende a los productos, los resultados de la encuesta sobre la calidad de vida de los pobladores de los sectores nos da una lectura que no existe un sistema de evacuación de aguas servidas produciendo hacia una baja calidad de vida de los sectores.

4.3 Verificación de la hipótesis.

Iniciamos planteando las dos posibilidades al momento de la verificación:

Hipótesis Nula

Ho: Las disposición de las aguas servidas NO inciden en la calidad de vida de los pobladores del sector Sur del San Marcos y Barrio de Culua.

Hipótesis Alternativa

H1: Las disposición de las aguas servidas inciden en la calidad de vida de los pobladores del sector Sur del San Marcos y Barrio de Culua.

Luego de realizar la investigación en el sector se comprueba que las aguas servidas inciden en la calidad de vida de los pobladores del Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, del Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.

La validez de la hipótesis planteada se demuestra con los datos obtenidos a través de las encuestas (tabla N°26), lista de chequeo (tabla N°37) y de las observaciones de campo además se verifica la hipótesis por medio del cálculo del Chi Cuadrado. Cálculo que será aplicado considerando el libro de Estadística de Ferris, J. Ritchey, McGraw Hill.

Para la correcta verificación de la hipótesis trabajamos con la variable “aguas servidas” en la que se considera todos los factores que son los requerimientos de una población para tener una buena calidad de vida.

Según las tabulaciones previamente realizadas, llenamos los datos de acuerdo a la respuesta dada por los habitantes, relacionando así las aguas servidas con la calidad de vida de los moradores, este valor se coloca en la casilla de frecuencia observada. Se suma los valores de la frecuencia observada, tanto horizontal como verticalmente, obteniendo un total de cada fila y columna respectivamente; luego se suma estos totales dando un valor considerado como el gran total.

Para el valor de la frecuencia esperada se realiza una operación matemática en la cual se multiplica el total de la frecuencia observada en cada factor por el total de la frecuencia observada en la respuesta SI y NO respectivamente y se divide para el total. Todos los cálculos mencionados se presentan en la tabla N°38 de frecuencias:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

Tabla N° 38 Determinación de la frecuencia esperada

AGUAS SERVIDAS	CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL SECTOR SUR DEL BARRIO SAN MARCOS Y BARRIO CULUA				TOTAL
	SI		NO		
FACTORES	O	E	O	E	
Agua potable	28	16,42	2	13,58	30
Alcantarillado	0	16,42	30	13,58	30
Luz eléctrica	30	16,42	0	13,58	30
Teléfono fijo	22	16,42	8	13,58	30
Red de agua (Sistema)	21	16,42	9	13,58	30
Tanquero	3	16,42	27	13,58	30
Vertientes	3	16,42	27	13,58	30
Otros	3	16,42	27	13,58	30
Inodoro	28	16,42	2	13,58	30
Lavamanos	24	16,42	6	13,58	30
Ducha	17	16,42	13	13,58	30
Fregadero de cocina	25	16,42	5	13,58	30
Lavandería	19	16,42	11	13,58	30
Eliminación alcantarillado	0	16,42	30	13,58	30
Eliminación pozo séptico	27	16,42	3	13,58	30
Eliminación campo abierto	4	16,42	26	13,58	30
Evacua en terrenos	29	16,42	1	13,58	30
Evacua en acequias	7	16,42	23	13,58	30
Evacua en quebradas	5	16,42	25	13,58	30
Evacua en pozos sépticos	6	16,42	24	13,58	30
Aguas de uso doméstico afectan a la salud	22	16,42	8	13,58	30
Conservación de flora y fauna	17	16,42	13	13,58	30
Mejora la calidad de vida	27	16,42	3	13,58	30
Reciclaje preserva el medio ambiente	27	16,42	3	13,58	30
	394		326	Total	720

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

O: Frecuencia observada

E: Frecuencia esperada

Para determinar la relación entre las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida, multiplicamos el número de factores enunciados por el número de respuestas posibles, dándonos 48 relaciones de las cuales se calculará el Chi Cuadrado.

La multiplicación del número de factores enunciados por el número de respuestas posibles menos 1 cada valor obtengo el número de grados de libertad igual a 23. Asumo una confiabilidad de 0,05

Obtengo el valor en la tabla de distribución del Chi Cuadrado X^2 para 23 grados de libertad y 0,05 = 44,18

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Fecha: Octubre del 2014

Tabla N° 39 Cálculo del Chi Cuadrado

AGUAS SERVIDAS / CALIDAD DE VIDA	O	E	(O - E) ²	(O - E) ² /2
1	28	16,42	134,17	8,17
2	0	16,42	269,51	16,42
3	30	16,42	184,51	11,24
4	22	16,42	31,17	1,90
5	21	16,42	21,01	1,28
6	3	16,42	180,01	10,96
7	3	16,42	180,01	10,96
8	3	16,42	180,01	10,96
9	28	16,42	134,17	8,17
10	24	16,42	57,51	3,50
11	17	16,42	0,34	0,02
12	25	16,42	73,67	4,49
13	19	16,42	6,67	0,41
14	0	16,42	269,51	16,42
15	27	16,42	112,01	6,82
16	4	16,42	154,17	9,39
17	29	16,42	158,34	9,65
18	7	16,42	88,67	5,40
19	5	16,42	130,34	7,94
20	6	16,42	108,51	6,61
21	22	16,42	31,17	1,90
22	17	16,42	0,34	0,02
23	27	16,42	112,01	6,82
24	27	16,42	112,01	6,82
25	2	13,58	134,17	9,88
26	30	13,58	269,51	19,84
27	0	13,58	184,51	13,58
28	8	13,58	31,17	2,29
29	9	13,58	21,01	1,55
30	27	13,58	180,01	13,25
31	27	13,58	180,01	13,25
32	27	13,58	180,01	13,25
33	2	13,58	134,17	9,88
34	6	13,58	57,51	4,23
35	13	13,58	0,34	0,03
36	5	13,58	73,67	5,42
37	11	13,58	6,67	0,49
38	30	13,58	269,51	19,84
39	3	13,58	112,01	8,25
40	26	13,58	154,17	11,35
41	1	13,58	158,34	11,66
42	23	13,58	88,67	6,53
43	25	13,58	130,34	9,60
44	24	13,58	108,51	7,99
45	8	13,58	31,17	2,29
46	13	13,58	0,34	0,03
47	3	13,58	112,01	8,25
48	3	13,58	112,01	8,25
X ² CALCULADO =				367,25

Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

$$\begin{aligned} X^2 \text{ Calculado} &> X^2 \text{ Tabla} \\ 367,25 &> 44,18 \end{aligned}$$

El resultado calculado es mayor que el valor obtenido de la tabla N°38 de distribución de Chi Cuadrado, se adopta la hipótesis alternativa:

Las aguas servidas inciden en la calidad de vida de los pobladores del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al procesar los datos tomados en campo en los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua se llega a las siguientes conclusiones:

- Las aguas servidas representan un foco de infección para los sectores, el cual es un problema a solucionar a corto tiempo.
- De acuerdo a la encuesta realizada la mayoría de los pobladores poseen, los equipos sanitarios instalados en sus viviendas (ver tabla N° 29).
- El 90% de los pobladores de los sectores utilizan un pozo séptico sin un mantenimiento adecuado (ver tabla N° 30).
- Un 96,67% evacuan las aguas de uso doméstico en terrenos de cultivos y un 23,33% evacuan en acequias (ver tabla N° 31).

5.2 Recomendaciones

- Diseñar un sistema óptimo para la evacuación de aguas servidas el cual cumpla con las normas y especificaciones técnicas.
- Diseñar una planta de tratamiento de aguas servidas, de acuerdo a la normativa vigente.
- El sistema de evacuación de aguas servidas para los sectores mencionados no puede ser un sistema combinado con aguas lluvias.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

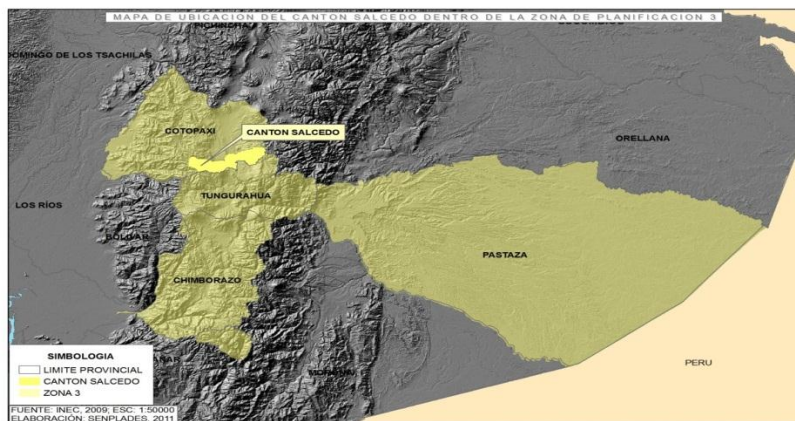
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA LOS SECTORES SUR DEL BARRIO SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO.

6.1 Datos informativos.

El sector Barrio sur de San Marcos se encuentra ubicado a 2.60 Km con una extensión de 5.8 Ha, y el Barrio Culua se encuentra a 2.00 Km con una extensión de 5.5 Ha.

Ubicación geográfica de los sectores.

Gráfico N° 13 Ubicación del Cantón Salcedo



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

6.1.1 Análisis socio – económico

En su totalidad los pobladores de los sectores Sur de San Marcos y Barrio Culua se dedican a las labores agrícolas, como son: cultivos de papas, maíz, alfalfa, tomate, a la producción bajo invernaderos, y a la crianza de animales bovinos y porcinos, estas actividades se constituyen así en las principales fuentes de ingreso para los pobladores.



Foto N° 2 Cultivo de tomate



Foto N° 3 Cultivo de maíz



Foto N° 4 Cultivo en invernaderos



Foto N° 5 Cultivo de papas.



Foto N° 6 Crianza de animales

6.1.2 Etnia, religión y costumbres.

En la actualidad la mayoría de los pobladores son de origen mestiza por lo que el 100% habla el idioma español. La religión que practican la mayoría de los pobladores es la católica. Las costumbres que se han arraigado en los sectores son; festividades del Príncipe San Miguel, San Marcos y San Francisco.

Servicios e infraestructura básica en los sectores Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua.

Mediante la encuesta realizada y los datos proporcionados por el departamento de agua potable y alcantarillado, los servicios básicos e infraestructura de los sectores mencionados son los siguientes:

Energía Eléctrica: Se ha verificado que el 100% de los hogares de los sectores disponen de este servicio.

Comunicación Telefónica: El 73,33% disponen del servicio de teléfono fijo mientras que el 26,67% no dispone de este servicio, mientras que la mayoría de pobladores disponen de telefonía celular, cubriendo hacia la necesidad de un medio de comunicación.

Alcantarillado: El 100% de los pobladores no cuenta con el servicio de alcantarillado, que es uno de los problemas graves que tienen los sectores.

Vialidad: Las vías de los sectores: Barrio Sur de San Marcos un 10% es pavimentada y el 90% son calles de tierra, Barrio Culua el 100% de sus calles son de tierra. Razón por la cual no ha existido un mejoramiento vial, por la ausencia de un sistema de alcantarillo.

Desechos sólidos: La recolección de los desechos sólidos de los sectores, está bajo el cargo del departamento de saneamiento de la municipal del Cantón Salcedo los días miércoles de cada semana.

Educación: En los sectores no existe ningún centro educativo, por lo que niños y jóvenes asisten al centro educativo del Barrio San Marcos y a los centros educativos del Cantón Salcedo.

6.2 Antecedentes de la propuesta

Al momento en el Cantón San Miguel de Salcedo existen muchos barrios que no cuentan con los servicios básicos en su totalidad como alcantarillado agua potable, energía eléctrica, esto implica permanecer en el subdesarrollo. Los sectores en estudio no dispone del servicio de alcantarillado, esto implica que aparezcan enfermedades, y deteriore la calidad de vida de los pobladores.

Con referencia los demás servicios básicos, en el sector existe: Agua potable, Energía eléctrica, telefonía fija y móvil, internet y las vías de acceso son de primer orden.

6.3 Justificación.

Al momento los sectores no disponen del servicio de alcantarillado, por la complejidad donde se encuentran ubicados geográficamente, por lo que la municipalidad no ha podido brindar el servicios de alcantarillado a los sectores: Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua, tornándose una necesidad imperiosa e impostergable al tratamiento de las aguas servidas que producen los sectores mencionados.

Como los sectores mencionados no cuentan con un sistema de evacuación y tratamiento de aguas servidas, estas producen enfermedades por agentes patógenos que contienen estas aguas y a la par se convierte en perjudicial para el medio ambiente.

Al proporcionar un sistema de evacuación y tratamiento para las aguas servidas, este contribuirá a mejorar la actividad productiva de los sectores, ya que en gran parte se dedican a la agricultura, al mismo tiempo permitirá elevar la calidad de vida de los pobladores de los sectores y ayudará a disminuir la contaminación al medio ambiente.

6.4 Objetivos.

6.4.1 Objetivo general.

Realizar el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas, para los sectores Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo, en la Provincia de Cotopaxi.

6.4.2 Objetivos específicos.

- Recopilación y análisis de la información existente.
- Desarrollo de los trabajos de topografía en sitio
- Elaborar el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, de aguas servidas, de acuerdo a especificaciones y normativas técnicas.
- Determinar un presupuesto referencial.
- Elaborar planos de acuerdo a especificaciones técnicas.

6.5 Análisis de factibilidad.

El diseño del sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas servidas es posible realizarlo, ya que facilitará información el departamento de agua potable y alcantarillado del Cantón Salcedo, siendo un apoyo importante para realizar el presente estudio.

Al realizar un análisis de localización de los sectores y verificando factores que pueden incidir, en el sistema de evacuación de las aguas servidas, que generan los sectores Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua, el diseño de la conducción de las aguas servidas deben ser a gravedad, y se debe tomar muy en cuenta que existe tramos donde, no hay presencia de una vía.

6.6 Fundamentación teórica.

6.6.1 Alcantarillado Sanitario.

Sistema de disposición de residuos líquidos, conformando por una red de colectores (normalmente tuberías), que recolectan las aguas servidas de las viviendas y las conducen hasta un sistema de depuración y/o un cuerpo receptor. (NORMA CO 10.7 - 601)

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de tres clases: separados, combinados y mixtos.

Los sistemas de alcantarillado separados consisten en dos redes independientes la primera, para recoger exclusivamente aguas residuales domésticas y efluentes industriales pre tratados; y, la segunda, para recoger aguas de escorrentía pluvial. (NORMA CO 10.7 - 601)

Los sistemas de alcantarillado combinado conducen todas las aguas residuales producidas por un área y, simultáneamente, las aguas de escorrentía pluvial. (NORMA CO 10.7 - 601)

Los sistemas de alcantarillado mixtos son una combinación de los dos anteriores dentro de una misma área; esto es una zona tiene alcantarillado separado y otra, combinado. (NORMA CO 10.7 - 601)

Selección del tipo de alcantarillado.

Dependiendo del tipo del tipo de área a servirse, y previo al mutuo acuerdo entre el proyectista y la SAPYSB, se considerará la posibilidad de utilizar el nivel del sistema de recolección de aguas servidas que correspondan a dicha área. En general se consideran tres niveles, incrementando su complejidad desde el nivel 1 (el más simple) al nivel 3 (alcantarillado convencional). (NORMA CO 10.7 - 601)

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y el tipo de abastecimiento de agua potable existente. (NORMA CO 10.7 - 601)

El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tenga calles sin ningún tipo de acabado. El nivel 2 se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casa, de modo que se justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias. El nivel 3 se utilizará en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional. Se debe aclarar que en una misma comunidad se pueda utilizar varios niveles, dependiendo de la zona servida. (NORMA CO 10.7 - 601)

Nivel 1:

- a) Alcantarillado sanitario. Se utilizarán tanques sépticos o fosas húmedas, para grupos de casa, con un sistema de tuberías efluentes en PVC u otro material apropiado, que conduzcan las aguas servidas pre sedimentadas hacia un sistema central o zona de tratamiento. Este sistema de alcantarillado puede diseñarse con superficie libre del líquido, (esto es como canales abiertos) o a presión. No se utilizaran ni cajas ni pozos de revisión convencionales. Puesto que el líquido ya no acarrea sólidos, ni el sistema estaría expuesto a la introducción de objetos extraños a través de pozos o cajas de revisión el diámetro mínimo de las tuberías pueden

reducirse a 75mm. El resto de tuberías se diseñara para tenga la capacidad hidráulica necesaria. Para el lavado periódico del sistema se instalaran bocas de admisión de agua en los puntos iniciales del sistema y a distancias no mayores de 200m. (NORMA CO 10.7 - 601)

- b) Alcantarillado pluvial. Se diseñaran las calles con cunetas de suficiente capacidad para acarear la esorrentía superficial. No se diseñara ningún sistema de tuberías especiales. La esorrentía superficial drenara directamente al curso receptor. Para evitar el acarreo de sólidos en suspensión hacia el curso receptor se recubrirá las calles seleccionando algún tipo de pavimento económico como adoquines, empedrados, etc. La idea básica es invertir el dinero que se destinaría para el alcantarillado pluvial en la pavimentación de las calles del área servida. (NORMA CO 10.7 - 601)

Nivel 2:

- a) Alcantarillado Sanitario. Se utilizaran tuberías de hormigón simple de diámetro mínimo de 100mm instaladas en las aceras. No se utilizaran pozos de revisión sino cajas de mampostería de poca profundidad con tapas provistitas de cerraduras adecuadas solo se utilizaran las alcantarillas convencionales para las líneas matrices o a emisarios finales. (NORMA CO 10.7 - 601)

- b) Alcantarillados pluvial. Se utilizarán canales laterales, en uno o ambos lados de la calzada, cubiertos con rejillas metálicas que impidan el paso de solidos grandes al interior de la cuneta y que, al mismo tiempo, resistan el peso de vehículos. El espaciamiento libre que normalmente se puede utilizar es 0.03m a 0,07m entre barrotes y un dimensión típica de estos podrían ser 0,005m x 0,05m. Las calles deberán ser adoquinadas para mejorar la calidad esorrentía pluvial. Su sección transversal tendrá pendientes hacia las cunetas laterales de modo que se facilite el flujo

rápido de la esorrentía. Los canales se construirán en ambos lados de cada calle. Si sus dimensiones así lo justificaren, especialmente para colectores se utilizaran tuberías de hormigón simple convencionales. En todo caso, para evitar el aumento en la longitud del canal se utilizara la ruta más corta hacia el curso receptor. La pendiente mínima que deberán tener estos canales será la necesaria para obtener su auto limpieza (0.9m/s a sección llena).

Nivel 3:

- a) Alcantarillado sanitario. Se utilizara un red tubería y colectores, como se describe en la sección 5.2 de esta parte. En ciertas zonas de la ciudad especialmente en aquellas en la que se inicia la producción de las aguas residuales, se podrá utilizar el diseño del nivel 2 pero con diámetro mínimo con de 150mm, especialmente en ciudades de topografía plana, con lo que se evita la innecesaria profundización de las tuberías.

- b) Alcantarillado pluvial. Se utilizara una red de tuberías y colectores como se describe en la sección 5.2 de esta parte. Este sistema podrá cambiarse con el nivel 2 en ciertas zonas de la ciudad si así se considera necesario en el diseño. (NORMA CO 10.7 - 601)

6.6.2 Componentes de una red de alcantarillado.

Los componentes de una red de alcantarillado sanitario se pueden definir con los siguientes:

Colectores. Consiste en un conjunto de tuberías que se desarrolla por las vías públicas, caminos, calles y pasajes, que colectan las aguas servidas de las viviendas y la conducen a una planta de tratamiento de aguas servidas. Se diseñan especialmente a gravedad se tienen:

Colectores terciarios.- Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250 mm de diámetro interno) que pueden estar colocadas debajo de las veredas, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias.

Colectores secundarios.- Son tuberías que recogen las aguas de los terciarios y los conducen a los colectores principales. Generalmente se los entierra debajo de las vías públicas.

Colectores principales.- Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final.

Pozos de registro: Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

Se emplean como medio de acceso para la inspección y limpieza. Se colocan a intervalos de 90 a 150 metros y en los puntos donde se produzca un cambio de dirección o de sección de tubería. (BLANXART, 1972).

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñara tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial. (NORMA CO 10.7 - 601).

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo. El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo. (NORMA CO 10.7 - 601).

Tabla N° 40 Tabla de diámetro de pozo

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA mm	DIÁMETRO DEL POZOS m
Menor o igual 550	0,9
Mayor a 550	Diseño especial

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 601)

Para el caso de instalaciones de alcantarillado se localizarán los pozos de revisión refiriéndose a las cuatro esquinas o a puntos de fácil reconocimiento y se medirá en el terreno la longitud y el diámetro de las tuberías que los unen. Este trabajo se completará con la medición de la profundidad de los pozos y las cotas de las tuberías que llegan y salen del pozo. (C.E.C, 1997).

Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de Intersección de colectores. (C.E.C, 1997)

La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta. En la tabla se presentan los valores de tales distancias máximas. (C.E.C, 1997).

Tabla N° 41 Distancia entre pozos

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m)
Menor a 350	100
400 – 800	150

Fuente: (C.E.C, 1997)

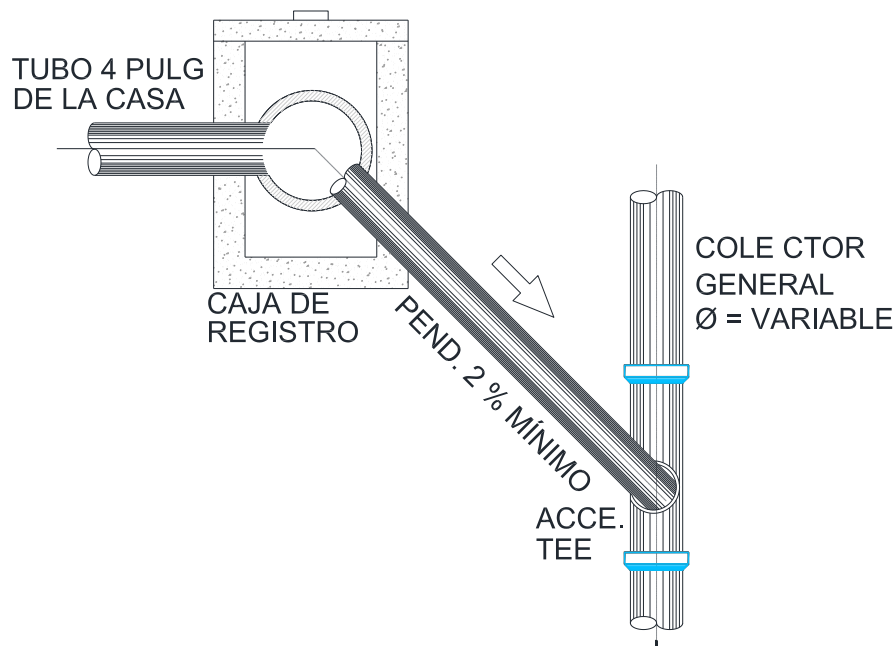
Conexiones domiciliarias: Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el alcantarillado privado, interior a la propiedad, con el público, en las vías.

Las conexiones domiciliarias se realizarán con tubería de 100 mm de diámetro y con una pendiente mínima del 1%. La conexión domiciliaria partirá desde una caja de revisión. (C.E.C, 1997).

La selección del tipo de conexión de la descarga domiciliaria con los colectores, será responsabilidad del proyectista. La selección será el resultado de un análisis técnico – económico, en el que deberán considerarse entre otros los siguientes aspectos: (NORMA CO 10.7 - 601).

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

Gráfico N° 14 Conexión domiciliaria



Realizado por: Pedro. P. Silva. C.

6.6.3 Tubos para alcantarillas.

En los primeros tiempos de desarrollo del alcantarillado se construyeron muchas cloacas de ladrillos, pero actualmente este material ha sido totalmente reemplazado por el hormigón y otros materiales. (BLANXART, 1972).

Tipos de tuberías.

Los tubos prefabricados de más de 60cm de diámetro deben amarrarse, aunque también se arman tubos de menor diámetro. Las dimensiones, resistencias y armaduras de este tipo de tubo también se han normalizado, consignándose normas. (BLANXART, 1972).

Las características principales de estos tipos de tuberías son las siguientes:

Las ventajas de los tubos de concreto incluyen:

- Economía.- Bajo costo de adquisición y mantenimiento.
- Diversidad en diámetros mayores.- Se suministran diámetros hasta de 3.05 m.
- Durabilidad.- Larga vida útil de las tuberías.
- Alta resistencia mecánica. Resistencia especialmente a cargas externas.

Tubería de acero.- Son utilizadas en cruzamientos elevados en donde se requieren instalaciones expuestas, o bien en cruzamientos subterráneos donde se requiere una alta resistencia mecánica en las tuberías. En cualquier caso, será necesario proteger a la tubería con un recubrimiento exterior contra la corrosión.

El sistema de unión empleado en las tuberías de acero puede ser: soldadura bridas, acoples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica. Las ventajas de la tubería de acero incluyen: (Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 2007)

- Alta resistencia mecánica. Resiste cargas de impacto y altas presiones internas.
- Fácil transporte e instalación.

Como desventaja:

- Por ser metálica presenta corrosión, lo que reduce su vida útil y crea altos costos de mantenimiento para prevenirla.

Tubería de Poli (cloruro de vinilo) (PVC).- Existe la tubería de PVC de pared estructurada con celdas longitudinales que actualmente se fabrica en diámetros de 16 a 31.5 cm. La selección de tipos de tuberías a utilizar dependerá de las condiciones donde se instalarán, como pueden ser el peso específico del suelo, la profundidad de instalación y la magnitud de las cargas vivas. Para cualquiera de los tipos de tuberías la longitud útil de los tubos es de 6 m. Los tubos se acoplan

entre sí mediante dos tipos de sistema de unión: por un lado, el cementado, y por otro, la unión espiga - campana con anillo elastomérico. (Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 2007)

Entre las ventajas de las tuberías de PVC se tienen:

- Hermeticidad.- Este tipo de tuberías son impermeables y herméticas, debido, por un lado, a la naturaleza intrínseca impermeable del material, y por otro lado, a las juntas herméticas que se logran en el acoplamiento de los tubos, por el uso en las juntas de anillos de material elastomérico.
- Ligereza.- Esta característica de los tubos de PVC se traduce en facilidad de manejo, transporte e instalación, lo que se manifiesta aún más en la tubería de pared estructurada que es más ligera que la tubería plástica de pared sólida tradicional.
- Resistencia a la corrosión.- Las tuberías de PVC son inmunes a los tipos de corrosión que normalmente afectan a los sistemas de tubería enterradas, ya sea corrosión química o electroquímica.
Puesto que el PVC se comporta como un dieléctrico, no se producen efectos electroquímicos o galvánicos en los sistemas integrados por estas tuberías, ni éstas son afectadas por suelos corrosivos. En consecuencia, no requieren de recubrimientos, forros o protección catódica.
- Capacidad de conducción.- Las paredes de estas tuberías son poco rugosas, lo que se traduce en una alta eficiencia hidráulica.
- Flexibilidad.- El bajo módulo de elasticidad de las tuberías las hace flexibles, y por lo tanto adaptables a movimientos o asentamientos diferenciales del terreno ocasionados por sismos o cargas externas.

Entre sus desventajas:

- Fragilidad.- Requieren de cuidados durante su manejo, ya sea en el transporte o en la instalación.
- Baja resistencia mecánica.
- Susceptible al ataque de roedores.

- Baja resistencia al intemperismo.- La exposición prolongada de la tubería a los rayos solares reduce su resistencia mecánica.

Tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD) (Pared sólida corrugada y estructurada).- Se fabrican con longitud de 12m, en diámetros nominales que van desde 100 a 900mm. Se clasifican en cuatro tipos, de acuerdo a sus espesores de pared y resistencia El tipo de tubería a utilizar, se seleccionará según la condición de zanja, las cargas exteriores, el tipo de material, así como la compactación de este el tipo de acoplamiento de las tuberías de polietileno generalmente es mediante el sistema de unión por termo fusión. (Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 2007)

Como ventajas de las tuberías de polietileno se destacan:

- Economía.- Los volúmenes de excavación en zanja son reducidos.
- Resistencia a la corrosión.- Elevada resistencia contra ataque de fluidos ácidos y alcalinos.
- Capacidad de conducción.- Las paredes de este tipo de tuberías son poco rugosas, lo que se traduce en una alta eficiencia hidráulica en la conducción.
- Alta flexibilidad.- El bajo módulo de elasticidad de este tipo de tuberías las hace ser muy flexibles y en consecuencia adaptables a cualquier tipo de terreno y a movimientos ocasionados por sismos y cargas externas.
- Rapidez de instalación.- Su bajo peso, aunado a su presentación en tramos hasta de 12 m y a la unión por termo fusión sin piezas especiales, agiliza su instalación.
- Alta resistencia a la intemperie.- Resistentes por tiempo prolongado al intemperismo.
- Hermeticidad.- Son impermeable, hermética y resistente al ataque biológico.
- Ligereza. Considerando su bajo peso, ofrecen manejabilidad en el transporte e instalación.

- Durabilidad.- Con mantenimiento nulo, tienen una vida útil de 50 años, y 15 años de resistencia a la intemperie.

Como desventajas:

- Alto costo de adquisición e instalación.

Tubería de Fibrocemento (FC)

Entre las ventajas de estas tuberías se encuentran:

Ligereza.- Debido a su bajo peso y su longitud de 5 m por tramo, su manejo e instalación es sencilla y rápida.

- Resistencia y durabilidad.- La tubería de fibrocemento presenta alta resistencia al aplastamiento, garantizando los valores mínimos de ruptura que para cada diámetro. Esta resistencia (en kg/m) se obtiene multiplicando la clase por el diámetro en mm.
- Hermeticidad.- Garantizada por el empleo de anillo de hule en las juntas.
- Resistencia a los sulfatos.
- Capacidad de conducción. - Debido a su bajo coeficiente de fricción, es posible instalar tubos de menor diámetro.
- Entre sus desventajas están:
- Mayor costo de adquisición de la tubería.
- Fragilidad.- Los tubos requieren cuidados en su transporte e instalación.
- Número de acoples. A menor longitud de tubo se requiere mayor número de acoples.

Diámetros mínimos y máximos

El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200mm. (C.E.C, 1997)

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial. (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental IEOS, 1986)

El diámetro máximo será determinado en función de la capacidad de conducción requerida.

6.6.4 Trazado de redes

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las subcuencas tributarias. Se indican las diferentes alternativas de trazado geométrico de los Colectores Principales (Red Pública), de acuerdo con las características topográficas. (Franco, 2002).

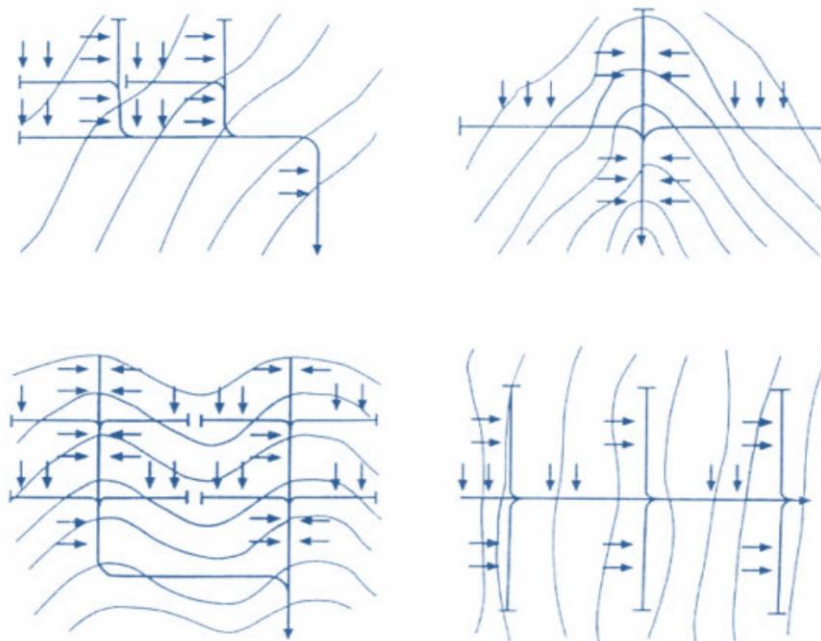


Gráfico N° 15 Alternativa de Trazado de Alcantarillado Sanitario
Fuente: (Franco, 2002)

Ubicación y configuración de la red.

Los colectores de la red de alcantarillado se localizarán en el lado opuesto de las calles de aquel en el que se encuentran las tuberías del sistema de agua potable, dando preferencia para su instalación la posición sur oeste. (C.E.C, 1997).

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la

calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo. (NORMA CO 10.7 - 601)

En los cruces de los sistemas, la red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias. (C.E.C, 1997)

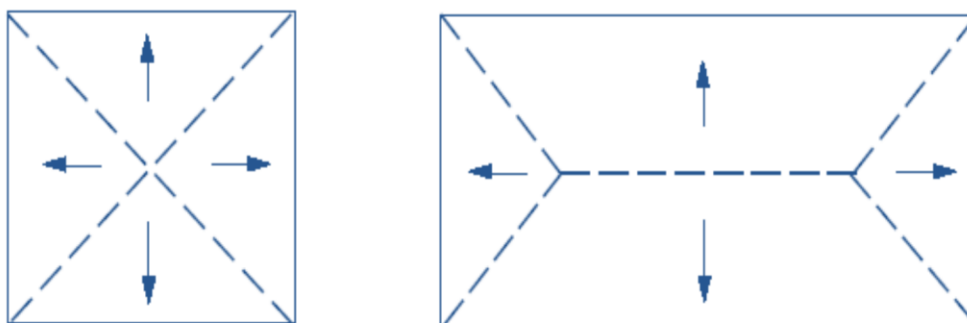
- Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme.
- Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de Intersección de colectores.

6.6.5 Áreas tributarias

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan regulador. Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte de diseño. (NORMA CO 10.7 - 601)

Gráfico N° 16 Delimitación de áreas tributarias



Fuente: NB688

6.6.6 Métodos de tratamiento de las aguas negras

El propósito del tratamiento de las aguas negras, previo a su disposición por dilución, consiste en separar de ellas la cantidad suficiente de sólidos que permita que los que quedan a ser descargados a las aguas receptoras no interfieran con el mejor o más adecuado empleo de éstas, tomando en cuenta la capacidad de las aguas receptoras para asimilar la carga que se agregue. Los sólidos que se eliminan son principalmente orgánicos, pero se incluye también sólidos inorgánicos. Como el mejor empleo de las aguas receptoras puede variar desde ser un agua para beber o para fines culinarios, la cantidad o grado de tratamiento que se dé a las aguas negras o a los desechos debe variar de acuerdo con ello. Debe procurarse un tratamiento para los sólidos y líquidos que se eliminan como lodos, y puede también necesitarse un tratamiento para controlar los olores, para retardar las actividades biológicas o destruir los organismos patógenos.

A pesar que son muchos los métodos usados para el tratamiento de las aguas negras, todos pueden incluirse dentro de los cinco procesos siguientes: (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974).

- Tratamiento preliminar.
- Tratamiento primario.
- Tratamiento secundario.
- Tratamiento de los lodos.

6.6.6.1 Tratamiento preliminar

Los dispositivos para el tratamiento preliminar están destinados a eliminar o separar los sólidos mayores o flotantes, a eliminar los sólidos inorgánicos pesados y eliminar cantidades excesivas de aceites o grasas. Para un tratamiento preliminar se emplean comúnmente los siguientes dispositivos. (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974)

- Rejas de barras o más fuentes finas
- Desmenuzadores, ya sea molinos, cortadoras o trituradoras.
- Desarenadores
- Tanques de preaeración.

6.6.6.2 Tratamiento primario

Por este tratamiento se separan o eliminan la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras, o sea aproximadamente de 40 a 60 por ciento, mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Cuando se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios, se eliminan casi todos los sólidos coloidales, el tratamiento primario, consiste en disminuir suficientemente la velocidad de las aguas negras para que puedan sedimentarse los sólidos. Por consiguiente a estos dispositivos se les puede distinguir bajo el nombre de tanque de sedimentación. Debido a la diversidad de diseños y operación, los tanques de sedimentación se pueden dividirse en cuatro grupos generales que son: (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974)

- Tanques sépticos.
- Tanques de doble acción, como son de Imhoff y algunas otras unidades patentadas.
- Tanques de sedimentación simple con eliminación mecánica de lodos.
- Clasificadores de flujos ascendentes con eliminación mecánica de lodos.

Cuando se usan productos químicos, se emplean otras unidades auxiliares, que son:

- Unidades alimentadoras de reactivos.
- Mezcladores.
- Flocluladores.

6.6.6.3 Tratamiento secundario

Ese tratamiento debe hacerse cuando las aguas negras todavía contienen, después del tratamiento primario, mas solidos orgánicos en suspensión o solución que los que puedan ser asimilados por las aguas receptoras sin oponerse a su uso normal adecuado. El tratamiento secundario depende principalmente de los organismos aerobios, para la descomposición de los sólidos orgánicos hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables. Los dispositivos que se usan

para el tratamiento secundario pueden dividirse en los siguientes: (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974)

- Filtros goteadores con tanques de sedimentación secundaria.
- Tanques de aeración: los activados con tanques de sedimentación simple, aeración por contacto.
- Filtros de arenas intermitentes.
- Estanques de estabilización.

6.6.6.4 Tratamiento de lodos

Los lodos de las aguas negras están constituidos por los sólidos que se eliminan en las unidades de tratamiento primario y secundario, junto con el agua que se separa con ellos. Este tratamiento tiene dos objetivos, siendo el primero de éstos eliminar parcial o totalmente el agua que contienen los lodos, para que se descompongan todos los sólidos orgánicos putrescibles transformándose en sólidos minerales o sólidos orgánicos relativamente estables. Esto se logra con los siguientes métodos: (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974).

- Espesamiento.
- Digestión, con o sin aplicación de calor.
- Secado en lechos de arena, cubiertos o descubiertos.
- Acondicionamiento con productos químicos.
- Elutriación
- Filtración al vacío.
- Secado aplicando calor.
- Incineración.

6.6.6.5 Sistemas de tratamiento o depuración.

Conjunto de obras encargadas de disminuir en los residuos líquidos domésticos la concentración de sustancias objetables, DBO₅. Microorganismos patógenos y que proporcionen un efluente adecuado de acuerdo a las condiciones del cuerpo receptor. (C.E.C, 1997)

Cuerpo receptor. Terreno o recurso hídrico superficial que recibe las aguas servidas con tratamiento o sin él, (C.E.C, 1997).

Sistemas de alcantarillado sanitario no convencionales. Se diseñarán sistemas de alcantarillado especial cuando la población tenga capacidad económica, financiera y administrativa para asumir las responsabilidades de construcción operación y mantenimiento de la red y del sistema de tratamiento de las aguas servidas. (C.E.C, 1997).

El sitio más apropiado para implantar las unidades de tratamiento y para realizar la descarga, deberá seleccionarse de mutuo acuerdo con los habitantes de la población. El sistema de depuración adoptado debe ser de tecnología simple, de manera que pueda ser operado por la comunidad. Debe darse especial importancia a la eficiencia de remoción de microorganismos patógenos, sin necesidad de recurrir a utilización de agentes químicos. (C.E.C, 1997)

Antes de establecer el sistema de tratamiento, deberán considerarse las limitaciones de orden técnico y económico de la localidad. Normalmente las principales son: (C.E.C, 1997)

- Limitados recursos financieros para la construcción
- Insuficiente preparación del personal de operación
- Recaudaciones reducidas o nulas para operación y mantenimiento
- Insuficiente capacidad administrativa.

Por lo tanto el sistema de tratamiento estará diseñado tomando en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente. Fundamentalmente, contemplará los siguientes criterios: (C.E.C, 1997)

- Ser de fácil y bajo costo de operación
- Que no contemple equipo especial o importado
- Que pueda ser operado y mantenido al mínimo costo y con personal con reducidos conocimientos técnicos
- Que presente facilidad y seguridad en el manejo de los lodos y del efluente

- Que requiera un mínimo número de parámetros para su evaluación en períodos largos de tiempo.

Bajo estas circunstancias el tratamiento se limitará a reducir la carga orgánica y microorganismos patógenos a niveles que el medio ambiente permita asimilarlos sin provocar su contaminación. (C.E.C, 1997)

Por tanto, los métodos más adecuados para el tratamiento de aguas crudas como de aquellas provenientes de unidades de retención de sólidos son: (C.E.C, 1997)

- Lagunas de estabilización;
- Procesos anaerobios, principalmente filtros biológicos o reactores con manto de lodos;
- Aplicación al terreno.

Una vez que se hayan estabilizado los lodos procedentes de los procesos mencionados, deberán tener un tratamiento acorde a la tecnología utilizada. Los procesos más aplicables son: (C.E.C, 1997)

- Reducción de la humedad en lechos de secado;
- Aplicación del lodo deshidratado en el terreno, para que cumpla la función de acondicionador del mismo.

En cada comunidad, de acuerdo con sus propias características y disponibilidades de área de terreno, cuerpos receptores, etc., se deberá escoger uno de los métodos de tratamiento indicados, tomando en cuenta el destino final que deberá darse al efluente. (C.E.C, 1997).

6.6.6.6 Lagunas de estabilización

Es la opción normalmente recomendada para países en desarrollo y fundamentalmente en el área rural. En general, se recomiendan lagunas facultativas por la facilidad de los procesos de operación y mantenimiento.

Las lagunas anaerobias son más susceptibles de presentar problemas, debido a los olores desagradables que se generan como consecuencia de su acidificación,

causada por la suspensión del proceso metanogénico ante pequeños cambios ambientales. (C.E.C, 1997)

Aunque en las lagunas de estabilización, se reduce notablemente la carga orgánica y la concentración de microorganismos patógenos, el efluente deberá ser manejado con cuidado, por cuanto todavía representa un riesgo para la salud, y deberá disponerse de manera que no contamine el ambiente. (C.E.C, 1997)

Sí las condiciones económicas y de disponibilidad de espacio lo permiten, se diseñarán lagunas de maduración en serie, para minimizar el contenido de microorganismos patógenos. (C.E.C, 1997)

6.6.6.7 Procesos anaerobios

Su operación y mantenimiento suelen ser más delicados que en el caso de las lagunas, razón por la cual conviene considerarlos solo en el caso de no existir espacio suficiente para la construcción de lagunas. El tamaño del reactor es mucho menor que el de las lagunas; consecuentemente es de esperar que las condiciones ambientales varíen muy poco. Al igual que las lagunas, tienen una capacidad de reducción de la carga orgánica y de microorganismos patógenos de alrededor del 80%; en consecuencia, los efluentes deben ser manejados con mucho cuidado. (C.E.C, 1997).

Aplicación en el terreno

El suelo es un excelente reactor para remover contaminantes, sin embargo, el agua contaminada, debe ser aplicada en forma técnica. De lo contrario, se corre el riesgo de convertirlo en un sistema peligroso para la salud pública. (C.E.C, 1997)

La aplicación en el terreno debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Previamente a su aplicación, el agua debe tener al menos un tratamiento primario que remueva los sólidos suspendidos.
- Cuando la aplicación en el terreno implique riesgos a los cultivos, podrá efectuarse solo en aquellos de tallo alto y/o productos industrializables.
- La carga orgánica y el método de aplicación, serán tales que garanticen en el suelo un ambiente fundamentalmente aerobio.

- Los operadores del sistema deben estar conscientes del peligro que involucra el contacto directo con estas aguas, de tal manera que se tomen las debidas precauciones.
- Se deberá instruir al personal, la forma de operación durante la cosecha de los productos, evitando su contaminación.

Manejo del lodo estabilizado

El lodo estabilizado proviene de las lagunas de estabilización o de los procesos anaerobios. Su estabilización se produce por la acción de procesos anaerobios, obteniéndose como producto final un lodo mineralizado. (C.E.C, 1997)

Se considera que un lodo está estabilizado, cuando se cumple la relación:

$$SSV/SST < 0,3$$

Dónde:

SSV: Sólidos en suspensión volátiles

SST: Sólidos en suspensión totales

Lo cual implica que un porcentaje igual o mayor al 70% constituye material mineralizado. Es entonces cuando debe realizarse la última etapa de tratamiento que consiste en la deshidratación, antes de su destino final. (C.E.C, 1997)

Deshidratación del lodo estabilizado

Este proceso es indispensable para facilitar el manejo del lodo por cuanto se reduce substancialmente su volumen y el material se torna manejable. Es importante indicar que el manejo del lodo debe realizarse con mucha precaución, puesto que todavía contiene gran cantidad de microorganismos. El lodo estabilizado y deshidratado puede ser aplicado como material para acondicionar el suelo. Su aplicación se realizará por lo menos con un mes de anticipación a la siembra de cultivos que sean de tallo alto y que no sean consumidos crudos. (C.E.C, 1997).

6.6.7 Parámetros de diseño de alcantarillado sanitario periodo de diseño (n)

Las obras componentes de los sistemas de alcantarillado se diseñarán en lo posible, para sus períodos óptimos de diseño. (NORMA CO 10.7 - 601)

El período óptimo de diseño de una obra de ingeniería es una función del factor de economía de escala y de la tasa de actualización (costo de oportunidad del capital). (NORMA CO 10.7 - 601)

Dado que los componentes principales de un proyecto de alcantarillado presentan distintos factores de economía de escala, estos pueden, de considerarse justificable, dimensionarse para diferentes períodos intermedios de diseño.

Como regla general, las obras con economías de escala significativas, se diseñarán para la capacidad final del diseño, en tanto que los otros con pequeñas economías de escala se diseñarán para períodos más cortos, de ser posibles múltiplos del período final. (NORMA CO 10.7 - 601)

Para la selección del período de diseño de las obras, se tendrá en cuenta las facilidades de ampliación y el impacto ambiental de ejecución de la obra.

Tabla N° 42 Periodos de diseño recomendado

COMPONENTES		VIDA ÚTIL (años)
Pozos		10 a 25
Conducciones	Hierro dúctil	40 a 50
	PVC o AC	20 a 30
Planta de tratamiento		20 a 30

Fuente: INEN 5. Parte 9-1: 1992

Para el presente proyecto se adopta un período de diseño de 25 años, el mismo que se toma de la Tabla 41 para conducciones de tubería PVC.

6.6.7.1 Estimación de la población futura

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica,

incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos. (NORMA CO 10.7 - 601)

En todo caso, debe contarse con la información del Instituto Nacional de Estadística y Censos, del IEOS (encuestas sanitarias) y con recuento que el proyectista realizará al momento de ejecutar el estudio. El alcance de este recuento se fijará de común acuerdo con el IEOS. (NORMA CO 10.7 - 601)

6.6.7.2 Índice porcentual de crecimiento poblacional (r)

Método aritmético

También conocido como tasa de crecimiento lineal, es el más simple de todos, supone que la población tiene un comportamiento lineal y por ende, la razón de cambio se supone constante donde se incrementa en la misma cantidad cada unidad de tiempo considerada. Es decir, en el modelo aritmético el supuesto básico consiste en que la población crece en un mismo monto (cantidad) cada unidad de tiempo. Esta tasa solo es aconsejable para períodos cortos de tiempo (menor de dos años). La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa} - 1\right)}{n} * 100$$

ECUACIÓN N° 1

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

r = Tasa de crecimiento.

n = Período de diseño.

Método geométrico

También conocido como interés compuesto, esta tasa supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo. A diferencia del modelo anterior, dicha tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no el

monto (cantidad) por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos. La fórmula de crecimiento poblacional geométrico es:

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

ECUACIÓN N° 2

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

r = Tasa de crecimiento.

n = Periodo de diseño

Método exponencial

A diferencia del modelo geométrico el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no cada unidad de tiempo. La fórmula de crecimiento poblacional geométrico es:

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

ECUACIÓN N° 3

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

ln = logaritmo natural

r = Tasa de crecimiento.

n = Periodo de diseño.

6.6.7.3 Métodos de estimación de la población futura

Método aritmético

Es un método de proyección completamente teórico y rara vez se da el caso de que una población presente este tipo de crecimiento. En la estimación de la población de diseño, a través de este método, sólo se necesita el tamaño de la

población en dos tiempos distintos. Con la siguiente fórmula se calcula la población futura a través del método aritmético: (ANDRES, 2011)

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

ECUACIÓN N° 4

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

r = Tasa decrecimiento.

n = Periodo de diseño.

Método geométrico

Mediante este método, se asume que el crecimiento de la población es proporcional al tamaño de ésta. En este caso el patrón de crecimiento es el mismo que el usado para el método aritmético. Con la siguiente fórmula se calcula la población futura a través del método geométrico: (ANDRES, 2011)

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

ECUACIÓN N° 5

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

r = Tasa de crecimiento.

n = Periodo de diseño

Método exponencial

Para el uso de este método, se asume que el crecimiento de la población se ajusta al tipo exponencial. La aplicación de este método requiere el conocimiento de por lo menos tres censos, ya que para el cálculo del valor de r promedio se requieren al menos de dos valores. (ANDRES, 2011).

$$Pf = Pa * e^{r * n}$$

ECUACIÓN N° 6

Dónde:

Pf = Población final.

Pa = Población actual.

ln = logaritmo natural

r = Tasa de crecimiento.

n = Periodo de diseño.

e = constante matemático = 2,7182

6.6.7.4 Densidad poblacional futura

La densidad poblacional está dada en habitantes/hectáreas y se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, condado, etc.). Para calcular la densidad poblacional se utilizó la siguiente fórmula:

$$D_{pf} = \frac{\text{Población futura (hab)}}{\text{Área del Proyecto (Há)}}$$

ECUACIÓN N° 7

6.6.7.5 Dotación de agua potable

Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en litros / habitante/día. Esta dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población,

La dotación a su vez, dependerá del clima, del tamaño de la población; pero básicamente tendremos que tener en cuenta que depende de las características económicas y culturales de la zona. (INSTITUTO DE NORMALIZACION Y CALIDAD, 2007)

6.6.7.6 Dotación actual (Da)

Los registros del consumo de agua potable del área del proyecto son escasos, por lo que se determinara aplicando la (NORMA CO 10.7 - 602).

En la siguiente tabla se presenta los diferentes niveles de servicio aplicables.

Tabla N° 43 Niveles de servicios para sistemas de abastecimiento de agua

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

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 602)

En la siguiente tabla se representan las dotaciones correspondientes a los diferentes niveles de servicio.

Tabla N° 44 Dotaciones correspondientes a los diferentes niveles de servicio

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab*día)	CLIMA CÁLIDO (l/hab*día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 602)

Tabla N° 45 Porcentaje de fugas a considerar en el diseño

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
Ia y Ib	10%
IIa y IIb	20%

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 602)

En consecuencia se determina que el nivel de servicio es de nivel IIB, en consideración la dotación correspondiente al nivel de servicio IIB corresponde a 75 l/hab*día. Por cálculo se tomara en cuenta por concepto de fugas el 20% del valor de la dotación. Por lo tanto el valor de dotación que se adopta para el diseño del proyecto es de 90 l/hab*día.

6.6.7.7 Dotación futura (Df)

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño. La dotación futura se obtiene mediante la siguiente expresión: (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental IEOS, 1986)

$$Df = Da + 1lt/hab/día * (n)$$

ECUACIÓN N° 8

Dónde:

Df = Dotación futura en lt/hab/día

Da = Dotación actual en lt/hab/día

n = Periodo de diseño

6.6.8 Caudales de diseño del sistema alcantarillado

6.6.8.1 Caudal medio diario (Qmd)

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400}$$

ECUACIÓN N° 9

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario de agua potable (lt/sg).

Pf = Población futura.

Df = Dotación futura.

6.6.8.2 Caudal medio diario sanitario (Qmds)

El caudal medio diario sanitario es aquel que se lo determina multiplicando el factor de retorno (C) por el caudal medio diario de agua potable ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas va a la red de alcantarillado, su expresión la siguiente:

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

ECUACIÓN N° 10

Dónde:

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

C = Coeficiente de retorno.

Q_{md} = Caudal medio diario (lt/sg).

Coeficiente de retorno (C)

El coeficiente de retorno de aguas residuales es la relación entre el volumen de agua residual que aporta a la red de alcantarillado y el volumen de agua efectivamente consumido por la población. Tomando en consideración que el área en estudio, corresponde a una zona rural y de clima cálido en donde gran cantidad de agua son perdidas por usos externos, para este parámetro se toma el valor de 0.70.

6.6.8.3 Caudal instantáneo (Qi)

Este caudal sirve para definir las dimensiones de la red de alcantarillado sanitario y sus respectivos elementos. Este caudal resulta de multiplicar el caudal medio diario sanitario por el coeficiente de mayoración K. El coeficiente de mayoración representa el aporte simultaneo de aguas servidas por de los aparatos sanitarios.

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

ECUACIÓN N° 11

Dónde:

Q_i = Caudal instantáneo;

M = Coeficiente de mayoración;

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario.

Coefficiente de mayoración (M)

Representa la relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario. Este coeficiente varía en las diferentes horas de acuerdo a los factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna al alcantarillado y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos. Este parámetro se determina con la siguiente expresión:

$$M = \frac{2.228}{Q^{0.073325}}$$

ECUACIÓN N° 12

En donde:

M = Coeficiente de simultaneidad o mayoración.

Condición: M = 4, cuando Q < 4 l/s

Rango de aplicación: 1,5 M 4

Q = Caudal medio diario de aguas servidas en (l/s).

La OPS en su Guía para el diseño de tecnologías de alcantarillados, recomienda considerar un caudal mínimo en el diseño de redes de recolección sanitaria, especialmente en los tramos iniciales de la red o en donde no se disponga información para los cálculos, pero sujeto a un mínimo valor especificado.

Por consiguiente, para el proyecto en los tramos que el caudal máximo instantáneo de aguas residuales, sea menor al caudal pico que resulta de la descarga de un inodoro sanitario, se considera como caudal mínimo de diseño, el valor de 1.5 l/s que corresponde a la descarga de un inodoro sanitario.

Método de Harmon

Se aplica para poblaciones medianamente grande. Su alcance está recomendado en el rango de $2.0 \leq M \leq 3.8$. (INSTITUTO DE NORMALIZACION Y CALIDAD, 2007)

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

ECUACIÓN N° 13

Dónde:

P = Población en miles de habitantes.

Método Dehabit

Se aplica para condiciones rurales (poblaciones menores a 1000 Habitantes). (INSTITUTO DE NORMALIZACION Y CALIDAD, 2007)

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

ECUACIÓN N° 14

Dónde:

P = Población en miles de habitantes.

Método Pöpel

Se utiliza para poblaciones grandes la cual se calcula por medio de la siguiente tabla. (INSTITUTO DE NORMALIZACION Y CALIDAD, 2007)

Tabla N° 46 Coeficiente M por el método de Popel

Población en miles	Coeficiente M
Menor a 5	2,4 - 2,0
5-10	2,0 - 1,85
10-50	1,85 - 1,60
50-250	1,60 - 1,33
Mayor a 250	1,33

Fuente: (INSTITUTO DE NORMALIZACION Y CALIDAD, 2007)

6.6.8.4 Caudal por infiltraciones. (Qinf)

Este caudal se refiere a la cantidad de agua que ingresa a la red de alcantarillado desde el subsuelo. Esta filtración se debe a las tuberías defectuosas, o a las uniones de las mismas; así como también, por los pozos de revisión y conexiones, etc. A continuación se presenta una serie de aspectos a considerar en la determinación del caudal de infiltración:

- Permeabilidad del suelo.
- Nivel freático.
- Precipitación anual.
- Tipo de alcantarilla.
- Estado de la red.

Durante las inspecciones de campo se indagó que existe presencia de niveles freáticos, sin embargo no se descarta la posible saturación de los suelos en épocas de alta pluviosidad, razón por la cual para el proyecto se toma una tasa de infiltración de acuerdo la siguiente tabla, la tubería que se utilizará es de PVC con unión elastomérica.

La expresión para calcular el caudal de infiltración es la siguiente:

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

ECUACIÓN N° 15

Dónde:

I = Coeficiente de infiltración (l/m).

L = Longitud de la tubería (m).

Tabla N° 47 Valores de infiltración de tuberías

Caudales de infiltración (l/s/Km)								
Unión	Tubo de cemento		Tubo de arcilla		Tubo de arcilla vitrificada		Tubo de P.V.C	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel freático bajo	0,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,05
Nivel freático alto	0,8	0,2	0,7	0,1	0,3	0,1	0,15	0,5

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, OPS/CEPIS/05.169

UNATSABAR. (2006)

6.6.8.5 Caudal por conexiones erradas o ilícitas (Qe)

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. La determinación del caudal por conexiones erradas consiste en considerar del 5% al 10 % del caudal instantáneo. La normativa de la Subsecretaría de Servicios de Agua Potable y Saneamiento del MIDUVI para niveles bajos de complejidad del sistema como es el presente caso, sugieren tomar el valor de 80 lt/hab*día, valor que se adopta para el diseño de las redes de recolección, debido a que gran cantidad de viviendas del área del proyecto, carecen de bajantes de agua y patios pavimentados, sin embargo no se descarta que con el tiempo se ingrese mayor volumen de aguas lluvias al sistema.

$$Q_e = (0,005 - 0,10) * Q_i$$

ECUACIÓN N° 16

Dónde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/hab/día)

Q_i = Caudal instantáneo.

6.6.8.6 Caudal de diseño (Qd)

El caudal a utilizarse para el diseño de los colectores de aguas residuales será el que resulte de la suma de los caudales de aguas residuales domésticas e industriales afectados de sus respectivos coeficientes de retorno y mayoración, más los caudales de infiltración y conexiones ilícitas. Las poblaciones y dotaciones serán las correspondientes al final del período de diseño.

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

ECUACIÓN N° 17

Dónde:

Q_d = Caudal de diseño.

Q_i = Caudal instantáneo.

Q_{inf} = Caudal de infiltración.

Q_e = Caudal de conexiones erradas.

6.6.9 Criterios de diseño

6.6.9.1 Diámetros mínimos

Para el alcantarillado sanitario, se estima que el diámetro mínimo para la tubería secundaria o principal es de 200 mm (diámetro interior).

Para el alcantarillado pluvial o combinado, el diámetro mínimo para la tubería es de 250 mm (diámetro interior). Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150 mm. Sin embargo siempre quedará a criterio de la institución regente el estimar el diámetro mínimo que el calculista deberá considerar como una condición obligatoria

6.6.9.2 Profundidad de la tubería

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen. Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas de las viviendas más bajas a uno u otro lado de la calzada.

Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo. La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares.

La profundidad máxima admisible recomendada, será de 4,00 m. (NORMA CO 10.7 - 601)

6.6.9.3 Pendiente mínima

El diseño usual del alcantarillado considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0,3 m/seg, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

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

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

6.6.9.4 Pendiente máxima admisible

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

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

ECUACIÓN N° 18

Dónde:

V_{\max} = Velocidad máxima.

n = Rugosidad de la tubería PVC.

D = Diámetro de la tubería.

S_{\max} = Pendiente máxima permitida.

6.6.9.5 Velocidades de diseño

Velocidad mínima

El cálculo de las velocidades mínimas, es con la finalidad de evitar que ocurra sedimentación en el fondo de las tuberías, es decir, evitar que se depositen materiales sólidos en los conductos, ya que esto provocaría una disminución en la sección transversal de la tubería y un menor tiempo de vida del sistema de alcantarillado.

Es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,30 m/seg en los tramos iniciales. Sin embargo, en el caso en el que no se cumpla con la normativa de las velocidades mínimas de flujo, siempre y cuando la topografía del lugar lo permita, se puede incrementar la pendiente de la tubería para alcanzar condiciones de auto limpieza.

Velocidad máxima

Las velocidades máximas deben ser controladas, puesto que a velocidades superiores a las máximas permisibles provocaría un deterioro de las paredes de la tubería, como también en la estructura de los pozos de revisión, debido a las acciones erosivas. Por lo que se debe considerar lo siguiente:

La velocidad máxima admisible en tuberías o colectores depende del material de fabricación las velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados.

Tabla N° 48 Velocidades máximas

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s
Hormigón simple: Con uniones de mortero	4
Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	3,50 – 4
Asbesto cemento	4,5 - 5
Plástico	4,5

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 601)

Para este diseño se utilizara tubería PVC, por lo que se debe evitar sobrepasar una velocidad de 4,5 m/s.

6.6.9.6 Relaciones hidráulicas

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena para poder agilizar de alguna manera los resultados de velocidad, área, caudal, perímetro mojado y radio hidráulico, se relacionaron los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

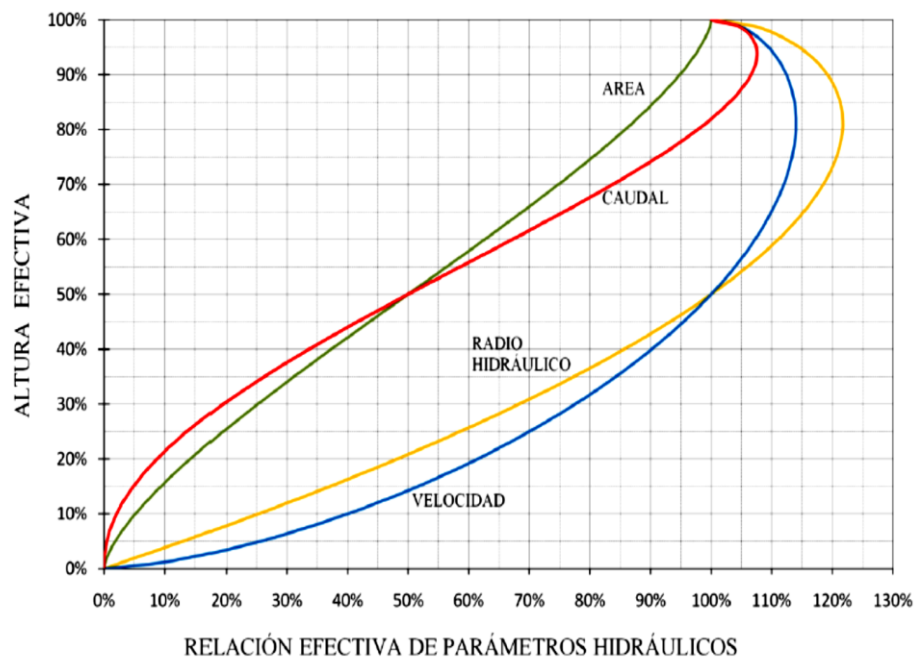
Relación q/Q

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

Relación v/V

Habiendo obtenido el valor de q/Q , se calcula el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente. Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (v/V), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real).

Gráfico N° 17 Curvas para el flujo en tuberías a gravedad
GRÁFICO DE LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS PARA UNA TUBERÍA CIRCULAR



Fuente: Metcalf & Eddy, Ingeniería de aguas residuales

6.6.9.7 Coeficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad n , es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Este coeficiente varía debido al tipo de textura del material que se elaboren las tuberías, por lo tanto, podemos tener los siguientes:

Tabla N° 49 Coeficientes de rugosidad recomendados

Material	Coefficiente De Rugosidad
Hormigón simple: Con uniones de mortero	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	0,013
Asbesto cemento	0,011
Plástico	0.011

Fuente: (NORMA CO 10.7 - 601)

6.6.9.8 Determinación de pendientes (S)

Para determinar la gradiente hidráulica se utiliza la siguiente expresión:

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

ECUACIÓN N° 19

Dónde:

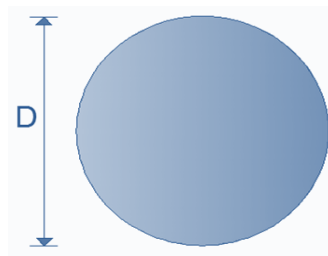
CS = cota superior del terreno

Ci = cota inferior del terreno

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

6.6.9.9 Conducción a tubería llena

Gráfico N° 18 Conducción de tubería llena



Realizado por: Pedro. P. Silva C.

El área mojada es:

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

ECUACIÓN N° 20

El perímetro mojado es:

$$P_m = \pi * D$$

ECUACIÓN N° 21

El radio hidráulico es:

$$R_{TH} = \frac{D}{4}$$

ECUACIÓN N° 22

Dónde:

D= Diámetro interno (m)

6.6.9.10 Velocidad a tubo totalmente lleno

La velocidad a condiciones de tubería llena incluye como datos el diámetro de la tubería y la gradiente del proyecto, sustituyendo el valor de R en la fórmula de Manning tenemos:

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

ECUACIÓN N° 23

Dónde:

V = Velocidad media del flujo, en m/s.

n = Coeficiente de rugosidad, a dimensional.

D = Diámetro (m).

S = Pendiente de fricción (perdida de carga unitaria), en m/m.

6.6.9.11 Caudal a tubo totalmente lleno

El caudal de flujo a tubo lleno, está en función de la siguiente fórmula:

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

ECUACIÓN N° 24

Dónde:

Q_{TLL} = Caudal a sección llena.

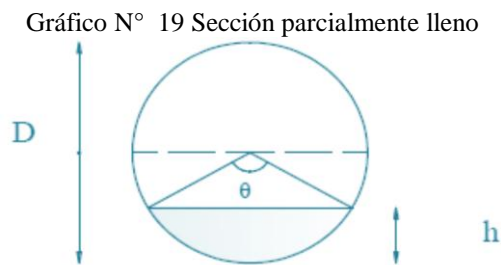
n = Coeficiente de rugosidad (a dimensional).

D = Diámetro (m).

S = Pendiente (m/m).

6.6.9.12 Conducción a tubería parcialmente llena

Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire; por lo que, en el diseño es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.



Realizado por: Pedro P. Silva C.

El ángulo central Θ (en grado sexagesimal) se determina por la siguiente fórmula:

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

ECUACIÓN N° 25

Radio hidráulico:

$$R_{pII} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\Theta}{2 * \pi * \Theta} \right)$$

ECUACIÓN N° 26

6.6.9.13 Velocidad a tubo parcialmente llena

Sustituyendo el valor de R, la fórmula de Manning para tuberías parcialmente llenas son:

$$V_{pII} = \frac{0.397^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\Theta}{2 * \pi * \Theta} \right) * S^{1/2}$$

ECUACIÓN N° 27

Dónde:

V_{p11} = Caudal de flujo a tubo parcialmente lleno (m /seg).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional).

D = Diámetro interior (m).

S = Gradiente hidráulica (m/m).

θ = Ángulo la circunferencia en grados sexagesimales.

6.6.9.14 Caudal a tubo parcialmente lleno

$$Q_{p11} = \frac{D^{8/3}}{7257.15 * n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 * \text{sen}\theta)^{5/3} * S^{1/2}$$

ECUACIÓN N° 28

Dónde:

Q_{p11} = Caudal de flujo a tubo parcialmente lleno (m³ /seg);

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional);

D = Diámetro interior (m);

S = Gradiente hidráulica (m/m);

θ = Ángulo de la circunferencia en grados sexagesimales.

6.6.9.15 Tensión tractiva

Es la resistencia que presenta el fluido al moverse con respecto a la pared de la tubería para poder asegurar la pendiente de auto limpieza se recomienda un valor mínimo de fuerza tractiva de un 1 pascal (Pa), y se determina con la siguiente formula.

$$T = \rho * g * R_{p11} * S$$

ECUACIÓN N° 29

Dónde:

T = Tensión tractiva (Pa).

ρ = Densidad del agua (1000 Kg/m³).

g = Gravedad (9.81 m/sg²)

R_{p11} = Radio hidráulico para el caudal final (m).

S = Gradiente hidráulica (m/m).

6.7 Metodología

6.7.1 Cálculo y diseño del caudal sanitario

6.7.1.1 Cálculo de la tasa de crecimiento

Al poseer la información de datos de la población de los sectores del proyecto, se toma los datos de población del Cantón San Miguel de Salcedo según el INEC, Para determinar la tasa de crecimiento poblacional.

Tabla N° 50 Censo poblacional del Cantón Salcedo

POBLACIÓN CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO			
AÑO CENSAL	HOMBRES	MUJERES	POBLACIÓN
1990	21853	23469	45322
2001	24405	26899	51304
2010	27880	30336	58216

Fuente: (INEC)

Para el cálculo del crecimiento poblacional se ocupa los 3 métodos estadísticos

Método Aritmético

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa} - 1\right)}{n} * 100$$

ECUACIÓN N° 30

Tabla N° 51 Tasa de crecimiento, método aritmético

AÑO	POBLACIÓN	N	r %
1990	45322		
		11	1,20
2001	51304		
		9	1,50
2010	58216		

Realizado por: Pedro P. Silva C.

$$r = \frac{1,20 + 1,50}{2}$$

$$r = 1,35 \%$$

Método Geométrico

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

ECUACIÓN N° 31

Tabla N° 52 Tasa de crecimiento, método geométrico

AÑO	POBLACIÓN	N	r %
1990	45322		
		11	1,13
2001	51304		
		9	1,41
2010	58216		

Realizado por: Pedro P. Silva C.

$$r = \frac{1,13 + 1,41}{2}$$

$$r = 1,27 \%$$

Método Exponencial

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

ECUACIÓN N° 32

Tabla N° 53 Tasa de crecimiento, método exponencial

AÑO	POBLACIÓN	N	r %
1990	45322		
		11	1,12
2001	51304		
		9	1,40
2010	58216		

Realizado por: Pedro P. Silva C.

$$r = \frac{1,12 + 1,40}{2}$$

$$r = 1,26$$

Para los cálculos del presente proyecto escogemos el método geométrico ya que este método se comporta acorde al crecimiento poblacional.

6.7.1.2 Cálculo de la población futura método geométrico

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

ECUACIÓN N° 33

Datos

Pa = 127 hab (Datos obtenido en la encuesta)

r = 0.0127

n = 25 años

$$Pf = 127 * (1 + 0.0127)^{25}$$

$$Pf = 175 \text{ Hab}$$

6.7.1.3 Cálculo de la densidad poblacional futura (Dpf)

El área del presente proyecto es de 22,87 H'a

$$Dpf = \frac{\text{Población futura (Hab)}}{\text{Área del Proyecto (Há)}}$$

ECUACIÓN N° 34

$$Dpf = \frac{175 \text{ (Hab)}}{22,87 \text{ (Há)}} = 7,65 \text{ hab/Ha}$$

$$Dpf = 8,00 \text{ hab/Há}$$

6.7.1.4 Cálculo de la dotación futura (Df)

$$Df = Da + 1\text{lt/hab/día} * (n)$$

ECUACIÓN N° 35

Datos

Da = 90 lt/hab/día

n = 25 años

$$Df = 90\text{lt/hab/día} + 1\text{lt/hab/día} * (25)$$

$$Df = 115 \text{ lts/hab/día}$$

6.7.1.5 Cálculo caudal medio diario (Qmd)

$$Pd = \text{Area de aptación} * Dpf$$

ECUACIÓN N° 36

$$Pd = 22,87 \text{ Há} * 8,00 \text{ hab/Há}$$
$$Pd = 183 \text{ hab}$$

$$Qmd = \left(\frac{Pd * Df}{86400} \right) * C$$

ECUACIÓN N° 37

$$Qmd = \left(\frac{183 \text{ hab} * 115 \text{ lts/hab/día}}{86400} \right) * 0,7$$
$$Qmd = 0,0025 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.6 Cálculo caudal instantáneo (Qi)

$$Qi = M * Qmds$$

ECUACIÓN N° 38

Primero obtenemos el coeficiente M de Harmon para el posterior cálculo

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

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{175 \text{ hb}/1000}}$$

$$M = 4,17$$

Esta fuera del rango del departamento de Agua Potable y se recomienda utilizar un valor de M=3

$$Qi = 3,0 * 0,0025 \text{ lt/seg}$$

$$Qi = 0,0075 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.7 Cálculo caudal por conexiones erradas o ilícitas (Qe)

$$Q_e = 80 \text{ lts/hab/día}$$
$$Q_{md} = \left(\frac{80 \text{ lts/hab/día} * 3 \text{ hab}}{86400} \right)$$
$$Q_e = 0,0025 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.8 Cálculo caudal por infiltraciones. (Qinf)

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

El valor de infiltración ver la tabla N°47, Nivel freático alto

$$Q_{inf} = 0,0005 * 90.78 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0,027 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.9 Cálculo caudal de diseño (Qd)

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

$$Q_d = 0,0076 \text{ lt/seg} + 0,0025 \text{ lt/seg} + 0,027 \text{ lt/seg}$$

$$Q_d = 0,037 \text{ lt/seg}$$

Nota:

El ejemplo de cálculo está realizado para el tramo de los pozos (3-4)

Los caudales de diseño se acumulan, dependiendo de la diagramación de la red de conducción, el cual se acumula para los siguientes tramos.



PROYECTO :

CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO

"ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI "



UBICACIÓN: Cantón Salcedo - Prov. Cotopaxi **Dotación:** 90 l/s **Población fut:** 175 Hab
CÁLCULO: Egrs. Pedro P. Silva C. **Coef. Retorno:** 0,7
REVISÓ: Ing. Francisco Pazmiño **Fact. Mayoración:** 3
APROBÓ: G. A. D. Municipio del Cantón Salcedo
FECHA: Enero 2015

Hoja 1 de 2

Tabla N° 53 Cálculo del caudal sanitario

TRAMO	POZO	POZO	LONG. m	ÁREA Ha	DENSIDAD Hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO Hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/día	Q _{md} lt/seg	Q _i l/s	Q _e l/s	Q _{inf} l/s	CAUDAL DE DISEÑO PARCIAL l/s	CAUDAL DE DISEÑO ACUMULADO l/s
	INICIAL	FINAL											
VÍA A PILLARO	2	3	57,74	0,340	8	3	115,00	0,0025	0,0686	0,0025	0,029	0,100	0,100
	3	4	54,51	0,3400	8	3	115,00	0,0025	0,0076	0,0025	0,027	0,037	0,137
	4	5	91,77	0,4200	8	3	115,00	0,0031	0,0094	0,0031	0,046	0,058	0,196
	7	6	93,87	0,5000	8	4	115,00	0,0037	0,0722	0,0037	0,047	0,184	0,184
	6	5	35,05	0,1500	8	1	115,00	0,0011	0,0034	0,0011	0,018	0,022	0,206
CALLE A	8	9	90,78	0,550	8	4	115,00	0,0041	0,0123	0,0041	0,045	0,062	0,062
	9	10	70,86	0,300	8	2	115,00	0,0022	0,0067	0,0022	0,035	0,044	0,106
	16	15	68,29	0,420	8	3	115,00	0,0031	0,4600	0,0031	0,034	0,497	0,497
	15	14	50,00	0,240	8	2	115,00	0,0018	0,2054	0,0018	0,025	0,232	0,279
	14	13	67,03	0,330	8	3	115,00	0,0025	0,0074	0,0024	0,034	0,043	0,322
	13	12	46,39	0,22	8	2	115,00	0,0016	0,0049	0,0016	0,023	0,030	0,352
	12	11	95,81	0,540	8	4	115,00	0,0040	0,0121	0,0040	0,048	0,064	0,416
	11	10	71,32	0,320	8	3	115,00	0,0024	0,0072	0,0024	0,036	0,045	0,461
CALLE A	17	18	98,31	0,49	8	4	115,00	0,0037	0,4600	0,0036	0,049	0,513	0,513
	19	20	40,00	0,38	8	3	115,00	0,0028	0,4600	0,0028	0,020	0,483	0,483
	20	21	85,04	0,44	8	4	115,00	0,0033	0,0098	0,0033	0,043	0,056	0,087
	21	22	49,03	0,26	8	2	115,00	0,0019	0,0058	0,0019	0,025	0,032	0,119
	22	23	42,38	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,021	0,027	0,146
	23	60	39,61	0,16	8	1	115,00	0,0012	0,0036	0,0012	0,020	0,025	0,171
CALLE B	10	24	74,56	0,30	8	2	115,00	0,0022	0,0067	0,0022	0,037	0,046	0,614
	24	25	94,72	0,44	8	4	115,00	0,0033	0,0098	0,0033	0,047	0,060	0,674
	25	26	89,43	0,42	8	3	115,00	0,0031	0,0094	0,0031	0,045	0,057	0,731
	26	27	44,26	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,022	0,028	0,759
	27	28	18,52	0,08	8	1	115,00	0,0006	0,0018	0,0006	0,009	0,012	0,771
	28	29	43,47	0,08	8	1	115,00	0,0006	0,0018	0,0006	0,022	0,024	0,795
	29	30	86,22	0,40	8	3	115,00	0,0030	0,0089	0,0030	0,043	0,055	0,850
	30	31	87,01	0,40	8	3	115,00	0,0030	0,0089	0,0030	0,044	0,055	0,906
	31	32	74,62	0,34	8	3	115,00	0,0025	0,0076	0,0025	0,037	0,047	0,953
	32	33	28,05	0,14	8	1	115,00	0,0010	0,0031	0,0010	0,014	0,018	0,971
	33	34	78,13	0,34	8	3	115,00	0,0025	0,0076	0,0025	0,039	0,049	1,020
	34	35	60,30	0,24	8	2	115,00	0,0018	0,0054	0,0018	0,030	0,037	1,357
	35	36	57,28	0,23	8	2	115,00	0,0017	0,0051	0,0017	0,029	0,035	1,392
	36	37	94,57	0,40	8	3	115,00	0,0030	0,0089	0,0030	0,047	0,059	1,452
	37	38	89,93	0,36	8	3	115,00	0,0027	0,0081	0,0027	0,045	0,056	1,507
	38	39	90,07	0,42	8	3	115,00	0,0031	0,0094	0,0031	0,045	0,058	1,565
39	81	63,54	0,24	8	2	115,00	0,0018	0,0054	0,0018	0,032	0,039	2,254	



CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO

PROYECTO : "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI "



UBICACIÓN: Cantón Salcedo - Prov. Cotopaxi Dotación: 90 l/s Población fut: 175 Hab
 CÁLCULO: Egrs. Pedro P. Silva C. Coef. Retorno: 0,7
 REVISÓ: Ing. Francisco Pazmiño Fact. Mayoración: 3
 APROBÓ: G. A. D. Municipio del Cantón Salcedo
 FECHA: Enero 2015

Hoja 2 de 2

TRAMO	POZO	POZO	LONG.	ÁREA	DENSIDAD	POBLACIÓN DE DISEÑO	DOTACIÓN FUTURA	QMD	Q. inst.	Q. erra.	Q. inf.	CAUDAL DE DISEÑO	
	INICIAL	FINAL										m	Ha
CALLE D	1	40	96,60	0,54	8	4	115,00	0,0040	0,4600	0,0040	0,048	0,512	0,512
	40	41	95,11	0,44	8	4	115,00	0,0033	0,0098	0,0033	0,048	0,061	0,125
	41	42	81,31	0,37	8	3	115,00	0,0028	0,0083	0,0027	0,041	0,052	0,176
	42	18	88,68	0,38	8	3	115,00	0,0028	0,0085	0,0028	0,044	0,056	0,232
	18	43	7,98	0,08	8	1	115,00	0,0006	0,0018	0,0006	0,004	0,006	0,302
	43	44	70,47	0,30	8	2	115,00	0,0022	0,0067	0,0022	0,035	0,044	0,347
	44	45	92,76	0,40	8	3	115,00	0,0030	0,0089	0,0030	0,046	0,058	0,405
	45	46	27,09	0,12	8	1	115,00	0,0009	0,0027	0,0009	0,014	0,017	0,422
	46	47	20,00	0,10	8	1	115,00	0,0007	0,0022	0,0007	0,010	0,013	0,435
	47	48	80,00	0,32	8	3	115,00	0,0024	0,0072	0,0024	0,040	0,050	0,484
	48	49	40,00	0,16	8	1	115,00	0,0012	0,0036	0,0012	0,020	0,025	0,509
	49	50	40,00	0,16	8	1	115,00	0,0012	0,0036	0,0012	0,020	0,025	0,534
	50	51	20,00	0,08	8	1	115,00	0,0006	0,0018	0,0006	0,010	0,012	0,546
	51	52	53,20	0,24	8	2	115,00	0,0018	0,0054	0,0018	0,027	0,034	0,580
52	53	46,80	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,023	0,029	0,609	
53	54	20,00	0,07	8	1	115,00	0,0005	0,0016	0,0005	0,010	0,012	0,622	
54	39	46,42	0,17	8	1	115,00	0,0013	0,0038	0,0013	0,023	0,028	0,650	
TRAMO DE RED	5	55	67,11	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,034	0,040	0,441
	55	56	76,47	0,32	8	3	115,00	0,0024	0,0072	0,0024	0,038	0,048	0,489
	56	57	31,22	0,14	8	1	115,00	0,0010	0,0031	0,0010	0,016	0,020	0,509
	57	58	47,47	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,024	0,030	0,538
	58	59	54,23	0,22	8	2	115,00	0,0016	0,0049	0,0016	0,027	0,034	0,572
	59	60	38,02	0,12	8	1	115,00	0,0009	0,0027	0,0009	0,019	0,023	0,595
CALLE E	60	61	30,38	0,11	8	1	115,00	0,0008	0,0025	0,0008	0,015	0,018	0,954
	61	62	15,98	0,08	8	1	115,00	0,0006	0,0018	0,0006	0,008	0,010	0,965
	62	63	72,20	0,27	8	2	115,00	0,0020	0,0060	0,0020	0,036	0,044	1,009
	63	64	59,45	0,27	8	2	115,00	0,0020	0,0060	0,0020	0,030	0,038	1,046
	64	65	46,07	0,21	8	2	115,00	0,0016	0,0047	0,0016	0,023	0,029	1,076
	65	66	44,77	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,022	0,028	1,104
	66	67	41,18	0,18	8	1	115,00	0,0013	0,0040	0,0013	0,021	0,026	1,130
	67	68	28,81	0,13	8	1	115,00	0,0010	0,0029	0,0010	0,014	0,018	1,148
	68	69	62,85	0,26	8	2	115,00	0,0019	0,0058	0,0019	0,031	0,039	1,187
	69	70	54,54	0,22	8	2	115,00	0,0016	0,0049	0,0016	0,027	0,034	1,221
	70	71	65,35	0,26	8	2	115,00	0,0019	0,0058	0,0019	0,033	0,040	1,262
	71	72	33,81	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,017	0,023	1,285
	72	73	76,04	0,34	8	3	115,00	0,0025	0,0076	0,0025	0,038	0,048	1,333
	73	74	73,66	0,32	8	3	115,00	0,0024	0,0072	0,0024	0,037	0,046	1,379
74	PA	23,30	0,10	8	1	115,00	0,0007	0,0022	0,0007	0,012	0,015	1,394	
PA	P82	22,01	0,05	8	0	115,00	0,0004	0,0011	0,0004	0,011	0,012	1,406	
CALLE C	75	76	70,13	0,42	8	3	115,00	0,0031	0,0094	0,0031	0,035	0,048	0,048
	76	77	92,61	0,44	8	4	115,00	0,0033	0,0098	0,0033	0,046	0,059	0,107
	77	78	53,81	0,26	8	2	115,00	0,0019	0,0058	0,0019	0,027	0,035	0,142
	78	79	80,29	0,38	8	3	115,00	0,0028	0,0085	0,0028	0,040	0,051	0,193
	79	80	93,16	0,44	8	4	115,00	0,0033	0,0098	0,0033	0,047	0,060	0,253
	80	34	75,02	0,30	8	2	115,00	0,0022	0,0067	0,0022	0,038	0,046	0,299
CALLE E	81	82	56,37	0,20	8	2	115,00	0,0015	0,0045	0,0015	0,028	0,034	2,288
	82	83	57,16	0,22	8	2	115,00	0,0016	0,0049	0,0016	0,029	0,035	3,729
	83	84	24,80	0,10	8	1	115,00	0,0007	0,0022	0,0007	0,012	0,015	3,744
	84	85	24,30	0,10	8	1	115,00	0,0007	0,0022	0,0007	0,012	0,015	3,760
	85	planta	29,79	0,12	8	1	115,00	0,0009	0,0027	0,0009	0,015	0,018	3,778

6.7.2 Diseño hidráulico de la red de alcantarillado

Determinación de la cota de proyecto

$$CP_{P2} = CT_{P2} - H_{P1}$$

$$CP_{P2} = 2718,89 \text{ m.s.n.m} - 1,80\text{m}$$

$$CP_{P2} = 2717,09 \text{ m.s.n.m}$$

$$CP_{P3} = CT_{P2} - H_P$$

$$CP_{P3} = 2716,13 \text{ m.s.n.m} - 1,80\text{m}$$

$$CP_{P3} = 2714,33 \text{ m.s.n.m}$$

Cálculo de la pendiente

$$S = \frac{CPP2 - CPP3}{L}$$

$$S = \frac{2717,09 - 2714,33}{57.74}$$

$$S = 0,0478$$

$$S = 4,78\%$$

Cálculo del diámetro

$$D = \left(\frac{Qd * n}{0,312 * S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = \left(\frac{0,100 \times 10^{-3} * 0,011}{0,312 * 0,478^{1/2}} \right)^{3/8} * 1000$$

$$D = 15,95\text{mm}$$

El diámetro calculado es menor a la Norma por lo tanto se asume el diámetro mínimo de $\varnothing = 200\text{mm}$

Sección totalmente lleno

Cálculo del caudal totalmente lleno

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2}$$
$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.011} * 0.20^{8/3} * 0.0478^{1/2} * 1000$$

$$Q_{TLL} = 84.83 \text{ lt/seg}$$

Cálculo de la velocidad totalmente lleno

$$VTLL = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2}$$
$$VTLL = \frac{0.397}{0.011} * 0.20^{2/3} * 0.0478^{1/2}$$

$$VTLL = 2,70 \text{ m/seg}$$

$$0.30 \text{ m/seg} < 2,70 \text{ m/seg} < 4,50 \text{ m/seg}$$

Cálculo del radio hidráulico totalmente lleno. RTLL

$$RTLL = \frac{D}{4}$$
$$RTLL = \frac{200\text{mm}}{4}$$

$$RTLL = 50\text{mm}$$

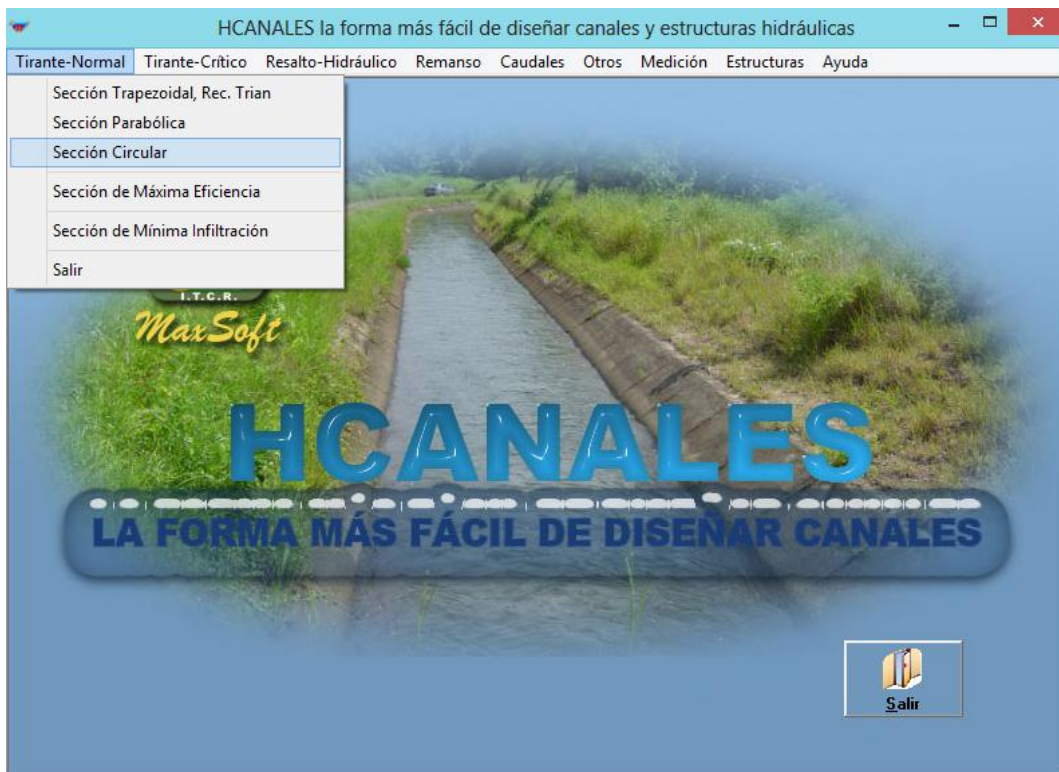
Sección parcialmente lleno

Para calcular los datos hidráulicos en estado parcialmente llena de la tubería del proyecto se utiliza el software libre “H Canales”.

Secuencia de utilización del software:

Se elige la opción Tirante normal, a continuación se elige la opción Sección Circular, el programa despliega una ventana en la cual se introduce los datos hidráulicos de: Caudal de diseño (m³/s), diámetro propuesto (m), coeficiente de rugosidad del material y pendiente del tramo (m/m), a continuación damos clic en calcular y se obtiene los datos hidráulicos de: velocidad (m/s), radio hidráulico (m) y el tirante hidráulico (m)

VENTANA PROGRAMA HCANALES



EJEMPLO DE CÁLCULO CON PROGRAMA HCANALES

Gráfico N° 20 Ejemplo de cálculo con el programa HCANALES

The screenshot shows the 'Cálculo del tirante normal, sección circular' window. It contains the following data:

Lugar:		Proyecto:	
SUR DE SAN MARCOS		HIDRAULICO	
Tramo:		Revestimiento:	
P2 - P3			

Datos:			
Caudal (Q):	0.0001	m3/s	
Diámetro (d):	0.2	m	
Rugosidad (n):	0.011		
Pendiente (S):	0.0478	m/m	

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.0052	m	
Área hidráulica (A):	0.0002	m ²	
Espejo de agua (T):	0.0636	m	
Número de Froude (F):	2.4421		
Tipo de flujo:	Supercrítico		
Perímetro mojado (p):	0.0648	m	
Radio hidráulico (R):	0.0034	m	
Velocidad (v):	0.4514	m/s	
Energía específica (E):	0.0156	m-Kg/Kg	

At the bottom, there are icons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora'. The status bar shows 'Activa la calculadora', '11:37', and '15/01/2015'.

Cálculo de la tensión tractiva

$$T = \rho * g * R_{pl} * S$$

$$T = 1000 \text{kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/seg}^2 * 0,0034 \text{ m} * 0,0478 \text{ m/m}$$

$$T = 1,59 \text{ Pa}$$

Nota:

El ejemplo de cálculo está realizado para el tramo de los pozos (2-3)

CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO RED DE ALCANTARILLADO

Tabla N° 55 Cálculo Hidráulico

TRAMO	POZO N°	LONG. m	COTAS		SALTO DE POZO m	CORTE m	PEND. %	DIAM. mm	Q. TOTALMENTE LLENO			Q. PARCIALMENTE LLENO				TEN. TRAC. Pa
			TERRENO m,s.n.m	PROYE. m,s.n.m					Q.T.LL l/s	V.T.LL m/s	R.H.T.L L mm	q.p.ll l/s	v.p.ll m/s	(y) mm	R.h.p.ll m	
VÍA A PILLARO	P2		2718,890	2717,090		1,80										
		57,74					4,78	200,00	84,831	2,70	50,00	0,100	0,45	5,20	0,0034	1,59
	P3		2716,130	2714,330		1,80										
	P3		2716,130	2714,330		1,80										
		54,51					4,91	200,00	85,977	2,74	50,00	0,137	0,50	6,00	0,0039	1,88
	P4		2714,150	2711,654		2,50										
	P4		2714,150	2711,654		2,50										
		91,77					3,54	200,00	73,003	2,32	50,00	0,196	0,50	7,60	0,00500	1,74
	P5		2712,900	2708,405		4,50										
	P7		2713,040	2711,840		1,20										
		81,15					2,99	200,00	67,093	2,13	50,00	0,184	0,46	7,70	0,00500	1,47
P6		2713,010	2709,414		3,60											
P6		2713,010	2709,414		3,60											
	35,05					2,89	200,00	65,962	2,10	50,00	0,206	0,47	8,20	0,0053	1,50	
P5		2712,896	2708,401		4,50											
		2712,896	2708,401		4,50											
P8		2709,650	2706,650		3,000											
	90,78					8,74	200,00	114,735	3,65	50,00	0,062	0,48	3,60	0,0024	2,06	
P9		2700,512	2698,712	1,200	1,800											
P9		2700,512	2697,512		3,000											
	70,86					8,78	200,00	114,971	3,66	50,00	0,106	0,57	4,60	0,0031	2,67	
P10		2694,312	2691,291	0,479	3,021											
		2694,312	2690,812		3,500											
P16		2701,080	2699,780		1,300											
	68,29					1,64	200,00	49,689	1,58	50,00	0,497	0,49	14,40	0,0093	1,50	
P15		2700,060	2698,660		1,400											
P15		2700,060	2698,660		1,400											
	50,00					2,24	200,00	58,072	1,85	50,00	0,279	0,47	10,00	0,0065	1,43	
P14		2699,540	2697,540		2,000											
P14		2699,540	2697,540		2,000											
	67,03					2,02	200,00	55,146	1,75	50,00	0,322	0,48	11,00	0,0071	1,41	
P13		2699,486	2696,186		3,300											
P13		2699,486	2696,186		3,300											
	94,68					1,92	200,00	53,764	1,71	50,00	0,352	0,48	11,60	0,0075	1,41	
P12		2699,068	2694,368		4,70											
P12		2699,068	2694,368		4,70											
	47,52					2,13	200,00	56,668	1,80	50,00	0,416	0,53	12,20	0,0079	1,65	
P11		2697,350	2693,355		4,00											
P11		2697,350	2693,355		4,00											
	71,32					3,56	200,00	73,251	2,33	50,00	0,461	0,65	11,40	0,0074	2,59	
P10		2694,310	2690,813		3,50											
P17		2701,350	2699,550		1,80											
	98,31					1,71	200,00	50,739	1,61	50,00	0,513	0,52	14,20	0,0091	1,53	
P18		2700,870	2697,869		3,00											
P19		2695,330	2691,330		4,00											
	40,00					10,56	200,00	126,088	4,01	50,00	0,483	0,96	9,00	0,0059	6,11	
P20		2688,700	2687,106	2,41	1,59											
P20		2688,700	2684,696		4,00											
	85,04					9,14	200,00	117,330	3,73	50,00	0,087	0,54	4,20	0,0028	2,51	
P21		2679,920	2676,920		3,00											
P21		2679,920	2676,920		3,00											
	49,03					4,13	200,00	78,853	2,51	50,00	0,119	0,45	5,80	0,0038	1,54	
P22		2677,900	2674,895		3,00											
P22		2677,900	2674,895		3,00											
	42,38					4,13	200,00	78,853	2,51	50,00	0,146	0,48	6,40	0,0042	1,70	
P23		2675,145	2673,145		2,00											
P23		2675,145	2673,145		2,00											
	39,61					3,61	200,00	73,722	2,35	50,00	0,171	0,48	7,10	0,0047	1,66	
P59		2675,219	2671,715		3,50											

CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO RED DE ALCANTARILLADO

Hoja 2 de 4

TRAMO	POZO N°	LONG. m	COTAS		SALTO DE POZO m	CORTE m	PEND. S%	DIAM. mm	Q. TOTALMENTE LLENO			Q. PARCIALMENTE LLENO				TEN. TRAC. Pa			
			TERRENO m,s,n,m	PROYE. m,s,n,m					Q.T.LL l/s	V.T.LL m/s	R.H.T.L L mm	q.p.ll l/s	v.p.ll m/s	(y) mm	R.h.p.ll m				
CALLE B	P10		2694,310	2690,810		3,50													
		74,56																	
	P24		2687,569	2684,286	1,22	3,28													
	P24		2687,569	2683,065		4,50													
		94,72																	
	P25		2675,526	2673,768	2,747	1,76													
	P25		2675,526	2671,021		4,50													
		89,43																	
	P26		2662,440	2660,942	3,005	1,50													
	P26		2662,440	2657,937		4,50													
		44,26																	
	P27		2656,340	2654,534	1,194	1,81													
	P27		2656,340	2653,340		3,00													
		18,52																	
	P28		2653,600	2651,999	1,400	1,60													
P28		2653,600	2650,599		3,00														
	43,47																		
P29		2649,730	2647,926		1,80														
P29		2649,730	2647,926		1,80														
	86,22																		
P30		2648,430	2646,434		2,00														
P30		2648,430	2646,434		2,00														
	87,01																		
P31		2648,050	2645,051		3,00														
P31		2648,050	2645,051		3,00														
	74,62																		
P32		2646,670	2643,670		3,00														
P32		2646,670	2643,670		3,00														
	28,05																		
P33		2645,498	2643,002		2,50														
P33		2645,498	2643,002		2,50														
	78,13																		
P34		2644,640	2641,643		3,00														
P34		2644,640	2641,643		3,00														
	60,30																		
P35		2643,650	2640,654		3,00														
P35		2643,650	2640,654		3,00														
	57,28																		
P36		2641,910	2638,907		3,00														
P36		2641,910	2638,907		3,00														
	94,57																		
P37		2639,310	2636,312		3,00														
P37		2639,310	2636,312		3,00														
	89,94																		
P38		2636,880	2634,384		2,50														
P38		2636,880	2634,384		2,50														
	90,09																		
P39		2635,999	2632,501		3,50														
P39		2635,999	2632,501		3,50														
	63,55																		
P81		2634,470	2631,471		3,00														
CALLE C	P75		2696,230	2693,230		3,00													
		70,13																	
	P76		2687,510	2684,006		3,50													
	P76		2687,510	2684,006		3,50													
		92,61																	
	P77		2675,390	2672,390		3,00													
	P77		2675,390	2672,390		3,00													
		53,81																	
	P78		2669,020	2666,016		3,00													
	P78		2669,020	2666,016		3,00													
		80,29																	
	P79		2659,260	2656,261		3,00													
	P79		2659,260	2656,261		3,00													
		93,16																	
	P80		2649,530	2646,525		3,00													
P80		2649,530	2646,525		3,00														
	75,02																		
P34		2644,570	2641,567		3,00														

CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO RED DE ALCANTARILLADO

Hoja 3 de 4

TRAMO	POZO N°	LONG. m	COTAS		SALTO DE POZO m	CORTE m	PEND. S%	DIAM. mm	Q. TOTALMENTE LLENO			Q. PARCIALMENTE LLENO				TEN. TRAC. Pa
			TERRENO m,s,n.m	PROYE. m,s,n.m					Q.T.LL l/s	V.T.LL m/s	R.H.T.L L mm	q.p.ll l/s	v.p.ll m/s	(y) mm	R.h.p.ll m	
CALLE D	P1		2719,840	2718,540		1,30										
		96,60					6,76	200,00	100,882	3,21	50,00	0,5123	0,84	10,30	0,0067	4,44
	P40		2715,210	2712,010		3,20										
	P40		2715,210	2712,010		3,20										
		95,10					4,01	200,00	77,699	2,47	50,00	0,1247	0,45	6,00	0,0039	1,53
	P41		2711,400	2708,196		3,20										
	P41		2711,400	2708,196		3,20										
		81,30					3,37	200,00	71,229	2,27	50,00	0,1767	0,48	7,30	0,0048	1,59
	P42		2708,460	2705,457		3,00										
	P42		2708,460	2705,457		3,00										
		88,69					8,56	200,00	113,515	3,61	50,00	0,2323	0,72	6,70	0,0044	3,69
	P18		2700,870	2697,866		3,00										
	P18		2700,870	2697,866		3,00										
		7,90					8,42	200,00	112,590	3,58	50,00	0,3027	0,77	7,60	0,0050	4,13
	P43		2700,200	2697,200		3,00										
P43		2700,200	2697,200		3,00											
	70,32					14,20	200,00	146,213	4,65	50,00	0,3469	0,96	7,20	0,0047	6,55	
P44		2690,210	2687,215		3,00											
P44		2690,210	2687,215		3,00											
	92,90					12,63	200,00	137,893	4,39	50,00	0,4052	0,97	8,00	0,0052	6,44	
P45		2678,478	2675,482		3,00											
P45		2678,478	2675,482		3,00											
	27,10					7,20	200,00	104,114	3,31	50,00	0,4223	0,81	9,20	0,0060	4,24	
P46		2676,526	2673,530		3,00											
P46		2676,526	2673,530		3,00											
	20,00					13,05	200,00	140,167	4,46	50,00	0,4353	1,00	8,20	0,0053	6,79	
P47		2672,266	2670,920	2,150	1,35											
P47		2672,266	2668,770		3,50											
	80,00					15,06	200,00	150,576	4,79	50,00	0,4848	1,09	8,30	0,0054	7,98	
P48		2658,170	2656,722	1,55	1,45											
P48		2658,170	2655,174		3,00											
	40,00					15,44	200,00	152,463	4,85	50,00	0,5096	1,12	8,40	0,0055	8,33	
P49		2650,394	2648,998	2,100	1,40											
P49		2650,394	2646,898		3,50											
	40,00					12,73	200,00	138,438	4,40	50,00	0,5343	1,06	9,00	0,0059	7,37	
P50		2643,394	2641,806	0,910	1,59											
P50		2643,394	2640,896		2,50											
	20,00					6,23	200,00	96,847	3,08	50,00	0,5467	0,59	13,60	0,0088	5,38	
P51		2642,150	2639,650		2,50											
P51		2642,150	2639,650		2,50											
	53,18					4,15	200,00	79,043	2,51	50,00	0,5804	0,74	12,20	0,0079	3,22	
P52		2639,940	2637,443		2,50											
P52		2639,940	2637,443		2,50											
	46,82					3,23	200,00	69,734	2,22	50,00	0,6098	0,68	13,30	0,0086	2,73	
P53		2638,430	2635,931		2,50											
P53		2638,430	2635,931		2,50											
	20,00					2,54	200,00	61,838	1,97	50,00	0,6219	0,63	14,20	0,0091	2,27	
54		2637,920	2635,423		2,50											
54		2637,920	2635,423		2,50											
	46,42					4,16	200,00	79,139	2,52	50,00	0,6502	0,76	12,90	0,01	3,39	
39		2635,990	2633,492		2,50											
TRAMO DE RED Y CALLE E	P5		2712,900	2708,400		4,50										
		67,11					10,61	200,00	126,386	4,02	50,00	0,441	0,94	8,60	0,0056	5,83
	P55		2704,280	2701,280		3,00										
	P55		2704,280	2701,280		3,00										
		76,47					13,76	200,00	143,930	4,58	50,00	0,489	1,06	8,50	0,0056	7,56
	P56		2692,160	2690,757	1,400	1,40										
	P56		2692,160	2689,357		2,80										
		31,32					9,14	200,00	117,298	3,73	50,00	0,509	0,93	9,50	0,0062	5,56
	P57		2689,300	2686,495		2,80										
	P57		2689,300	2686,495		2,80										
		47,47					11,94	200,00	134,074	4,27	50,00	0,538	1,04	9,20	0,0060	7,03
	P58		2683,632	2680,827		2,80										
	P58		2683,632	2680,827		2,80										
		54,23					10,85	200,00	127,808	4,07	50,00	0,572	1,02	9,70	0,0063	6,71
	P59		2677,440	2674,943		2,50										
P59		2677,440	2674,943		2,50											
	38,02					8,49	200,00	113,057	3,60	50,00	0,595	0,95	10,40	0,0068	5,66	
P60		2675,220	2671,715		3,50											
P60		2675,220	2671,715		3,50											
	30,38					2,81	200,00	64,984	2,07	50,00	0,954	0,75	16,90	0,0108	2,97	

CÁLCULO HIDRÁULICO SANITARIO RED DE ALCANTARILLADO

Hoja 4 de 4

TRAMO	POZO N°	LONG. M	COTAS		SALTO DE POZO m	CORTE m	PEND. S%	DIAM. mm	Q. TOTALMENTE LLENO			Q. PARCIALMENTE LLENO				TEN. TRAC. Pa
			TERRENO m,s,n.m	PROYE. m,s,n.m					Q.T.LL l/s	V.T.LL m/s	R.H.T.L L mm	q.p.ll l/s	v.p.ll m/s	(y) mm	R.h.p.ll m	
TRAMO DE RED Y CALLE E	P61		2673,866	2670,863		3,00										
	P61		2673,866	2670,863		3,00										
		15,98					3,75	200,00	75,138	2,39	50,00	0,965	0,83	15,90	0,0102	3,75
	P62		2673,268	2670,264		3,00										
	P62		2673,268	2670,264		3,00										
		62,20					1,43	200,00	46,318	1,47	50,00	1,009	0,61	21,20	0,0134	1,87
	P63		2672,380	2669,377		3,00										
	P63		2672,380	2669,377		3,00										
		59,45					1,11	200,00	40,879	1,30	50,00	1,046	0,55	22,00	0,0139	1,51
	P64		2671,720	2668,718		3,00										
	P64		2671,720	2668,718		3,00										
		46,07					1,75	200,00	51,329	1,63	50,00	1,076	0,66	20,00	0,0127	2,18
	P65		2670,916	2667,911		3,00										
	P65		2670,916	2667,911		3,00										
		44,77					3,57	200,00	73,261	2,33	50,00	1,104	0,85	17,10	0,0110	3,85
	P66		2669,320	2666,315		3,00										
	P66		2669,320	2666,315		3,00										
		41,18					6,97	200,00	102,437	3,26	50,00	1,130	1,08	14,80	0,0095	6,50
	P67		2665,450	2663,445		2,00										
	P67		2665,450	2663,445		2,00										
		28,81					3,74	200,00	75,037	2,39	50,00	1,148	0,87	17,30	0,0110	4,04
	P68		2665,370	2662,368		3,00										
	P68		2665,370	2662,368		3,00										
		62,85					4,90	200,00	85,889	2,73	50,00	1,187	0,97	16,50	0,0105	5,05
	P69		2662,289	2659,288		3,00										
	P69		2662,289	2659,288		3,00										
		54,54					9,08	200,00	116,919	3,72	50,00	1,221	1,21	14,40	0,0093	8,28
	P70		2657,340	2654,336		3,00										
	P70		2657,340	2654,336		3,00										
		65,35					12,21	200,00	135,581	4,31	50,00	1,262	1,35	13,70	0,0088	10,54
P71		2649,360	2646,356		3,00											
P71		2649,360	2646,356		3,00											
	33,81					13,48	200,00	142,458	4,53	50,00	1,285	1,41	13,50	0,0087	11,50	
P72		2643,000	2641,799	0,800	1,20											
P72		2643,000	2640,999		2,00											
	76,04					6,66	200,00	100,103	3,18	50,00	1,333	1,12	16,20	0,0104	6,79	
P73		2638,940	2635,938		3,00											
P73		2638,940	2635,938		3,00											
	73,66					2,16	200,00	57,025	1,81	50,00	1,379	0,76	21,60	0,0136	2,88	
P74		2637,350	2634,347		3,00											
P74		2637,350	2634,347		3,00											
	23,30					7,45	200,00	105,906	3,37	50,00	1,394	1,18	16,10	0,0103	7,53	
PA		2635,610	2632,611		3,00											
PA		2635,610	2632,611		3,00											
	22,01					9,61	200,00	120,283	3,83	50,00	1,406	1,29	15,20	0,0098	9,24	
P82		2632,000	2630,496	1,000	1,50											
		2632,000	2629,496		2,50											
TRAMO A LA PLANTA	P81		2634,460	2631,460		3,000										
		56,37					3,60	200,00	73,620	2,34	50,00	2,288	1,06	24,20	0,0152	5,37
	P82		2631,930	2629,431		2,50										
	P82		2631,930	2629,431		2,50										
		57,16					6,26	200,00	97,080	3,09	50,00	3,729	1,49	26,80	0,0167	10,26
	P83		2628,350	2625,852		2,50										
	P83		2628,350	2625,852		2,50										
		24,80					12,00	200,00	134,410	4,28	50,00	3,744	1,87	23,00	0,0145	17,07
	P84		2624,372	2622,876	1,500	1,50										
	P84		2624,372	2621,376		3,00										
		24,30					12,35	200,00	136,356	4,34	50,00	3,760	1,89	22,80	0,0144	17,45
	P85		2619,542	2618,375	1,830	1,17										
	P85		2619,542	2616,545		3,00										
	29,79					13,82	200,00	144,243	4,59	50,00	3,778	1,97	22,30	0,0141	19,12	
PLANTA		2613,620	2612,428	1,307	1,19											
		2613,620	2611,121		2,50											

Realizado por: Pedro P. Silva C.

6.7.3 Diseño de la planta de tratamiento

Parámetros

Es un la agrupación de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de un proyecto. Los factores a considerar son los siguientes:

- Tratamiento Preliminar.
- Tratamiento Primario.
- Tratamiento Secundario.

Tratamiento preliminar

Acondicionamiento de un desecho antes de ser descargado en el sistema de alcantarillado. Procesos de tratamiento localizados antes del tratamiento primario (desmenuzado, cribas, desarenadores, etc.) (NORMA CO 10.7 - 601)

Para este proceso se realizara el diseño una rejilla y un desarenador.

Rejilla

Su función es retener y separar los cuerpos de gran tamaño que flotan y se encuentran en suspensión, esta se diseña con platinas de 25 x 6 mm espaciados cada 3 cm, este proceso se lograra establecer las siguientes ventajas:

- Evitar la obstaculización de paso del caudal a la planta.
- Interceptar la materia que por sus excesivas dimensiones podrían dificultar el funcionamiento de los procesos siguientes.
- Aumentar la eficiencia de los tratamientos posteriores

Diseño del desarenador:

Caudal de diseño del desarenador (Q_{desa})

$$Q_{desa} = 2,55 * Q_{diseño}$$

ECUACIÓN N° 39

$$Q_{desa} = 2,55 * 0,28 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{desa} = 0,714 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{desa} = 0,000714 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Sección hidráulica del desarenador

$$A = \frac{Q_{desa}}{V}$$

ECUACIÓN N° 40

Dónde:

A= Área del desarenador (m²)

Q_{desa} = Caudal del desarenador (lt/seg)

V = Velocidad media de flujo

Se asume 0,1 m/seg para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones

$$A = \frac{0,000714 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,1 \text{ m}^2/\text{seg}}$$

$$A = 0,00714 \text{ m}^2$$

Ancho de la cámara del desarenador.

H = Altura del desarenador sugerido (1,60 m)

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

$$B = \frac{0,00714}{1,60}$$

$$B = 0,004462 \text{ m}$$

Se adopta un ancho de B = 1,00 m por razones de mantenimiento y operación.

Longitud del desarenador

$$L_{total} = K * H_{util} * \frac{V}{W}$$

Dónde:

K = Coeficiente de seguridad, se asume de (1,2– 1,7) adoptamos 1,5 por seguridad

V = Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s) para una adecuada sedimentación y dimensiones.

W = Se adopta una velocidad de sedimentación 11,00 cm/s considerando partículas de diámetro 0,1 cm para un fluido de velocidad horizontal.

$$L_{total} = 1,5 * 1,6m * \frac{0,1 m/seg}{0,11 m/seg}$$

$$L_{total} = 2,18 m \cong 2,20 m$$

Dimensiones del desarenador ver detalles en lámina N° 18 de 23.

L = 2,20 m B = 1,00 m H = 1,60 m

Tratamiento primario

Por este tratamiento se separan o eliminan la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras, o sea aproximadamente de 40 a 60 por ciento, mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Cuando se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios, se eliminan casi todos los sólidos coloidales, el tratamiento primario, consiste en disminuir suficientemente la velocidad de las aguas negras para que puedan sedimentarse los sólidos. Por consiguiente a estos dispositivos se les puede distinguir bajo el nombre de tanque de sedimentación. (FALCON, MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS, 1974).

6.7.3.1 Tanque séptico (tratamiento primario)

Un tanque séptico está basado principalmente en mantener a las aguas servidas en un estado de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de los sólidos suspendidos.

Parámetros de diseño:

Población futura 175 hab

Dotación futura 115 l/hab/día

Caudal de diseño

$$Q_{md} = \frac{Pf * Dmf}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{175 \text{ hab} * 115 \text{ lts/hab/día}}{86400}$$

$$Q_{md} = 0,234 \text{ lt/seg}$$

El valor del coeficiente de retorno C se encuentra en un rango del 70% - 80%.

Factor de mayoración (1,2 – 1,5)

$Q_{\text{diseño}} = \text{Coeficiente de retorno} * \text{factor de mayoracion} * Q_{\text{md}}$

$$Q_{\text{diseño}} = 0,80 * 1,50 * 0,234 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0,28 \text{ lt/seg}$$

Tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación: Es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$Pr = 1,5 - 0,30 * \log (P * q)$$

ECUACIÓN N° 41

De donde:

$$q = c * D_{mf}$$

Dónde:

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

P = Población servida (hab) = 175 hab

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales (litros/habitante-día)

C = Coeficiente de retorno 0,80

D_{mf} = Dotación media futura (lt/hab/día) = 115 lt/hab/día

$$q = 0,80 * 115 \text{ lt/hab/día}$$

$$q = 92 \text{ lt/hab/día}$$

$$Pr = 1,5 - 0,30 * \log \left(175 \text{ hab} * 92 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{dia}} \right)$$

$$Pr = 0,237 \text{ dias}$$

En ningún caso, el tiempo de retención hidráulica de diseño debe ser menor a seis horas.

$$Pr = 12 \text{ horas} = 0,5 \text{ días}$$

Determinación del Volumen de sedimentación

$$Vs = 10^{-3} * (P * q) * Pr$$

ECUACIÓN N° 42

Dónde:

Vs = Volumen de sedimentación en m³.

$$Vs = 10^{-3} * \left(175 \text{ hab} * 92 \frac{\text{lt}}{\text{hab} * \text{dia}} \right) * 0,5 \text{ días}$$

$$Vs = 8,05 \text{ m}^3$$

Determinación del volumen de almacenamiento de lodos

$$Vd = \frac{P * N * G}{1000}$$

ECUACIÓN N° 43

Dónde:

Vd= Volumen de almacenamiento de lodos en m³

G = Volumen de lodos producido por persona y por año en litros

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

Volumen de lodos producidos: la cantidad de lodos producido por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de cocina.

Los valores a considerar para G son:

Clima cálido 40 litros/habitante-año

Clima frío 50 litros/habitante-año

$$V_d = \frac{175 \text{ hab} * 1 \text{ año} * 50 \text{ lt/hab} - \text{año}}{1000}$$

$$V_d = 8,75 \text{ m}^3$$

Volumen de natas: Como valor normal se considera un volumen mínimo de 0,7m³.

$$V_n = 0,70 \text{ m}^3$$

ECUACIÓN N° 44

Volumen neto del tanque séptico: consta de la suma de los tres volúmenes ya mencionados Volumen de sedimentación, Volumen de almacenamiento de lodos y el Volumen de natas.

$$V_T = V_s + V_d + V_n$$

ECUACIÓN N° 45

$$V_T = 8,05 \text{ m}^3 + 8,75 \text{ m}^3 + 0,70 \text{ m}^3$$

$$V_T = 17,50 \text{ m}^3$$

Área del tanque séptico

$$A_T = \frac{V_T}{h \text{ asumida}}$$

ECUACIÓN N° 46

Dónde:

H asumida = 1,80 m

$$A_T = \frac{17,50 \text{ m}^3}{1,80 \text{ m}}$$

$$A_T = 9,72 \text{ m}^2$$

Dimensionamiento del tanque séptico.

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

ECUACIÓN N° 47

$$B = \sqrt{\frac{9,72}{2}} = 2,205m \cong 2,50m$$

$$L = 2 * B$$

$$L = 5,00 m$$

Profundidad de natas: Es el valor resultante de la división entre el volumen de natas (Vn) y el área superficial del tanque séptico (AT).

$$Hn = \frac{Vn}{AT}$$

ECUACIÓN N° 48

$$Hn = \frac{0,70 m^3}{9,72 m^2}$$

$$Hn = 0,072m$$

Profundidad libre de espuma sumergida

Distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la tee de salida o cortina deflectora del dispositivo de salida del tanque séptico, debe tener un valor mínimo de 0,10 m.

Profundidad de sedimentación: Se opta por el valor resultante de la división entre el volumen de sedimentación (Vs) y el área superficial del tanque séptico (AT). En ningún caso, la profundidad de sedimentación será menor a 0,30 m.

$$Hs = \frac{Vs}{AT}$$

ECUACIÓN N° 49

$$Hs = \frac{8,05 m^3}{9,72 m^2}$$

$$Hs = 0,828 m$$

Profundidad de almacenamiento de lodos: La determinación de las profundidades correspondientes al volumen de lodos se efectúa dividiendo el volumen de almacenamiento de lodos (Vd) entre el área superficial del tanque séptico (AT).

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

$$Hd = \frac{8,75 \text{ m}^3}{9,72 \text{ m}^2}$$

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

Profundidad neta del tanque séptico: La profundidad neta del tanque séptico se obtiene a partir de la suma de las profundidades de natas, sedimentación, almacenamiento de lodos y del espacio de seguridad.

$$Hn = Hn + Hs + Hd$$

$$Hn = 0,90\text{m} + 0,828 \text{ m} + 0,072\text{m}$$

$$Hn = 1,80\text{m}$$

De acuerdo a la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5,00 a 65.00 m³/día.

Dimensiones del tanque séptico ver detalles en lámina N° 18 de 23.

$$L = 5,00 \text{ m} \quad B = 2,50 \text{ m} \quad H = 1,80 \text{ m}$$

Consideraciones:

- Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.

- La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a
- 0,05 m por debajo de la tubería de entrada.
- Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.
- La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- Cuando el tanque tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.
- El techo de los tanques sépticos deberán estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

6.7.3.2 Filtro biológico (tratamiento secundario)

Criterio para el diseño del filtro:

- La tubería de ingreso se introduce por el eje del filtro hasta el fondo de la unidad, desde esta tubería el agua se distribuye uniformemente a toda el área de la unidad mediante tuberías secundarias perforadas. La zona de filtración está compuesta por cuatro capas de grava de diferentes tamaños: al fondo se deposita las gravas más gruesas, y en la parte más superior las más finas.
- El agua atraviesa la zona de filtración de forma ascendente y es recogida por la tubería de salida, que tiene orificios de 1.5 mm de diámetro y

separados cada 5 cm de centro a centro y está a 0.40 m del lecho filtrante de grava. Esta tubería puede ser mayor que la tubería de ingreso para facilitar la salida de agua.

- En el fondo del filtro está la zona de drenaje, que permite su descarga. El piso de la unidad tiene una inclinación del 12% para facilitar el deslizamiento del sedimento hacia el canal de descarga. Como soporte de las gravas se ubican losas o ladrillo sobre el canal de descarga separados por dos o tres centímetros.

Caudal estimado que pasa al filtro biológico (Q_{Fb})

$$Q_{Fb} = 0,524 * Q_{\text{diseño}}$$

Dónde:

Q_{Fb} = Caudal de filtro biológico (lt/seg)

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de diseño (lt/seg) = 0,28 lt/seg

$$Q_{Fb} = 0,524 * 0,28 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{Fb} = 0,147 \text{ lt/seg}$$

El tiempo de retención asumido es de 12 horas (0.5 días), y según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado, lo que trabajaremos con 9.6 horas (0.4 días).

Cálculo del volumen del filtro biológico (V_{Fb})

$$V_{Fb} = 1,60 * Q_{\text{diseño}} * Tr$$

Dónde:

V = Volumen del filtro biológico ($m^3/día$)

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de diseño = 0,28 lt/seg = 24,19 $m^3/día$

Tr asumido = Tiempo de retención = 0,4 días

$$V_{Fb} = 1,60 * 24,19 \text{ m}^3/día * 0,4 \text{ días}$$

$$V_{Fb} = 15,48 \text{ m}^3/día$$

Según las Normas del Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día * m² de filtro:

Cálculo Área del filtro

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{V_{\text{F. b}}}{\text{TAH}}$$

Dónde:

$$A_{\text{Filtro}} = \text{Área del filtro (m}^2\text{)}$$

$$V_{\text{Fb}} = \text{Volumen del filtro biológico} = 15,48 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{TAH} = \text{Tasa de aplicación hidráulico} = 2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{15,48 \text{ m}^3/\text{día}}{2 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{Filtro}} = 7,74 \text{ m}^2$$

Asumimos una altura del filtro h=1.80 m altura de agua.

Cálculo del volumen del filtro:

$$V_{\text{f}} = A_{\text{Filtro}} * H_{\text{asumida}}$$

$$V_{\text{f}} = 7,74 \text{ m}^2 * 1,80 \text{ m} \quad V_{\text{f}} = 13,93 \text{ m}^3$$

Se utilizara un tanque rectangular de hormigón armado con las siguientes dimensiones ver detalles en lámina N° 20 de 23:

$$V_{\text{total}} = \text{Ancho} * \text{Largo} * \text{Altura} \quad \text{Largo} = 2 * \text{Ancho}$$

$$V_{\text{total}} = 2(\text{Ancho})^2 * \text{Altura} \quad \text{Ancho} = \sqrt{\frac{V_{\text{total}}}{2\text{altura}}}$$

$$\text{Ancho} = \sqrt{\frac{13,93}{2 * 1,8}} = 1,96 \cong 2,20$$

$$\text{Largo} = \frac{V_{\text{total}}}{\text{ancho} * \text{altura}} \quad \text{Largo} = \frac{13,93}{2 * 1,80} = 3,87 \cong 4,40$$

Dimensiones del filtro biológico:

Ancho = 2,20 m Largo = 4,40 m Altura = 1,80 m

$$V \text{ Total} = (4,40 * 2,20) * 1,80\text{m} \qquad V \text{ Total} = 17,42 \text{ m}^3$$

Cálculo del período de retención.

$$\text{Tr cal} = \frac{V \text{ Filtro}}{Q \text{ F. b}} * TR_{\text{asumido}}$$
$$\text{Tr cal} = \frac{13,93 \text{ m}^3}{0,000147 * 86400 \text{ m}^3/\text{día}} * 12 \text{ horas}$$

$$\text{Tr cal} = 13,17 \text{ horas}$$

$$\text{Tr cal} = 13,16 \text{ horas} > 9,60 \text{ horas} \text{ OK Cumple}$$

El tiempo de retención calculado es mayor que el asumido es decir que el filtro biológico funciona desde un periodo de retención de 9.60 horas hasta 13,16 horas

Chequeo de la tasa de la tasa de aplicación hidráulica.

$$TAH_{\text{asumido}} = \frac{V \text{ Total}}{A_{\text{filtro}}} * TR_{\text{asumido}}$$

$$TAH_{\text{asumido}} = \frac{17,42 \text{ m}^3}{7,74}$$

$$1 \leq TAH_{\text{asumido}} = 2,25 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 \leq 5$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado

6.7.3.3 Diseño del lecho de secado de lodos

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Los objetivos principales del secado son los siguientes:

- Reducir los costos de transporte del lodo al sitio de disposición.
- Facilitar el manejo de lodo.

- Minimizar la producción de lixiviados al disponer en lodo en un relleno sanitario.
- En general reducir la humedad para disminuir el volumen del lodo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

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

En función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión tenemos:

$$C = \frac{\text{pf (hb)} * \text{contribución percapita (gr. } \frac{\text{SS}}{\text{hab}} \text{)}}{1000 \text{ día}}$$

Nota: En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas servidas. Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr.SS/ (hab*día).

$$C = \frac{175 \text{ (hb)} * 90 \text{ (gr. } \frac{\text{SS}}{\text{hab}} \text{)}}{1000 \text{ día}}$$

$$C = 15,75 \text{ kg. SS/día}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg. SS/día)

$$\text{Msd} = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C)$$

$$\text{Msd} = (0,5 * 0,7 * 0,5 * 15,75 \text{ kg. SS/día}) + (0,5 * 0,3 * 15,75 \text{ kg. SS/día})$$

$$\text{Msd} = 5,12 \text{ kg. SS/día}$$

El volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día)

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\frac{\% \text{ sólidos}}{100}\right)}$$

Dónde:

ρ_{lodo} = Densidad de los lodos, igual a 1,04 Kg/lt.

% de sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12%.

$$Vld = \frac{5,12 \text{ kg. SS/día}}{1,04 \text{ kg/lt} * \left(\frac{8\% \text{ sólidos}}{100}\right)}$$

$$Vld = 61,54 \text{ lt/día}$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vol, en m3)

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

Dónde:

Td = Tiempo de digestión, en días

Tabla N° 56 Tabla de tiempo de digestión, en días

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DIGESTIÓN EN DÍAS
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: (Rivas, 1998)

Tenemos una temperatura de 15 °C el cual nos da un Td= 55 días

$$Vol = \frac{61,52 \text{ lt/día} * 55 \text{ días}}{1000}$$

$$Vol = 3,38 \text{ m}^3$$

Área del lecho de secado de lodos

Ha = Altura de profundidad total de 30 cm a 40 cm. El ancho de los lechos es generalmente entre 3 m y 6 m.

$$A_{L.S} = \frac{\text{Vol}}{\text{Ha}}$$

$$A_{L.S} = \frac{3,38m^3}{0,40}$$

$$A_{L.S} = 8,45m^2$$

Se considera una un tanque cuadrado y utilizaremos:

$$B = \sqrt{A_{L.S}}$$

$$B = 2,906 \text{ m}$$

$$B \cong 3,00 \text{ m}$$

Nota: Se adoptara una pendiente del 5% en la parte del piso por escurrimiento
Dimensiones del lecho de secado de lodos ver detalles en lámina N° 22 de 23:

$$B= 3,00 \text{ m} \quad L= 3,00 \text{ m} \quad H= 0,40 \text{ m}$$

6.7.4 Evaluación de impacto ambiental

La ejecución de proyectos es una actividad que genera impactos positivos y negativos por la necesaria utilización de tecnologías por los procesos constructivos, estos que de una u otra forma afectan al medio ambiente.

El desarrollo del estudio de impacto ambiental se considera una parte de la planificación obligatoria de todo proyecto, ya que este es necesario cumplir la normativa ambiental, con lo cual permite prevenir las posibles alteraciones en el entorno natural de un proyecto.

Para logra una ejecución adecuada, se realizara un diagnóstico ambiental, el cual permitirá establecer las condiciones actuales del área del proyecto en primera instancia. Se evaluara y se identificara a los impactos producidos por la ejecución del proyecto y finalmente se desarrollará un Plan de Manejo Ambiental que permitirá prevenir y mitigar los impactos producidos en la etapa de construcción del proyecto.

La identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que se generen en el proceso de ejecución del proyecto del alcantarillado Sanitario de los sectores Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua del Cantón Salcedo en la Provincia de Cotopaxi, se utilizó una matriz de causa-efecto, “Matriz de Leopold”, que permite identificar los impactos y su origen, la cual permitirá valorar la importancia y la magnitud de los impactos del proyecto.

Objetivos

- Identificar los impactos ambientales del proyecto.
- Evaluar los posibles impactos ambientales en el medio ambiente.
- Especificar los procedimientos para la mitigación y compensación al medio ambiente.
- Definir los costos de las medidas de un plan de manejo ambiental.
- Realizar el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

6.7.4.1 Tipos de proyectos según el impacto ambiental

Se evaluaran los posibles impactos ambientales que generaría el proyecto de alcantarillado sanitario, de aguas servidas para los sectores Barrio Culua y Barrio Sur de San Marcos. Finalmente se plantea procedimientos para la mitigación de impactos ambientales.

Proyecto tipo A.- Son los proyectos que tienen el potencial de producir impactos ambientales importantes y diversos, y requieren generalmente estudios completos de impacto ambiental.

Proyecto tipo B.- Son proyectos con impacto ambiental moderado y cuyas medidas de mitigación son conocidas o fácilmente aplicables. Generalmente, requieren de estudios simplificados de impacto ambiental.

Proyecto tipo C.- Son proyectos que no producen impactos ambientales significativos, habitualmente no requieren estudios de impacto ambiental.

Proyecto tipo D.- Son proyectos destinados al mejoramiento de la calidad ambiental o a la conservación y manejo de recursos naturales. No requieren estudios de impacto ambiental salvo casos particulares.

El proyecto en estudio de alcantarillado se encuentra clasificado en categoría B, por lo que es necesario un estudio de impacto ambiental simplificado. Se identificara acciones que podrían ser utilizadas para contrarrestar los impactos ambientales.

6.7.4.2 Acciones y factores ambientales

En la etapa de construcción se produce la mayor cantidad de impactos negativos sobre el ambiente, entorno y paisaje. Sin embargo, las afecciones producidas son de carácter transitorio, cuando se realicen las obras físicas como: movimiento de tierras, extracción y transporte de materiales hacia la zona. La generación de empleo será un impacto de carácter positivo ya que evidentemente ayuda en gran medida al aspecto económico de la localidad. (Canter, 1998)

a. Acciones consideradas durante la etapa de construcción

Cuando se inicie la etapa de constructiva, donde se proyectará realizar las siguientes acciones:

- Limpieza y desbroce
- Replanteo y nivelación
- Excavación del suelo natural a máquina
- Relleno compactado a máquina con material de mejoramiento
- Desalojo de material a máquina

- Transporte de materiales pétreos con volquetes
- Ruido y vibraciones por presencia y circulación de maquinaria
- Construcción de obras de concreto

b. Recursos o factores afectados durante la etapa de construcción

Entendiéndose por recurso ambiental a cualquier elemento material que forma parte del medio ambiente considerado; por factor ambiental, en cambio se entiende a un proceso o característica que se desarrolla dentro del medio ambiente y que puede estar asociada a uno o más recursos ambientales. (Canter, 1998)

Los recursos y/o factores ambientales que podrían verse afectados durante la etapa de construcción para cada acción que se realiza en el proyecto son las siguientes:

Limpieza y desbroce: La afectación se presenta debido al corte de los arbustos, hierbas presentes en el terreno.

Replanteo y nivelación: En esta etapa la afectación del medio es mínima, cuyo proceso afecta el suelo debido a la colocación de mojoneros de hormigón y estacas.

Excavación del suelo natural a máquina: Esta actividad producirá la mayor parte del daño, ya que se eliminara por completo la vegetación existente, además se producen daños al suelo y al aire por la presencia de maquinaria.

Relleno compactado a máquina con material de mejoramiento: Se produce el relleno de las excavaciones con material de mejoramiento extraído de alguna cantera, genera gran cantidad de ruido mientras se compacte el suelo hasta la altura de diseño donde se cimentará algún tipo de estructura.

Desalojo de material a máquina: El desalojo afecta al aire y al suelo debido a la presencia de volquetas y retroexcavadora, su propio peso compacta el suelo. Además la presencia de polvo afecta en gran medida a las personas y el medio ambiente del lugar.

Transporte de materiales pétreos con volquetes: Los vehículos que ingresan al lugar contaminan el aire y afectan en menor proporción el suelo.

Ruido y vibraciones: Estos parámetros provenientes de las actividades de construcción afecta la presencia de la fauna en la zona.

Construcción de obras de concreto: La construcción de obras de concreto afecta en gran medida a la flora, debido a la utilización de maderas que se usan como encofrados y la permanencia de las estructura de concreto afecta el paisaje que ha inicio se encontraba en el lugar.

La presencia de impactos negativos es mínima, cuya presencia se puede dar por el mal manejo, operación y mantenimiento de la estación depuradora.

a. Acciones consideradas durante la etapa de operación y mantenimiento

Se han considerado las acciones más relevantes, estas son:

- Mantenimiento inadecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.
- Fallas operacionales en los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.
- Comprensión e importancia del buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y de la estación de aguas residuales.
- Mantenimiento adecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.

b. Recursos y factores afectados durante la etapa de operación y mantenimiento

En base a las acciones analizadas y considerando las condiciones ambientales en la zona del proyecto, se han seleccionado los recursos y/o factores ambientales de mayor significación que podrían ser afectados durante la etapa de operación y mantenimiento para cada acción del proyecto; estos son los siguientes:

Inadecuado mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora: Es la acción de mayor efecto negativo a todos los factores ambientales, ya que este puede causar daños al suelo provocando socavación por fugas en las tuberías del alcantarillado, al aire debido a la producción de gases tóxicos y malos olores. (Canter, 1998)

Fallas operacionales en los sistemas de alcantarillado y estación depuradora: Las fallas pueden provocar que se produzcan taponamiento o fugas de agua de las tuberías en los sistemas de alcantarillado, o a su vez hacer que la calidad del efluente disminuya considerablemente debido al mal funcionamiento de la estación depuradora, provocando malos olores y contaminación del cuerpo receptor porque el agua no cumple con las características ambientales de depuración. (Canter, 1998)

Comprensión e importancia del buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y de la estación de aguas residuales: Los usuarios estos componentes deben comprender que el adecuado mantenimiento de los sistemas, es primordial para garantizar no solo buenas condiciones de salubridad, sino también garantizar que las características del efluente cumplan con los parámetros de depuración y se reduzca al mínimo la contaminación al medio ambiente. (Canter, 1998)

Mantenimiento adecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora: El mantenimiento adecuado es muy beneficioso ya que garantiza el correcto funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora, generando de esta forma todos los efectos positivos posibles. (Canter, 1998)

Desarrollo de la zona:

Como ya se ha dicho los beneficios serán evidentes provocando un gran efecto positivo en la población circundante al proyecto, ya que le generara empleo en la etapa constructiva y de mantenimiento. Además, se debe tomar en cuenta que un tratamiento adecuado es básico en cualquier lugar del mundo. (Canter, 1998)

Cambio del paisaje o modificación del hábitat: Los sistemas de alcantarillado tienen poco efecto al cambio del paisaje ya que las tuberías van enterradas y sobre ellas se puede colocar cobertura vegetal, quedando únicamente al descubierto las tapas de los posos. La estación depuradora afecta en mayor grado al paisaje ya que el pre tratamiento y las tapas de acceso para los tratamientos primario y secundario quedaran al descubierto conjuntamente con el cerramiento, el cual sirve para evitar que solo el personal autorizado pueda tener acceso a la estación depuradora. (Canter, 1998)

La evaluación de los impactos ambientales se realizara de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N° 57 Rango de calificación – Matriz de Leopold

RANGOS	IMPACTOS	
-70.1 a -10	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1 a -25	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a -50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a -80	POSITIVO	ALTO
80.1 a -100	POSITIVO	MUY ALTO

6.7.5 Ficha Ambiental

Tabla N° 58 Ficha Ambiental

Identificación del proyecto	Nombre	“La disposición de las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del sector sur del barrio san marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi”	
	Localización	Provincia:	Cotopaxi
		Cantón:	San Miguel de Salcedo
		Sector:	Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua

Auspiciado		Ministerio de:	
		Gobierno Provincial:	
	X	GAD Municipal:	Salcedo
		Organización.	
	X	Otro:	Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil

Tipo de proyecto		Abastecimiento de agua potable
	X	Sistema de alcantarillado
		Agricultura, pesca o ganadería
		Amparo y bienestar social
		Educación
		Electrificación
		Hidrocarburos
		Industria y comercio
		Minería
		Salud
		Saneamiento ambiental
		Vialidad y transporte
	Otros	

Descripción del proyecto		
<p>Con el objetivo de brindar los servicios básicos en los sectores barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua, la Municipalidad del Cantón San Miguel de Salcedo, conjuntamente con el departamento de alcantarillado/agua potable y la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica se determinó la necesidad de implementar un sistema de alcantarillado. En cual está ubicado en una zona rural del Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, con coordenadas geográficas UTM, datum WGS 84. Cuenta con una área de 23 Ha y con una longitud de 5.03 Km.</p> <p>La población de los sectores es de 177 hab. El diseño sanitario garantiza la calidad de vida de los sectores mencionados</p>		
Nivel de estudios del proyecto	<input type="checkbox"/>	Idea o pre-factibilidad
	<input type="checkbox"/>	Factibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/>	Definitivo
Categoría del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento
	<input type="checkbox"/>	Capacitación
	<input type="checkbox"/>	Apoyo
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Región geográfica	<input type="checkbox"/>	Costa		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sierra		
	<input type="checkbox"/>	Oriente		
	<input type="checkbox"/>	Insular		
Coordenadas	<input type="checkbox"/>	Geográficas		
	<input type="checkbox"/>	UTM		
	<input type="checkbox"/>	Superficie del área de influencia		
		Inicio	Longitud	Latitud
		Fin	Longitud	Latitud
Altitud	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar		
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2300 msnm		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2301 y 3000 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 3001 y 4000 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm		

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del área de influencia:	<input checked="" type="checkbox"/>	Asentamientos humanos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales
	<input type="checkbox"/>	Manglares
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional
<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar)	
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/>	El terreno es plano (Llano). Las pendientes son menores que el 30%.
	<input checked="" type="checkbox"/>	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	El terreno es quebrado (Montañoso). Las pendientes son mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/>	Arcilloso
	<input type="checkbox"/>	Arenoso
	<input checked="" type="checkbox"/>	Semi-duro
	<input type="checkbox"/>	Rocoso
	<input type="checkbox"/>	Saturado
Calidad del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	Fértil
	<input type="checkbox"/>	Semi-fértil
	<input type="checkbox"/>	Erosionado
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)
	<input type="checkbox"/>	Saturado
Permeabilidad del	<input checked="" type="checkbox"/>	Altas. El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.

suelo		Medias. El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
		Bajas. El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	X	Muy buenas. No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
		Buenas. Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
		Malas. Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes	X	Agua superficial
		Agua subterránea
		Agua de mar
		Ninguna
Nivel freático		Alto
	X	Medio
		Profundo
Precipitaciones		Altas. Lluvias fuertes y constantes
	X	Media. Lluvias en época invernal o esporádicas
		Bajas. Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire		Pura. No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	X	Buena. El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
		Mala. El aire ha sido contaminado. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	X	Muy Buena. Brisas ligeras y constantes, existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire.
		Buena. Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
		Mala
Ruido	X	Bajo. No existen molestias y la zona transmite calma.
		Tolerable. Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
		Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

	<input type="checkbox"/>	Páramo
	<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
	<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
	<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
	<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
	<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres
El ecosistema existente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto no aplica a ninguno de los mencionados, debido a que es un sector intervenido, pues se observa áreas agrícolas, ganaderas y viviendas.		

Flora

Tipo de cobertura Vegetal:	<input type="checkbox"/>	Bosques
	<input type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la Cobertura vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/>	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	<input checked="" type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Mitológico
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/>	Micro-fauna
	<input checked="" type="checkbox"/>	Insectos
	<input type="checkbox"/>	Anfibios
	<input type="checkbox"/>	Peces
	<input type="checkbox"/>	Reptiles
	<input checked="" type="checkbox"/>	Aves
	<input checked="" type="checkbox"/>	Mamíferos

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación del área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Urbana
	<input type="checkbox"/>	Periférica
	<input checked="" type="checkbox"/>	Rural
Tamaño de la población	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input checked="" type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conexión domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
Evacuación de aguas servidas	<input type="checkbox"/>	Ninguno
	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fosas sépticas
Desechos sólidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
	<input checked="" type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
Electrificación	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
Transporte público	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio inter-cantonal
	<input checked="" type="checkbox"/>	Camionetas
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías principales
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales

		Vías urbanas
		Otro (especifique):
Telefonía	X	Red domiciliaria
		Cabina pública
		Ninguno

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	X	Zonas con valor paisajístico
		Atractivo turístico
		Recreacional
	X	Otro Productivo

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos		Inminente	Inminente. La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	X	Latente	Latente. La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
		Nulo	Nulo. La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones		Inminente	Inminente. La zona se inunda con frecuencia
		Latente	Latente. La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	X	Nulo	Nulo. La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos		Inminente	Inminente. La tierra tiembla frecuentemente
	X	Latente	Latente. La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
		Nulo	Nulo. La tierra, prácticamente, no tiembla.

Fuente: Libro de Legislación Ambiental (Tulas)

6.7.5.1 Matriz de Leopold

En la actualidad, uno de los métodos más usados para realizar análisis de impacto ambiental es la matriz de Leopold. Su función principal es la de identificar el impacto potencial de todo el proyecto, para esto se crea una matriz cuyas columnas representan las acciones humanas que podrían afectar al medio ambiente mientras que las filas representan los factores ambientales. Las intersecciones son llenadas con dos valores: la magnitud y la importancia que cada actividad humana tendrá sobre cada factor ambiental. (Canter, 1998)

La magnitud se califica en una escala de 1 a 10 tomando en cuenta el signo. Por otro lado, la importancia también es medida en una escala de 1 a 10, pero el signo no es tomado en cuenta. 1 significa una magnitud o importancia mínima, mientras que 10 es el máximo valor que de importancia o magnitud. (Canter, 1998)

La evaluación de los impactos ambientales será en base a lo siguiente:

Tabla N° 59 Rango de calificación – Matriz de Leopold

RANGOS	IMPACTOS	
-70.1 a -10	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1 a -25	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a -50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a -80	POSITIVO	ALTO
80.1 a -100	POSITIVO	MUY ALTO

Tabla N° 60. Matriz de Leopold

FACTORES ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO			
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	MEDIO PORCENTUAL	INFRA-ESTRUCTURA	HUMANOS	ECONOMÍA

CONSTRUCCIÓN

Rotura de carpeta asfáltica	-3 +1	-1 +1	-3 +2	-1 +2	-7 +1	-8 +1	-3 +1	-5 +1	-7 +1
Excavación de zanja	-5 +1	-3 +1	-10 1	-10 1	-7 +1	-9 +1	-1 +1	-6 +1	-7 +1
Circulación de maquinaria	-1 +1	-1 1	-9 1	-2 +1	-6 +2	-6 +1	-1 +1	-2 +1	-1 +1
Reposición de la carpeta asfáltica	-1 +1	-1 1	-6 +1	-6 +2	-5 +2	-7 +2	+6 +2	+5 +5	+8 +7
Transporte de material de construcción	-2 +1	-1 +1	-2 +1	-2 +1	-5 +1	-6 +2	+3 +2	-2 +2	-4 +1
Relleno de zanja	-4 +1	-2 +1	-7 +2	-2 +2	-6 +2	-5 +1	+6 +1	+2 +2	-2 +2
Ruido y vibraciones	-1 +1	-1 +1	-1 +1	-1 +1	-3 +2	-1 +1	-2 +1	-1 +1	-1 +1
Construcción de obras de hormigón	-1 +1	-2 +2	-5 +2	-9 +2	-6 +2	-5 +1	+10 +5	+6 +6	+3 +7

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Limpieza	+1 +3	+6 +3	+3 +2	+3 +2	+3 +2	-3 +3	+2 +1	+2 +2	-6 +2
Reparación	+1 +2	-4 +2	-4 +1	-1 +2	-1 +2	-3 +1	+3 +2	+3 +3	-5 +2
Supervisión de conexiones	+1 +1	+1 +1	+1 +1	+1 +1	+1 +2	-1 +2	+1 +2	+1 +2	+1 +2
Inspección rutinaria	+2 +3	+2 +2	+1 +1	+1 +4	-2 +2	-1 +2	+2 +1	+2 +2	+1 +2
Medición de caudales	+1 +2	+4 +3	+1 +1	+2 +3	-2 +2	-2 +2	+1 +1	+2 +3	+2 +2
Protección del sistema	+2 +4	+4 +5	+3 +3	+2 +2	+1 +1	-1 +2	+5 +1	+4 +3	+3 +3
Remoción de lodos	-5 +2	+9 +5	-1 +2	-3 +5	-2 +2	-5 +2	+2 +2	+4 +4	-5 +3
Evaluación de obras y servicios	+1 +2	+5 +2	+1 +2	+3 +2	+1 +1	-1 +2	+2 +2	+3 +2	+2 +2

AFECTACIÓN POSITIVA	23	23	22	22	20	16	28	27	23	204
AFECTACIÓN NEGATIVA	9	9	10	10	12	16	4	5	9	84
MAGNITUD TOTAL DEL IMPACTO SOBRE LA ACTIVIDAD RESPECTIVA	-4	88	-44	-41	-75	-94	93	106	37	66

AFECTACIÓN POSITIVA	AFECTACIÓN NEGATIVA	MAGNITUD TOTAL DEL IMPACTO SOBRE LA ACTIVIDAD RESPECTIVA
----------------------------	----------------------------	---

9	9	-42
9	9	-58
9	9	-35
12	6	49
10	8	-26
11	7	-35
9	9	-15
12	6	57

16	2	24
12	6	-12
17	1	10
16	2	17
16	2	24
17	1	66
12	6	9
17	1	33

204	84	66
COMPROBACIÓN		

Tabla N° 61 Resumen de Resultados de la Matriz de Leopold

RESUMEN		
IMPACTO	VALOR	PORCENTAJE
POSITIVOS	204	70,83%
NEGATIVOS	84	29,17%
TOTAL DE IMPACTOS	288	100,00%

Realizado por: Pedro P. Silva C.

Tabla N° 62 Interpretación de resultados.

IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES		
	CONDICIONES AFECTADAS	MAGNITUD TOTAL DEL IMPACTO SOBRE LA ACTIVIDAD RESPECTIVA
AIRE	9	-4
SUELO	10	-44
FLORA	10	-41
FAUNA	12	-75
MEDIO PORCENTUAL	16	-94
ECONOMÍA	9	37
	66	-221
IMPACTOS POSITIVOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES		
	CONDICIONES AFECTADAS	MAGNITUD TOTAL DEL IMPACTO SOBRE LA ACTIVIDAD RESPECTIVA
AGUA	23	88
INFRAESTRUCTURA	28	93
HUMANOS	27	106
TOTAL	78	287
PARÁMETROS AMBIENTALES POSITIVOS		287
PARÁMETROS AMBIENTALES NEGATIVOS		-221

Realizado por: Pedro P. Silva C

6.7.6 Plan de manejo ambiental

El plan de manejo ambiental está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños por el proyecto en sus fases de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, por lo cual se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase de diseños definitivos del mismo.

Las medidas correctoras utilizadas en un impacto ambiental son:

Medidas de mitigación: Este tipo de medidas tienden a minimizar los efectos negativos mediante la ejecución de una serie de acciones subsidiarias, este tipo de medida puede ser aplicada en cualquier etapa de planificación en la que se encuentre el proyecto.

Medidas de prevención: Son medidas que identifican impactos negativos, y se toman para evitar que ellos sucedan a través de la realización de acciones subsidiarias del proyecto.

Medidas de compensación: Existen ciertos factores ambientales que no pueden ser prevenidos y que tampoco son susceptibles de mitigación. En estos casos puede ser necesario que se tomen medidas de compensación. Las medidas de compensación tienden a restituir las condiciones del ambiente antes de la aplicación del proyecto o a producir situaciones similares para no afectar la vida de los directamente involucrados por los efectos negativos identificados.

Medidas de contingencia: Este tipo de medidas son las que se realizan frente a riesgos.

Medidas de estimulación: Son aquellas acciones que se toman para producir un incremento en los impactos positivos, y lograr aún más la optimización del proyecto en cuestión.

6.7.6.1 Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales causados por la ejecución del presente proyecto son las siguientes:

6.7.6.2 Medidas de mitigación durante la construcción

Prevención de arrastre de sedimentos.- Se recomienda controlar adecuadamente el desalojo de los materiales producto de la excavación para la conformación de las de las estructuras, la limpieza de la mayor cantidad de residuos que puedan afectar al buen desarrollo de operación de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.

Protección de ecosistemas.- Bajo ningún concepto se permitirá la disposición de los materiales sobrantes en lugares ambientalmente sensibles, ni en zonas inundables, tampoco la construcción de botaderos de material en el sitio del proyecto.

6.7.6.3 Medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento

Mantenimiento de la obra.- El mantenimiento de la obra deberá ser indispensable para evitar daños ambientales.

Prevención de los efectos de contaminación.- Es importante mantener la zona del proyecto limpia para evitar el daño del paisaje en el lugar.

6.7.6.4 Plan de capacitación y educación ambiental

El Programa de Capacitación Ambiental establece procedimientos que permiten informar y sensibilizar a los trabajadores involucrados en las diferentes actividades que comprende el proyecto en la etapa de construcción, con respecto a todos y cada uno de los componentes del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental vigente y el grado de sensibilidad socio-ambiental y cultural.

La empresa contratista será responsable de impartir a su personal técnico y obreros las medidas ambientales establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de construcción. El Plan de Educación Ambiental que debe ponerse en marcha en la empresa, se resume en las siguientes actividades:

- Antes del inicio de las operaciones de la obra, deberán realizarse charlas informativas sobre los trabajos a realizarse, el área de influencia que se verá afectada, y los impactos que han sido identificados, así como las medidas de control que se ejecutarán para la minimización de las afectaciones al medio social y físico.
- Debe lograrse que todos los trabajadores tomen conciencia sobre su rol activo en la ejecución de los planes de manejo propuestos.
- Informar, a través de reuniones previas, la necesidad de efectuar los trabajos de excavación y relleno con precisión para minimizar el impacto del mismo, en el sitio de extracción de material y en la acumulación de desperdicios.
- Capacitar a los operarios de máquinas, sobre las precauciones en el manejo de combustibles y aceites en la zona con la instrucción precisa de acciones a ejecutar en caso de contingencias con combustibles o materiales inflamables, entre ellos derrames. Los sitios de recogida de estas sustancias deben indicarse antes de iniciar los trabajos.
- Determinar las rutas de acceso y salida desde y hacia los lugares en la que se ejecuten las obras, el personal deberá tener el pleno conocimiento sobre acciones a tomar en caso de presentarse obstrucción de las vías, causadas por los trabajos de construcción.
- Es Obligatorio la colocación de rótulos con instrucciones ambientales en forma ilustrativa-básica en los lugares de tránsito frecuente, durante la ejecución de las obras, señalética que será mínima referente sobre el uso de implementos de seguridad, seguridades en el manejo de equipos, lugares de acumulación y almacenamiento temporal de los desechos sólidos.

6.7.6.5 Programa de señalización

Con el fin de brindar información a la comunidad sobre la realización de la obra y de prevenir accidentes automovilísticos, y riesgos de trabajo y a terceros, el contratista deberá preparar un programa de señalización para aprobación de la Fiscalización. Para el efecto la empresa contratista debe cumplir con los siguientes requerimientos:

6.7.6.6 Planificar la realización de la obra en vía pública.

- Concienciar al personal sobre la tarea general a realizar
- Contar con los elementos de señalización y rotulación
- Disposición de los equipos de protección personal
- Condiciones climáticas
- Longitud de señalización necesaria
- Carril que debe quedar abierto
- Procedimientos durante los trabajos.
- Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad
- Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra

6.7.6.7 Procedimientos durante los trabajos.

- Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad.
- Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra.
- Impedir el parqueo vehicular que obstaculice el tránsito.
- Mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo.
- Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente.

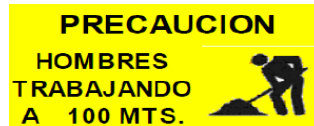
6.7.6.8 Procedimientos al finalizar los trabajos.

- El retiro de los elementos de señalización y materiales
- Restituir las condiciones de tránsito
- Limpieza total del área

6.7.6.9 Elementos de señalización

Para la ejecución de proyectos es necesario elementos de señalización con lo cual eliminaremos posibles accidentes en el proceso de ejecución del proyecto.

Carteles de precaución.- Se ubican a 100 m de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos.



Carteles de advertencia.- Se ubican a 200 m de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos.



Conos Reflectivos.- Para obras en vías y a fin de orientar el tráfico vehicular se utilizarán conos de color naranja de 28 pulgadas con cinta reflectiva blanca en la parte superior.



Valla de peligro.- Se emplea para indicar que se encuentra personal trabajando de acuerdo al lugar de la obra en la vía.



Vallas de desvíos.- Se la utilizan para indicar desvío de vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía.



Vallas de Vía Cerrada.- Se emplean para indicar Vía Cerrada para vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía.



Vallas de disculpas.- Se usan como cortesía del Contratista por molestias causadas en la obra.



Paletas.- Se utilizan de acuerdo a las características de la obra en la vía. Para su aplicación se contará con una persona encargada de mostrar la paleta de doble cara a fin de dirigir el tráfico en sectores críticos por su grado de congestión.



Cintas Delimitadoras de Peligro.- Para delimitar las zonas de trabajo (excavaciones, zanjas, etc.). Las cintas delimitadoras serán clavadas o grapadas entre cada poste. Su altura debe ser de 1,0 m y poseer una base triangular o cuadrada de 30 x 30, con 30 cm de espesor.



6.7.6.10 Presupuesto referencial

Para toda clase de proyecto la estimación de un presupuesto es primordial; este depende de las cantidades de obra que se genere el proyecto y del precio unitario que se le asigne a cada rubro.

$$\text{Presupuesto} = \text{Precio Unitario} \times \text{Cantidad de obra}$$

Análisis de precios unitarios.- El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto del trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por utilidad del contratista y los cargos adicionales. (Torres, 2005)

Costos directos.- Son las erogaciones que hace el contratista por los elementos que intervienen directamente en la ejecución de los conceptos de trabajo del proyecto que se esté considerando. (Torres, 2005)

Costos indirectos.- Son aquellos gastos no atribuibles al trabajo contratado y sin embargo necesario para su desarrollo, comprenden entre otros los gastos de organización de dirección, prestaciones sociales, financiamiento, etc. Su valoración puede ser porcentual con respecto a los costos directos. Suárez, C. (1976).

Cantidades de obra.- El cálculo de los volúmenes de obra es una de las actividades que anteceden a la elaboración de un presupuesto. Para poder cuantificar es necesario conocer las unidades de comercialización además de los procesos constructivos y todo lo referente al proyecto que se ejecutará. (Torres, 2005)

A continuación se detalla en análisis de precios unitarios del proyecto:

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
GAD SAN MIGUEL DE SALCEDO**

**"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES
BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**

ELABORADO: Pedro Pablo Silva Coque

UBICACIÓN: Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua

FASE: Diseño

FECHA: 21/01/2015

HOJA 1 de 3

REVISO: Ing. Francisco Pazmiño

RED DE ALCANTARILLADO					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P. TOTAL
1	Replanteo y nivelación de ejes (con equipos de precisión)	Km	5,05	180,19	909,70
2	Desbroce y limpieza de terreno	m2	1.069,40	1,61	1.721,74
3	Excavación de zanja a máquina (0,00m - 2,00m) suelo natural incl. razanteo	m3	3.634,98	3,48	12.649,72
4	Excavación de zanja a máquina (2,01m - 4,50m) conglomerado incl. razanteo	m3	2.726,23	3,95	10.768,62
5	Excavación de zanja a mano (0,00m - 2,00 m) suelo natural incl. razanteo	m3	454,37	7,48	3.398,70
6	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	ml	5.048,58	20,78	104.909,49
7	Pozos de Revisión H.S. fc 180 Kg/cm2 h = 1.50 - 3m	u	74,00	304,54	22.535,96
8	Pozos de Revisión H.S. fc 180 Kg/cm2 h = 3.01 - 4.5 m	u	23,00	434,21	9.986,83
9	Sum/Coloc. Tapa para pozo H.F. Ø=60 cm 220 lb	u	85,00	230,64	19.604,40
10	Relleno de zanja compactado capas de(0,20 cm máx.)	m3	5.601,40	3,12	17.476,35
11	Rotura de carpeta asfáltica e = 2" (incl. desalojo)	m2	210,00	7,31	1.535,10
12	Reposición de carpeta asfáltica e = 2" (incl. Imprimación)	m2	210,00	13,82	2.902,20
13	Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería PVC	u	120,00	54,29	6.514,80
14	Desalojo de materiales a máquina (incl. Retro + Volqueta)	m3	1.214,19	7,57	9.191,40
				Sub-Total	224.105,01

FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P. TOTAL
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	20,70	1,61	33,33
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	42,63	4,38	186,72
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	20,70	1,74	36,02
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subase clase III)	m3	4,14	24,80	102,67
5	Excavación manual para estructuras	m3	30,03	8,71	261,56
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	1.590,51	2,62	4.167,14
7	H.E fc=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	18,88	164,77	3.110,86
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	82,30	21,85	1.798,26
9	Sum/Coloc. Cinta PVC e=18cm	ml	19,00	13,88	263,72
10	Desalojo de materiales a mano	m3	25,80	16,52	426,22
11	H.C fc=180 Kg/cm2 (60% piedra + 40 HS)	m3	2,20	79,86	175,69
12	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	5,00	18,67	93,35
13	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	u	3,00	18,88	56,64
14	Sum/Coloc. Unión Gibault DN 160mm	u	8,00	124,42	995,36
15	Sum/Coloc. Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	24,60	24,60
16	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.25m) DN 160 mm	u	4,00	10,68	42,72
17	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.45m) DN 160 mm	u	5,00	14,42	72,10
18	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (L=0.60m) DN=160 mm	u	3,00	29,59	88,77
19	Sum/Coloc. Cruz PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	47,76	47,76
20	Sum/Coloc. Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F.L/L	u	4,00	317,50	1.270,00
21	Material Granular uniforme 0.04 m a 0.07 m	m3	8,71	16,73	145,75
22	Sum/Coloc. Escalera Marinera H.G (S= 2,10 m x 0,40)	u	1,00	185,45	185,45
23	Sum/Coloc. Aereadores H.G DN = 100 mm	u	1,00	67,16	67,16
24	Sum/Coloc. Canaleta de hormigón en Filtro Anaerobio	u	1,00	153,25	153,25
				Sub-Total	13.805,10

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
GAD SAN MIGUEL DE SALCEDO**

**"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES
BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**

ELABORADO: Pedro Pablo Silva Coque

UBICACIÓN: Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua

FECHA: 21/01/2015

REVISO: Ing. Francisco Pazmiño

FASE: Diseño

HOJA: 2 de 3

FOSA SÉPTICA					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P. TOTAL
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	19,14	1,61	30,82
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	37,41	4,38	163,86
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	15,66	1,74	27,25
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subbase clase III)	m3	3,92	24,80	97,22
5	Excavación manual para estructuras	m3	11,22	8,71	97,75
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	1.422,10	2,62	3.725,90
7	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	11,79	164,77	1.942,64
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	78,50	21,85	1.715,23
9	Sum/Coloc. Cinta PVC e=18cm	ml	15,00	13,88	208,20
10	Desalojo de materiales a mano	m3	33,57	16,52	554,58
11	Sum/Coloc. Caja de revisión (0,80 x0,80) incl. Tapa y marco metálico	u	2,00	150,74	301,48
12	Sum/Coloc. Unión Gibault DN 160mm	u	4,00	124,42	497,68
13	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.25m) DN 160 mm	u	6,00	10,68	64,08
14	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	10,00	18,67	186,70
15	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	u	5,00	18,88	94,40
16	Sum/Coloc. Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	24,60	24,60
17	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (L=0.60m) DN=160 mm	u	3,00	29,59	88,77
18	Sum/Coloc. Tramo PVC/Desagüe (1.00 m) DN 160 mm	u	2,00	21,59	43,18
19	Sum/Coloc. Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F.L/L	u	2,00	317,50	635,00
20	Sum/Coloc. Rejilla 0,45 x 0,45	u	1,00	91,36	91,36
				Sub-Total	10.590,70

SECADO DE LODOS					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	POPOTAL
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	14,62	1,61	23,54
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	2,02	4,38	8,85
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	11,56	1,74	20,11
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subbase clase III)	m3	1,16	24,80	28,67
5	Excavación manual para estructuras	m3	4,73	8,71	41,20
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	432,49	2,62	1.133,12
7	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	8,36	164,77	1.377,48
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	20,52	21,85	448,36
9	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe TIPO dren DN 110 mm	ml	4,00	7,39	29,56
10	Sum/Coloc. Ripio Seleccionado Ø= 3/4 "	m3	0,72	24,06	17,32
11	Estructura Metálica + Cubierta Policarbonato Albeolar e=0.006 m	m2	14,62	79,82	1.166,97
12	Desalojo de materiales a mano	m3	3,74	16,52	61,78
13	Cerramiento de Alambre de Púas sobre poste H.A. h=1.80 m	ml	73,00	13,02	950,46
14	Sum/Coloc. Puerta de Madera (1.25m x 1.00 m) + Alambre de Púas	u	1,00	54,46	54,46
15	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe DN 110 mm	ml	5,00	21,01	105,05
16	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	15,00	18,67	280,05
				Sub-Total	5.746,98

**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
GAD SAN MIGUEL DE SALCEDO**

**"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES
BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**

ELABORADO: Pedro Pablo Silva Coque

UBICACIÓN: Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua

FECHA: 21/01/2015

REVISOR: Ing. Francisco Pazmiño

FASE: Diseño

HOJA: 3 de 3

MITIGACIÓN AMBIENTAL					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P. TOTAL
1	Agua para control de polvo	Horas	24,00	6,10	146,40
2	Cinta de Peligro	ml	1.500,00	0,56	840,00
3	Suministro e instalación de plástico (5 usos)	m2	1.600,00	0,20	320,00
4	Reforestación del terreno	Ha	0,30	121,34	36,40
5	Suministro e instalación de conos de seguridad	u	30,00	19,73	591,90
6	Letrero informativo en lona 3,00 X 2,00 M	u	4,00	215,22	860,88
7	Señales Verticales	u	5,00	10,02	50,10
8	Carteles de advertencias	u	3,00	55,19	165,57
9	Monitoreo de la calidad de agua	Golb	2,00	1.303,39	2.606,78
				Sub-Total	5.618,03

RESUMEN PRESUPUESTO					
TABLA DE UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P. TOTAL
1	RED DE ALCANTARILLADO	u	1,00	224.105,01	224.105,01
2	FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE	u	1,00	13.805,10	13.805,10
3	FOSA SÉPTICA	u	1,00	10.590,70	10.590,70
4	SECADO DE LODOS	u	1,00	5.746,98	5.746,98
5	MITIGACIÓN AMBIENTAL	u	1,00	5.618,03	5.618,03
				Sub-Total	259.865,82

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
GAD SAN MIGUEL DE SALCEDO

"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

ELABORADO: Pedro Pablo Silva Coque
UBICACIÓN: Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua
FECHA: 21/01/2015
REVISÓ: Ing. Francisco Pazmiño

PLAZO: 6 MESES

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO						PLAZO EN MESES											
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P.UNIT.	P.TOTAL	1	2	3	4	5	6						
RED SANITARIA																	
1	Replanteo y nivelación de ejes (con equipos de precisión)	Km	5,05	180,19	909,70	909,70											
2	Desbroce y limpieza de terreno	m2	1.069,40	1,61	1.721,74		860,87	860,87									
3	Excavación de zanja a máquina (0,00m - 2,00m) suelo natural incl. razanteo	m3	3.634,98	3,48	12.649,72	4.216,57	4.216,57	4.216,57									
4	Excavación de zanja a máquina (2,01m - 4,50m) conglomerado incl. razanteo	m3	2.726,23	3,95	10.768,62	3.589,54	3.589,54	3.589,54									
5	Excavación de zanja a mano (0,00m - 2,00 m) suelo natural incl. razanteo	m3	454,37	7,48	3.398,70	1.699,35	1.699,35										
6	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	ml	5.048,58	20,78	104.909,49	34.969,83	34.969,83	34.969,83									
7	Pozos de Revisión H.S. f.c 180 Kg/cm2 h = 1.50 - 3m	u	74,00	304,54	22.535,96		7.511,99	7.511,99	7.511,99								
8	Pozos de Revisión H.S. f.c 180 Kg/cm2 h = 3.01 - 4.5 m	u	23,00	434,21	9.986,83		4.993,42	4.993,42									
9	Sum/Coloc. Tapa para pozo H.F. Ø=60 cm 220 lb	u	85,00	230,64	19.604,40			6.534,80	6.534,80	6.534,80							
10	Relleno de zanja compactado capas de (0,20 cm máx.)	m3	5.601,40	3,12	17.476,35	5.825,45	5.825,45	5.825,45									
11	Rotura de carpeta asfáltica e = 2" (incl. desalojo)	m2	210,00	7,31	1.535,10	1.535,10											
12	Reposición de carpeta asfáltica e = 2" (incl. Imprimación)	m2	210,00	13,82	2.902,20			2.902,20									
13	Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería PVC	u	120,00	54,29	6.514,80		3.257,40	3.257,40									
14	Desalojo de materiales a máquina (incl. Retro + Volqueta)	m3	1.214,19	7,57	9.191,40				4.595,70	4.595,70							
FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE																	
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	20,70	1,61	33,33	33,33											
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	42,63	4,38	186,72		186,72										
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	20,70	1,74	36,02		36,02										
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subase clase III)	m3	4,14	24,80	102,67			102,67									
5	Excavación manual para estructuras	m3	30,03	8,71	261,56		261,56										
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	1.590,51	2,62	4.167,14			4.167,14									
7	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	18,88	164,77	3.110,86				3.110,86								
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	82,30	21,85	1.798,26			1.798,26									
9	Sum/Coloc. Cinta PVC e=18cm	ml	19,00	13,88	263,72				263,72								
10	Desalojo de materiales a mano	m3	25,80	16,52	426,22					213,11	213,11						
11	H.C f'c=180 Kg/cm2 (60% piedra + 40 HS)	m3	2,20	79,86	175,69				175,69								
12	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	5,00	18,67	93,35				93,35								
13	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	u	3,00	18,88	56,64				56,64								
14	Sum/Coloc. Unión Gibault DN 160mm	u	8,00	124,42	995,36				995,36								
15	Sum/Coloc. Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	24,60	24,60				24,60								
16	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.25m) DN 160 mm	u	4,00	10,68	42,72				42,72								
17	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.45m) DN 160 mm	u	5,00	14,42	72,10				72,10								
18	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (L=0.60m) DN=160 mm	u	3,00	29,59	88,77				88,77								
19	Sum/Coloc. Cruz PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	47,76	47,76				47,76								
20	Sum/Coloc. Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F L/L	u	4,00	317,50	1.270,00					1.270,00							
21	Material Granular uniforme 0.04 m a 0.07 m	m3	8,71	16,73	145,75					145,75							
22	Sum/Coloc. Escalera Marinera H.G (S= 2,10 m x 0,40)	u	1,00	185,45	185,45					185,45							
23	Sum/Coloc. Aereadores HG DN = 100 mm	u	1,00	67,16	67,16				67,16								
24	Sum/Coloc. Canaleta de hormigón en Filtro Anaerobio	u	1,00	153,25	153,25				153,25								
FOSA SÉPTICA																	
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	19,14	1,61	30,82		30,82										
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	37,41	4,38	163,86		163,86										
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	15,66	1,74	27,25		27,25										
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subase clase III)	m3	3,92	24,80	97,22		97,22										
5	Excavación manual para estructuras	m3	11,22	8,71	97,75			97,75									
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	1.422,10	2,62	3.725,90			1.862,95	1.862,95								
7	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	11,79	164,77	1.942,64				1.942,64								
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	78,50	21,85	1.715,23			857,62	857,62								
9	Sum/Coloc. Cinta PVC e=18cm	ml	15,00	13,88	208,20				208,20								
10	Desalojo de materiales a mano	m3	33,57	16,52	554,58					554,58							
11	Sum/Coloc. Caja de revisión (0,80 x0,80) incl. Tapa y marco metálico	u	2,00	150,74	301,48				301,48								
12	Sum/Coloc. Unión Gibault DN 160mm	u	4,00	124,42	497,68					497,68							
13	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.25m) DN 160 mm	u	6,00	10,68	64,08					64,08							
14	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	10,00	18,67	186,70					186,70							
15	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	u	5,00	18,88	94,40					94,40							
16	Sum/Coloc. Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	24,60	24,60					24,60							
17	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (L=0.60m) DN=160 mm	u	3,00	29,59	88,77					88,77							
18	Sum/Coloc. Tramo PVC/Desagüe (1.00 m) DN 160 mm	u	2,00	21,59	43,18					43,18							
19	Sum/Coloc. Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F L/L	u	2,00	317,50	635,00					635,00							
20	Sum/Coloc. Rejilla 0,45 x 0,45	u	1,00	91,36	91,36					91,36							
LECHO DE LODOS																	
1	Desbroce y limpieza de terreno	m2	14,62	1,61	23,54		23,54										
2	Excavación y conformación de plataformas	m3	2,02	4,38	8,85		8,85										
3	Replanteo y nivelación para estructuras	m2	11,56	1,74	20,11			20,11									
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subase clase III)	m3	1,16	24,80	28,67			28,67									
5	Excavación manual para estructuras	m3	4,73	8,71	41,20			41,20									
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo fy= 4200 Kg/cm2	Kg	432,49	2,62	1.133,12			566,56	566,56								
7	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	m3	8,36	164,77	1.377,48				688,74	688,74							
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2	20,52	21,85	448,36			448,36									
9	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe TIPO dren DN 110 mm	ml	4,00	7,39	29,56					29,56							
10	Sum/Coloc. Ripio Seleccionado Ø= 3/4 "	m3	0,72	24,06	17,32					17,32							
11	Estructura Metálica + Cubierta Policarbonato Albeolar e=0.006 m	m2	14,62	79,82	1.166,97					583,49	583,49						
12	Desalojo de materiales a mano	m3	3,74	16,52	61,78					61,78							
13	Cerramiento de Alambre de Púas sobre poste H.A. h=1.80 m	ml	73,00	13,02	950,46					475,23	475,23						
14	Sum/Coloc. Puerta de Madera (1.25m x 1.00 m) + Alambre de Púas	u	1,00	54,46	54,46						54,46						
15	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe DN 110 mm	ml	5,00	21,01	105,05					105,05							
16	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml	15,00	18,67	280,05					280,05							
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL																	
1	Agua para control de polvo	Horas	24,00	6,10	146,40	24,40	24,40	24,40	24,40	24,40	24,40						
2	Cinta de Peligro	ml	1.500,00	0,56	840,00	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00	140,00						
3	Suministro e instalación de plástico (5 usos)	m2	1.600,00	0,20	320,00	53,33	53,33	53,33	53,33	53,33	53,33						
4	Reforestación del terreno	Ha	0,30	121,34	36,40					18,20	18,20						
5	Suministro e instalación de conos de seguridad	u	30,00	19,73	591,90			147,98	147,98	147,98	147,98						
6	Letrero informativo en lona 3,00 X 2,00 M	u	4,00	215,22	860,88	143,48	143,48	143,48	143,48	143,48	143,48						
7	Señales Verticales	u	5,00	10,02	50,10	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35	8,35						
8	Carteles de advertencias	u	3,00	55,19	165,57	82,79	82,79										
9	Monitoreo de la calidad de agua	Golp	2,00	1.303,39	2.606,78					1.303,39	1.303,39						
						\$	53.231,22	\$	68.212,60	\$	85.859,63	\$	30.780,19	\$	18.616,76	\$	3.165,41
INVERSIÓN MENSUAL																	
AVANCE PARCIAL EN %							20%		26%		33%		12%		7%		1%
INVERSIÓN ACUMULADA						\$	53.231,22	\$	121.443,83	\$	207.303,45	\$	238.083,64	\$	256.700,41	\$	259.865,82
AVANCE ACUMULADO EN (%)							20%		47%		80%		92%		99%		100%

6.8 Administración

El Alcantarillado Sanitario y la Planta de tratamiento del proyecto estará bajo la administración del Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio del Cantón San Miguel de Salcedo bajo el cargo del Departamento del Alcantarillado y Agua Potable y los representantes de los Barrio Sur de San Marcos y Barrio Culua los mismos que designaran personal capacitado para la construcción de este proyecto.

6.8.1 Valoración económica

La valoración permitirá verificar si la inversión que se ejecuta en el proyecto, genera algún tipo de utilidad que permita una recaudación del capital invertido, es un procedimiento en el cual se puede verificar si el proyecto es viable para su ejecución económica.

6.8.2 Van (valor actual neto)

El valor actual neto simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. En términos generales de evaluación económica, cuando se traslada cantidades del presente al futuro se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se traslada cantidades del futuro al presente como el VAN se dice que se utiliza una tasa de descuento debido a la cual los flujo excesivos ya trasladados se llaman flujos descontados.

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

ECUACIÓN N° 50
Fuente: Baca, G. (2007)

I = Inversión inicial en el año cero

Qn = Flujo de caja del año

r = Tasa de interés

N = Número de años de la inversión

Tir (Tasa Interna de Retorno)

Es la tasa de interés máxima a la que se pueden endeudar para no perder dinero con la inversión. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Baca, G. (2007).

La finalidad de realizar una comprobación entre inversión total del proyecto frente a una utilidad que genere es verificar una recaudación del capital invertido en el proyecto, para realizarlo es imprescindible detallar: gastos e ingresos, para detallar este valor se tomara en cuenta los siguientes parámetros:

6.8.3 Gastos de operación y mantenimiento

Tabla N° 64 Gastos de operación y mantenimiento

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Personal	Cantidad	Valor Mensual	% tiempo	Valor anual
Jefe de Trabajos	1	411,53	8,67	428,16
Jornalero	1	354	23,67	1005,50
Operador	1	354	5,67	240,86
			TOTAL	1674,52

Realizado por: Pedro P. Silva C.

Tasa de inflación de acuerdo al Banco Central del Ecuador correspondiente al mes de Diciembre del 2014 es 3,67%.

Premio al riesgo: Significa el verdadero crecimiento del dinero, ya que el inversionista siempre arriesga su dinero y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación.

Para calcular el premio al riesgo hay que considerar dos situaciones:

a. Riesgo bajo.- Si la demanda es estable, es decir tiene pocas fluctuaciones y no hay competencias fuertes, varía entre el 3 y 5%.

b. Riesgo intermedio.- Fuertes fluctuaciones y alta competencia, siempre está arriba del 12% sin un límite superior definido. Baca, G. (2007)

6.8.4 Gastos de herramientas

Para el mantenimiento de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento se necesita las siguientes herramientas:

Tabla N° 65 Gastos de Materiales

GATOS DE MATERIALES			
Herramienta	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Palas	1	7,00	7,00
Picos	1	12,00	12,00
Carretillas	1	44,00	44,00
Escobas	1	3,50	3,50
Machetes	1	9,00	9,00
TOTAL			75,50

Realizado por: Pedro P. Silva C.

6.8.5 Depreciación

El monto del proyecto total es 259865,82 USD y tiene una vida útil de 25 años, su depreciación anual es:

Tabla N° 66 Depreciación anual

DEPRECIACIÓN ANUAL		
Inversión	Vida útil	Depreciación anual
259865,82	25	10394,63

Realizado por: Pedro P. Silva C.

6.8.6 RESUMEN DE GASTOS DEL PROYECTO

Tabla N° 67 Resumen de gastos operativos

GASTOS DEL PROYECTO		
N°	CONCEPTO	EGRESOS
1	Gastos de operación y mantenimiento	1674,52
2	Gasto de materiales	75,50
3	Depreciación anual	10394,63
TOTAL GASTOS		12144,65

Realizado por: Pedro P. Silva C.

Para cubrir el costo de operación, mantenimiento y depreciación del servicio alcantarillado sanitario el GAD del Cantó Salcedo debe cubrir los siguientes costos:

Costo del servicio de alcantarillado por habitante por año (USD /Año)

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = \frac{\text{GASTOS DEL PROYECTO}}{\# \text{ HABITANTES}}$$

ECUACIÓN N° 51 Fuente:
Tipán, M (2012)

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = \frac{12144,65}{127 \text{ Habitantes}}$$

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = 95,63 \text{ USD/AÑO}$$

Costo del servicio de alcantarillado por habitante por mes (USD /Mes)

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = \frac{\text{GASTOS DEL PROYECTO}}{\# \text{ HABITANTES}}$$

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = \frac{12144,65}{127 \text{ Habitantes} * 12 \text{ meses}}$$

$$\text{COSTO DE SERVICIO} = 7,97 \text{ USD/mes}$$

Ingresos tangibles generados anualmente

Son los ingresos generados durante la vida útil del proyecto.

$$\text{Consumo} = \text{Dotación futura} * \# \text{ habitante/vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 115 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} * \text{dia} * 5 \text{ hab/vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 575 \frac{\text{lt}}{\text{vivienda}} * \text{dia}$$

$$\text{Consumo} = 12,25 \frac{\text{m}^3}{\text{vivienda}} * \text{mes}$$

Para cubrir los gastos de operación y mantenimiento:

$$\text{Costo} = \frac{\text{Costo servicio de alcantarillado mes}}{\text{consumo por vivienda mes}}$$

$$\text{Costo} = \frac{7,97 \text{ USD/ Vivienda/mes}}{12,25 \text{ m}^3/\text{vivienda/mes}}$$

$$\text{Costo} = 0,65 \text{ USD m}^3$$

Tabla N° 68 Ingresos generados durante la vida útil del proyecto

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE					
Periodo	Periodo Años	Población (Hab)	Volumen (m³)	Costo USD	Ingreso USD
1	2015	129	5414,78	0,65	3519,60
2	2016	131	5498,73	0,65	3574,17
3	2017	132	5540,70	0,65	3601,46
4	2018	134	5624,65	0,65	3656,02
5	2019	136	5708,60	0,65	3710,59
6	2020	137	5750,58	0,65	3737,87
7	2021	139	5834,53	0,65	3792,44
8	2022	141	5918,48	0,65	3847,01
9	2023	143	6002,43	0,65	3901,58
10	2024	145	6086,38	0,65	3956,14
11	2025	146	6128,35	0,65	3983,43
12	2026	148	6212,30	0,65	4038,00
13	2027	150	6296,25	0,65	4092,56
14	2028	152	6380,20	0,65	4147,13
15	2029	154	6464,15	0,65	4201,70
16	2030	156	6548,10	0,65	4256,27
17	2031	158	6632,05	0,65	4310,83
18	2032	160	6716,00	0,65	4365,40
19	2033	162	6799,95	0,65	4419,97
20	2034	164	6883,90	0,65	4474,54
21	2035	166	6967,85	0,65	4529,10
22	2036	168	7051,80	0,65	4583,67
23	2037	170	7135,75	0,65	4638,24
24	2038	172	7219,70	0,65	4692,81
25	2039	175	7345,63	0,65	4774,66

Realizado por: Pedro P. Silva C.

6.8.7 Evaluación financiera

Se lo realizó con los gastos del proyecto que va a generar en la vida útil la misma que sufrirá un incremento del 3,67% debido a la inflación.

Tabla N° 69 Evaluación Financiera

Periodo	Periodo Años	Gastos USD
1	2015	1415,20
2	2016	1467,14
3	2017	1520,98
4	2018	1576,80
5	2019	1634,67
6	2020	1694,66
7	2021	1756,86
8	2022	1821,33
9	2023	1888,18
10	2024	1957,47
11	2025	2029,31
12	2026	2103,79
13	2027	2181,00
14	2028	2261,04
15	2029	2344,02
16	2030	2430,04
17	2031	2519,23
18	2032	2611,68
19	2033	2707,53
20	2034	2806,90
21	2035	2909,91
22	2036	3016,70
23	2037	3127,42
24	2038	3242,19
25	2039	3361,18

Realizado por: Pedro P. Silva C.

Gasto (n) = Depreciación - Gasto

Gasto (2015) = 10394,63 - 1415,20

Gasto (2015) = 8979,43 USD

Flujo neto en caja

$$F N \text{ Caja} = RK - DK$$

Dónde:

Rk = Ingresos correspondientes al año k

Dk = Monto previsto de los desembolsos efectivos

$$F N \text{ Caja} = 8979,43 - 1415,20$$

$$F N \text{ Caja} = 7564,23$$

Valor neto actual

$$VAN(n) = \sum_{n=1}^N \left(\frac{FNCn}{(1+r)^n} \right)$$

Tabla N° 70 Flujo neto de caja y Van

Periodo	Periodo Años	Depreciación (Hab)	Gasto USD	Ingresos USD	F.N Caja USD	VAN
			259865,82			-259865,82
1	2015	10394,63	8979,43	3519,60	5459,83	4931,65
2	2016	10394,63	8927,49	3574,17	5353,32	4367,67
3	2017	10394,63	8873,65	3601,46	5272,19	3885,36
4	2018	10394,63	8817,83	3656,02	5161,81	3436,01
5	2019	10394,63	8759,96	3710,59	5049,37	3036,01
6	2020	10394,63	8699,97	3737,87	4962,09	2694,91
7	2021	10394,63	8637,77	3792,44	4845,33	2376,93
8	2022	10394,63	8573,30	3847,01	4726,29	2094,24
9	2023	10394,63	8506,45	3901,58	4604,88	1843,05
10	2024	10394,63	8437,16	3956,14	4481,01	1619,97
11	2025	10394,63	8365,32	3983,43	4381,89	1430,89
12	2026	10394,63	8290,84	4038,00	4252,85	1254,40
13	2027	10394,63	8213,63	4092,56	4121,07	1097,95
14	2028	10394,63	8133,59	4147,13	3986,46	959,34
15	2029	10394,63	8050,61	4201,70	3848,91	836,63
16	2030	10394,63	7964,59	4256,27	3708,32	728,09
17	2031	10394,63	7875,40	4310,83	3564,57	632,17
18	2032	10394,63	7782,95	4365,40	3417,55	547,46
19	2033	10394,63	7687,10	4419,97	3267,13	472,73
20	2034	10394,63	7587,73	4474,54	3113,20	406,88
21	2035	10394,63	7484,72	4529,10	2955,62	348,92
22	2036	10394,63	7377,93	4583,67	2794,26	297,96
23	2037	10394,63	7267,21	4638,24	2628,98	253,21
24	2038	10394,63	7152,44	4692,81	2459,63	213,99
25	2039	10394,63	7033,45	4774,66	2258,79	177,50
			463346,35	102805,17		-219921,91

Realizado por: Pedro P. Silva C.

Conclusión:

- Se llega a concluir que el TIR y el VAN no es recomendable para efectuar una evaluación de proyectos sanitarios.
- Se obtuvo un valor de $VAN = -219921,91\text{USD}$ esto representa que económicamente no es rentable la ejecución del proyecto ya que los ingresos económicos no son los idóneos para recuperar la inversión.
- Este proyecto será financiado, lo cual se establece con ejecutable ya que no busca rentabilidad económica.

6.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

RUBROS COMUNES

Replanteo y nivelación

Definición

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

Especificaciones

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

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

Forma de pago

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

Código	Rubro	Unidad
1	Replanteo y nivelación de ejes (con equipos de precisión)	Km

Desbroce, limpieza y desbosque

Definición

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

Especificaciones

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel. Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor. Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Destronque:

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados

desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

Corte y retiro manual en zanja, de raíces de árboles.

Esto sucede cuando es imposible durante la excavación, retirar de las zanjas las raíces de árboles, entonces, éstas deberán ser cortadas y retiradas manualmente.

Forma de pago

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales; se considera toda el área ejecutada, que señalada consta en los planos o dispuesta por el fiscalizador.

El desbosque se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales, y abarcará todo el trabajo ejecutado para la tumba de los árboles y el desenraizamiento.

El corte y retiro manual de raíces de árboles, de las zanjas excavadas, se pagará por unidad de raíz.

El desalojo de los materiales producto de las tareas descritas, se considera incluido dentro del costo del rubro.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

Código	Rubro	Unidad
2	Desbroce y limpieza de terreno	m2

Excavaciones

Definición

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones

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

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

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación

final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

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

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

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

Ejecución y complementación

Luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o los indicados por Fiscalización. Todas las operaciones y el equipo serán de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas

deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por fiscalización. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento. El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos por la entidad encargada del ambiente.

Medición y pago

La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Código	Rubro	Unidad
3	Excavación de zanja a máquina (0,00m - 2,00m)	m ³
4	Excavación de zanja a máquina (2,01m - 4,50m)	m ³
5	Excavación de zanja a mano (0,00m - 2,00m)	m ³

Relleno compactado de zanja en capas de 20 cm. Máx.

Definición

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

Especificaciones

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es

necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento.

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las

indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

Medición y pago

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

Código	Rubro	Unidad
10	Relleno de zanja compactado capas de (0,20 cm máx.)	m ³
4	Relleno compactado con mejoramiento de suelo	m ³

RUBROS DE ALCANTARILLADO

Sum./inst. Tubería plástica U/E alcantar.

Definición

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería plástica UE (Unión Elastomérica) para alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua.

Especificaciones

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

TUBOS DE PVC RÍGIDO:

NTE INEN 2059, última versión vigente. "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS."

Los tubos de PVC deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m² (Método de ensayo ISO 9 969) o 8 kN/m² (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente correspondiente a la definida por la Serie de tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado.

El tipo de unión entre tubos o entre tubos y accesorios debe ser por medio de empaques elastoméricos. Las secciones de los tubos perfilados requeridos por la Empresa, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente, deben ser de los siguientes tipos:

- a) Tipo A1: Tubo de pared estructurada con superficie exterior perfilada e interior lisa, formados con bandas de perfil abierto nervado que se ensambla en circunferencia o en espiral.

b) Tipo A2: Tubo de pared estructurada con superficie exterior e interior lisas formadas con bandas de perfil cerrado que se ensambla en circunferencia o en espiral.

c) Tipo B: Tubo de pared estructurada con superficies exterior corrugada e interior lisa.

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

TUBOS DE POLIETILENO PE:

NORMA NTE INEN 2360, última versión vigente "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS E INSPECCIÓN".

Los tubos de polietileno PE deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m² (Método de ensayo ISO 9969) o 8 kN/m² (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2360, última versión vigente correspondiente a la definida por la Serie de Tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado.

Las uniones entre tubos o entre tubos y accesorios de PE se realizará por medio de empaques elastoméricos. Las secciones de los tubos perfilados, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2360, última versión vigente, pueden ser de los siguientes tipos:

- a) Tubos de perfil cerrado (PC), Tipo A2.
- b) Tubos de perfil abierto (PA), Tipo B.

La Unidad solicitante debe establecer aspectos técnicos como:

- 1) La rigidez anular mínima del tubo, según diseños del proyecto de alcantarillado. La rigidez anular es una solicitud técnica.

IMPORTANTE: Los diámetros de los tubos requeridos por la corresponden al DNI (Diámetro nominal interno).

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

Instalación y prueba de la tubería plástica:

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

Se entiende por tubería plástica todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje. Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento. No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del

extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

Los anillos de caucho o elastómeros, cumplirán lo dispuesto en la norma ASTM F477.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas, la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

Como lo indiquen los planos o señale el fiscalizador, el Contratista adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: NTE INEN 2059, última versión vigente; NTE INEN 2360, última versión vigente. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Cuando, por cualquier motivo, sea necesaria una suspensión de trabajos, se deberá corchar la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas se deberán mantener libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo, se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 95% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental:

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Fiscalizador tenga sospechas fundadas que las juntas están defectuosas.
- Cuando el Fiscalizador recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia, un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática:

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así, presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba se hará antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Fiscalizador apruebe el tramo.

El Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiendo verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

Forma de pago

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por el Fiscalizador. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del Contratista.

Código	Rubro	Unidad
6	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	ml
12	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	ml
15	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=110 mm	ml

Construcción de pozos de revisión

Definición

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

Especificaciones

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

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

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

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

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

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y

acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, y si se especifica también cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deben ser galvanizados y deben colocarse en forma alternada a derecha e izquierda del eje vertical.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido (HF), Hierro Ductil (HD) u Hormigón Armado (HA).

Los cercos y tapas de hierro fundido (HF) para pozos de revisión deben cumplir con las Normas NTE INEN 2 481:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro gris debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Los cercos y tapas de hierro dúctil (HD) para pozos de revisión deben cumplir las normas NTE INEN 2 499:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro dúctil debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que de en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia $f_y = 4.200$ Kg/cm². y el hormigón mínimo de $f_c = 210$ Kg/cm²

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f_c = 210$ Kg/cm².

Forma de pago

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

La construcción del pozo incluye: losa de fondo y paredes, y según el rubro podrán incluirse: estribos, cerco y tapa de HF o HD o HA. De acuerdo a la descripción de los rubros de la tabla de Cantidades y Precios.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo.

En el caso de que el pozo esté sobre un Colector, la altura libre del pozo corresponde a la altura desde la superficie de la calzada hasta la parte superior de la clave del colector.

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

Código	Rubro	Unidad
7	Pozos de Revisión H.S. f'c 180 Kg/cm ² h = 1.50 - 3m	u
8	Pozos de Revisión H.S. f'c 180 Kg/cm ² h = 3.01 - 4.5 m	u
9	Sum/Coloc. Tapa para pozo H.F. Ø=60 cm 220 lb	u

Construcción de conexiones domiciliarias

Definición

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra: caja de revisión, tubería plástica para unir la caja con la red de alcantarillado y el empate de la tubería a la red de alcantarillado.

Especificaciones

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm², sección 0.80x0.80m, fabricadas en el sitio de la obra, y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. La tapa de la caja será fabricada con hormigón armado de 210 kg/cm². Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm, este diámetro puede variar a 200 mm y 250 mm, según la necesidad o la carga de desfogue de aguas servidas. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la cajas domiciliarias de hormigón simple, las mismas que deberán ubicarse en las aceras por motivos de mantenimiento, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Cuando la conexión domiciliar se realice a una tubería de Hormigón, ésta se realizará por medio del accesorio Silla Y, la misma que se colocará sobre el tubo de hormigón con el siguiente procedimiento:

- 1.- Se coloca la silla sobre el tubo de hormigón y se marca el contorno del hueco.
- 2.- Perforar la tubería de hormigón con el uso de una amoladora.
- 3.- Con una lija se prepara la superficie de hormigón donde se aplicará el acondicionador de superficie.
- 4.- Aplicar el acondicionador de superficie para plástica al interior de la Silla en una longitud de 3 cm del borde a partir del contorno del hueco. Dejar secar 10 minutos en ambas superficies.
- 5.- Aplicar un cordón de adhesivo sobre la tubería de hormigón, alrededor del hueco
- 6.- Coloque la silla sobre la tubería siguiendo las marcas y haga presión moderada sobre ella.
- 7.- Sujete la silla a la tubería de hormigón con alambre o zuncho plástico y ajústelo firmemente.
- 8.- conecte la tubería PVC a la silla instalada

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

De manera adicional, la Coordinación de Mantenimiento Preventivo, realizará de manera aleatoria dos inspecciones televisivas mensuales por zona a las conexiones domiciliarias ejecutadas para verificar la correcta instalación de las mismas.

Los parámetros que se verificarán son:

Permeabilidad

En juntas de tubo no admisible en ningún nivel

Paredes de tubos o estructuras no admisibles en ningún nivel

En grietas no admisible en ningún nivel

En conexión con la red no admisible en ningún nivel

Anillo de neopreno visible no admisible en ningún nivel

Desviaciones de alineación

Separación de juntas simétricas admisibles hasta 1.5 cm de separación

Desviación axial horizontal no admisible en ningún nivel

Desviación axial vertical admisible 25% de tirante de agua en un (pandeo) máximo el 25% de la longitud del tramo

Deformaciones

Ovalidad admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días de instalada

Puntual en junta n admisible en ningún nivel

Puntual en pared admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días de instalada

Forma de pago

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

Código	Rubro	Unidad
13	Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería PVC	u

Encofrado y desencofrado

Definición.

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificaciones

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el

hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

Forma de pago

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros lineales con aproximación de 2 decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrado por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

Código	Rubro	Unidad
8	Encofrado y Desencofrado recto de madera	m2

Acero de refuerzo

Definición

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electro soldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Especificaciones

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas INEN 102:03 varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón armado. Requisitos, el acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado. Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electro soldada:

La malla electro soldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electro soldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

Forma de pago

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electro soldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código	Rubro	Unidad
6	Sum/Coloc. Acero de refuerzo $f'y= 4200$ Kg/cm ²	Kg

Hormigones

Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

Especificaciones

Generalidades

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

Clases de hormigón

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f'c=180 K/cm ²) + 40%

Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como

congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con el empleo del tipo de cemento adecuado para fraguado rápido.

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

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras. El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

Normas

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

Materiales

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades

utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación de la calidad del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	NORMA INEN
Análisis químico	INEN 152:05
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión de morteros	INEN 488
Resistencia a la flexión que a la compresión de mortero	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado. Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697. Áridos para hormigón.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856. Áridos para hormigón.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858. Áridos para hormigón.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, se aplicará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en

la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va a estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

El árido fino que requerido para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.- Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Fino	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50

Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

Agregado grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

Para los trabajos de hormigón, la roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN (Abr. Cuad.)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias.- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas mediante el ensayo granulométrico según la Norma INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados.- Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Grueso	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión realizado según norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma NTE INEN 0152:05

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado del hormigón

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

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

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

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

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la NTE INEN 1855-1:0.

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

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

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

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

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones por minuto. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

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

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación y vaciado del hormigón

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos. Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá

a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón haya sido preparado con el cemento determinado para este fin y con la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15 cm (6") de diámetro por 30 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM: C 172, C 192, C 31 y C 39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m³ de Hormigón, o por cada camión de transporte de mezcla de concreto. (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

La prueba de asentamiento que permita ejercer el control de calidad de la mezcla de concreto, deberá ser efectuada por el fiscalizador, inmediatamente antes o durante la descarga de las mezcladoras. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

Curado del hormigón

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será

pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

Reparaciones

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

Dosificación

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, y los requerimientos técnicos necesarios en las obras.

C = Cemento A = Arena R = Ripio o grava Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

Agua será libre de aceites, sales, ácidos y otras impurezas.

Forma de pago

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

Código	Rubro	Unidad
7	H.E f'c=210 Kg/cm ² incl. Impermeabilizante	m ³
11	H.C f'c=180 Kg/cm ² (60% piedra + 40 HS)	m ³

Accesorios pvc/desagüe

Descripción y definiciones

Los accesorios de PVC uso sanitario necesarios para la instalación de las redes de evacuación de aguas sanitarias gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

Según la clasificación INEN tenemos dos tipos de tubería:

Tipo A. para sistemas de ventilación.

Tipo B. para sistemas de desagüe, evacuación de aguas residuales, aguas lluvias y aguas negras en el interior de las construcciones y para alcantarillado en general.

Referencias normativas

Los accesorios de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirán con las siguientes especificaciones:

- El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.
- El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374.

Control de calidad y aprobaciones

La toma de muestras para control de calidad se efectuará en fábrica o en obra. Será motivo de rechazo inmediato cualquier tubería que a simple vista presente defectos superficiales de aplastamiento, deformaciones o dimensionales.

Fiscalización puede exigir las pruebas de control de calidad del producto para determinar su buen estado y su aprobación, en base a las normas para este tipo de control:

NTE INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos.

NTE INEN 504: Tubería plástica. Determinación de la resistencia al impacto.

NTE INEN 507: Tubería plástica. Determinación de la resistencia a la acetona.

NTE INEN 1370: Tubería plástica. Tubos de PVC rígido. Tolerancias en diámetro exterior y espesor de pared.

NTE INEN 1868: Tubería plástica. Impermeabilidad de la unión.

Medición y pago

Los accesorios de PVC/DESAGUE se pagarán por unidad y según el diámetro.

Código	Rubro	Unidad
10	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desague DN 160 mm	u
11	Sum/Coloc. Tee PVC/ Desague DN 160 mm	u
12	Sum/Coloc. Neplo PVC/ Desague (0.25m) DN 160 mm	u
13	Sum/Coloc. Cruz PVC/ Desague DN 160 mm	u
14	Sum/Coloc. Tramo PVC/Desague (1.00 m) DN 160 mm	u

C) Materiales de referencia

1. Bibliografía

Blanxart, J. B. (1972). Abastecimiento de agua y alcantarillado, Editorial gustavo gili, S. A

C.E.C. (1997). Código de Practica para el Diseño de Sistemas de Abastecimientos de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural.

C.E.C. (1997). Codigo Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, Abastecimiento de agua potable y eliminacion de aguas residuales en el area urbana.

Falcon, C. (1962). Manual de Tratamiento de Aguas Negras, Editorial, limusa S.A

Franco, A. (2002). Tecnicas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial, La Paz, Bolivia.

Instituto de Normalizacion y Calidad. (2007). Reglamento tecnico de diseño para sistemas de alcantarilldo sanitario, La paz bolivia.

IEOS. (1986). Norma de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos, Republica de Ecuador.

IEOS. (1986). Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, Republica de Ecuador.

Normas Técnicas para Proyectos de Sistemas de Alcantarillado Sanitario. (2008), Republica del Ecuador.

Rivas. (1998). Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ediciones Vega.

Torres, M. E. (2005). Precios Unitarios, Editoral ISBN: 968-5748-59-4

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (Tulas). Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI Anexo1, Anexo4.

Baca Urbina, G. (2007). Fundamentos de Ingeniería Económica, Editorial Mexicana

- Ramalho, R.S. (1996), Tratamiento de Aguas Residuales, Editorial Reverté, S. A
- Alvaro Orozco Jaramillo. Bioingeniería de aguas residuales. Teoría y Diseño
- Alvin y Heidi Toffler (2000). Tutoría de la Investigación Científica
- Juan A. Gimeno – José R. Repullo – Santiago Rubio. (2006), Manual de Dirección Médicas y Gestión Clínica.
- Campos Irene. (2000). Saneamiento Ambiental, Primera Edición
- La Constitución Política de la República del Ecuador (2008). Derechos del Buen Vivir, Capítulo II.
- Norma de Saneamiento S.090, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, 1997.
- Diccionario Observatorio de Salud y Medio Ambiente (2000). Andalucía
- Vega, C. (2000). Ingeniería Económica, Gráficas Mediavilla Hnos
- Maskew, F. (1971). Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales. Volumen II Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales. Editorial LIMUSA, Primera Edición, México.
- MIDUVI. Normas de Dibujo para la Presentación de Estudios, Estrategia “INTI”.
- Canter, L. (1998) Manual de evaluación de Impacto Ambiental, Editorial Mc Graw Hill, Interoceánica de España, Colombia.
- Heredia, C. (2013). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango Bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Sánchez, A. (2012). Déficit del sistema de evacuación de aguas residuales en las comunidades de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus habitantes. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Santamaría, A. (2013). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del barrio la concepción, en el cantón Quero, provincia de

Tungurahua. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Acosta W. (2013). Las aguas servidas y su incidencia en la Calidad de vida de los habitantes del sector Unalagua-Quevedo del cantón salcedo Provincia de Cotopaxi. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Toapanta F. (2014). Las aguas residuales en el sector Huagrahuasi de la Parroquia San José de Poaló, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Tipán, M. (2012). Las Aguas Residuales y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío el placer en Quero, provincia de Tungurahua. Trabajo de grado, Ingeniera Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Bibliografía electrónica

Ministerio de salud pública. (2007). [En línea].

Disponible en:

<http://www.salud.gob.ec>. [2014, 21 de Octubre]

FAO. (2002). Los recursos no renovables. [En línea].

Disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/005/y3918s/y3918s05.htm#TopOfPage> [2014, 13 de Agosto]

FAO. (2004). Las Normas Sociales y Ambientales. [En línea].

Disponible en:

<http://books.google.com.ec/books?id=G11pSljuRKMC&pg=PA90&dq=Normas+ambientales&hl=es&sa=X&ei=rprvU5OwAYvmsATsjICADg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Normas%20ambientales&f> [2014, 20 de Octubre].

INEC. (2010). Las aguas servidas. [En línea]

Disponible en:

http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=302 [2014, 15 de Octubre]

INEC. (2013). Población del Cantón Salcedo. [En línea]

Disponible en:

http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=302 [2014, 18 Diciembre]

Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento. (2007). [En línea]

Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/21007699/Alcantarillado-Sanitario> [2014,3 Noviembre]

Cifuentes O. (2006, julio). Enfermedades de origen hídrico. [En línea].

Disponible en:

http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_1.pdf [2014, 7 de Octubre].

UCE. (2010). Recursos Hidricos. [En línea]

Disponible en:

<http://estrategiasecuador.blogspot.com/2010/05/recursos-hidricos-en-el-ecuador.html> [2014, 13 de Noviembre]

Ulloa F. (2013). Comunicación Personal [En línea]

Disponible en:

<http://www.franciscoulloa.com> [2014, 5 Octubre].

Comisión Nacional del Agua (2009). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario, [En línea]

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/jonathanlds29/sgapds-29-manual-acueducto-y-alcantarillado>

Uralita, 1995. Manual de Depuración Uralita, Diseño de alcantarillados, [En línea]

Disponible en:

<http://www.libreriaolejnik.com/ventana.phpcodig=90772> [2015, 5 Enero].

Suarez, S. (2012) Saneamiento Ambiental, Ingeniería Ambiental. [En línea]

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/davidsuarezduque/saneamiento-ambiental-13199240#> [2014, 2 Octubre]

Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (Diciembre, 2007). [En línea].

Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/21007699/Alcantarillado-Sanitario>

Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (2008).

Informe de las Naciones Unidas, Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. [En línea].

Disponible en:

<http://www.busde.poho.org/> [2015, 5 de enero]

Situación mundial de los recursos hídricos, [En línea]

Disponible en:

<http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia30/HTML/articulo03.htm> [2014, 13 de Octubre]

Ministerio de salud Pública, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición– ENSANUT [En línea]

Disponible en:

<http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/> [2014, 13 de Octubre]

Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental. (2006, Julio). Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes cloacales. [En línea].

Disponible en:

http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf [2014, Diciembre].

Torres - Degró A. (2011). Tasas de crecimiento poblacional, [En línea].

Disponible en:

<http://soph.md.rcm.upr.edu/demo/index.php/cide-digital/publicaciones> [2014, 22 de Octubre].

Glosario de Términos Ecológicos (2003), [En línea]

Disponible en:

<http://www.amiclор.org> [Noviembre 2014].

Banco Central del Ecuador (2015). Tasa de Interés, Inflación [En línea]
Disponible en:
<http://www.bce.fin.ec/index.php/nuevas-publicaciones> [Enero 29 del 2015].

Diccionario Espasa, Archivo Digital. Diccionario de sinónimos y antónimos [En línea]
Disponible en:
<http://www.emudesc.com/threads/diccionario-espasa-de-la-lengua-espanola-ver-digital-2011.512805/> [Noviembre 3 del 2014].

Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 [En línea]
Disponible en:
<http://aprendeenlínea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>,2010 [2014, 10 de Noviembre].

Organización Panamericana de la Salud OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR (2006). Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado [En línea]
Disponible:
<http://www.bvsde.opsoms> [2015, 26 de Marzo].

2. Anexos

Anexo N° 1 Modelo de encuestas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

Provincia:

Cantón:

Barrio:

Fecha:

Encuestador:

Encuestado:

Objetivo: Diagnosticar la incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los pobladores del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi.

Instructivo: Ubique una "X" en la respuesta que usted considera la correcta y veraz:

1.- ¿Qué servicios básicos dispones en su vivienda?

- a) Agua potable
- b) Alcantarillado
- c) Luz eléctrica
- d) Teléfono fijo

2.- ¿La familia cómo se abastece de agua para el consumo?

- a) Red de agua (Sistema)
- b) Tanquero
- c) Vertientes
- d) Otros

3.- ¿Señale los aparatos sanitarios que posee en su hogar?

- a) Inodoro
- b) Lavamanos
- c) Ducha
- d) Fregadero de cocina
- e) Lavandería

4.- ¿Cómo elimina las heces fecales en su hogar?

- a) Alcantarillado
- b) Pozo séptico
- c) Campo abierto

5.- ¿Cómo evacua las aguas de uso doméstico en su hogar?

- a) En terrenos
- b) En acequias
- c) En quebradas
- d) En pozos sépticos

6.- ¿Considera usted que las aguas de uso doméstico son perjudiciales para la salud?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

7.-¿Cree usted que existe un control de conservación de flora y fauna?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

8.- ¿Considera que un manejo adecuado de las aguas servidas mejorara la calidad de vida?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

9.- ¿Cree usted que el reciclaje contribuirá para preservar el medio ambiente?

- a) Si
- b) No
- c) No sabe

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo N° 2 Modelo de lista de Chequeo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DATOS GENERALES DE IDENTIFICACIÓN

Provincia:

Cantón:

Barrio:

Fecha:

Encuestador: Egr.

Encuestado:

Objetivo: Diagnosticar calidad de vida de los pobladores del sector Sur del Barrio San Marcos y Barrio Culua del Cantón San Miguel de Salcedo en la Provincia de Cotopaxi.

1.- ¿Cuántas personas habitan en su hogar?

1) Hombre

2) Mujeres

2.- ¿Con que tipo de material está construido las paredes de su hogar en su mayoría?

1) Material de desechos y otros

2) Madera burda

3) Bahareque sin revocar, guadua o caña

4) Bahareque revocado

5) Tapia pisada

6) Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar

7) Bloque rasurado o revitado

8) Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado

9) Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más

3.- ¿Señale que tipo de piso predomina en su hogar?

1 Tierra o Arena

2 Madera burda, tabla o tablón

3 Cemento o gravilla

4 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo

5 Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.

4.- ¿Cuántos electrodomésticos dispone en su hogar?

0 Electrodomésticos

1 Electrodomésticos

2 Electrodomésticos

3 Electrodomésticos

4 Electrodomésticos

5 Electrodomésticos

6 Electrodomésticos

7 Electrodomésticos

8 Electrodomésticos

9 Electrodomésticos

10 Electrodomésticos

11 Electrodomésticos

12 ó más

5.- ¿Indique el número de vehículos que usted tiene?

0 Vehículos

1 Vehículos

2 o más

6.- ¿Su hogar cómo se abastece de agua para el consumo?

1 De la entidad presentadora de servicio

2 Pila pública

3 Vertiente

4 Agua entubada

5 Río, quebrada

6 Pozo sin bomba, jagüey

7 Agua lluvia

8 Agua embotellada o bolsa

7.- ¿Qué hace con la basura?

- 1 La entrega a reciclador
- 2 La reutilizan
- 3 La comercializan
- 4 La recoge servicio informal
- 5 La tiran a patio, lote, zanja o baldío
- 6 La tiran a río, caño, quebrada o laguna
- 7 La entierran
- 8 La queman
- 9 La llevan a contenedor, basurero público
- 10 La recogen los servicios de aseo

8.- Con cuál de estos servicios sanitarios usted dispone

- 1 No tiene
- 2 Letrina
- 3 Inodoro sin conexión
- 4 Inodoro conectado a pozo
- 5 Inodoro conectado a alcantarillado

9.- ¿Nivel de instrucción del jefe del hogar?

- 1 Ninguna
- 2 Primaria incompleta
- 4 Secundaria incompleta
- 5 Secundaria completa
- 7,8 Universidad completa, especialización
- 9 Maestría
- 10 Doctorado

10.- ¿Nivel de instrucción del cónyuge?

- 1 Ninguna
- 2 Primaria incompleta
- 4 Secundaria incompleta
- 6 Todas las demás
- 11 Sin cónyuge

11.- ¿Cuántos integrantes en su hogar son analfabetos?

- >0.8
- (0.7,0.8]
- (0.6,0.7]
- (0.5,0.6]
- (0.4,0.5]
- (0.3,0.4]
- (0.2,0.3]
- (0.1,0.2]
- (0.0,0.1]
- 0

12.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años viven en su hogar?

- >0.6
- (0.0,0.6]
- 0

13.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 y 18 años viven en su hogar?

- >0.7
- (0.0,0.7]
- 0

14.- ¿Tiene seguridad social el jefe del hogar?

- 1 Contributivo cotizante
- 2 Beneficiario del régimen contributivo
- 3 Subsidiado
- 4 Régimen especial
- 5 No está afiliado
- 6 Otro

15.- ¿Cuántas cargas económicas tiene en su hogar?
 <=0.30
 (0.30,0.45]
 (0.45,0.85]
 >0.85

16.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?
 <=0.3
 (0.3,0.4]
 (0.4,0.5]
 (0.5,0.6]
 (0.6,0.7]
 (0.7,0.8]
 (0.8,0.9]
 (0.9,1.0]
 (1.0,1.5]
 (1.5,2.0]
 (2.0,2.5]
 (2.5,3.0]
 (3.0,4.0]
 (4.0,5.0]
 >5.0

17.- ¿Cuántos niños de 6 a 0 años viven en su hogar?
 >0.7
 (0.6,0.7]
 (0.5,0.6]
 (0.4,0.5]
 (0.3,0.4]
 (0.2,0.3]
 (0.1,0.2]
 (0.0,0.1]
 0

18.- ¿Cómo es el tipo de ingreso a su hogar?
 Carretera Pavimentada - Adoquinada
 Empedrado
 Lastrado/calle tierra
 Senderos

19.- Indique el área verde que tiene su hogar
 Ninguno
 < 9 m²/hab
 > 9 m²/hab

20.- ¿Cuál de estos servicios adicionales tiene en su hogar?
 Ninguno
 Tv cable
 Internet
 Teléfono

21.- ¿Usted tiene resguardo policial en su sector?
 No
 Si

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo N° 3 Datos topográficos

COORDENADAS UTM DATUM WGS84				
N° PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	ESTACIÓN
1	769236,004	9882840,006	2719,912	E1
2	769000,143	9882566,635	2701,786	E10
3	769225,986	9882855,465	2720,548	N
4	769132,833	9882731,919	2713,631	E2
5	769229,508	9882851,048	2720,425	L
6	769220,520	9882841,367	2720,679	L
7	769226,085	9882848,358	2720,407	L
8	769226,459	9882832,448	2720,260	L
9	769233,403	9882830,749	2719,625	L
10	769240,530	9882837,993	2719,719	L
11	769247,028	9882817,493	2719,128	L
12	769255,310	9882822,543	2718,868	L
13	768898,210	9882632,544	2701,793	E11
14	769251,203	9882818,925	2719,287	L
15	769263,768	9882798,766	2718,235	L
16	769271,133	9882803,956	2718,069	L
17	769268,413	9882799,312	2718,161	L
18	769277,620	9882782,516	2717,314	L
19	769284,381	9882790,728	2717,099	L
20	769281,142	9882785,544	2717,296	L
21	769294,088	9882782,145	2716,100	L
22	769299,885	9882765,661	2715,976	L
23	769290,855	9882777,067	2716,548	L
24	768927,243	9882400,658	2678,210	E12
25	769316,512	9882759,378	2715,185	L
26	769301,818	9882774,688	2715,756	L
27	769326,512	9882757,347	2714,794	L
28	769327,156	9882761,416	2714,804	L
29	769352,880	9882757,527	2714,129	L
30	769353,200	9882761,904	2714,093	L
31	769334,217	9882764,803	2714,500	L
32	769369,484	9882760,004	2713,711	L
33	769353,028	9882766,799	2713,933	L
34	769369,591	9882763,841	2713,767	L
35	768792,386	9882798,520	2700,255	E13
36	769395,116	9882763,747	2713,434	L
37	769394,577	9882767,745	2713,448	L
38	769423,368	9882770,988	2713,047	L
39	769423,640	9882766,631	2713,044	L

40	769444,961	9882763,485	2712,839	L
41	769445,653	9882767,833	2712,933	L
42	769460,968	9882749,606	2712,899	L
43	769467,629	9882755,328	2713,004	L
44	769464,997	9882752,357	2712,982	L
45	769457,183	9882769,572	2713,331	L
46	768655,017	9882355,616	2644,702	E14
47	769474,504	9882726,783	2712,877	L
48	769479,389	9882729,168	2713,196	L
49	769350,789	9882768,113	2713,949	L
50	769485,451	9882700,416	2713,054	L
51	769489,747	9882702,182	2713,271	L
52	769494,643	9882701,824	2713,516	L
53	769385,730	9882772,529	2713,510	L
54	769419,030	9882776,867	2713,132	L
55	769444,483	9882775,542	2713,191	L
56	769503,823	9882676,446	2712,949	L
57	769499,685	9882674,287	2713,059	L
58	769495,836	9882671,637	2712,938	L
59	769462,227	9882764,525	2713,250	L
60	769504,223	9882648,088	2712,534	L
61	769513,589	9882649,477	2712,623	L
62	769509,713	9882647,838	2712,701	L
63	769529,528	9882612,605	2712,402	L
64	769524,572	9882609,486	2712,546	L
65	769530,276	9882592,626	2712,568	L
66	769535,521	9882589,849	2712,332	L
67	769539,081	9882595,007	2712,529	L
68	769518,645	9882557,449	2711,927	T
69	769529,324	9882586,517	2712,255	T
70	769520,651	9882553,280	2711,888	T
71	769533,013	9882584,808	2712,283	T
72	769509,113	9882523,883	2711,609	T
73	769510,972	9882520,889	2711,633	T
74	769485,201	9882478,032	2711,209	T
75	769479,977	9882441,019	2710,903	T
76	769482,585	9882438,817	2710,681	T
77	769498,219	9882568,894	2708,683	TO
78	769469,427	9882499,303	2709,339	T
79	769483,321	9882587,458	2704,768	T
80	769450,868	9882513,727	2704,448	TO
81	769460,819	9882615,491	2701,428	TO
82	769438,757	9882528,716	2700,380	TO
83	769427,677	9882540,467	2696,943	TO
84	769434,554	9882643,836	2698,949	TO

85	769402,785	9882564,914	2687,695	TO
86	769410,924	9882663,278	2697,956	TO
87	769381,162	9882585,246	2686,010	TO
88	769389,354	9882646,159	2694,120	TO
89	769368,811	9882656,753	2695,075	TO
90	769387,849	9882675,485	2697,209	TO
91	769358,156	9882606,898	2688,235	TO
92	769408,461	9882699,417	2701,575	TO
93	769338,803	9882619,695	2690,506	TO
94	769328,062	9882626,949	2692,932	TO
95	769429,747	9882719,145	2705,951	TO
96	769444,070	9882701,358	2705,113	TO
97	769425,465	9882750,767	2710,993	CANAL
98	769404,914	9882728,238	2706,131	CANAL
99	769401,254	9882722,498	2705,375	CANAL
100	769390,790	9882720,055	2705,293	CANAL
101	769366,082	9882716,193	2705,519	CANAL
102	769353,784	9882713,199	2704,695	CANAL
103	769334,505	9882699,667	2704,515	CANAL
104	769325,127	9882689,297	2703,904	CANAL
105	769351,235	9882663,998	2695,848	CANAL
106	768665,945	9882850,294	2697,235	EV#
107	769373,376	9882652,300	2692,761	CANAL
108	769389,226	9882642,786	2692,241	CANAL
109	769397,613	9882638,920	2692,156	CANAL
110	769393,616	9882629,301	2690,831	CANAL
111	769390,236	9882608,582	2689,302	CANAL
112	769375,193	9882592,535	2685,838	CANAL
113	769355,577	9882576,149	2683,636	CANAL
114	769344,345	9882557,496	2680,887	CANAL
115	769320,603	9882513,564	2675,594	CANAL
116	769298,731	9882496,939	2673,503	V
117	768589,531	9882854,124	2689,607	E21
118	769258,564	9882501,700	2674,916	V
119	769252,999	9882506,919	2675,368	V
120	769234,340	9882507,596	2677,419	V
121	769233,765	9882500,391	2677,324	V
122	769218,261	9882501,893	2678,567	V
123	769220,732	9882509,374	2678,472	V
124	769200,701	9882510,880	2679,092	V
125	769207,364	9882520,368	2683,334	V
126	769220,293	9882512,835	2682,665	V
127	769232,411	9882510,562	2681,534	V
128	768494,131	9882750,221	2672,483	E22
129	769175,475	9882521,748	2679,960	V

130	769177,270	9882528,022	2680,104	V
131	769137,032	9882534,629	2682,551	V
132	769134,924	9882527,925	2682,527	V
133	769097,886	9882531,914	2688,371	V
134	769097,227	9882539,026	2688,754	V
135	769065,890	9882535,481	2694,062	V
136	769062,493	9882543,177	2694,706	V
137	769034,756	9882540,282	2698,689	V
138	769036,417	9882548,044	2698,465	V
139	768404,784	9882657,724	2655,110	E23
140	769017,204	9882547,797	2700,441	V
141	769021,930	9882556,011	2702,852	V
142	769014,680	9882560,656	2703,412	V
143	769226,134	9882831,383	2719,629	L
144	769228,658	9882827,618	2719,618	L
145	769195,211	9882800,099	2717,742	L
146	769199,225	9882796,475	2717,387	L
147	769163,759	9882766,998	2715,208	L
148	769167,560	9882762,752	2714,951	L
149	769138,908	9882741,465	2713,495	L
150	768474,097	9882533,981	2648,257	E24
151	769141,889	9882736,917	2713,152	L
152	769108,550	9882698,535	2711,448	L
153	769103,369	9882700,500	2711,675	L
154	769083,679	9882669,297	2709,988	L
155	769077,853	9882670,874	2710,049	L
156	769063,770	9882643,539	2709,288	L
157	769058,549	9882646,562	2709,524	L
158	769042,615	9882612,508	2706,749	L
159	769038,461	9882616,903	2707,181	L
160	768977,534	9882570,957	2701,019	L
161	768587,440	9882395,728	2645,554	E25
162	768979,825	9882577,953	2701,601	L
163	768954,206	9882586,797	2701,687	L
164	768956,460	9882594,642	2701,608	L
165	768930,657	9882605,597	2701,664	L
166	769011,948	9882565,913	2702,223	L
167	769013,313	9882560,427	2700,539	L
168	769018,371	9882555,778	2699,560	L
169	769014,843	9882549,197	2699,928	L
170	769002,350	9882564,741	2701,221	L
171	768998,897	9882564,019	2701,111	L
172	768655,628	9882355,716	2644,796	E26
173	768996,633	9882565,178	2701,193	L
174	768992,233	9882562,527	2701,075	L

175	768993,293	9882560,908	2700,768	L
176	768991,871	9882557,889	2700,093	L
177	768995,297	9882555,448	2700,099	L
178	768998,550	9882557,674	2700,449	L
179	769001,924	9882556,439	2700,782	L
180	768930,277	9882409,515	2678,580	L
181	768945,442	9882437,387	2682,280	L
182	768942,940	9882438,492	2682,044	L
183	768709,771	9882305,002	2643,774	E27
184	768955,819	9882469,024	2686,465	L
185	768958,655	9882468,089	2686,609	L
186	768970,067	9882503,038	2691,707	L
187	768972,914	9882502,259	2691,891	L
188	768981,415	9882531,000	2695,743	L
189	768984,590	9882529,868	2695,802	L
190	768873,630	9882663,635	2700,318	L
191	768880,117	9882668,840	2700,083	L
192	768861,183	9882696,381	2700,093	L
193	768853,247	9882692,936	2700,489	L
194	768818,194	9882184,674	2644,973	E2D
195	768913,925	9882628,837	2700,992	L
196	768905,058	9882637,681	2700,346	L
197	768854,513	9882706,145	2699,969	L
198	768849,249	9882703,644	2700,079	L
199	768848,248	9882718,074	2699,930	L
200	768842,885	9882716,131	2699,921	L
201	768836,742	9882729,705	2700,166	L
202	768830,884	9882742,171	2700,260	L
203	768818,648	9882764,850	2699,992	L
204	768808,240	9882782,168	2699,950	L
205	768813,155	9882145,390	2638,563	E29
206	768702,031	9882734,271	2690,199	L
207	768708,660	9882734,948	2689,802	L
208	768798,408	9882802,911	2700,191	L
209	768794,651	9882796,503	2700,123	L
210	768719,274	9882702,217	2685,675	L
211	768711,952	9882703,768	2686,269	L
212	768724,554	9882665,242	2680,893	L
213	768732,109	9882664,052	2680,290	L
214	768750,737	9882588,882	2670,247	L
215	768756,928	9882590,153	2670,557	L
216	769300,465	9882764,989	2715,924	E3
217	768880,263	9881959,021	2629,305	E30
218	768753,546	9882574,362	2668,610	L
219	768759,574	9882579,546	2669,649	L

220	768747,659	9882559,755	2666,356	L
221	768757,156	9882562,719	2667,201	L
222	768749,560	9882534,208	2663,414	L
223	768740,933	9882529,934	2662,699	L
224	768733,576	9882496,707	2659,009	L
225	768740,134	9882493,800	2658,860	L
226	768726,272	9882467,770	2655,747	L
227	768720,135	9882470,002	2655,734	L
228	768940,618	9882043,134	2637,343	E31
229	768708,899	9882450,047	2653,328	L
230	768688,497	9882397,789	2647,578	L
231	768677,019	9882391,027	2646,626	L
232	768857,430	9882702,887	2698,894	L
233	768848,338	9882722,961	2698,843	L
234	768839,107	9882745,438	2699,033	L
235	768832,605	9882759,531	2699,133	L
236	768821,913	9882777,582	2699,314	L
237	768811,964	9882791,941	2698,944	L
238	768805,398	9882799,364	2699,027	L
239	768795,355	9882806,345	2699,011	L
240	768772,061	9882814,889	2699,230	L
241	768786,558	9882801,162	2699,095	L
242	768768,697	9882806,986	2699,450	L
243	768723,612	9882822,697	2699,496	L
244	768725,527	9882829,853	2699,382	L
245	768685,506	9882842,397	2698,162	L
246	768681,637	9882836,584	2698,197	L
247	768680,820	9882835,558	2699,070	L
248	768676,775	9882833,562	2698,507	L
249	768676,235	9882830,485	2698,350	L
250	768681,800	9882811,918	2699,169	L
251	768687,547	9882795,188	2697,905	L
252	768681,959	9882791,720	2697,666	L
253	768677,412	9882805,311	2698,765	L
254	768669,126	9882827,682	2697,860	L
255	768672,895	9882853,273	2697,444	L
256	768660,912	9882848,980	2696,520	L
257	768656,435	9882854,598	2695,985	L
258	768650,219	9882873,122	2695,225	L
259	768644,024	9882866,212	2694,776	L
260	768617,946	9882890,446	2693,892	L
261	768622,306	9882896,649	2694,400	L
262	768612,184	9882895,898	2694,322	L
263	768596,417	9882918,474	2695,642	L
264	768592,109	9882915,113	2695,627	L

265	768608,035	9882875,672	2691,623	L
266	768601,766	9882879,020	2691,759	L
267	768567,469	9882946,138	2700,562	L
268	768562,585	9882941,642	2700,539	L
269	768596,827	9882858,129	2690,064	L
270	768590,640	9882860,922	2689,987	L
271	768590,959	9882851,395	2689,482	L
272	768585,747	9882852,912	2688,978	L
273	768535,390	9882968,007	2706,061	L
274	768538,968	9882975,419	2705,894	L
275	768495,530	9883011,632	2710,094	L
276	768499,773	9883017,927	2710,363	L
277	768497,987	9883014,373	2710,165	POZO
278	768577,127	9882841,031	2687,917	L
279	768579,719	9882837,503	2688,296	L
280	768566,882	9882820,731	2685,932	L
281	768562,384	9882823,763	2685,822	L
282	768537,482	9882791,564	2680,803	L
283	768534,592	9882794,613	2680,816	L
284	768501,922	9882762,818	2674,487	L
285	768504,679	9882758,433	2674,325	L
286	768466,347	9882728,775	2666,957	L
287	768469,918	9882725,702	2667,059	L
288	768450,972	9882705,578	2663,169	L
289	768445,976	9882706,964	2662,892	L
290	768416,926	9882673,116	2656,676	L
291	768419,616	9882669,217	2656,369	L
292	768412,038	9882655,774	2654,065	L
293	768406,482	9882655,520	2653,919	L
294	768408,423	9882641,817	2652,155	L
295	768412,766	9882643,197	2652,302	L
296	768414,149	9882616,951	2649,618	L
297	768420,993	9882618,148	2650,202	L
298	768419,206	9882606,354	2649,494	L
299	768424,878	9882608,763	2649,720	L
300	768431,652	9882589,565	2649,553	L
301	768435,165	9882591,943	2649,534	L
302	768443,430	9882584,743	2649,490	L
303	768440,301	9882579,085	2649,420	L
304	768465,935	9882544,178	2648,455	L
305	768472,655	9882544,901	2648,498	L
306	768500,891	9882501,016	2648,113	L
307	768505,897	9882504,207	2648,326	L
308	768539,121	9882452,391	2647,853	L
309	768543,626	9882456,124	2647,990	L

310	768563,766	9882416,466	2646,926	L
311	768569,936	9882417,830	2646,842	L
312	768584,552	9882402,756	2645,777	L
313	768582,970	9882398,850	2645,623	L
314	768613,954	9882377,826	2644,790	L
315	768616,397	9882381,070	2644,713	L
316	769461,596	9882748,903	2712,914	E4
317	768652,439	9882351,583	2644,477	L
318	768653,761	9882356,793	2644,246	L
319	768677,529	9882335,983	2644,286	L
320	768701,058	9882313,905	2643,674	L
321	768734,960	9882276,930	2641,380	L
322	768767,568	9882240,547	2639,356	L
323	768820,228	9882117,473	2637,551	L
324	768840,767	9882087,399	2635,852	L
325	768876,942	9882062,246	2634,788	L
326	768882,082	9882050,286	2632,532	L
327	768886,914	9882012,348	2631,170	L
328	768875,386	9881880,279	2613,620	P
329	768867,428	9881868,836	2610,467	P
330	768871,945	9881867,199	2611,675	P
331	768876,484	9881865,225	2611,515	P
332	768877,623	9881872,871	2612,721	P
333	768869,508	9881877,663	2611,380	P
334	769463,708	9882508,800	2707,960	E5
335	769436,024	9882763,178	2711,751	CANAL

Anexo N° 4 Análisis de Precios Unitarios

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 10	UND	m2			
DETALLE:	Desbroce y limpieza de terreno	R/H	0,200			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,34	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,20	3,38	0,68	0,200	0,14
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	0,200	1,20
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					1,34	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,34	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			0,27	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1,61	
		VALOR OFERTADO			1,61	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 23	UND	m3			
DETALLE:	Excavación y conformación de plataformas	R/H	0,350			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	2,77	5% M.O.			-	
Retroexcavadora	0,10	25,00	2,50	0,350	0,88	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					0,88	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,350	1,18
Albañil	D2	0,50	3,05	1,53	0,350	0,54
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,350	1,05
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					2,77	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				3,65	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				0,73	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				4,38	
	VALOR OFERTADO				4,38	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 41	UND	m2			
DETALLE:	Replanteo y nivelación para estructuras	R/H	0,130			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,01	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	0,130	0,22
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,130	0,40
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,130	0,39
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					1,01	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Alfajías de eucalito 0,70 x 0,70 x 2,50 m	u	0,03	3,95	0,12		
Clavos	Kg	0,05	5,20	0,26		
Pingos de eucalito de (3,0 a 4,0) m	u	0,03	2,50	0,06		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O				0,440		
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,45	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			0,29	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1,74	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			1,74		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 36	UND	m ³			
DETALLE:	Relleno compactado con mejoramiento de suelo (subase clase III)	R/H	0,800			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	7,26	5% M.O.			-	
Plancha Compactadora	0,20	8,75	1,75	0,800	1,40	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					1,40	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,800	2,44
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	0,800	4,82
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					7,26	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Sub-base clase III (incl. transporte)	m ³	1,00	12,00	12,00		
Agua	m ³	0,05	0,10	0,01		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					12,010	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			20,67	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			4,13	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			24,80	
		VALOR OFERTADO			24,80	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 22	UND	m ³			
DETALLE:	Excavación manual para estructuras	R/H	0,800			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	7,26	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil Peón - - - -	D2 E2	1,00 2,00	3,05 3,01	3,05 6,02	0,800 0,800	2,44 4,82
SUMA TOTAL N					7,26	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
- - - - - - - -						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				7,26	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				1,45	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,71	
	VALOR OFERTADO				8,71	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 45	UND		Kg		
DETALLE:	Sum/Coloc. Acero de refuerzo f'y= 4200 Kg/cm2	R/H		0,050		
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,31	5% M.O.			-	
Cizalla	1,00	3,13	3,13	0,050	0,16	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					0,16	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,050	0,01
Fierrero	D2	1,00	3,05	3,05	0,050	0,15
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,050	0,15
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					0,31	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Acero de refuerzo f'y= 4200 Kg/cm2	Kg	1,05	1,50	1,58		
Alambre de amarre # 8	Kg	0,05	2,50	0,13		
SUMA TOTAL O					1,710	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,18	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	0,44
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				2,62
		VALOR OFERTADO				2,62
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 24	UND	m ³			
DETALLE:	H.E f'c=210 Kg/cm2 para (piso pared losa) incl. Impermeabilizante	R/H	1,200			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	43,84	5% M.O.			-	
Concreteira	1,00	5,00	5,00	1,200	6,00	
Vibrador	1,00	5,00	5,00	1,200	6,00	
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					12,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	1,200	4,06
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	1,200	3,66
Peón	E2	10,00	3,01	30,10	1,200	36,12
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					43,84	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Arena	m ³	0,50	13,00	6,50		
Ripio Triturado	m ³	0,86	12,50	10,75		
Cemento	kg	350,00	0,15	52,50		
Agua	m ³	0,20	0,10	0,02		
Plastocrete DCM	kg	10,00	1,17	11,70		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					81,470	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			137,31	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	27,46
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				164,77
		VALOR OFERTADO				164,77
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 12	UND	m2			
DETALLE:	Encofrado y Desencofrado recto de madera	R/H	0,500			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	6,23	5% M.O.			-	
Taladro	0,50	3,13	1,56	0,500	0,78	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					0,78	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,500	1,69
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,500	1,53
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	0,500	3,01
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					6,23	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Alfajías de eucalito 0,70 x 0,70 x 2,50 m	u	0,50	3,95	1,98		
Píngos de eucalito de (3,0 a 4,0) m	u	2,00	2,50	5,00		
Tablas de monte par encofrado	u	2,00	1,85	3,70		
Clavos	Kg	0,10	5,20	0,52		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					11,200	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			18,21	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			3,64	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			21,85	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			21,85		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 116	UND	ml			
DETALLE:	Sum/Coloc. Cinta PVC e=18cm	R/H	0,300			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	1,82	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil Peón - - - -	D2 E2	1,00 1,00	3,05 3,01	3,05 3,01	0,300 0,300	0,92 0,90
SUMA TOTAL N					1,82	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cinta PVC e=18cm Alambre de amarre # 8 - - - - -	ml Kg	1,00 0,50	8,50 2,50	8,50 1,25		
SUMA TOTAL O					9,750	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				11,57	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				2,31	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				13,88	
	VALOR OFERTADO				13,88	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 531	UND	ml			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe TIPO dren DN 110 mm	R/H	0,250			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,51	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,250	0,76
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,250	0,75
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					1,51	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tubería PVC/D Tipo Dren DN 110 mm	m	1,00	3,25	3,25		
Geotextil NO Tejido NT 1600	m2	0,50	2,80	1,40		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O				4,650		
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,16	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			1,23	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,39	
		VALOR OFERTADO			7,39	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 532	UND	m3			
DETALLE:	Sum/Coloc. Ripio Seleccionado Ø= 3/4 "	R/H	1,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	7,55	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil Peón - - - -	D2 E2	0,50 2,00	3,05 3,01	1,53 6,02	1,000 1,000	1,53 6,02
SUMA TOTAL N					7,55	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Ripio Triturado - - - - - - -	m3	1,00	12,50	12,50		
SUMA TOTAL O					12,500	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				20,05	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				4,01	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				24,06	
	VALOR OFERTADO				24,06	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 521	UND	m2			
DETALLE:	Estructura Metálica + Cubierta Policarbonato Alveolar e=0.006 m	R/H	0,800			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	6,20	5% M.O.			-	
Soldadora eléctrica	0,50	14,38	7,19	0,800	5,75	
Equipo de pintura (compresor + soplete)	0,50	3,75	1,88	0,800	1,50	
Amoladora	0,50	3,13	1,56	0,800	1,25	
-						
-						
SUMA TOTAL M					8,50	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	0,800	1,35
Fierrero	D2	1,00	3,05	3,05	0,800	2,44
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,800	2,41
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					6,20	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tubo HG ISO L2 2"	m	1,85	10,00	18,50		
Tubo HG ISO L2 1 1/2"	m	1,10	7,88	8,67		
Cubierta Policarbonato alveolar 6mm + accesorios	m2	1,00	21,67	21,67		
Electrodo 60-11	kg	0,21	4,50	0,92		
Pintura Anticorrosiva	Gl	0,10	18,59	1,86		
Tirafondo 1 1/4 "	u	4,00	0,05	0,20		
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					51,820	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			66,52	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			13,30	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			79,82	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			79,82		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 524	UND	m3			
DETALLE:	Desalojo de materiales a mano	R/H	1,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	13,77	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	1,000	1,69
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	1,000	3,05
Peón	E2	3,00	3,01	9,03	1,000	9,03
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					13,77	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			13,77	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	2,75
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				16,52
		VALOR OFERTADO				16,52
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 488	UND	m ³			
DETALLE:	H.C f'c=180 Kg/cm² (60% piedra + 40 HS)	R/H	2,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	42,56	5% M.O.			-	
Concreteira	1,00	5,00	5,00	2,000	10,00	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					10,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
-						
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	2,000	0,34
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	2,000	6,10
Peón	E2	6,00	3,01	18,06	2,000	36,12
-						
-						
SUMA TOTAL N					42,56	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Arena	m ³	0,04	13,00	0,52		
Ripio Triturado	m ³	0,86	12,50	10,75		
Cemento	kg	18,00	0,15	2,70		
Agua	m ³	0,20	0,10	0,02		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					13,990	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			66,55	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			13,31	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			79,86	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			79,86		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 515	UND	ml			
DETALLE:	Cerramiento de Alambre de Púas sobre poste H.A. h=1.80 m	R/H	0,300			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	2,27	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	0,50	3,05	1,53	0,300	0,46
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	0,300	1,81
-						-
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					2,27	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Poste de H.S. para cerramiento h= 1.80	u	0,50	7,80	3,90		
Alambre de púas motto200 m	rl	0,03	43,32	1,30		
Cemento	kg	20,00	0,15	3,00		
Arena	m3	0,01	13,00	0,13		
Ripio Triturado	m3	0,02	12,50	0,25		
Agua	m3	0,02	0,10	-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O					8,580	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			10,85	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			2,17	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			13,02	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			13,02		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 527	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Puerta de Madera (1.25m x 1.00 m) + Alambre de Púas	R/H	4,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	31,00	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	4,000	6,76
Carpintero	D2	1,00	3,05	3,05	4,000	12,20
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	4,000	12,04
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					31,00	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Alfajía Eucalipto 0.04m x 0.04 m	u	3,00	4,00	12,00		
Clavos	Kg	0,01	5,20	0,05		
Alambre de púas motto200 m	rll	0,03	43,32	1,08		
Alambre galvanizado # 18	kg	0,50	2,49	1,25		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					14,380	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			45,38	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			9,08	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			54,46	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			54,46		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 257	UND	ml			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe DN 110 mm	R/H	1,850			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	11,52	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	1,850	0,31
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	1,850	5,64
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	1,850	5,57
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					11,52	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tubería PVC/Desagüe DN 110 mm	ml	1,00	4,50	4,50		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Waípe	lb.	0,02	2,80	0,06		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					5,990	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				17,51	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				3,50	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				21,01	
	VALOR OFERTADO				21,01	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 474	UND	ml			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tubería PVC/Desagüe Ø=200 mm	R/H	0,050			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	0,30	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Plomero Peón - - - -	D2 E2	1,00 1,00	3,05 3,01	3,05 3,01	0,050 0,050	0,15 0,15
SUMA TOTAL N					0,30	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
TUBERÍA PVC/D DN 200 mm Polilimpia Polipega - - - - -	u gln. gln.	1,00 0,02 0,02	13,83 25,90 45,45	13,83 0,52 0,91		
SUMA TOTAL O					15,260	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				15,56	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				3,11	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				18,67	
	VALOR OFERTADO				18,67	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 113	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Caja de revisión (0,80 x0,80) incl. Tapa y marco metálico	R/H	1,700			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	15,71	5% M.O.			-	
Concreteira	1,00	5,00	5,00	1,700	8,50	
Vibrador	1,00	5,00	5,00	1,700	8,50	
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					17,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	1,700	0,29
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	1,700	5,19
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	1,700	10,23
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					15,71	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cemento	kg	60,50	0,15	9,08		
Ripio Triturado	m3	0,19	12,50	2,38		
Arena	m3	0,11	13,00	1,43		
Agua	m3	0,20	0,10	0,02		
Marco metálico para caja de revisión	u	1,00	15,00	15,00		
Tapa de H.S. F'c 210 Kg/cm2 (incluye acero)	u	1,00	65,00	65,00		
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					92,910	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			125,62	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	25,12
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				150,74
		VALOR OFERTADO				150,74
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 498	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	R/H	0,260			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	2,45	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,260	0,88
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,260	0,79
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,260	0,78
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					2,45	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Codo PVC 90° DN 160 mm	u	1,00	11,82	11,82		
Waipe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					13,280	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15,73	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			3,15	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			18,88	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			18,88		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 313	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Unión Gibault DN 160mm	R/H	3,600			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	22,43	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	3,600	0,61
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	3,600	10,98
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	3,600	10,84
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					22,43	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Unión Gibault DN 160mm	u	1,00	81,25	81,25		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					81,250	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				103,68	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				20,74	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				124,42	
	VALOR OFERTADO				124,42	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 510	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	R/H	0,700			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	6,62	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,700	2,37
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,700	2,14
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,700	2,11
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					6,62	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tee PVC/Desagüe DN 160 mm	u	1,00	12,42	12,42		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Waípe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					13,880	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				20,50	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	4,10	
	OTROS INDIRECTOS			0%	0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				24,60	
	VALOR OFERTADO				24,60	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 502	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.25m) DN 160 mm	R/H	0,500			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	4,73	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,500	1,69
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,500	1,53
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,500	1,51
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					4,73	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Neplo PVC/Desagüe DN 160 (l=0.25m)	u	1,00	2,71	2,71		
Waípe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					4,170	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			8,90	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			1,78	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			10,68	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			10,68		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 501	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (0.45m) DN 160 mm	R/H	0,600			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	5,67	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,600	2,03
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,600	1,83
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,600	1,81
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					5,67	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Neplo PVC/Desagüe Dn 160 (l=0.45m)	u	1,00	4,89	4,89		
Waípe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					6,350	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				12,02	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	2,40	
	OTROS INDIRECTOS			0%	0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				14,42	
	OFERENTE	VALOR OFERTADO				14,42

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 536	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Neplo PVC/Desagüe (L=0.60m) DN=160 mm	R/H	0,600			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	3,64	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,600	1,83
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,600	1,81
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					3,64	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
TUBERÍA PVC/D DN 160 mm	m	0,60	32,60	19,56		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Waípe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					21,020	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			24,66	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			4,93	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			29,59	
		VALOR OFERTADO			29,59	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 504	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Cruz PVC/Desagüe DN 160 mm	R/H	0,800			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	7,55	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,800	2,70
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,800	2,44
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,800	2,41
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					7,55	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
CRUZ PVC /Desagüe DN 160 mm	U	1,00	30,79	30,79		
Waipe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					32,250	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			39,80	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			7,96	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			47,76	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			47,76		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 323	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F L/L	R/H	2,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	12,46	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	2,000	0,34
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	2,000	6,10
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	2,000	6,02
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					12,46	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Válvula de compuerta DN 150 mm (6") H.F L/L	u	1,00	252,12	252,12		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O				252,120		
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			264,58	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	52,92
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				317,50
		VALOR OFERTADO				317,50
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 520	UND	m ³			
DETALLE:	Material Granular uniforme 0.04 m a 0.07 m	R/H	0,250			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	3,44	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	0,250	0,42
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,250	0,76
Peón	E2	3,00	3,01	9,03	0,250	2,26
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					3,44	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Material Granular uniforme 0.04 m a 0.07 m	m ³	1,00	10,50	10,50		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O				10,500		
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			13,94	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	2,79
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				16,73
		VALOR OFERTADO				16,73
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 119	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Escalera Marinera H.G (S= 2,10 m x 0,40)	R/H	0,200			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,24	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,200	0,03
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,200	0,61
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,200	0,60
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					1,24	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Escalera Marinera H.G Ø 1 1/2" (2,10 x 0,40) m	u	1,00	145,30	145,30		
Tirafondos 3"	u	16,00	0,25	4,00		
Taco Fisher F 10	u	16,00	0,25	4,00		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O				153,300		
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			154,54	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			30,91	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			185,45	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			185,45		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 53	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Aereadores H.G DN = 100 mm	R/H	0,040			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,25	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,040	0,01
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,040	0,12
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,040	0,12
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					0,25	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Aereadores H.G DN 100 mm (incl. Accesorios)	u	1,00	55,00	55,00		
Arena	m3	0,03	13,00	0,33		
Cemento	kg	0,25	0,15	0,04		
Arena	m3	0,03	13,00	0,33		
Agua	m3	0,20	0,10	0,02		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					55,720	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			55,97	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			11,19	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			67,16	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			67,16		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 514	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Canaleta de hormigón en Filtro Anaerobio	R/H	8,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	99,60	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	8,000	27,04
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	8,000	24,40
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	8,000	48,16
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					99,60	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cemento	kg	50,00	0,15	7,50		
Ripio Triturado	m3	0,09	12,50	1,13		
Arena	m3	0,01	13,00	0,13		
Agua	m3	0,01	0,10	-		
Tablas de monte par encofrado	u	5,00	1,85	9,25		
Clavos	Kg	0,02	5,20	0,10		
Píngos de eucalito de (3,0 a 4,0) m	u	4,00	2,50	10,00		
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					28,110	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			127,71	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	25,54
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				153,25
		VALOR OFERTADO				153,25
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 498	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Codo 90° PVC/Desagüe DN 160 mm	R/H	0,260			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	2,45	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,260	0,88
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,260	0,79
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,260	0,78
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					2,45	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Codo PVC 90° DN 160 mm	u	1,00	11,82	11,82		
Waipe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O					13,280	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15,73	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			3,15	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			18,88	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			18,88		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 503	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tramo PVC/Desagüe (1.00 m) DN 160 mm	R/H	0,600			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	5,67	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	0,600	2,03
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,600	1,83
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,600	1,81
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					5,67	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Tramo PVC/Desagüe Dn 160 (l=1.00m)	u	1,00	10,86	10,86		
Waípe	lb.	0,01	2,80	0,03		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					12,320	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				17,99	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				3,60	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				21,59	
	VALOR OFERTADO				21,59	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 529	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Rejilla 0,45 x 0,45	R/H	6,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	28,20	5% M.O.			-	
Soldadora eléctrica	0,10	14,38	1,44	6,000	8,63	
Equipo de pintura (compresor + soplete)	0,10	3,75	0,38	6,000	2,25	
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					10,88	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	6,000	10,14
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	6,000	18,06
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					28,20	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Platina 38mm x 3 mm	m	10,00	2,50	25,00		
Electrodo 60-11	kg	0,50	4,50	2,25		
Pintura Anticorrosiva	Gl	0,30	18,59	5,58		
Thiner comercial	4000 cc	0,30	14,05	4,22		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					37,050	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			76,13	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			15,23	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			91,36	
		VALOR OFERTADO			91,36	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 40	UND	Km			
DETALLE:	Replanteo y nivelación de ejes (con equipos de precisión)	R/H	1,200			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	22,26	5% M.O.			-	
Estación Total	1,00	18,75	18,75	1,200	22,50	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					22,50	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Topógrafo 2: título ex	Oc. C1	1,00	3,38	3,38	1,200	4,06
Cadenero	D2	3,00	3,05	9,15	1,200	10,98
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	1,200	7,22
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					22,26	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tiras de eucalito 2,5x2,5 cm rustico	u	50,00	1,20	60,00		
Mojones de H.S	u	10,00	4,50	45,00		
Clavos	Kg	0,05	5,20	0,26		
Esmalte atomix varios colores	4000 cc	0,01	14,05	0,14		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					105,400	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			150,16	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	30,03
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				180,19
		VALOR OFERTADO				180,19
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 21	UND			m3	
DETALLE:	Excavación de zanja a máquina (0,00m - 2,00m) suelo natural incl. razanteo	R/H			0,080	
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,90	5% M.O.			-	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,080	2,00	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					2,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,080	0,27
Albañil	D2	0,50	3,05	1,53	0,080	0,12
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,080	0,24
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,080	0,27
-						
-						
SUMA TOTAL N					0,90	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,90	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			0,58	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			3,48	
		VALOR OFERTADO			3,48	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 20	UND			m3	
DETALLE:	Excavación de zanja a máquina (2,01m - 4,50m) conglomerado incl. razanteo	R/H			0,100	
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,79	5% M.O.			-	
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,100	2,50	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					2,50	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,100	0,34
Albañil	D2	0,50	3,05	1,53	0,100	0,15
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,100	0,30
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					0,79	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,29	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	0,66
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				3,95
		VALOR OFERTADO				3,95
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 19	UND	m3			
DETALLE:	Excavación de zanja a mano (0,00m - 2,00 m) suelo natural incl. razanteo	R/H	1,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	6,23	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	1,000	0,17
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	1,000	3,05
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	1,000	3,01
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					6,23	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,23	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			1,25	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,48	
		VALOR OFERTADO			7,48	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 259	UND	ml			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	R/H	0,200			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,84	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,200	0,03
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	0,200	0,61
Peón	E2	2,00	3,01	6,02	0,200	1,20
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					1,84	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tubería PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	ml	1,00	13,99	13,99		
Polilimpia	gln.	0,02	25,90	0,52		
Polipega	gln.	0,02	45,45	0,91		
Waípe	lb.	0,02	2,80	0,06		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					15,480	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				17,32	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	3,46	
	OTROS INDIRECTOS			0%	0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				20,78	
	VALOR OFERTADO				20,78	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 512	UND	u			
DETALLE:	Pozos de Revisión H.S. f'c 180 Kg/cm2 h = 1.50 - 3m	R/H	7,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	66,08	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	7,000	23,66
Plomero	D2	1,00	3,05	3,05	7,000	21,35
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	7,000	21,07
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					66,08	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cemento	kg	637,00	0,15	95,55		
Ripio Triturado	m3	1,83	12,50	22,88		
Arena	m3	1,19	13,00	15,47		
Agua	m3	0,40	0,10	0,04		
Encofrado metálico para pozos (día)	u	1,20	44,80	53,76		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O					187,700	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			253,78	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			50,76	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			304,54	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			304,54		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 538	UND	u			
DETALLE:	Pozos de Revisión H.S. f'c 180 Kg/cm2 h = 3.01 - 4.5 m	R/H	8,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	122,08	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	8,000	1,36
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	8,000	24,40
Peón	E2	4,00	3,01	12,04	8,000	96,32
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					122,08	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cemento	kg	850,00	0,15	127,50		
Ripio Triturado	m3	1,95	12,50	24,38		
Arena	m3	1,59	13,00	20,62		
Agua	m3	0,60	0,10	0,06		
Encofrado metálico para pozos (día)	u	1,50	44,80	67,20		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					239,760	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			361,84	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			72,37	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			434,21	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			434,21		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 539	UND	u			
DETALLE:	Sum/Coloc. Tapa para pozo H.F. Ø=60 cm 220 lb	R/H	4,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	24,92	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	4,000	0,68
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	4,000	12,20
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	4,000	12,04
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					24,92	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Tapa para pozo H.F. Ø=60 cm 220 lb	u	1,00	158,00	158,00		
Cemento	kg	50,00	0,15	7,50		
Ripio Triturado	m3	0,08	12,50	1,00		
Arena	m3	0,06	13,00	0,78		
Agua	m3	0,02	0,10	-		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					167,280	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			192,20	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			38,44	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			230,64	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			230,64		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 39	UND	m ³			
DETALLE:	Relleno de zanja compactado capas de(0,20 cm máx.)	R/H	0,080			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	1,10	5% M.O.			-	
Compactador	1,00	18,75	18,75	0,080	1,50	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					1,50	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,50	3,38	1,69	0,080	0,14
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,080	0,24
Peón	E2	3,00	3,01	9,03	0,080	0,72
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					1,10	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Agua	m ³	0,02	0,10	-		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,60	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	0,52
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				3,12
		VALOR OFERTADO				3,12
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 43	UND	m2			
DETALLE:	Rotura de carpeta asfáltica e = 2" (incl. desalajo)	R/H	0,060			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,65	5% M.O.			-	
Amoladora - cortadora de asfalto.	0,05	1,50	0,08	0,060	0,01	
Retroexcavadora	0,15	25,00	3,75	0,060	0,23	
Volqueta 8 m3	0,25	31,25	7,81	0,060	0,47	
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
SUMA TOTAL M					0,70	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,060	0,20
Chofer de volquetas (C6	1,00	4,36	4,36	0,060	0,26
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,060	0,01
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,060	0,18
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
SUMA TOTAL N					0,65	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Disco de corte (Asfalto)	u	0,25	18,95	4,74		
-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-		
SUMA TOTAL O					4,740	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,09	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			1,22	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,31	
		VALOR OFERTADO			7,31	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 42	UND	m2			
DETALLE:	Reposición de carpeta asfáltica e = 2" (incl. Imprimación)	R/H	0,100			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,55	5% M.O.			-	
Retroexcavadora	0,25	25,00	6,25	0,100	0,63	
Volqueta 8 m3	0,25	31,25	7,81	0,100	0,78	
Rodillo vibratorio	0,25	31,25	7,81	0,100	0,78	
Rodillo neumático	0,10	43,75	4,38	0,100	0,44	
SUMA TOTAL M					2,63	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
O.P Excavadora	C1(Grp. 1)	0,25	3,38	0,85	0,100	0,09
Chofer de volquetas (C6	0,25	4,36	1,09	0,100	0,11
O:P Rodillo autoprop	C2(Grp. II)	0,10	3,21	0,32	0,100	0,03
Maestro mayor en eje	C1	0,05	3,38	0,17	0,100	0,02
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,100	0,30
SUMA TOTAL N					0,55	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Asfalto AP-3 fc=3,36 (incl. Transporte)	gln	1,81	3,50	6,34		
Asfalto RC - 250 fc= 3,54 (incl. Transporte)	gln	0,43	2,90	1,25		
Arena Azul	m3	0,05	15,00	0,75		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					8,340	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11,52	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			2,30	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			13,82	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			13,82		

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 9	UND	m ³			
DETALLE:	Desalajo de materiales a máquina (incl. Retro + Volqueta)	R/H	0,250			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	4,20	5% M.O.			-	
Volqueta 8 m ³	0,15	31,25	4,69	0,250	1,17	
Retroexcavadora	0,15	25,00	3,75	0,250	0,94	
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					2,11	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Chofer de volquetas (C6	1,00	4,36	4,36	0,250	1,09
O.P Motoniveladora	C1(Grp. 1)	1,00	3,38	3,38	0,250	0,85
Peón	E2	3,00	3,01	9,03	0,250	2,26
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					4,20	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					-	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,31	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	1,26
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,57	
		VALOR OFERTADO			7,57	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 513	UND	u			
DETALLE:	Conexiones domiciliarias de alcantarillado tubería PVC	R/H	0,625			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	3,79	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,625	1,91
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,625	1,88
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					3,79	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cemento	kg	10,00	0,15	1,50		
Arena	m3	0,50	13,00	6,50		
Agua	m3	0,10	0,10	0,01		
Tubo PVC DN 160 mm	m	4,00	8,36	33,44		
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					41,450	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			45,24	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	9,05
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				54,29
		VALOR OFERTADO				54,29
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 543	UND	Horas			
DETALLE:	Agua para control de polvo	R/H	0,050			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	0,08	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Peón - - - -	E2	0,50	3,01	1,51	0,050	0,08
SUMA TOTAL N					0,08	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Agua Manguera 2" - - - - -	m3 m	1,00 8,00	1,00 0,50	1,00 4,00		
SUMA TOTAL O					5,000	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				5,08	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				1,02	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				6,10	
	VALOR OFERTADO				6,10	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 544	UND	ml			
DETALLE:	Cinta de Peligro	R/H	0,050			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	0,30	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,050	0,15
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,050	0,15
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					0,30	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cinta para barricadas	m	1,00	0,17	0,17		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					0,170	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,47	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				0,09	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,56	
	VALOR OFERTADO				0,56	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 545	UND	m2			
DETALLE:	Suministro e instalación de plástico (5 usos)	R/H	0,020			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - - -	0,12	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Peón - - - - -	E2	2,00	3,01	6,02	0,020	0,12
SUMA TOTAL N					0,12	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Plástico - - - - - - -	m2	0,20	0,25	0,05		
SUMA TOTAL O					0,050	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,17	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				0,03	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,20	
	VALOR OFERTADO				0,20	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 546	UND	Ha			
DETALLE:	Reforestación del terreno	R/H	1,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	6,02	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Peón - - - -	E2	2,00	3,01	6,02	1,000	6,02
SUMA TOTAL N					6,02	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Especies herbáceas Agua - - - - -	Ha m3	1,00 1,00	95,00 0,10	95,00 0,10		
SUMA TOTAL O					95,100	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				101,12	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				20,22	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				121,34	
	VALOR OFERTADO				121,34	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 547	UND	u			
DETALLE:	Suministro e instalación de conos de seguridad	R/H	0,030			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual - - - -	0,09	5% M.O.			-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Peón - - - -	E2	1,00	3,01	3,01	0,030	0,09
SUMA TOTAL N					0,09	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Cono de señalización - - - - - -	u	1,00	16,35	16,35		
SUMA TOTAL O					16,350	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				16,44	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				3,29	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				19,73	
	VALOR OFERTADO				19,73	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 548	UND	u			
DETALLE:	Letrero informativo en lona 3,00 X 2,00 M	R/H	3,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	45,39	5% M.O.			-	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Albañil	D2	2,00	3,05	6,10	3,000	18,30
Peón	E2	3,00	3,01	9,03	3,000	27,09
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N					45,39	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Lona	m2	6,00	18,00	108,00		
Estructura metálica	Kg	3,70	2,35	8,70		
Hormigón simple 210 Kg/cm2	m3	0,16	107,87	17,26		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					133,960	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			179,35	
		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20%	35,87
		OTROS INDIRECTOS			0%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				215,22
		VALOR OFERTADO				215,22
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 549	UND	u			
DETALLE:	Señales Verticales	R/H	0,500			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	3,21	5% M.O.			-	
-					-	
-					-	
-					-	
-					-	
SUMA TOTAL M					-	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	0,10	3,38	0,34	0,500	0,17
Albañil	D2	1,00	3,05	3,05	0,500	1,53
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	0,500	1,51
-						-
-						-
-						-
SUMA TOTAL N					3,21	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Caja metálica rectangular	u	0,05	0,68	0,03		
Señal tipo (SV006 a SV011)(20 usos)	u	0,05	66,10	3,31		
Estructura para señales pequeñas	u	0,05	32,80	1,64		
Saco de suelo	u	0,20	0,82	0,16		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
-				-		
SUMA TOTAL O					5,140	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				8,35	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%				1,67	
	OTROS INDIRECTOS 0%				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				10,02	
	VALOR OFERTADO				10,02	
OFERENTE						

PROYECTO:	"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"					
PROPIETARIO:	GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO					
PROVINCIA:	Cotopaxi					
CANTÓN:	San Miguel de Salcedo					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	FIC - 550	UND	u			
DETALLE:	Carteles de advertencias	R/H	1,000			
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R	
Herramienta manual	15,54	5% M.O.			-	
Soldadora eléctrica	1,00	14,38	14,38	1,000	14,38	
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL M					14,38	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Maestro mayor en eje	C1	1,00	3,38	3,38	1,000	3,38
Albañil	D2	2,00	3,05	6,10	1,000	6,10
Fierrero	D2	1,00	3,05	3,05	1,000	3,05
Peón	E2	1,00	3,01	3,01	1,000	3,01
-						
-						
SUMA TOTAL N					15,54	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B		
Electrodo 60-11	kg	0,80	4,50	3,60		
Perfiles estructurales - laminados en frio acero A-36	Kg	2,83	1,30	3,68		
Señales (SV015)	u	0,05	175,82	8,79		
-						
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL O					16,070	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B		
SUMA TOTAL P					-	
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			45,99	
Estos valores no incluyen IVA.		INDIRECTOS Y UTILIDAD 20%			9,20	
		OTROS INDIRECTOS 0%			0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			55,19	
OFERENTE	VALOR OFERTADO			55,19		

PROYECTO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

PROPIETARIO: GAD MUNICIPIO DEL CANTÓN SALCEDO
 PROVINCIA: Cotopaxi
 CANTÓN: San Miguel de Salcedo

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: **FIC - 551** UND Golb
 DETALLE: **Monitoreo de la calidad de agua** R/H 0,001

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANT. A	TARIFA/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
Herramienta manual	-	5% M.O.			-
-					
-					
-					
-					
SUMA TOTAL M					-

MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CANT. A	JORNAL/H B	COSTO/ H C = A * B	RENDIM/H R	COSTO D = C * R
-						
-						
-						
-						
-						
SUMA TOTAL N						-

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PREC. UNIT. B	COSTO C = A * B
Monitoreo de la calidad de agua	Glob	1,00	1.086,16	1.086,16
-				
-				
-				
-				
-				
SUMA TOTAL O				1.086,160

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A * B
SUMA TOTAL P				-

Estos valores no incluyen IVA.	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.086,16
	INDIRECTOS Y UTILIDAD	20%	217,23
	OTROS INDIRECTOS	0%	0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.303,39
	VALOR OFERTADO		1.303,39
OFERENTE			

Anexo N° 5 Anexo Fotográfico

Barrio sur de San Marcos



Foto N° 7 Sur de San Marcos

Barrio Culua



Foto N° 8 Barrio Culua

Levantamiento de información

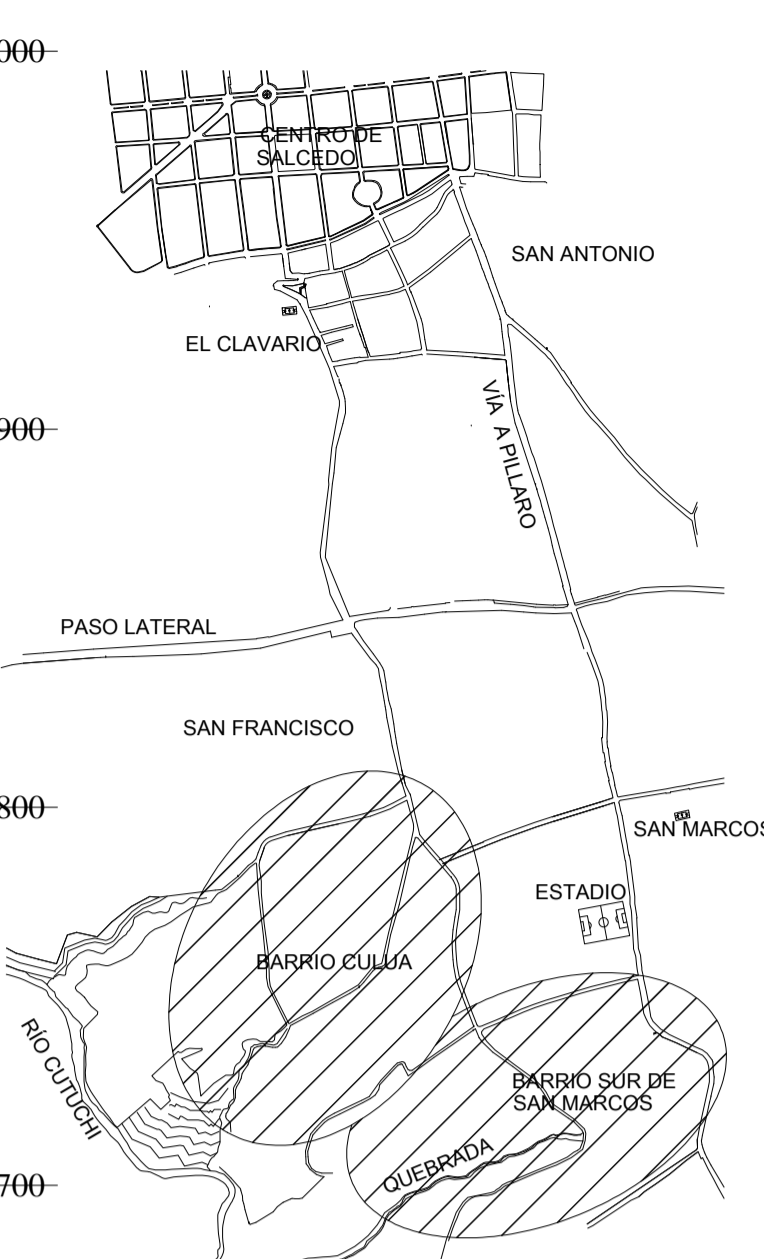
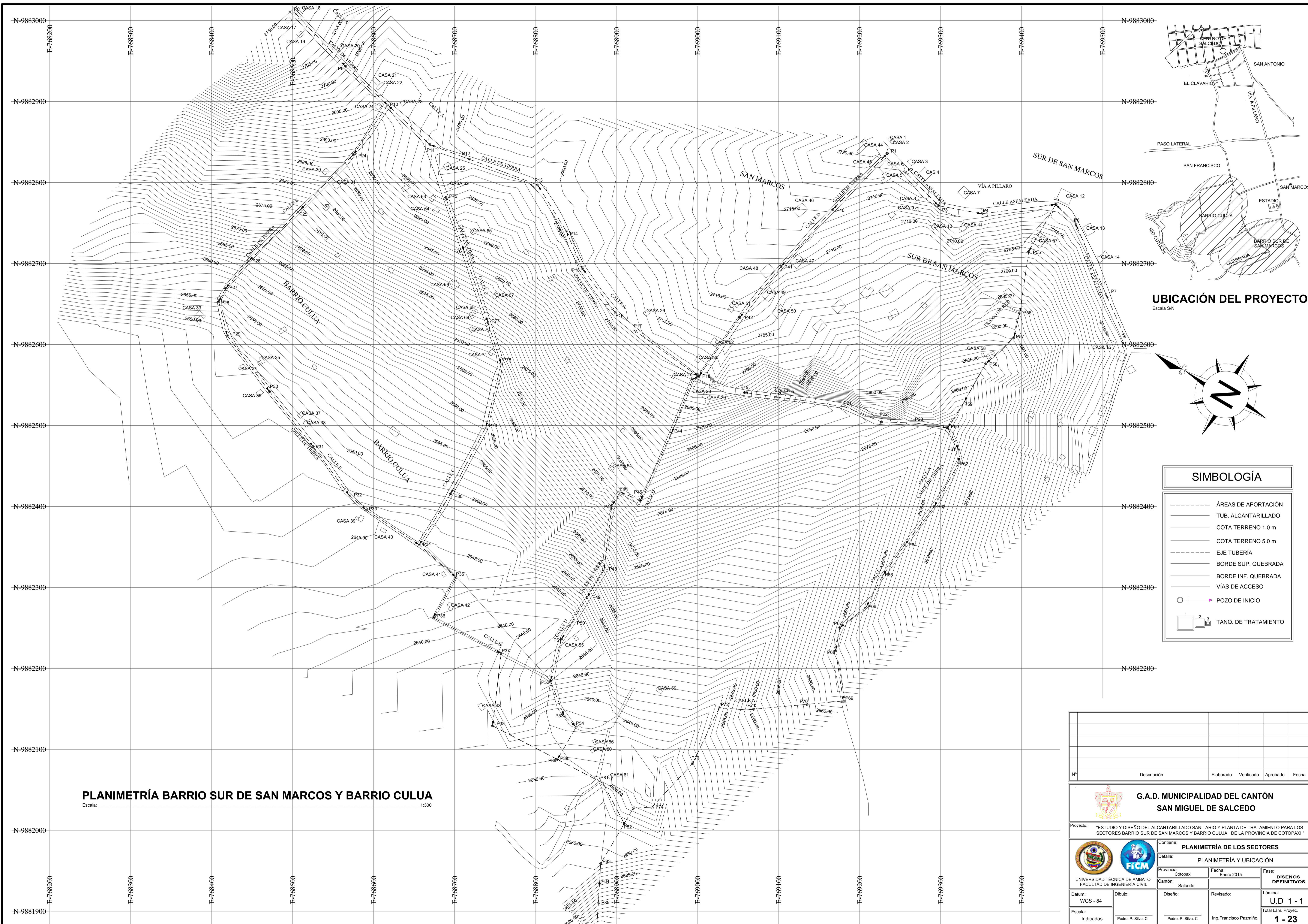


Foto N° 9 Encuesta

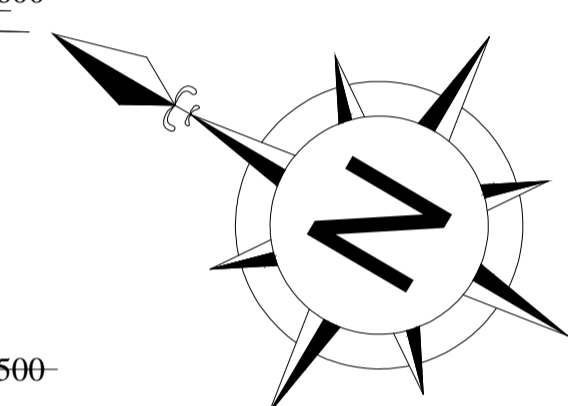
Levantamiento topográfico



Foto N° 10 Topografía



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N



SIMBOLOGÍA	
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	TUB. ALCANTARILLADO
	COTA TERRENO 1.0 m
	COTA TERRENO 5.0 m
	EJE TUBERÍA
	BORDE SUP. QUEBRADA
	BORDE INF. QUEBRADA
	VÍAS DE ACCESO
	POZO DE INICIO
	TANQ. DE TRATAMIENTO

PLANIMETRÍA BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA
Escala: 1:300

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

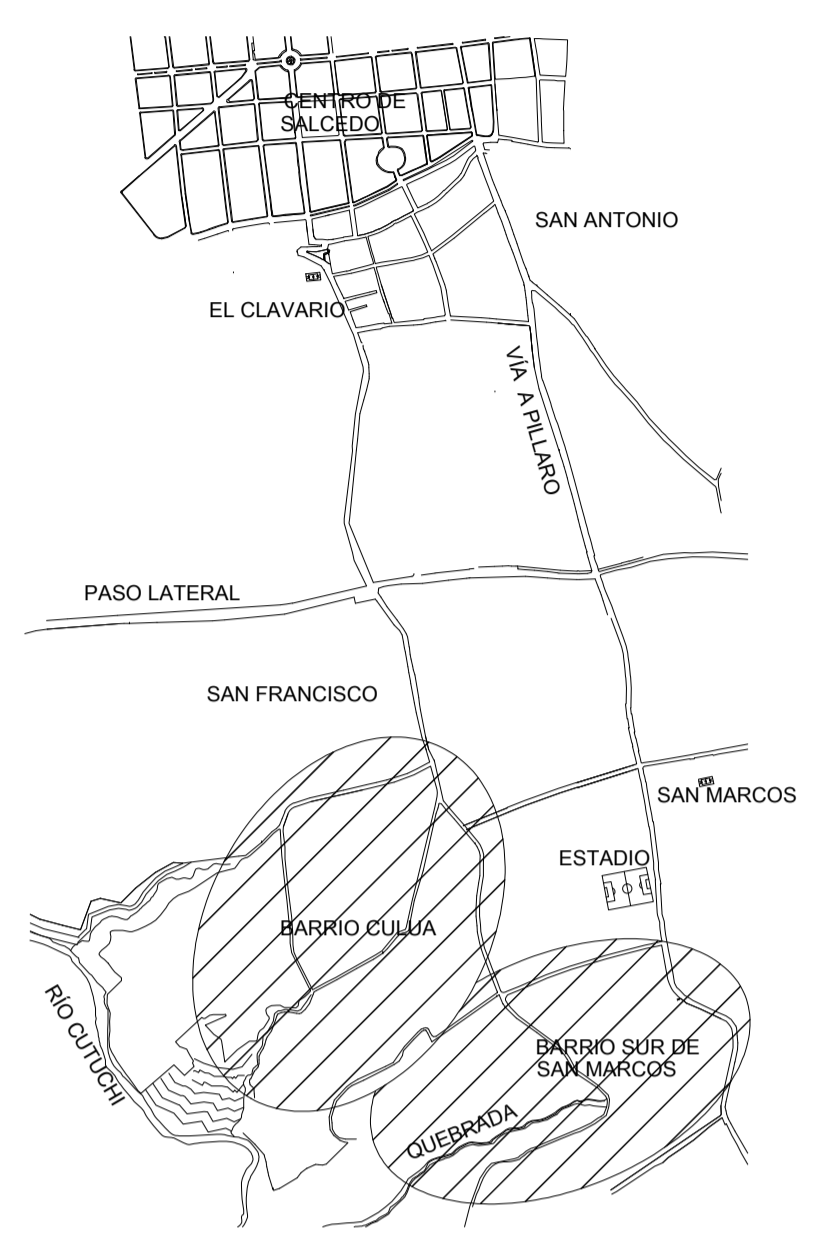
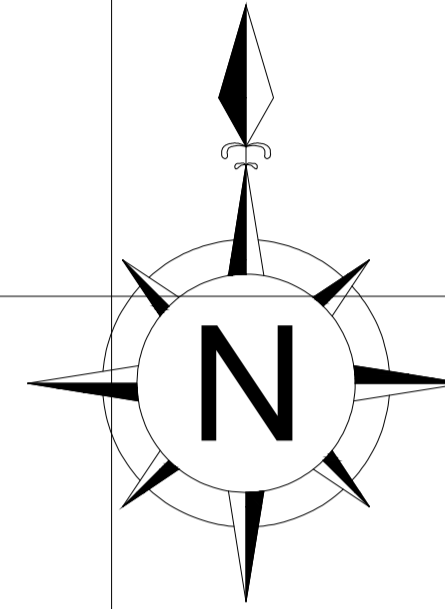
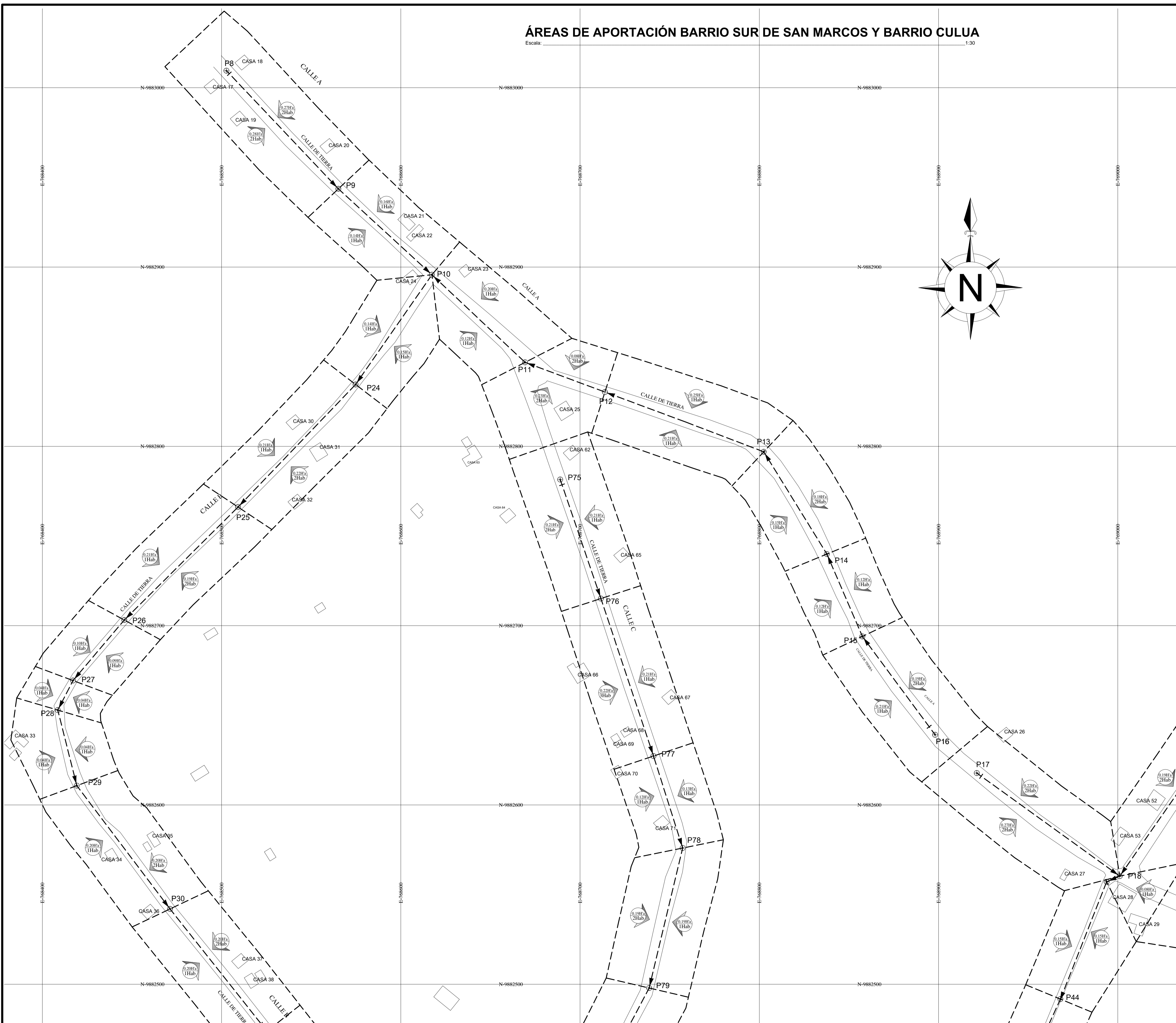
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANIMETRÍA DE LOS SECTORES	
Detalle: PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN	
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015
Cantón: Salcedo	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C
Escala: Indicadas	Diseño: Pedro P. Silva C
	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
	Lámina: U.D 1 - 1
	Total Lám. Proyec. 1 - 23

ÁREAS DE APORTACIÓN BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA

Escala: 1:30



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala SIN

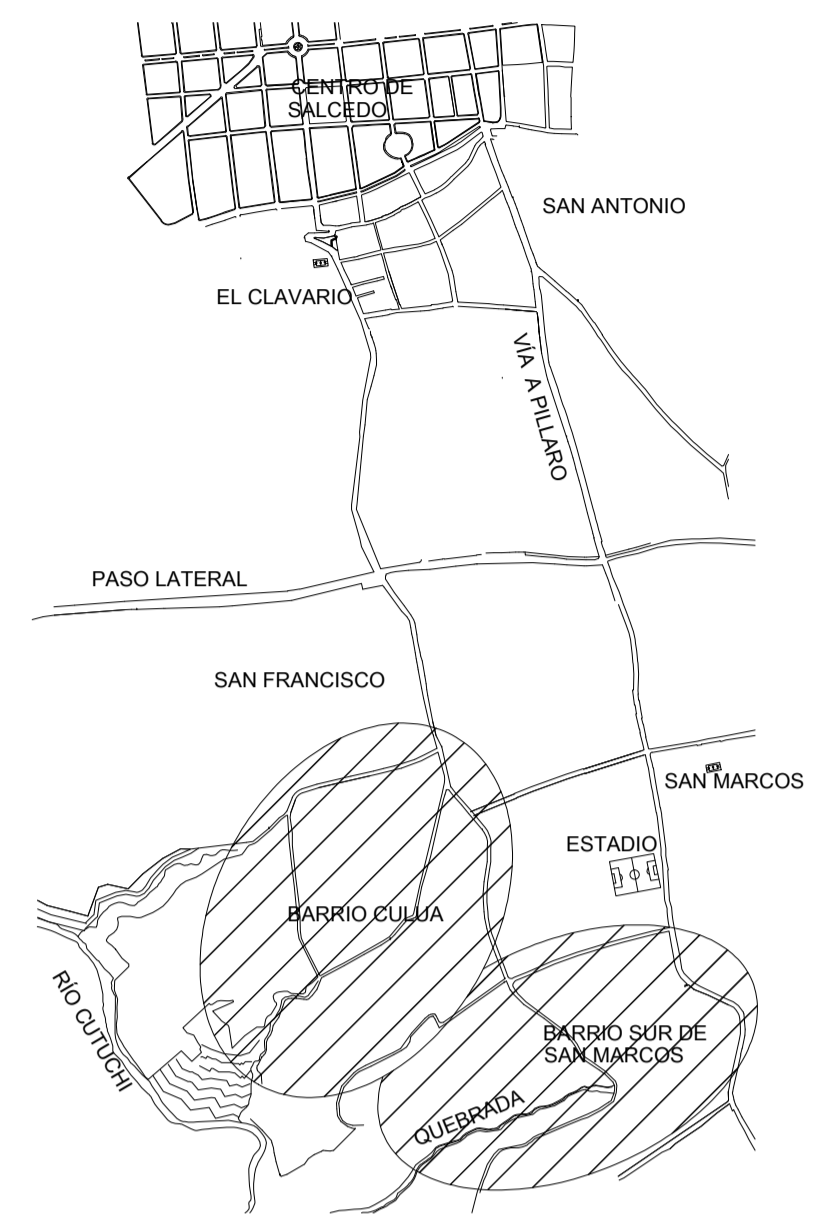
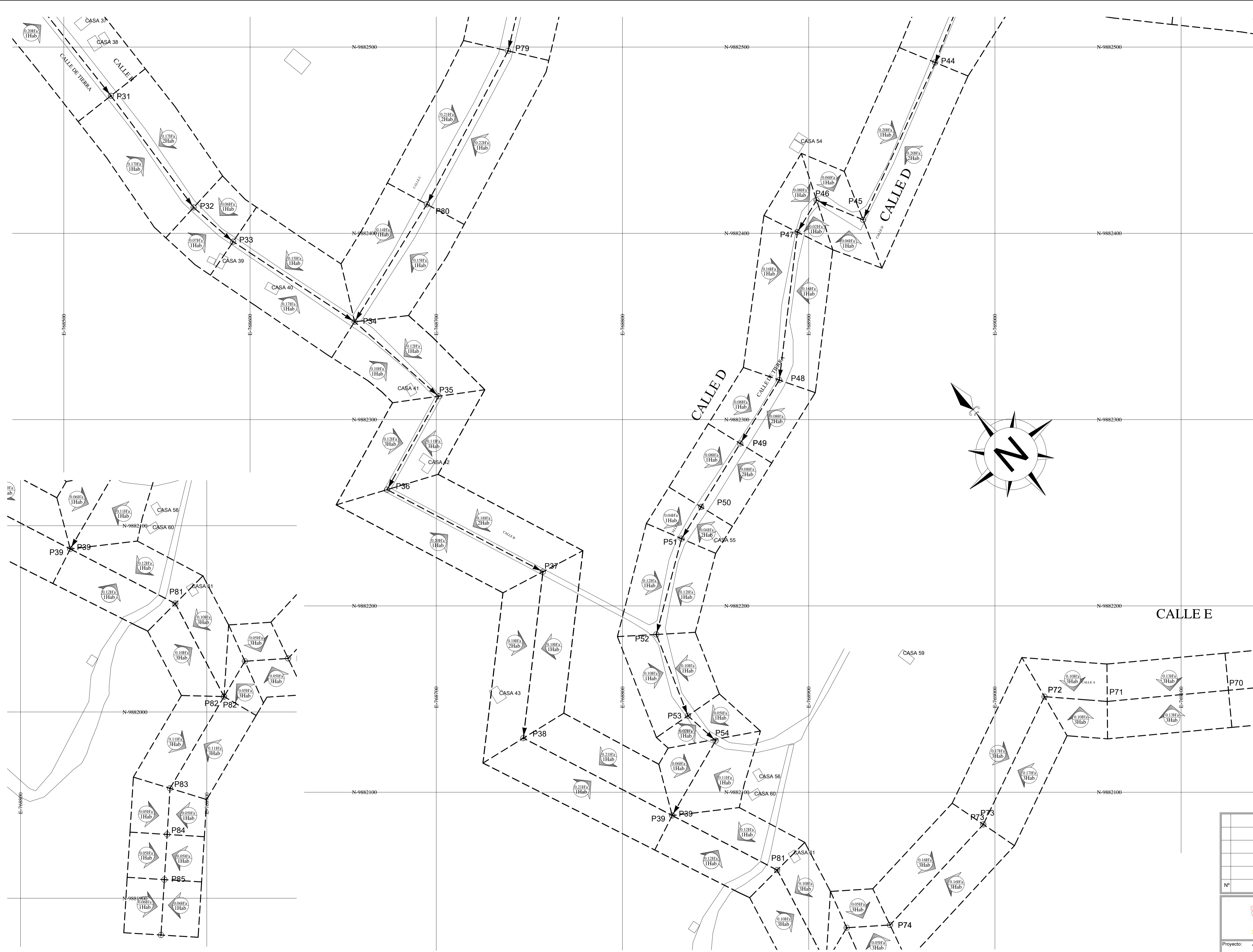
SIMBOLOGÍA	
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	TUB. ALCANTARILLADO
	COTA TERRENO 1.0 m
	COTA TERRENO 5.0 m
	EJE TUBERÍA
	BORDE SUP. QUEBRADA
	BORDE INF. QUEBRADA
	VÍAS DE ACCESO
	POZO DE INICIO
	TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

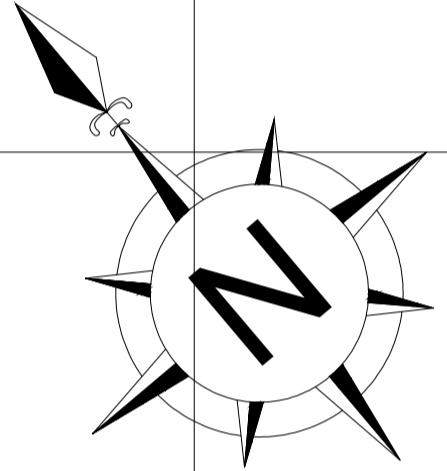
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANIMETRÍA Y CORDENADAS			
Detalle: PLANIMETRÍA Y ÁREAS DE APORTACIÓN			
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS	
Cantón: Salcedo			
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva - C	Diseño: Pedro P. Silva - C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño.
Escala: Indicadas			Lámina: U.D 1 - 3 Total Lám. Proyec. 2 - 23



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N



SIMBOLOGÍA	
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	TUB. ALCANTARILLADO
	COTA TERRENO 1.0 m
	COTA TERRENO 5.0 m
	EJE TUBERÍA
	BORDE SUP. QUEBRADA
	BORDE INF. QUEBRADA
	VÍAS DE ACCESO
	POZO DE INICIO
	TANQ. DE TRATAMIENTO

ÁREA DE APORTACIÓN BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA

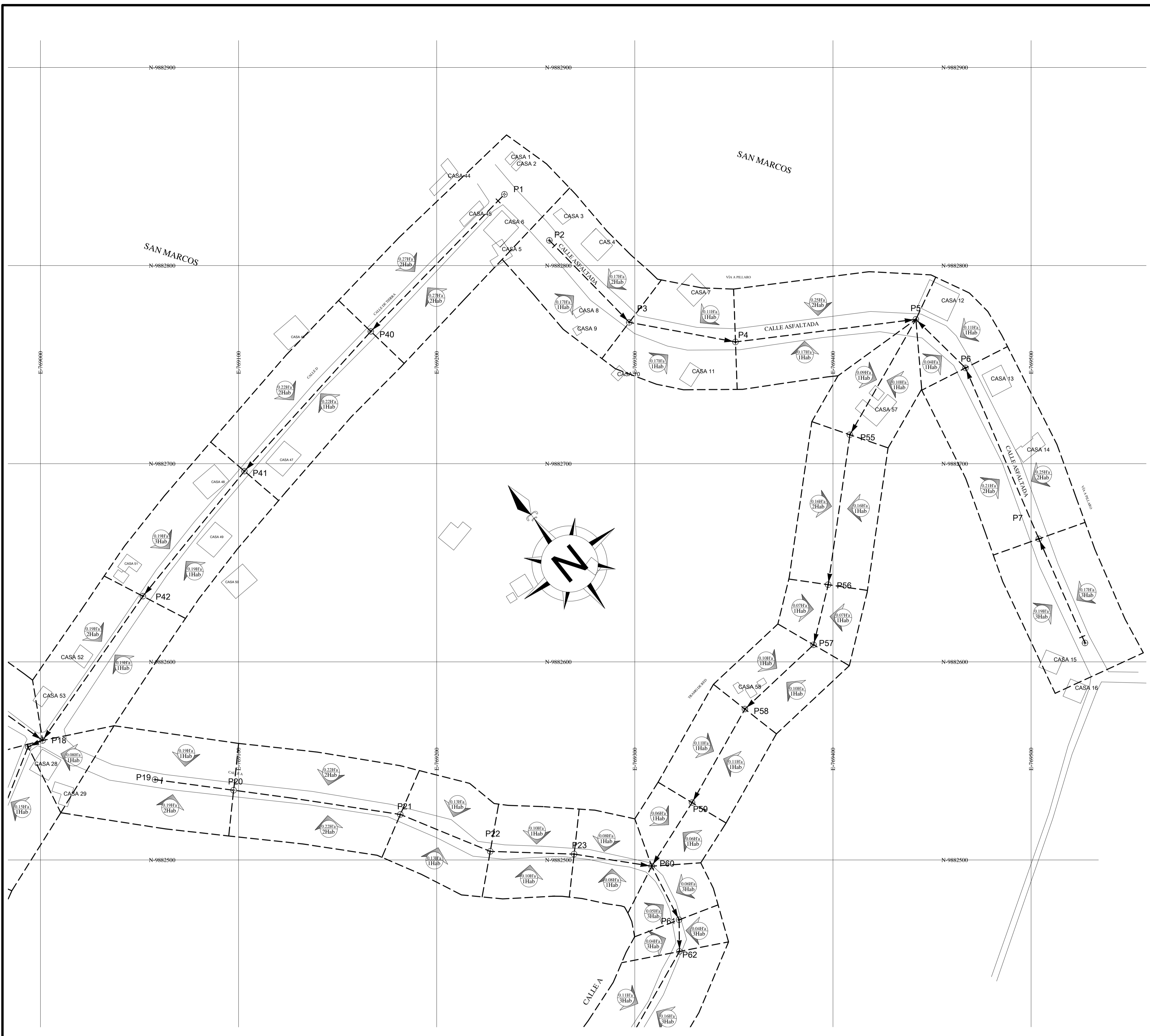
Escala: 1:30

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

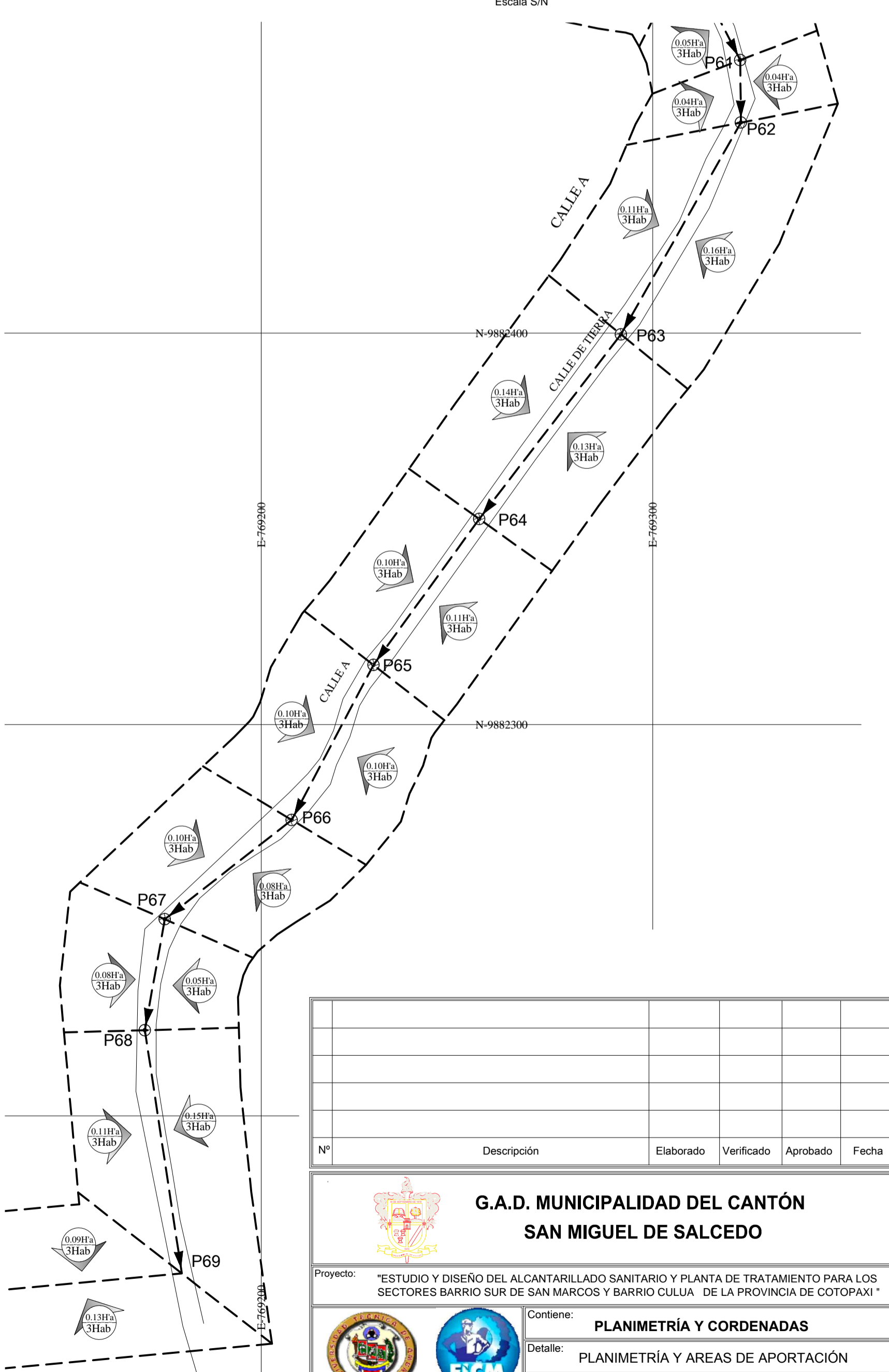
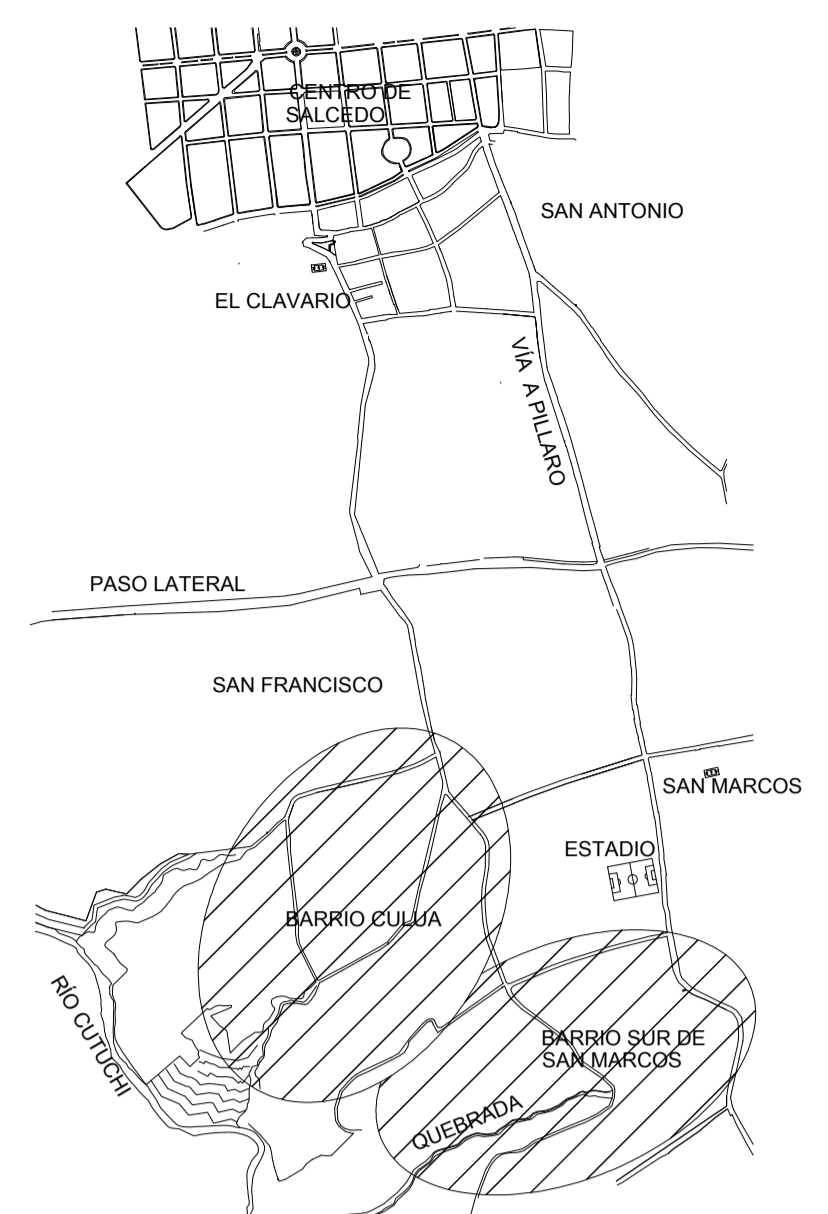
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANIMETRÍA Y CORDENADAS			
Detalle: PLANIMETRÍA Y ÁREAS DE APORTACIÓN			
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS	
Cantón: Salcedo			
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva - C	Diseño: Pedro P. Silva - C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Escala: Indicadas			Lámina: U.D 2 - 3
			Total Lám. Proyec. 3 - 23



SIMBOLOGÍA

- ÁREAS DE APORTACIÓN
- TUB. ALCANTARILLADO
- COTA TERRENO 1.0 m
- COTA TERRENO 5.0 m
- EJE TUBERÍA
- BORDE SUP. QUEBRADA
- BORDE INF. QUEBRADA
- VÍAS DE ACCESO
- — POZO DE INICIO
- TANQ. DE TRATAMIENTO



ÁREA DE APORTACIÓN BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA
Escala: 1:30

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

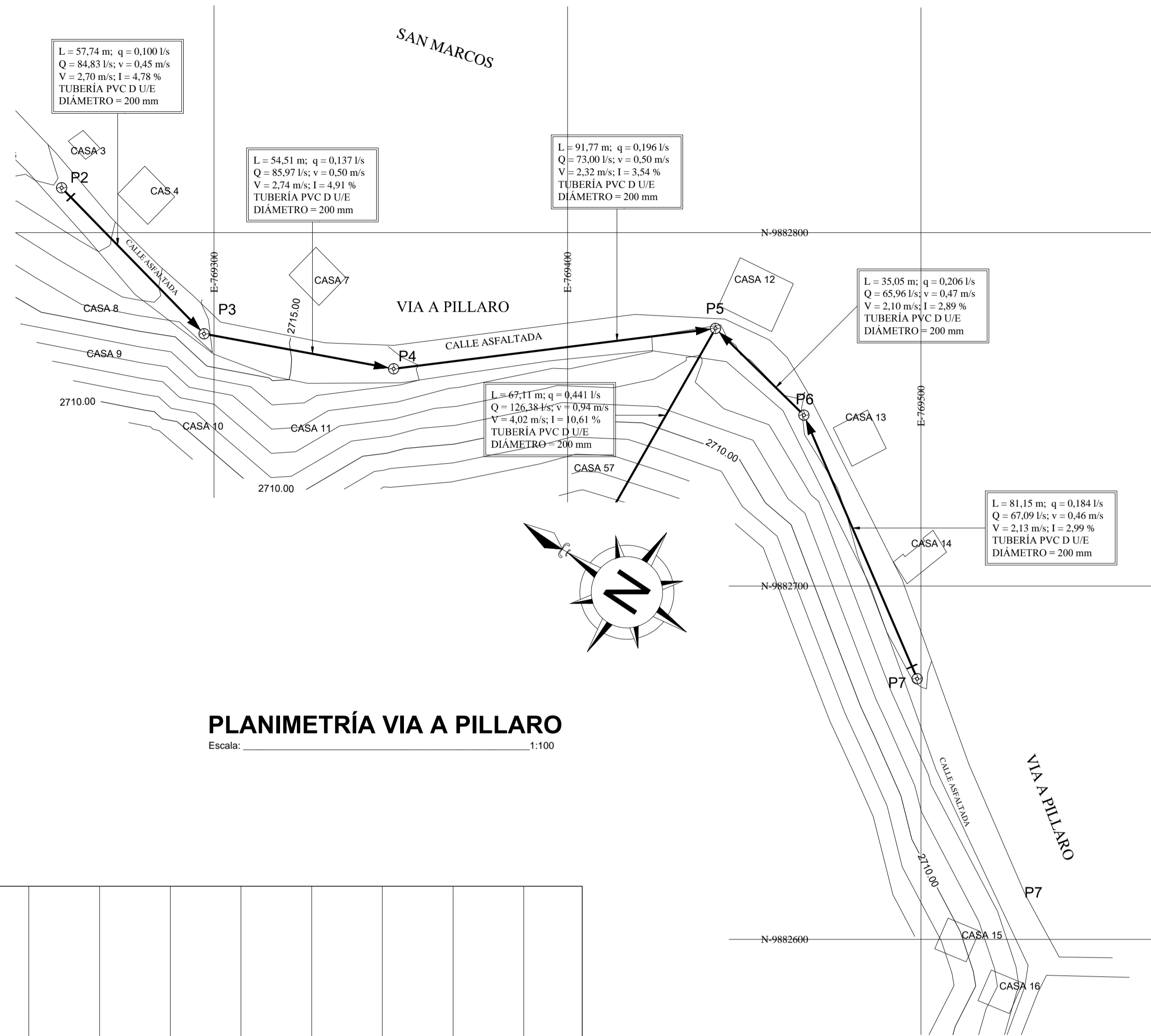
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y CORDENADAS**

Detalle: **PLANIMETRÍA Y ÁREAS DE APORTACIÓN**

Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C.	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño.
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C.	Lámina: A.P 3-3
Escala: Indicadas		Total Lám. Proyec. 4 - 23

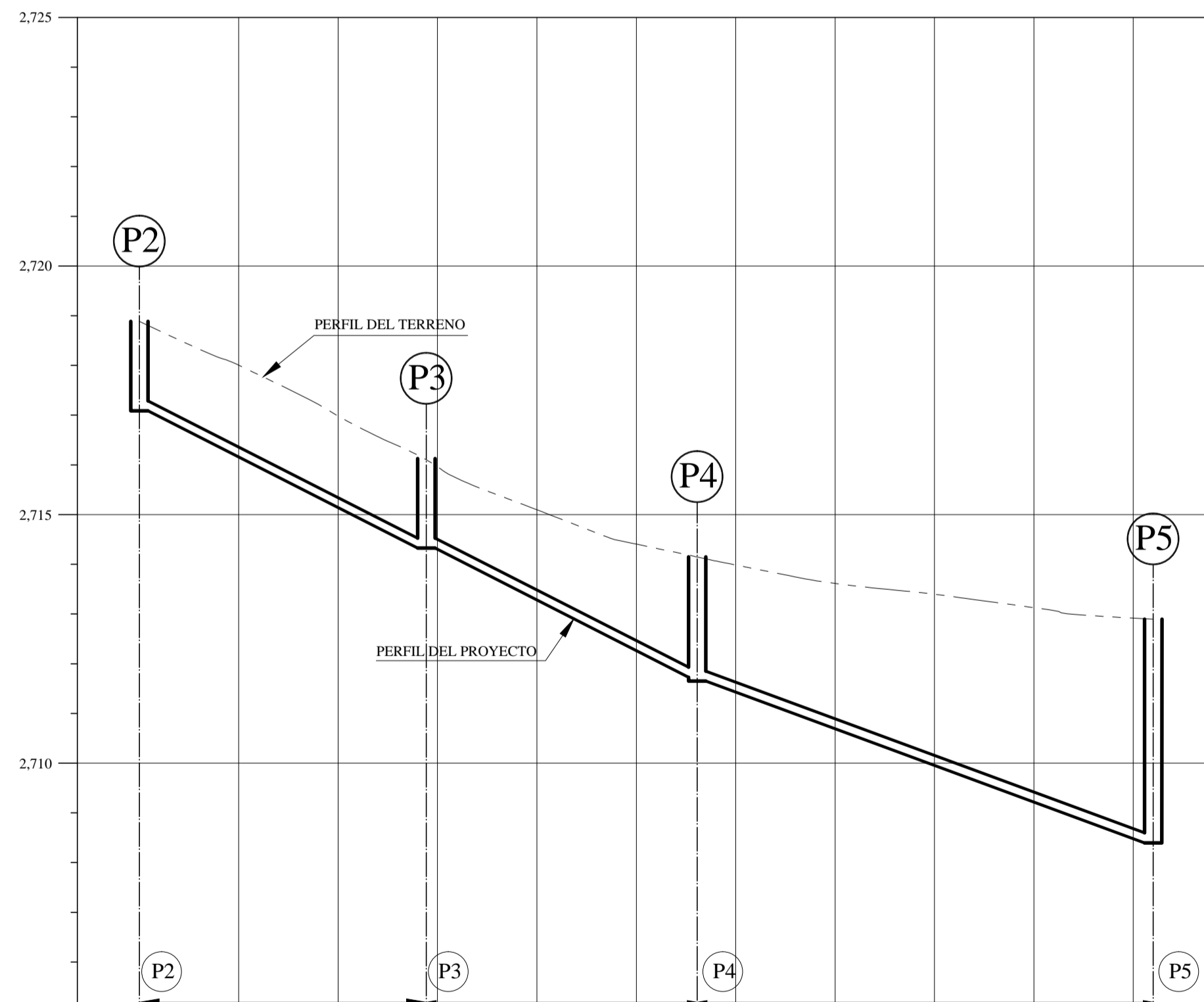


PLANIMETRÍA VIA A PILLARO
Escala: 1:100



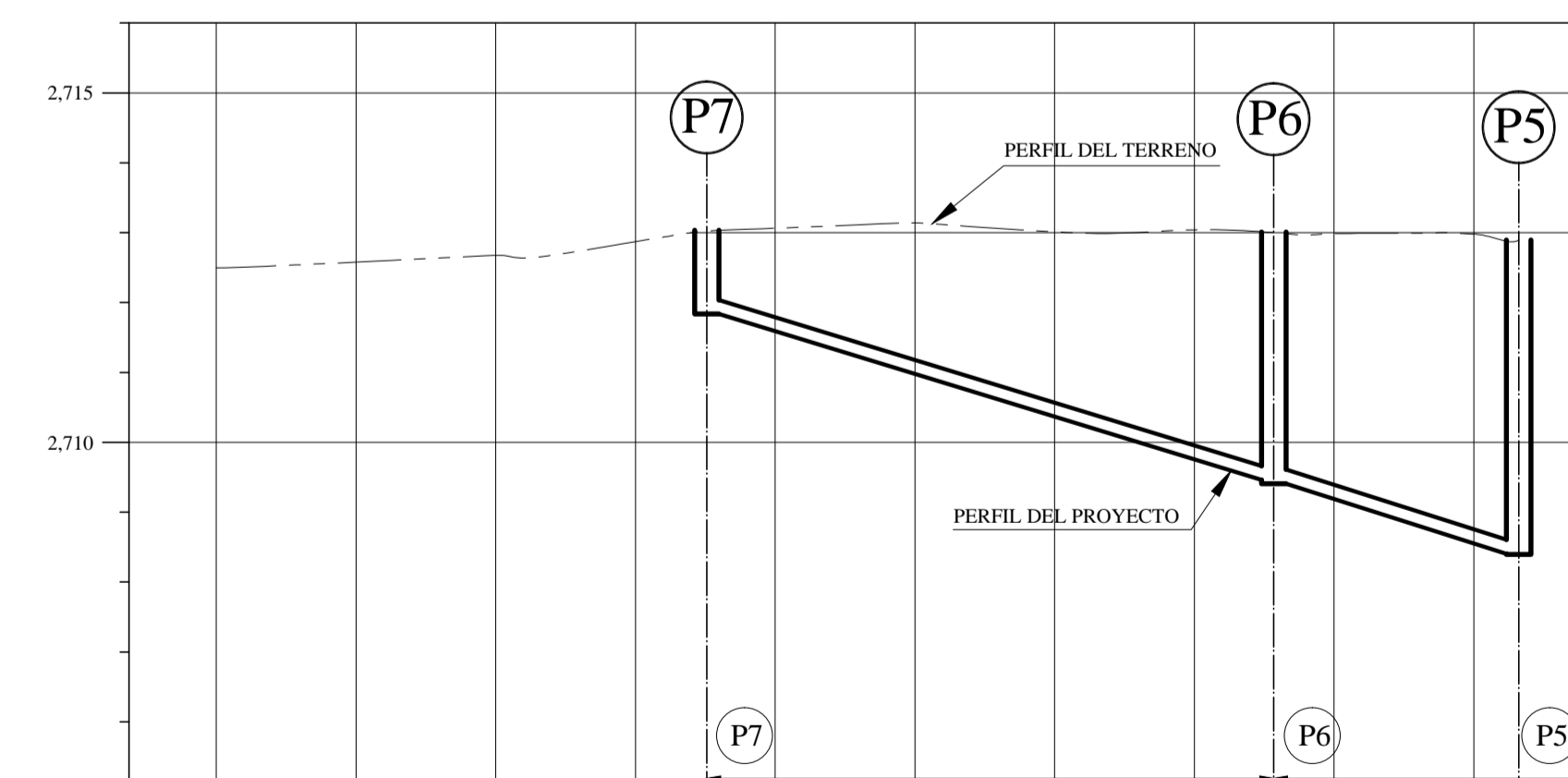
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala: S/N

SIMBOLOGÍA	
---	ÁREAS DE APORTACIÓN
—	TUB. ALCANTARILLADO
—	COTA TERRENO 1.0 m
—	COTA TERRENO 5.0 m
—	EJE DE POZOS
—	POZOS
---	PERFIL DE TERRENO
---	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
□	TANQ. DE TRATAMIENTO



DATOS HIDRÁULICOS	L = 57.74 m; q = 0,100 l/s; Q = 84,83 l/s; v = 0,45 m/s; V = 2,70 m/s; I = 4,78 %		L = 54.51 m; q = 0,137 l/s; Q = 85,97 l/s; v = 0,50 m/s; V = 2,74 m/s; I = 4,91 %		L = 91,77 m; q = 0,196 l/s; Q = 73,00 l/s; v = 0,50 m/s; V = 2,32 m/s; I = 3,54 %	
	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					
CORTE	1.80	1.85	1.83	1.82	2.14	2.30
COTAS	PROYECTO	2.717.09	2.714.33	2.711.65	2.708.62	2.708.40
	TERRENO	2.718.89	2.716.16	2.714.30	2.711.44	2.708.40
ABSCISA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+057.74	0+100.00	0+191.77

PERFIL VÍA A PILLARO
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS	L = 81.15 m; q = 0,184 l/s; Q = 67,09 l/s; v = 0,46 m/s; V = 2,13 m/s; I = 2,99 %		L = 35,05 m; q = 0,206 l/s; Q = 65,96 l/s; v = 0,47 m/s; V = 2,10 m/s; I = 2,89 %	
	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			
CORTE	1.20	1.47	2.65	3.28
COTAS	PROYECTO	2.712.87	2.711.84	2.709.41
	TERRENO	2.713.04	2.711.84	2.709.19
ABSCISA	0+080.00	0+161.15	0+166.00	0+181.05

PERFIL VÍA A PILLARO
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

N°	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

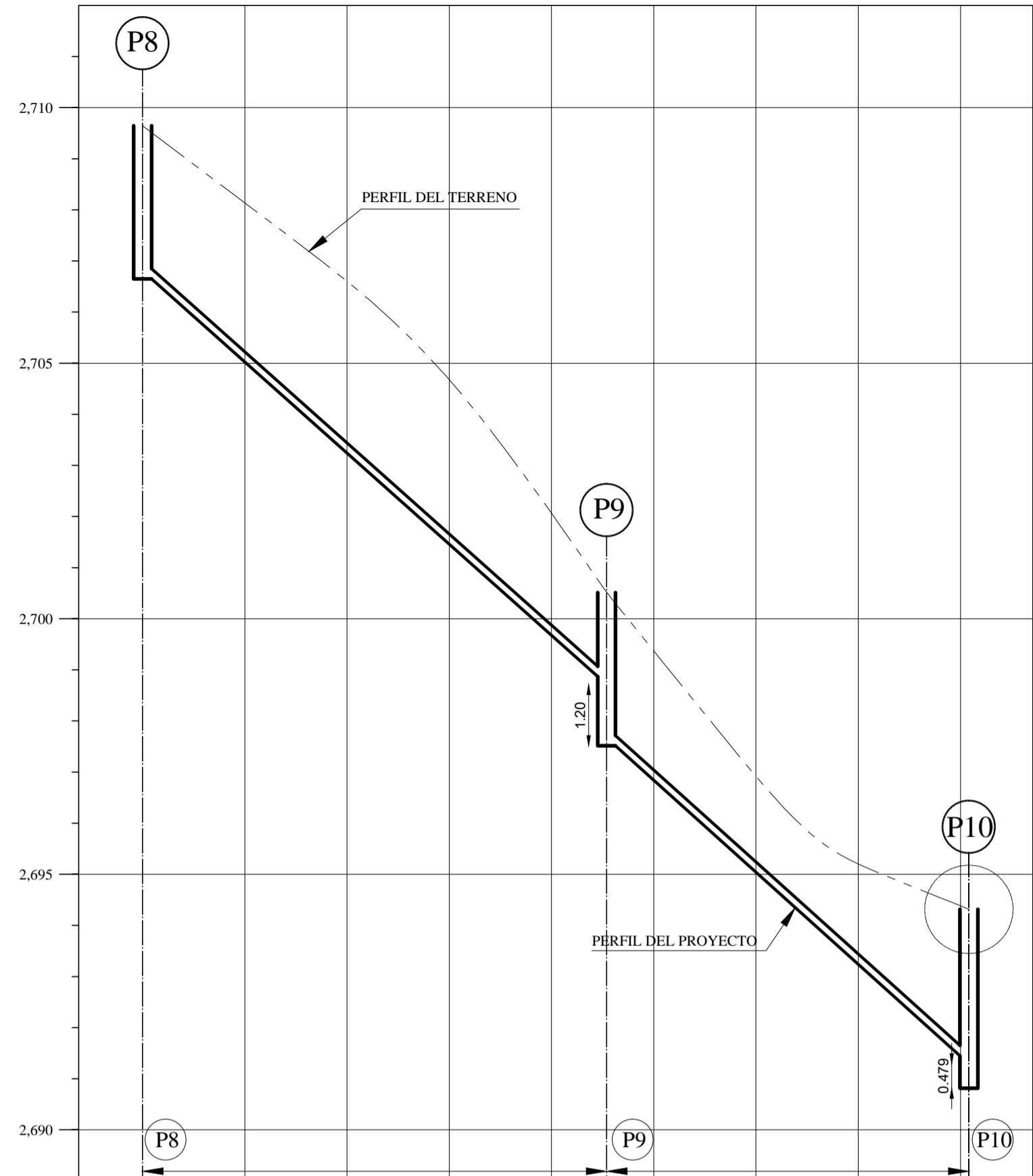
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contenido: **PLANIMETRÍA Y PERFIL CALLE VIA A PILLARO**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

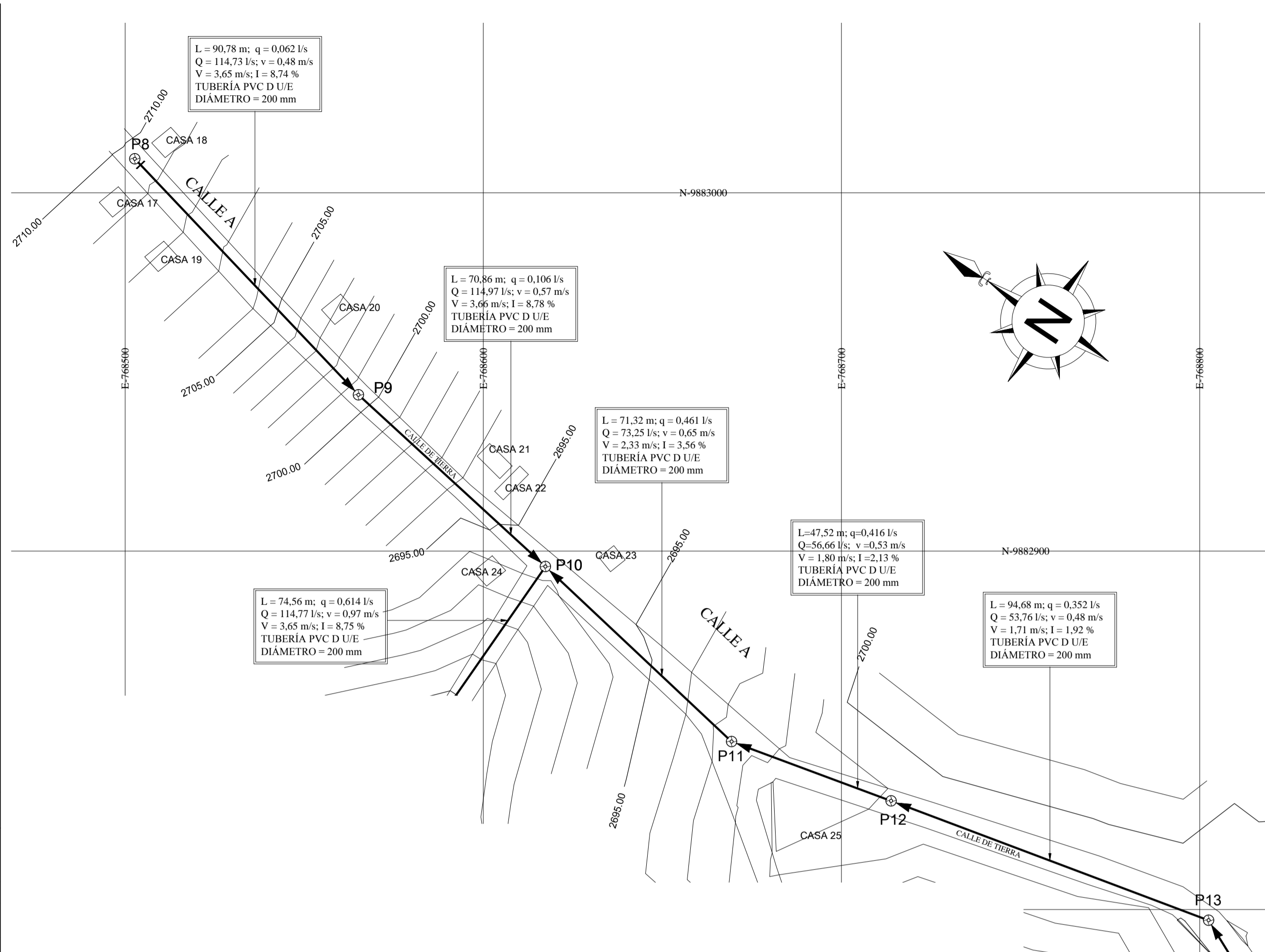
Provincia: Cotopaxi | Fecha: Enero 2015 | Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**
Cantón: Salcedo

Datum: WGS - 84 | Dibujo: Pedro P. Silva C. | Diseño: Pedro P. Silva C. | Revisado: Ing. Francisco Pazmiño | Lámina: **P.U 01 - 12**
Escala: Indicadas | Total Lám. Proyec. **05 - 23**

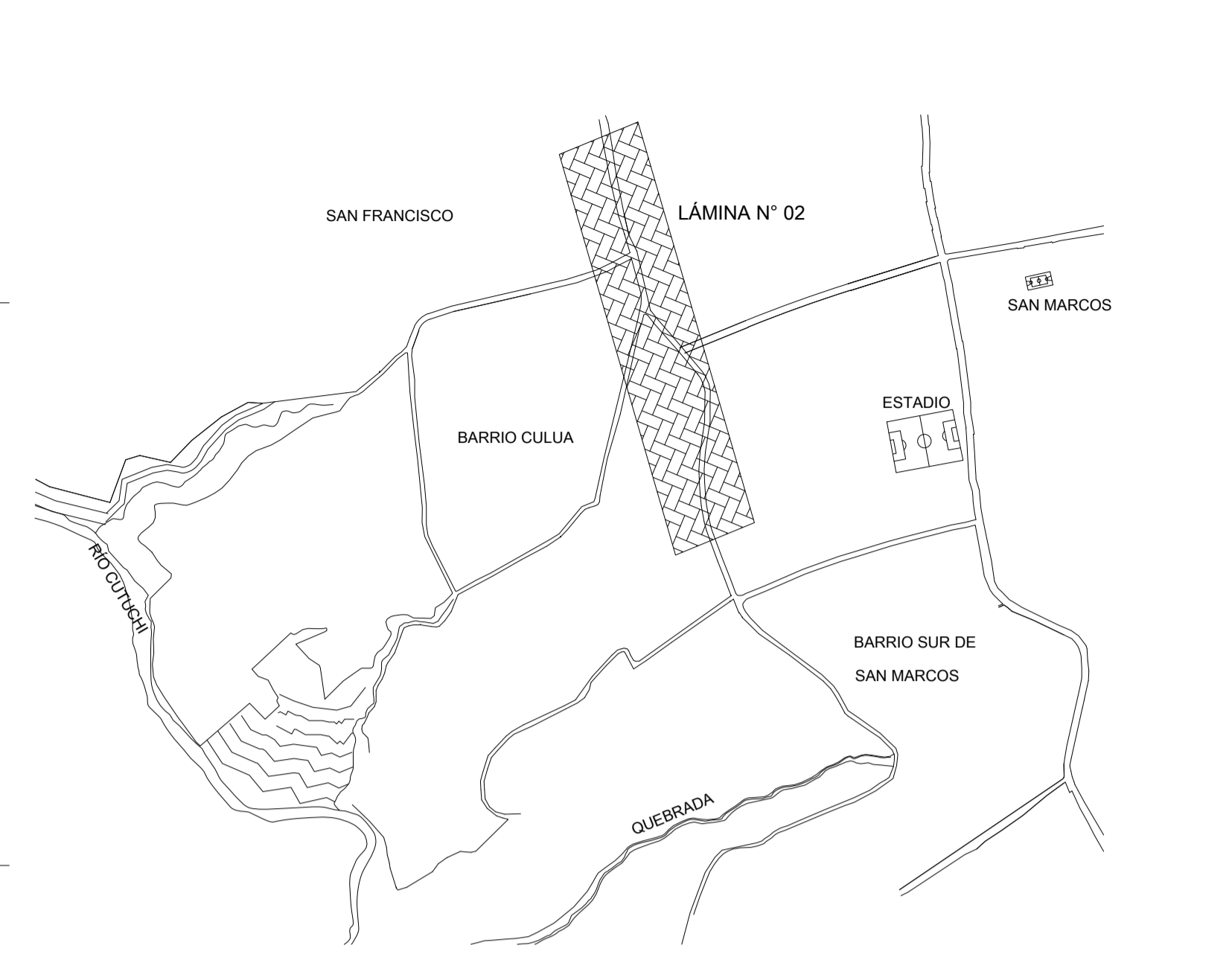


DATOS HIDRÁULICOS		L = 90,78 m; q = 0,062 l/s; Q = 114,73 l/s v = 0,48 m/s; V = 3,65 m/s; I = 8,74 %				L = 70,86 m; q = 0,106 l/s; Q = 114,97 l/s v = 0,57 m/s; V = 3,66 m/s; I = 8,78 %							
CORTE		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm							
COTAS	PROYECTO	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+220,00
	TERRENO	2,706,65	2,704,91	2,703,01	2,701,11	2,699,21	2,697,51	2,695,04	2,693,24	2,691,31	2,690,81	2,690,81	2,690,81
ABSCISA		0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+220,00

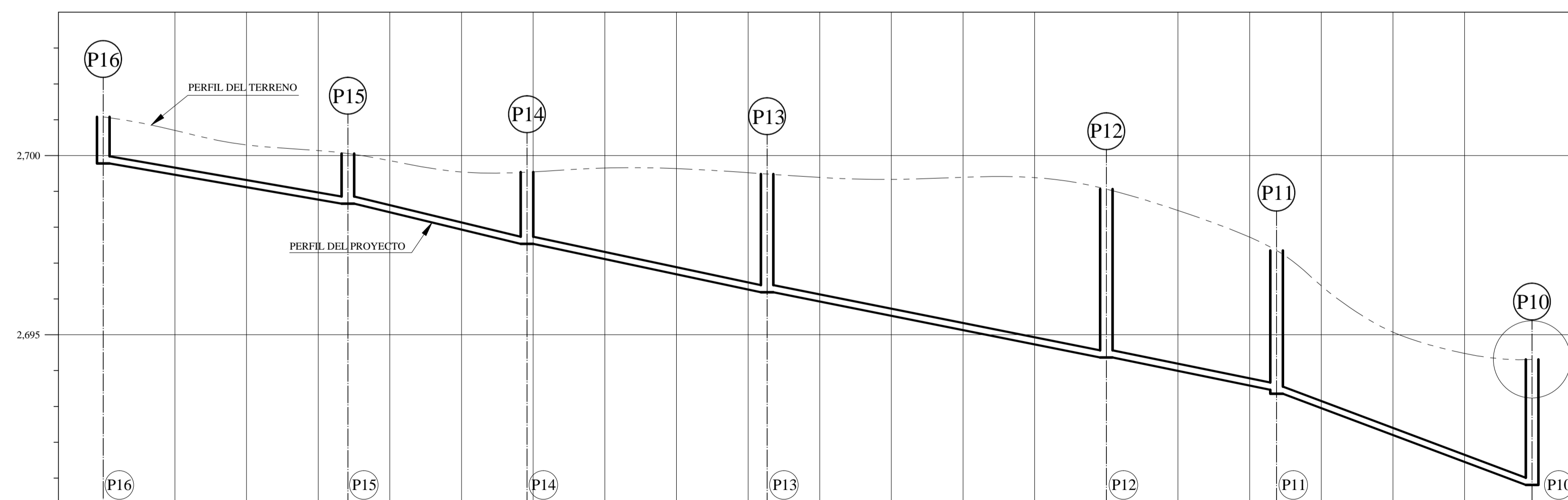
PERFIL CALLE "A"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100



PLANIMETRÍA CALLE "A"
Escala: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N



DATOS HIDRÁULICOS		L = 68,29 m; q = 0,497 l/s; Q = 49,68 l/s v = 0,49 m/s; V = 1,58 m/s; I = 1,64 %				L = 50,00 m; q = 0,279 l/s; Q = 58,07 l/s v = 0,47 m/s; V = 1,85 m/s; I = 2,24 %				L = 67,03 m; q = 0,322 l/s; Q = 55,14 l/s v = 0,48 m/s; V = 1,75 m/s; I = 2,02 %				L = 94,68 m; q = 0,352 l/s; Q = 53,76 l/s v = 0,48 m/s; V = 1,71 m/s; I = 1,92 %				L = 47,52 m; q = 0,416 l/s; Q = 56,66 l/s v = 0,53 m/s; V = 1,80 m/s; I = 2,13 %				L = 71,32 m; q = 0,461 l/s; Q = 73,25 l/s v = 0,65 m/s; V = 2,33 m/s; I = 3,56 %			
CORTE		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm											
COTAS	PROYECTO	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+260,00	0+280,00	0+300,00	0+320,00	0+340,00	0+360,00	0+380,00	0+400,00	0+420,00	0+440,00	0+460,00
	TERRENO	2,701,08	2,699,46	2,699,12	2,698,77	2,698,66	2,698,39	2,697,92	2,697,54	2,697,11	2,696,69	2,696,26	2,695,84	2,695,43	2,694,73	2,694,18	2,693,99	2,693,58	2,693,35	2,692,95	2,692,45	2,692,20	2,691,45	2,691,45	2,690,81
ABSCISA		0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+260,00	0+280,00	0+300,00	0+320,00	0+340,00	0+360,00	0+380,00	0+400,00	0+420,00	0+440,00	0+460,00

PERFIL CALLE "A"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA

- ÁREAS DE APORTACIÓN
- TUB. ALCANTARILLADO
- COTA TERRENO 1.0 m
- COTA TERRENO 5.0 m
- EJE DE POZOS
- POZOS
- PERFIL DE TERRENO
- VÍAS DE ACCESO
- POZO DE INICIO
- 1 2 3 TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

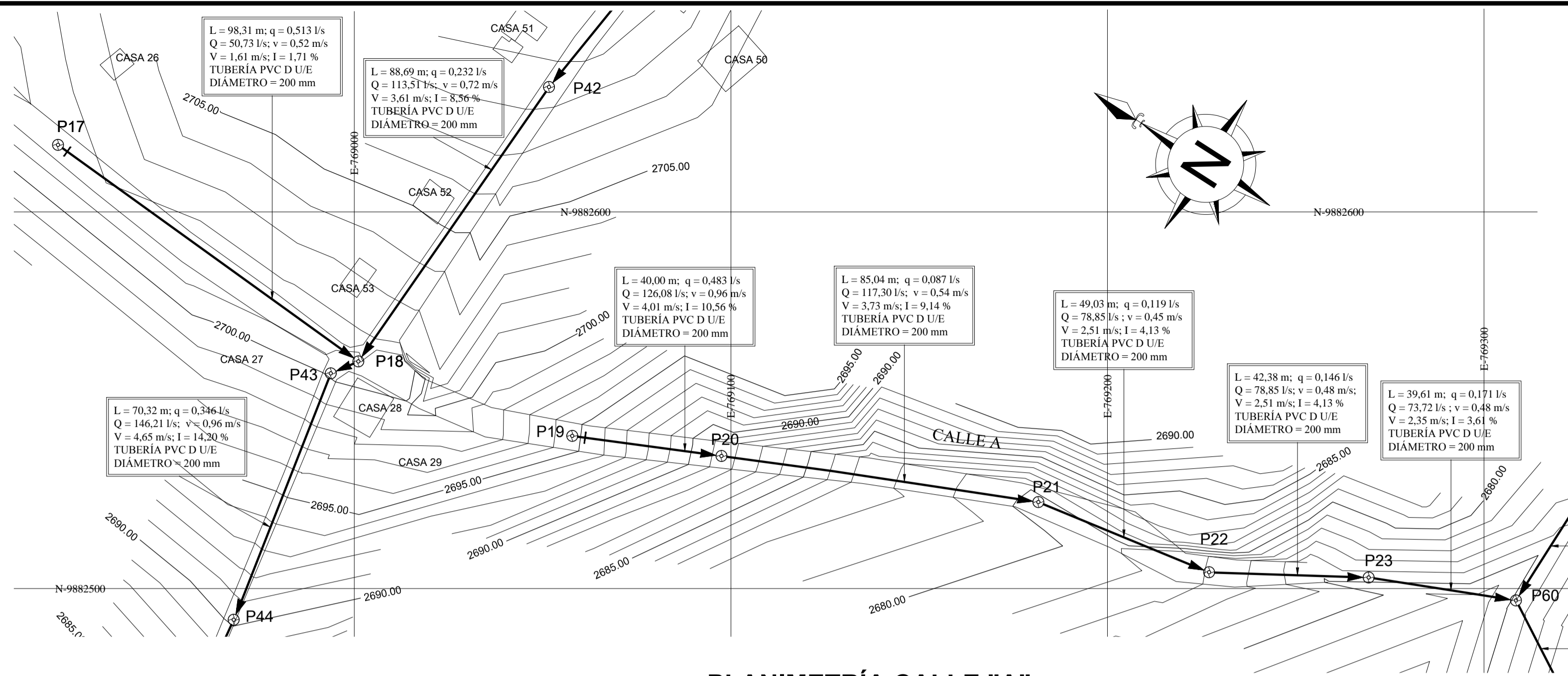
G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

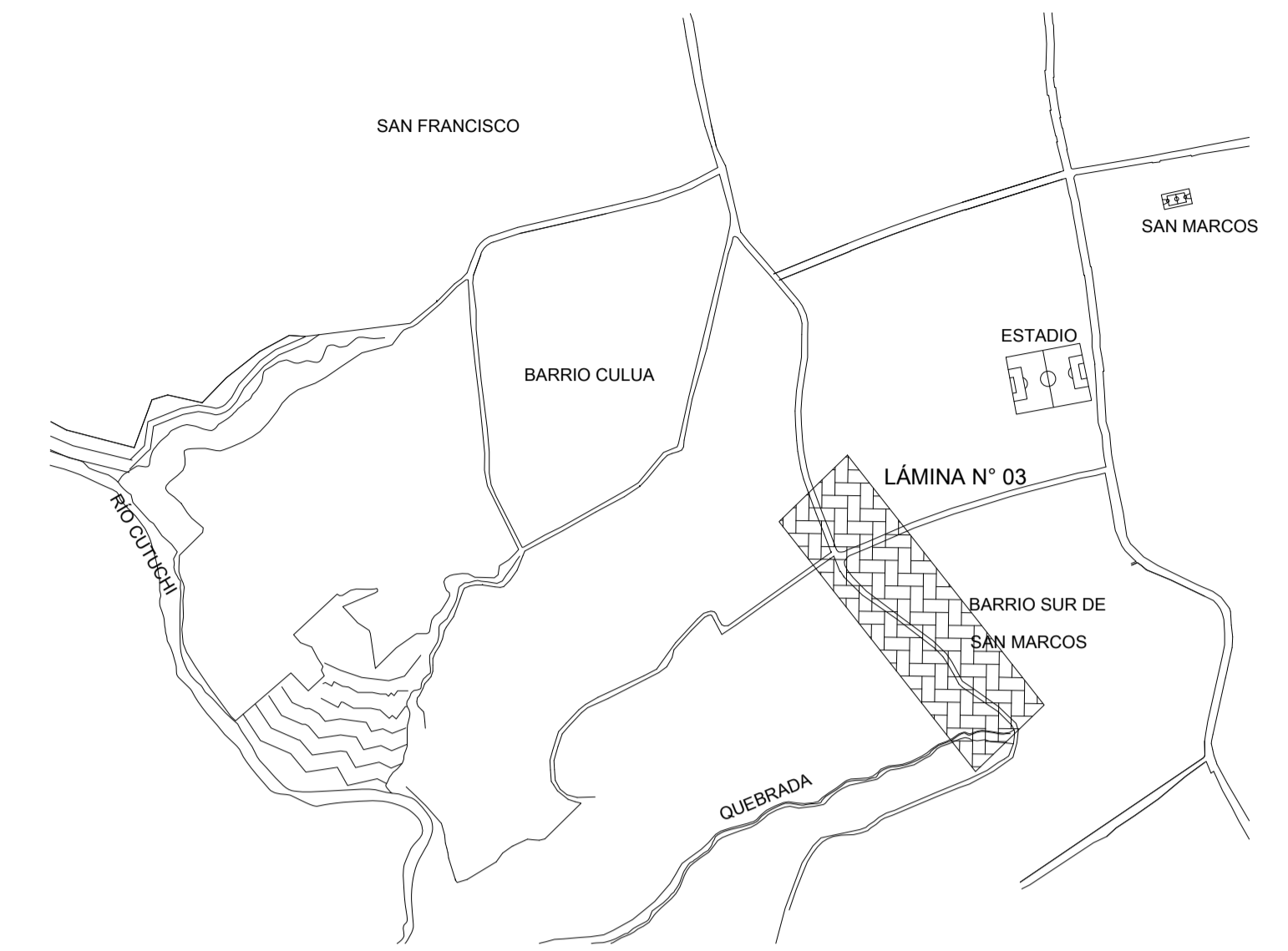
Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi Fecha: Enero 2015 Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**
Cantón: Salcedo

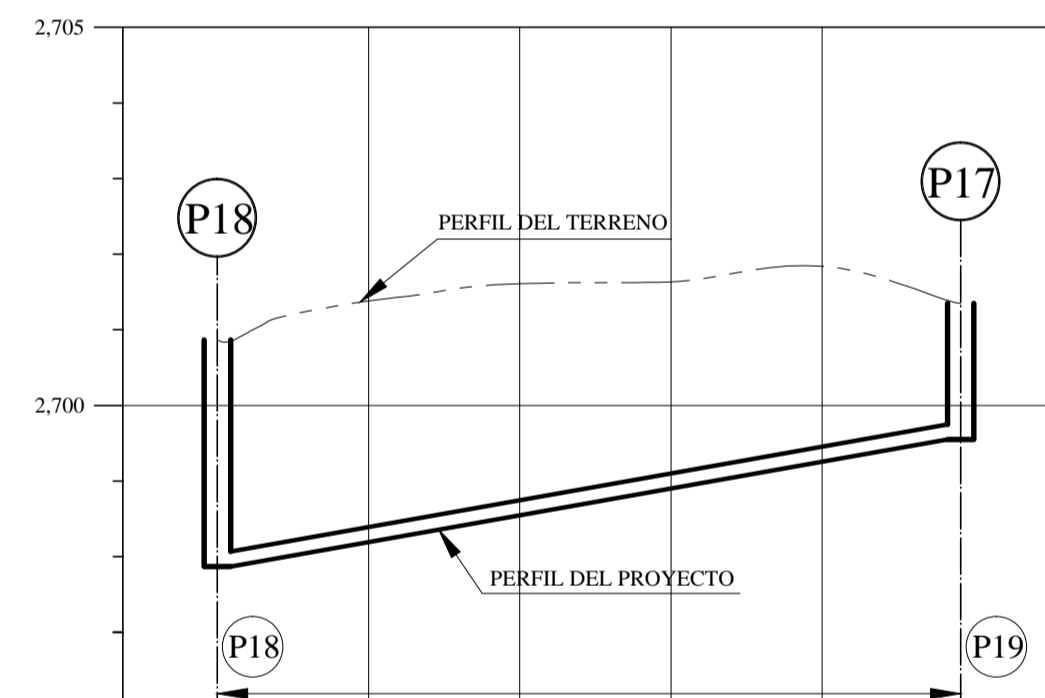
Datum: WGS - 84 Dibujo: Pedro P. Silva C Diseño: Pedro P. Silva C Revisado: Ing. Francisco Pazmiño Lámina: **P.P 2 - 12**
Escala: Indicadas Total Lám. Proyec. **6-23**



PLANIMETRÍA CALLE "A"
Escala: 1:100

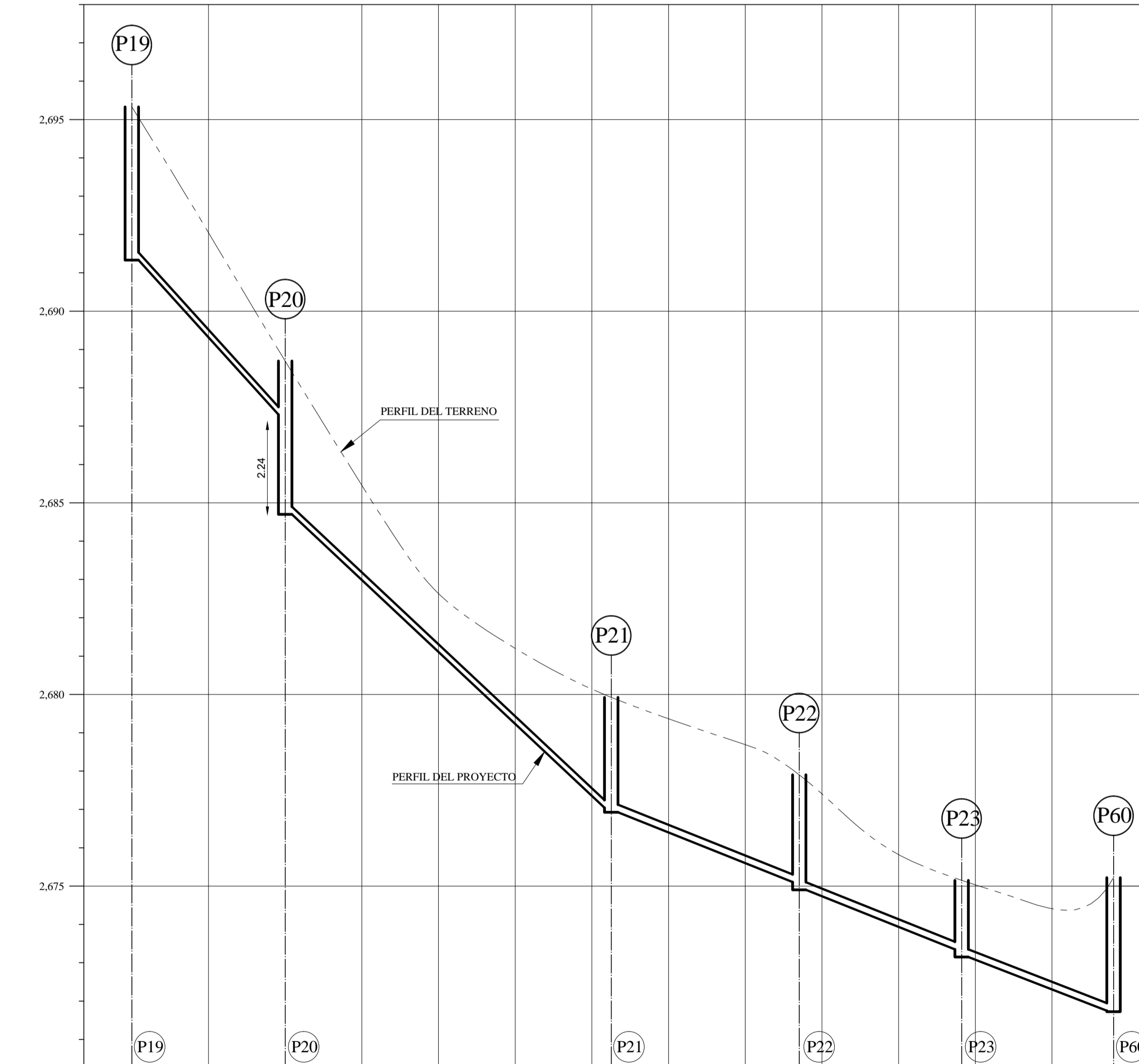


UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala: S/N



DATOS HIDRÁULICOS		L = 98.31 m; q = 0.513 l/s; Q = 50.73 l/s v = 0.52 m/s; V = 1.61 m/s; I = 1.71 %				
CORTE		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				
COTAS	PROYECTO	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00
	TERRENO	2,700.87	2,701.40	2,701.62	2,701.63	2,701.35
ABSCISA		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00

PERFIL CALLE "A"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS		L = 40.00 m; q = 0.483 l/s; Q = 126.08 l/s; v = 0.96 m/s; V = 4.01 m/s; I = 10.56 %					L = 85.04 m; q = 0.087 l/s; Q = 117.30 l/s; v = 0.54 m/s; V = 3.73 m/s; I = 9.14 %					L = 49.03 m; q = 0.119 l/s; Q = 78.85 l/s; v = 0.48 m/s; V = 2.51 m/s; I = 4.13 %					L = 42.38 m; q = 0.146 l/s; Q = 78.85 l/s; v = 0.48 m/s; V = 2.51 m/s; I = 4.13 %					L = 39.61 m; q = 0.171 l/s; Q = 73.72 l/s; v = 0.48 m/s; V = 2.35 m/s; I = 3.61 %				
CORTE		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm									
COTAS	PROYECTO	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00						
	TERRENO	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33	2,691.33						
ABSCISA		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00						

PERFIL CALLE "A"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA	
-----	ÁREAS DE APORTACIÓN
————	TUB. ALCANTARILLADO
————	COTA TERRENO 1.0 m
————	COTA TERRENO 5.0 m
————	EJE DE POZOS
-----	POZOS
-----	PERFIL DE TERRENO
————	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
□	TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

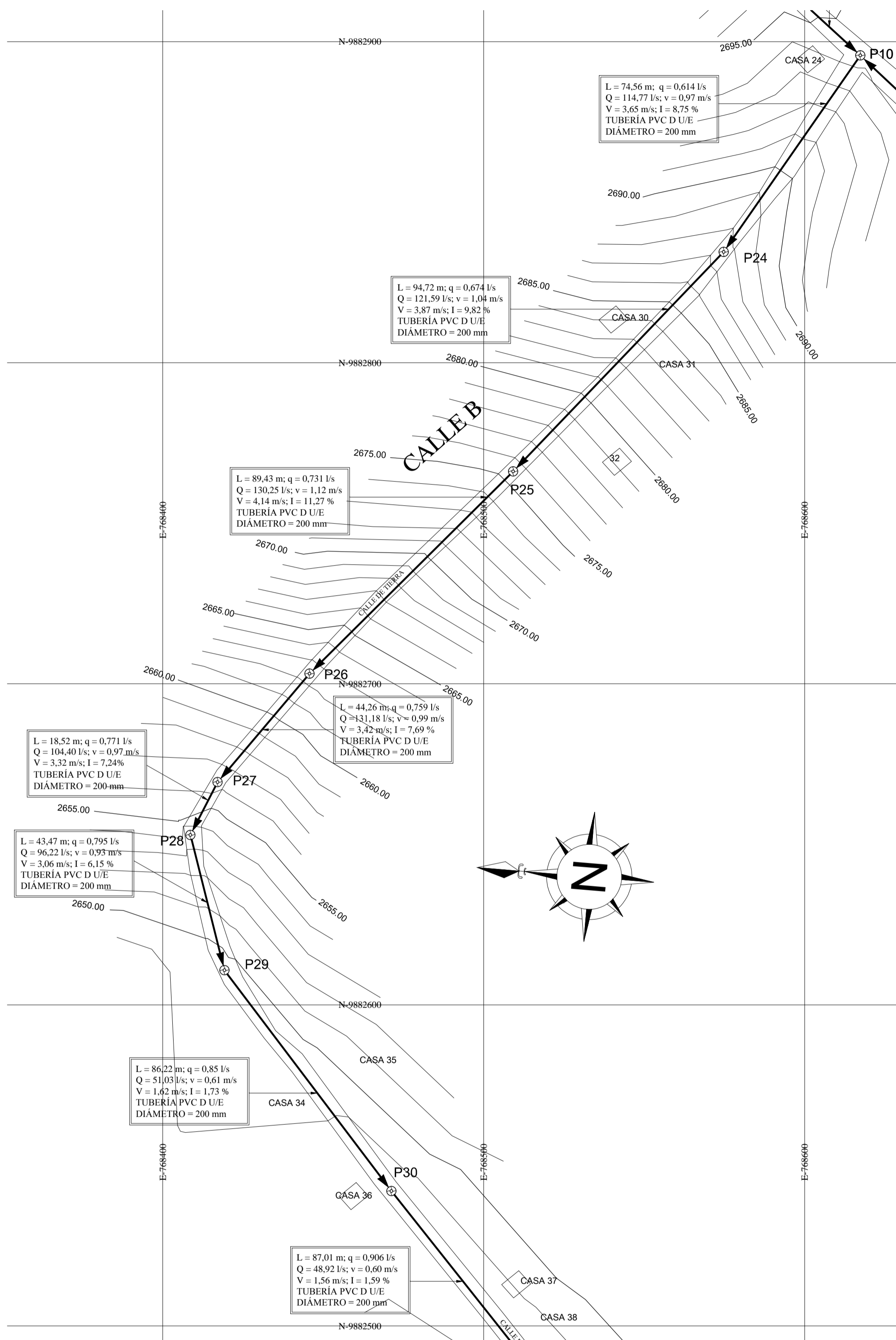
G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

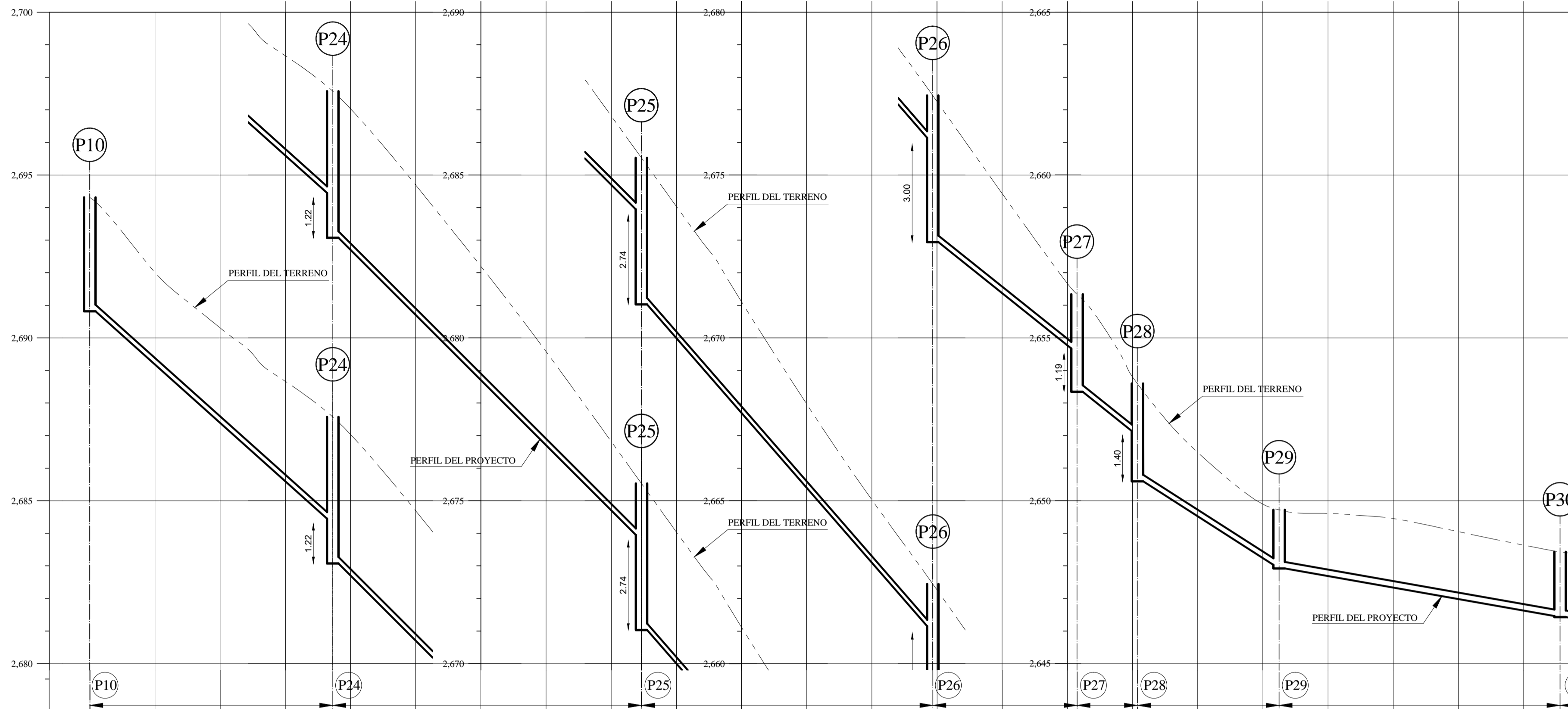
Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi Fecha: Enero 2015 Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**
Cantón: Salcedo

Datum: WGS - 84 Dibujo: Pedro P. Silva C. Diseño: Pedro P. Silva C. Revisado: Ing. Francisco Pazmiño Lámina: **P.P 3 - 12**
Escala: Indicadas Total Lám. Proyec. **7 - 23**



PLANIMETRÍA CALLE "B"
Escala: 1:100

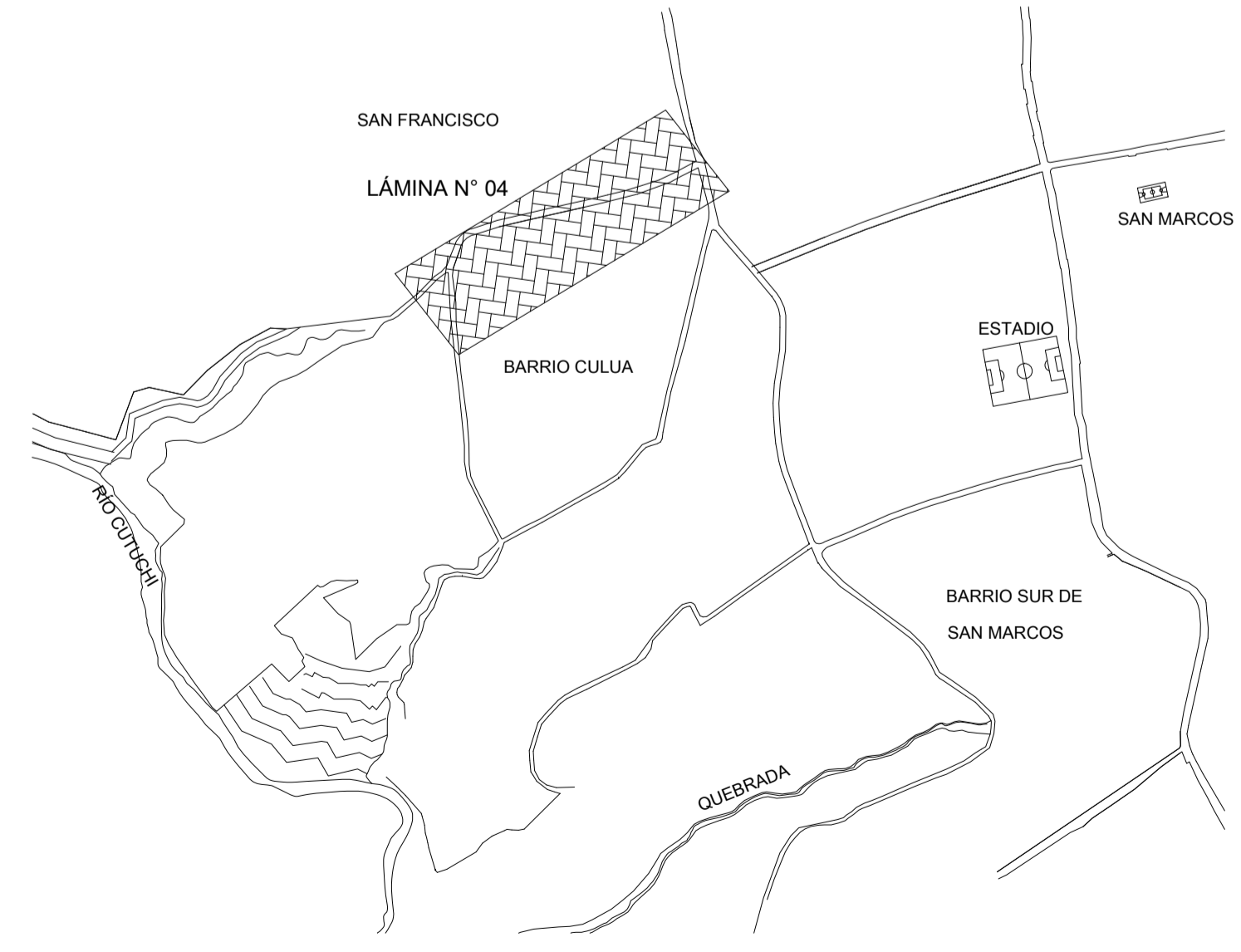


DATOS HIDRÁULICOS		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		
		L = 74.56 m; q = 0.614 l/s; Q = 114.77 l/s; v = 0.97 m/s; V = 3.65 m/s; I = 8.75 %	L = 94.72 m; q = 0.674 l/s; Q = 121.59 l/s; v = 1.04 m/s; V = 3.87 m/s; I = 9.82 %	L = 89.43 m; q = 0.731 l/s; Q = 130.25 l/s; v = 1.12 m/s; V = 4.14 m/s; I = 11.27 %	L = 44.26 m; q = 0.759 l/s; Q = 131.18 l/s; v = 0.99 m/s; V = 3.42 m/s; I = 7.69 %	L = 18.52 m; q = 0.771 l/s; Q = 104.40 l/s; v = 0.97 m/s; V = 3.32 m/s; I = 7.24 %	L = 43.47 m; q = 0.795 l/s; Q = 96.22 l/s; v = 0.93 m/s; V = 3.06 m/s; I = 6.15 %	L = 86.22 m; q = 0.85 l/s; Q = 51.03 l/s; v = 0.61 m/s; V = 1.62 m/s; I = 1.73 %											
COTE	PROYECTO	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	
	TERRENO	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	2.694	
ABSCISA		0+000.00	0+074.56	0+169.28	0+263.99	0+308.25	0+326.77	0+370.24	0+456.46	0+474.98	0+493.50	0+512.02	0+530.54	0+549.06	0+567.58	0+586.10	0+604.62	0+623.14	0+641.66

PERFIL CALLE "B"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA

- ÁREAS DE APORTACIÓN
- TUB. ALCANTARILLADO
- COTA TERRENO 1.0 m
- COTA TERRENO 5.0 m
- EJE DE POZOS
- POZOS
- - - - PERFIL DE TERRENO
- VÍAS DE ACCESO
- POZO DE INICIO
- TANQ. DE TRATAMIENTO



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala 1:1000

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**

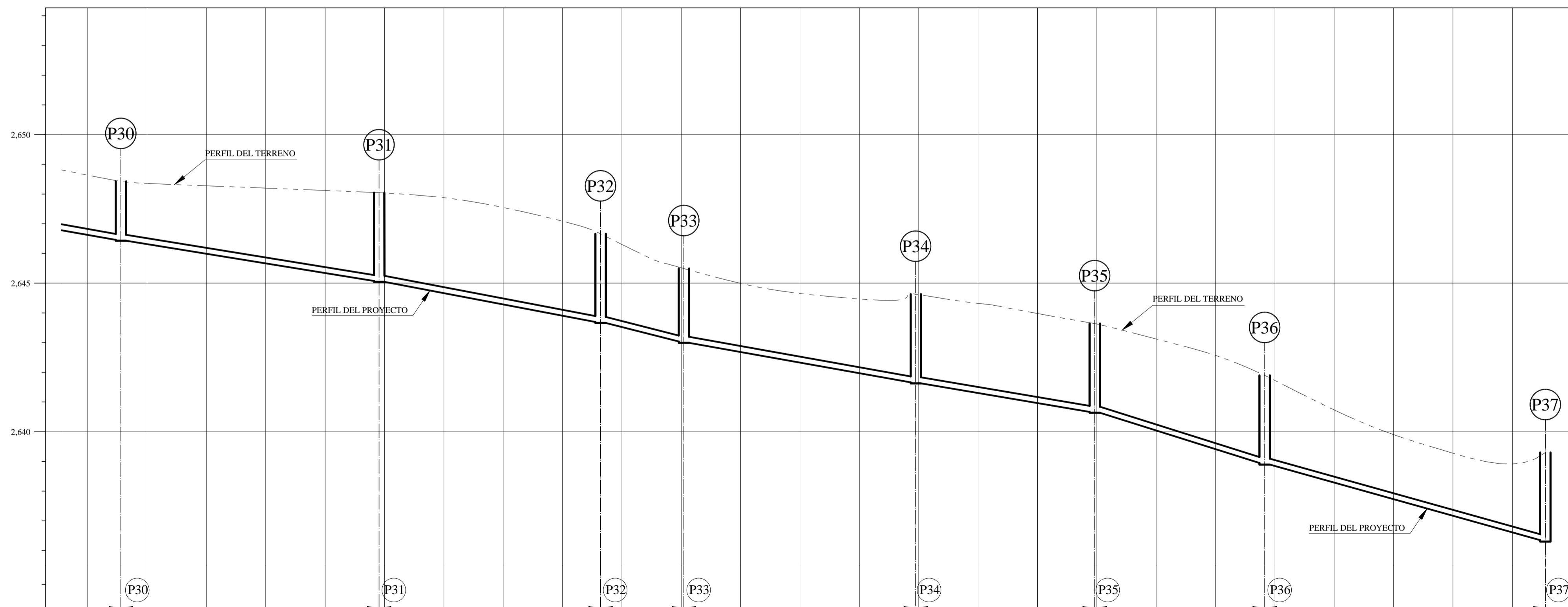
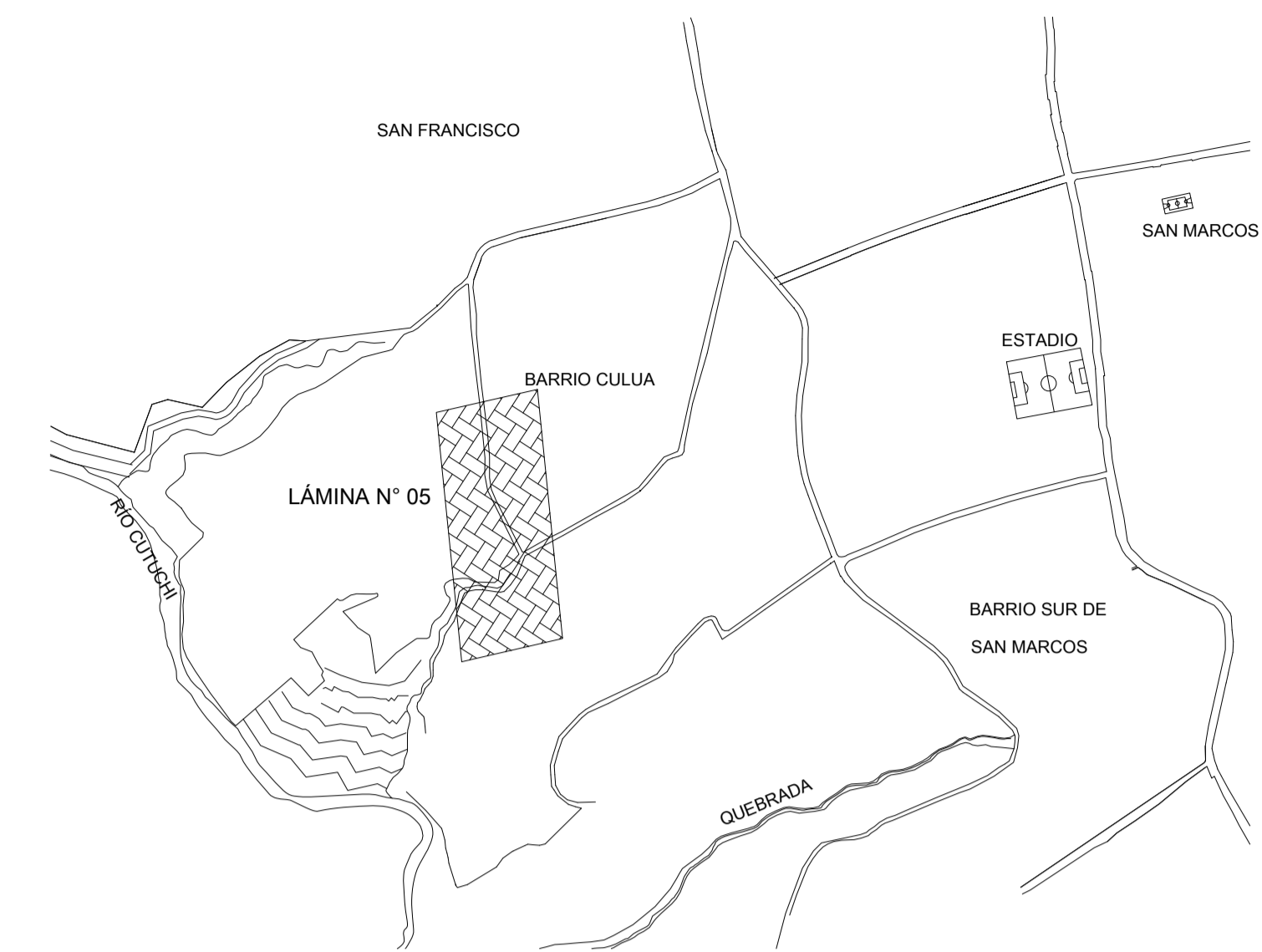
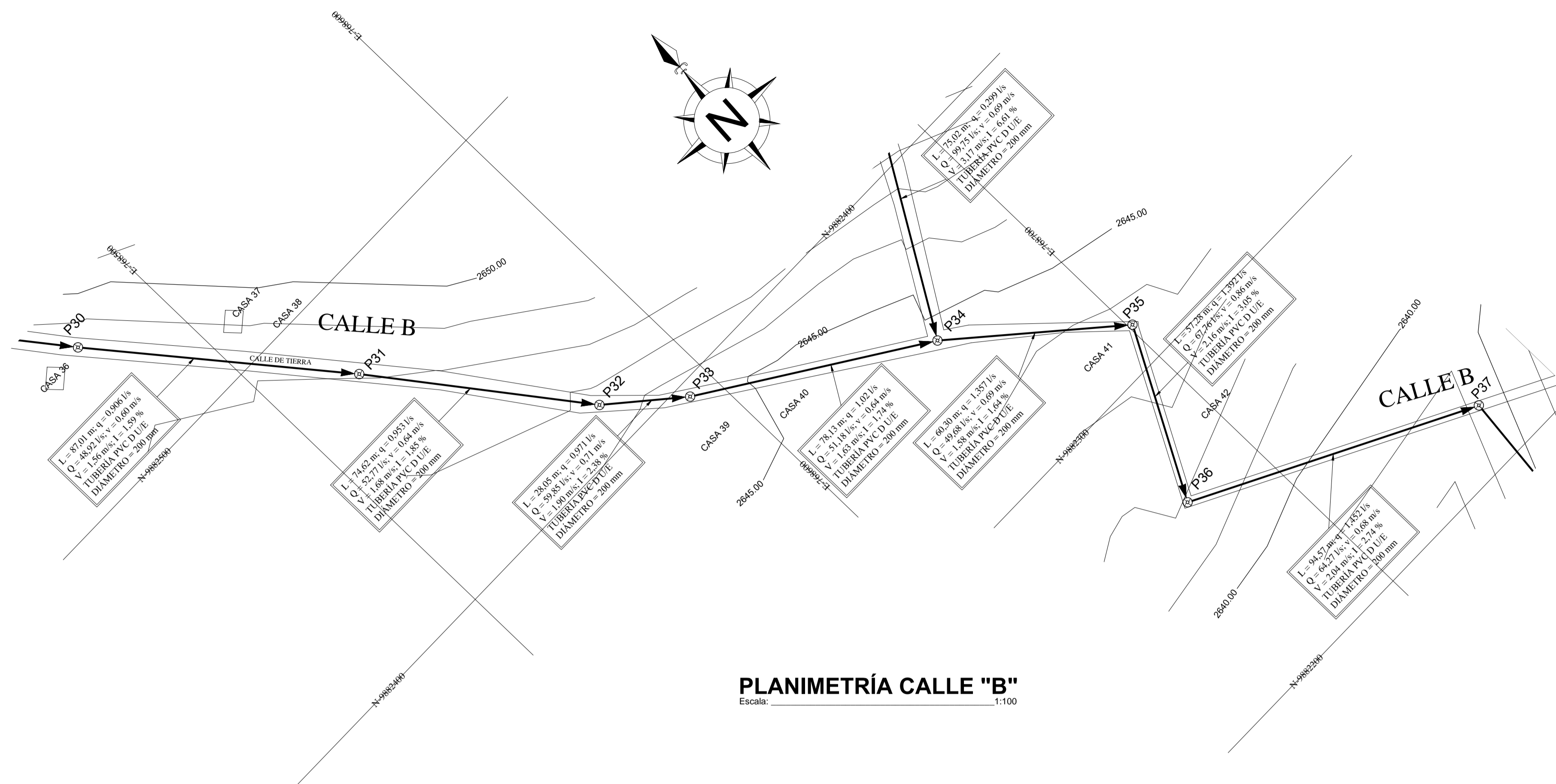
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi | Fecha: Enero 2015 | Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**

Cantón: Salcedo

Datum: WGS - 84 | Dibujo: Pedro P. Silva C. | Diseño: Pedro P. Silva C. | Revisado: Ing. Francisco Pazmiño | Lámina: **P.P 4 - 12**

Escala: Indicadas | Total Láminas Proyecto: **8-23**



DATOS HIDRÁULICOS		L = 87.01 m; q = 0.906 l/s; Q = 48.92 l/s v = 0.60 m/s; V = 1.56 m/s; I = 1.59 %		L = 74.62 m; q = 0.953 l/s; Q = 52.77 l/s v = 0.64 m/s; V = 1.68 m/s; I = 1.85 %		L = 28.05 m; q = 0.971 l/s Q = 59.85 l/s; v = 0.71 m/s V = 1.90 m/s; I = 2.38 %		L = 78.13 m; q = 1.02 l/s; Q = 51.18 l/s v = 0.64 m/s; V = 1.63 m/s; I = 1.74 %		L = 60.30 m; q = 1.357 l/s; Q = 49.68 l/s v = 0.69 m/s; V = 1.58 m/s; I = 1.64 %		L = 57.28 m; q = 1.392 l/s; Q = 67.76 l/s v = 0.86 m/s; V = 2.16 m/s; I = 3.05 %		L = 94.57 m; q = 1.452 l/s; Q = 64.27 l/s v = 0.68 m/s; V = 2.04 m/s; I = 2.74 %																							
		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm																							
CORTES	PROYECTO	0+440.00	2.648.64	2.646.62	2.01	0+520.00	2.648.12	2.645.54	2.78	0+600.00	2.648.07	2.643.67	3.00	0+680.00	2.644.65	2.642.33	2.33	0+760.00	2.644.47	2.641.97	2.50	0+840.00	2.643.12	2.640.04	3.08	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30
	TERRENO	0+451.18	2.648.43	2.646.43	2.00	0+538.19	2.648.05	2.645.05	3.00	0+612.81	2.646.67	2.643.67	3.00	0+690.00	2.644.65	2.642.33	2.33	0+770.00	2.644.47	2.641.97	2.50	0+850.00	2.643.12	2.640.04	3.08	0+930.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+930.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+930.00	2.638.91	2.636.61	2.30
	ABSCISA	0+440.00	2.648.64	2.646.62	2.01	0+520.00	2.648.12	2.645.54	2.78	0+600.00	2.648.07	2.643.67	3.00	0+680.00	2.644.65	2.642.33	2.33	0+760.00	2.644.47	2.641.97	2.50	0+840.00	2.643.12	2.640.04	3.08	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30	0+920.00	2.638.91	2.636.61	2.30

PERFIL CALLE "B"
Escala Horizontal: 1:100
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA	
-----	ÁREAS DE APORTACIÓN
—————	TUB. ALCANTARILLADO
—————	COTA TERRENO 1.0 m
—————	COTA TERRENO 5.0 m
—————	EJE DE POZOS
—————	POZOS
—————	PERFIL DE TERRENO
—————	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
□	TANQ. DE TRATAMIENTO

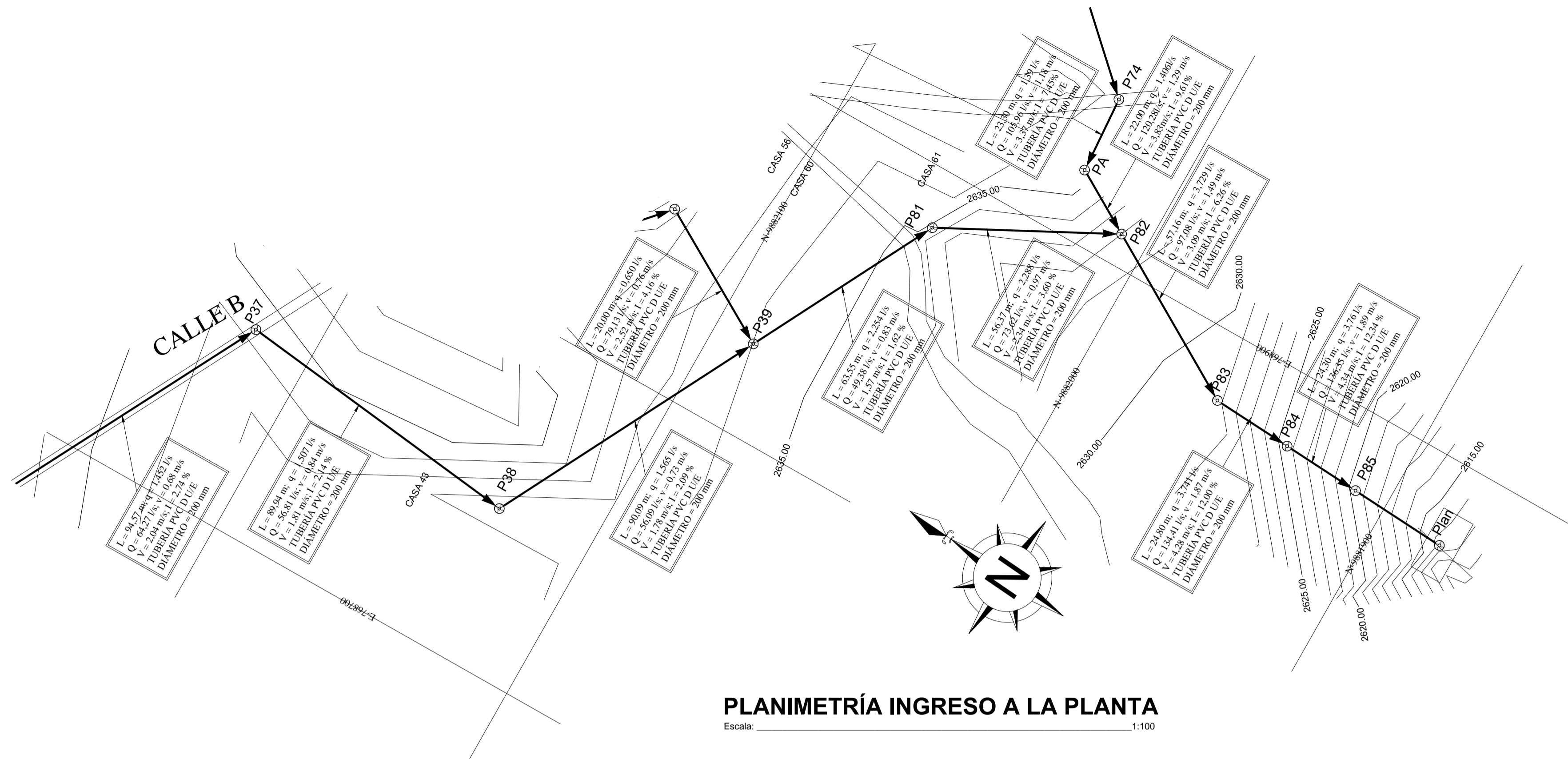
Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

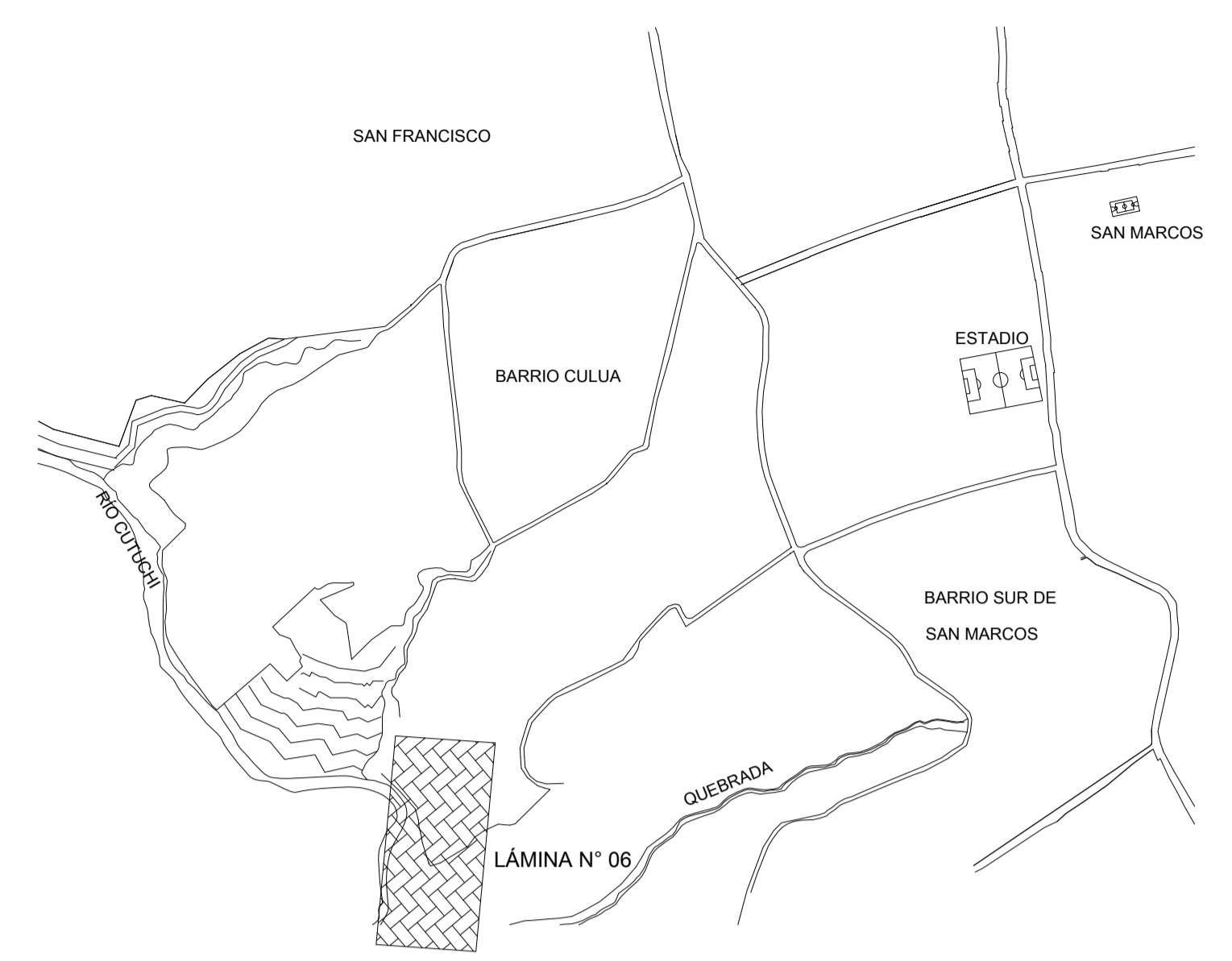
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

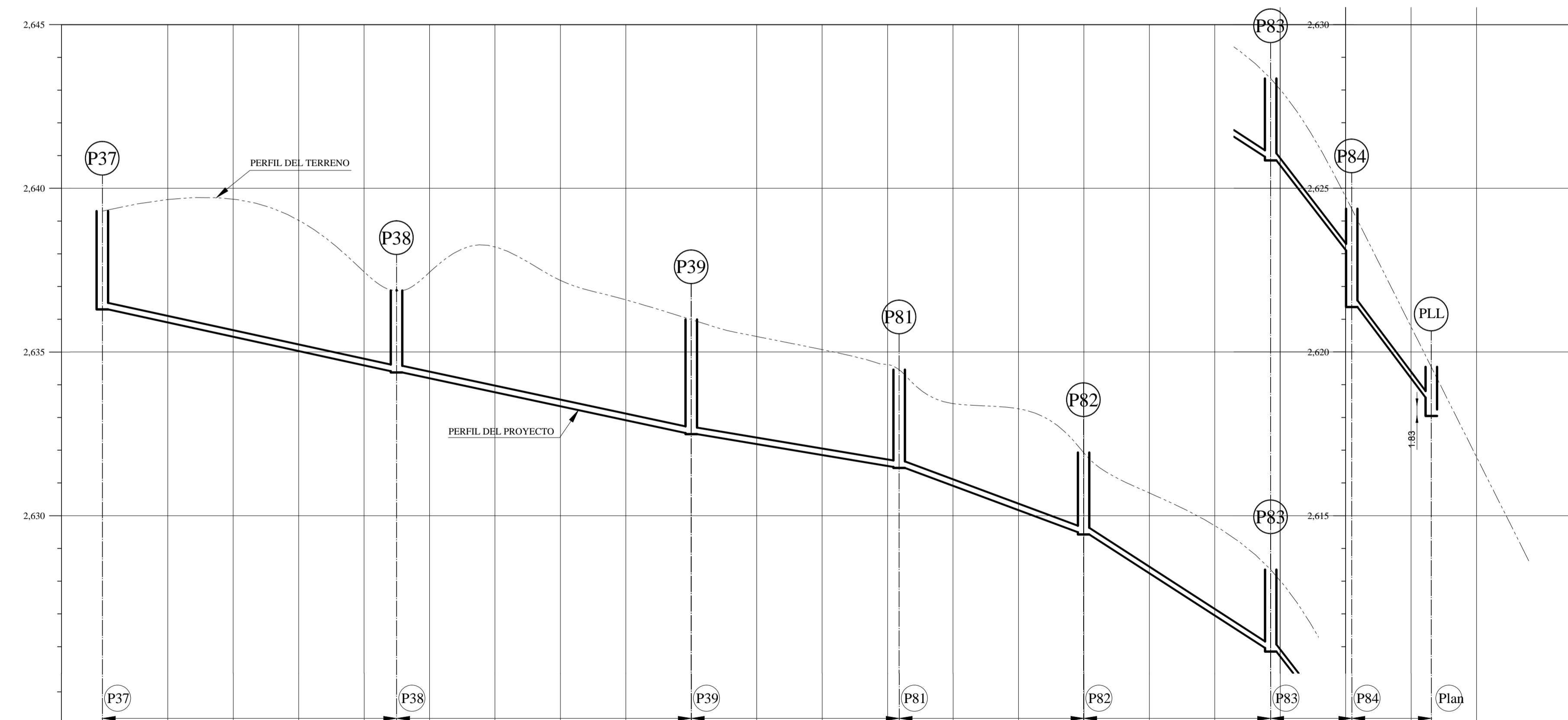
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Datum: WGS - 84	Escala: Indicadas	Lámina: P.P 5 - 12 Total Lám. Proyec. 9 - 23



PLANIMETRÍA INGRESO A LA PLANTA
Escala: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala: S/N



DATOS HIDRÁULICOS		CORTE		COTAS		ABSCISA	
L = 89.94 m; q = 1.507 l/s; Q = 56.81 l/s v = 0.84 m/s; V = 1.81 m/s; I = 2.14 %		L = 90.09 m; q = 1.565 l/s; Q = 56.09 l/s v = 0.73 m/s; V = 1.78 m/s; I = 2.09 %		L = 63.55 m; q = 2.254 l/s; Q = 49.38 l/s v = 0.83 m/s; V = 1.57 m/s; I = 1.62 %		L = 56.37 m; q = 2.288 l/s; Q = 73.62 l/s v = 1.06 m/s; V = 2.34 m/s; I = 3.60 %	
L = 57.16 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m v = 1.87 m/s I = 12.00 %		L = 24.30 m v = 1.89 m/s I = 12.35 %			
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	
L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %		L = 24.80 m; q = 3.729 l/s; Q = 97.08 l/s v = 1.49 m/s; V = 3.09 m/s; I = 6.26 %	

PERFIL INGRESO A LA PLANTA
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA	
-----	ÁREAS DE APORTACIÓN
—	TUB. ALCANTARILLADO
—	COTA TERRENO 1.0 m
—	COTA TERRENO 5.0 m
—	EJE DE POZOS
—	POZOS
—	PERFIL DE TERRENO
—	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
1 2 3	TANQ. DE TRATAMIENTO

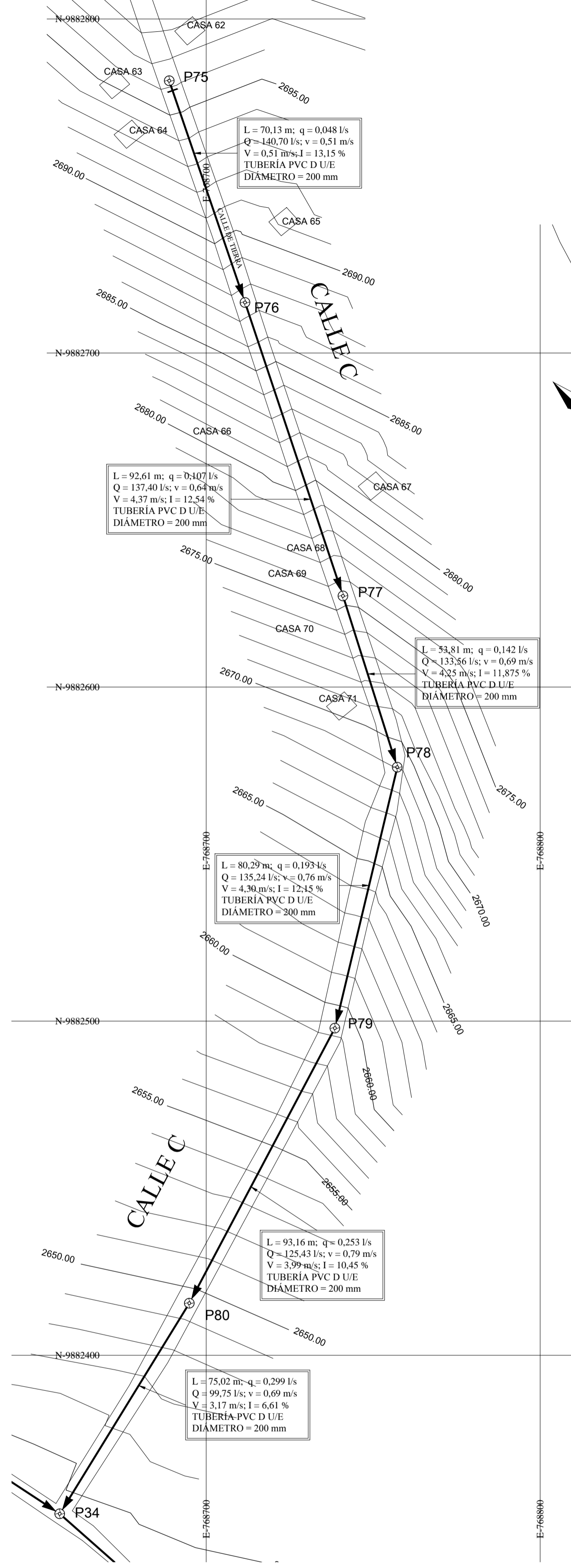
Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

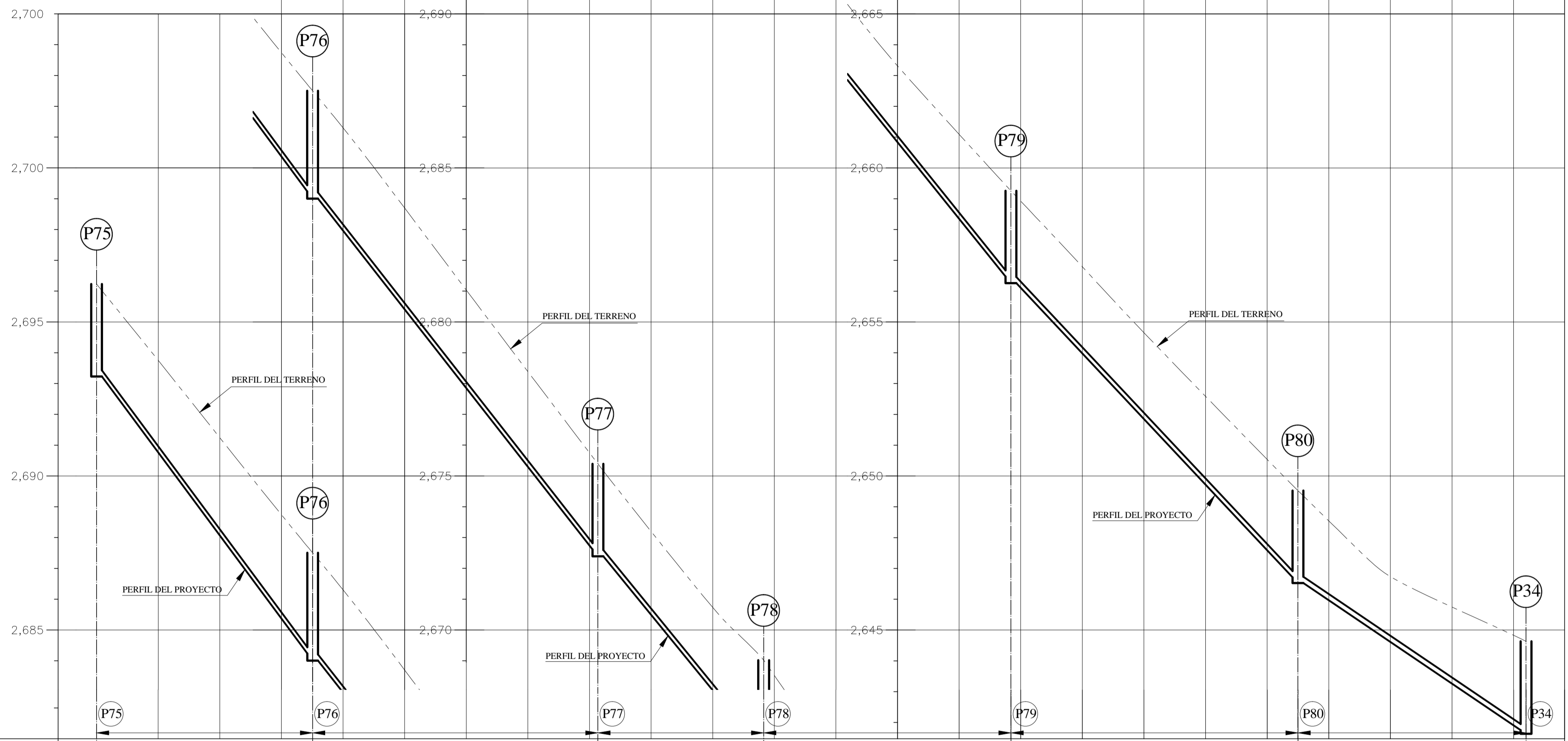
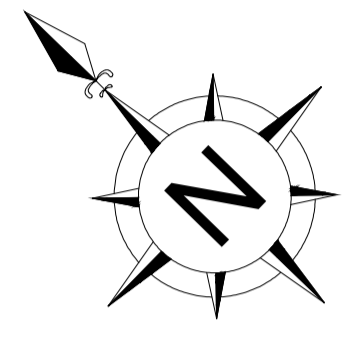
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C	Lámina: P.P 6 - 12
Escala: Indicadas	Indicadas	Total Lám. Proyec. 10 - 23

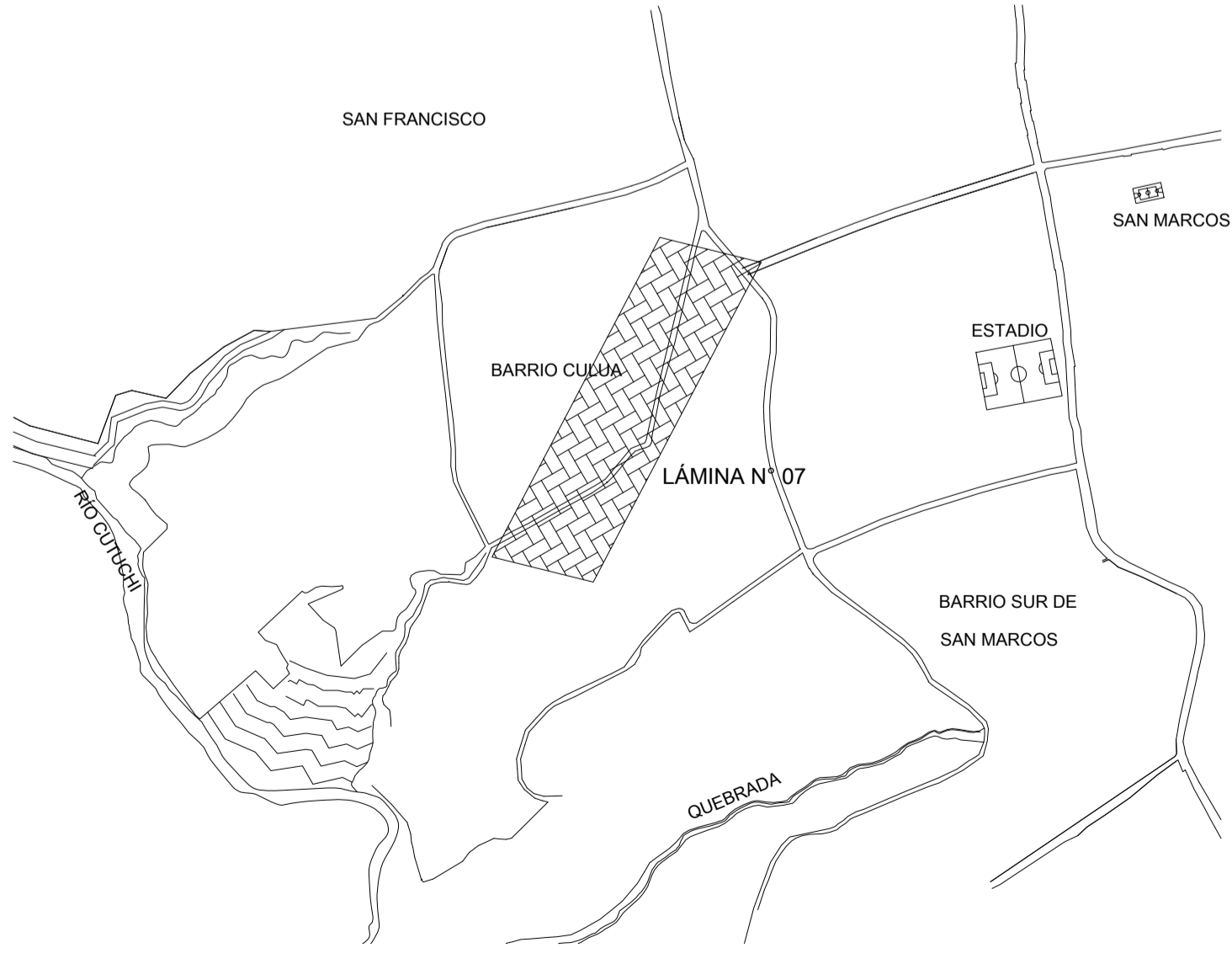


PLANIMETRÍA CALLE "C"
Escala: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS		L = 70,13 m; q = 0,048 l/s; Q = 140,70 l/s; v = 0,51 m/s; V = 4,48 m/s; I = 13,15 %		L = 92,61 m; q = 0,107 l/s; Q = 137,40 l/s; v = 0,64 m/s; V = 4,37 m/s; I = 12,54 %		L = 33,81 m; q = 0,142 l/s; Q = 133,56 l/s; v = 0,69 m/s; V = 3,25 m/s; I = 11,875 %		L = 80,29 m; q = 0,193 l/s; Q = 135,24 l/s; v = 0,76 m/s; V = 4,30 m/s; I = 12,15 %		L = 93,16 m; q = 0,253 l/s; Q = 125,43 l/s; v = 0,79 m/s; V = 3,99 m/s; I = 10,45 %		L = 75,02 m; q = 0,299 l/s; Q = 99,75 l/s; v = 0,69 m/s; V = 3,17 m/s; I = 6,61 %																		
CORTE		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm																												
COTAS	PROYECTO	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+070,13	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+216,55	0+220,00	0+240,00	0+250,00	0+280,00	0+296,84	0+300,00	0+320,00	0+340,00	0+360,00	0+380,00	0+390,00	0+400,00	0+420,00	0+440,00	0+460,00	0+464,02
	TERRENO	2,695,23	2,693,75	2,691,24	2,688,74	2,687,50	2,686,30	2,683,70	2,681,04	2,678,39	2,675,30	2,672,74	2,670,73	2,668,04	2,666,02	2,663,51	2,661,09	2,658,35	2,656,26	2,653,92	2,651,98	2,649,72	2,647,59	2,645,65	2,643,59	2,641,55	2,639,48	2,637,36	2,635,19	2,632,93
ABSCISA		0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+070,13	0+080,00	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+216,55	0+220,00	0+240,00	0+250,00	0+280,00	0+296,84	0+300,00	0+320,00	0+340,00	0+360,00	0+380,00	0+390,00	0+400,00	0+420,00	0+440,00	0+460,00	0+464,02

SIMBOLOGÍA	
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	TUB. ALCANTARILLADO
	COTA TERRENO 1.0 m
	COTA TERRENO 5.0 m
	EJE DE POZOS
	POZOS
	PERFIL DE TERRENO
	VÍAS DE ACCESO
	POZO DE INICIO
	TANQ. DE TRATAMIENTO



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala: S/N

PERFIL CALLE "C"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

N°	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**

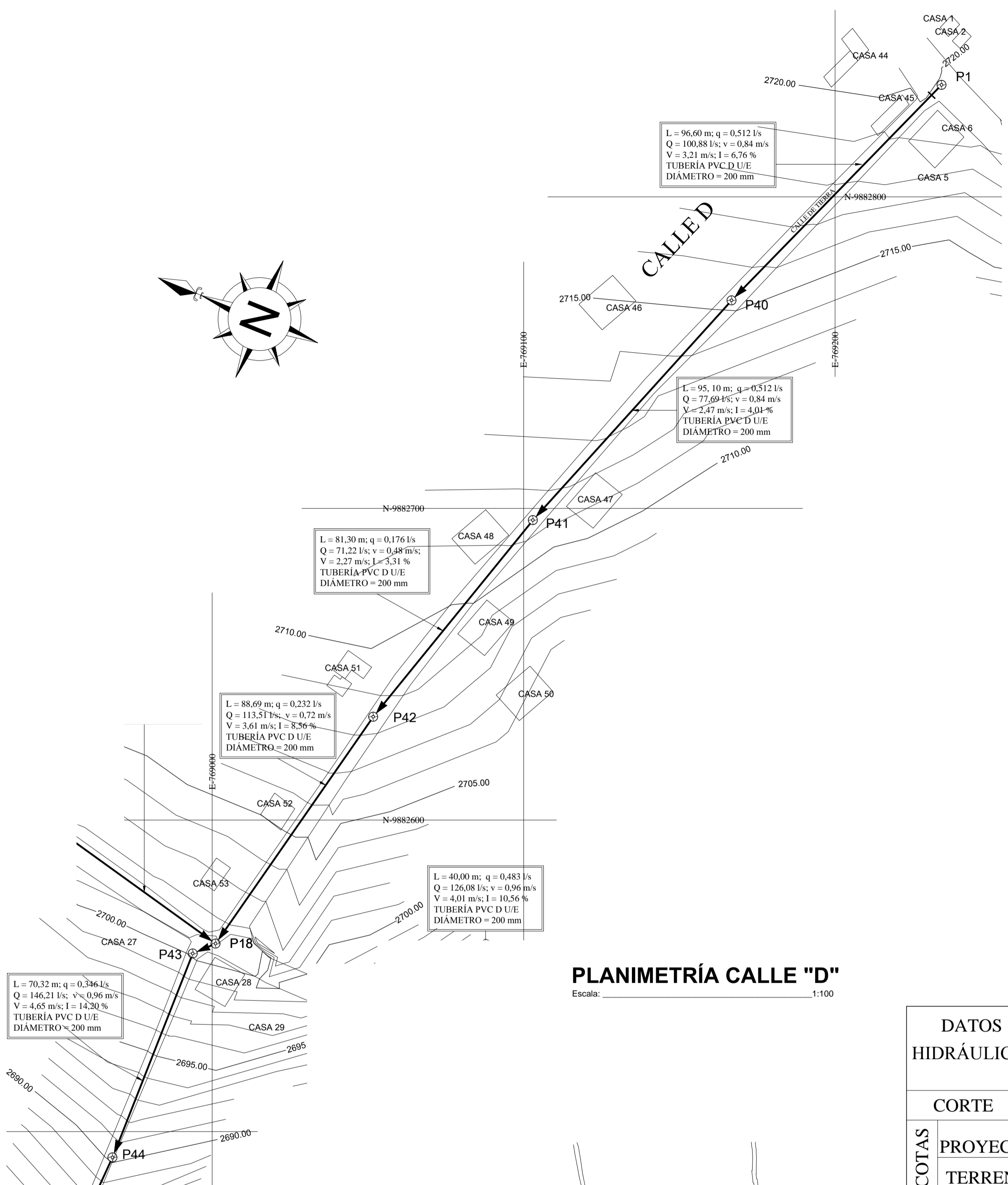
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi | Fecha: Enero 2015 | Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**

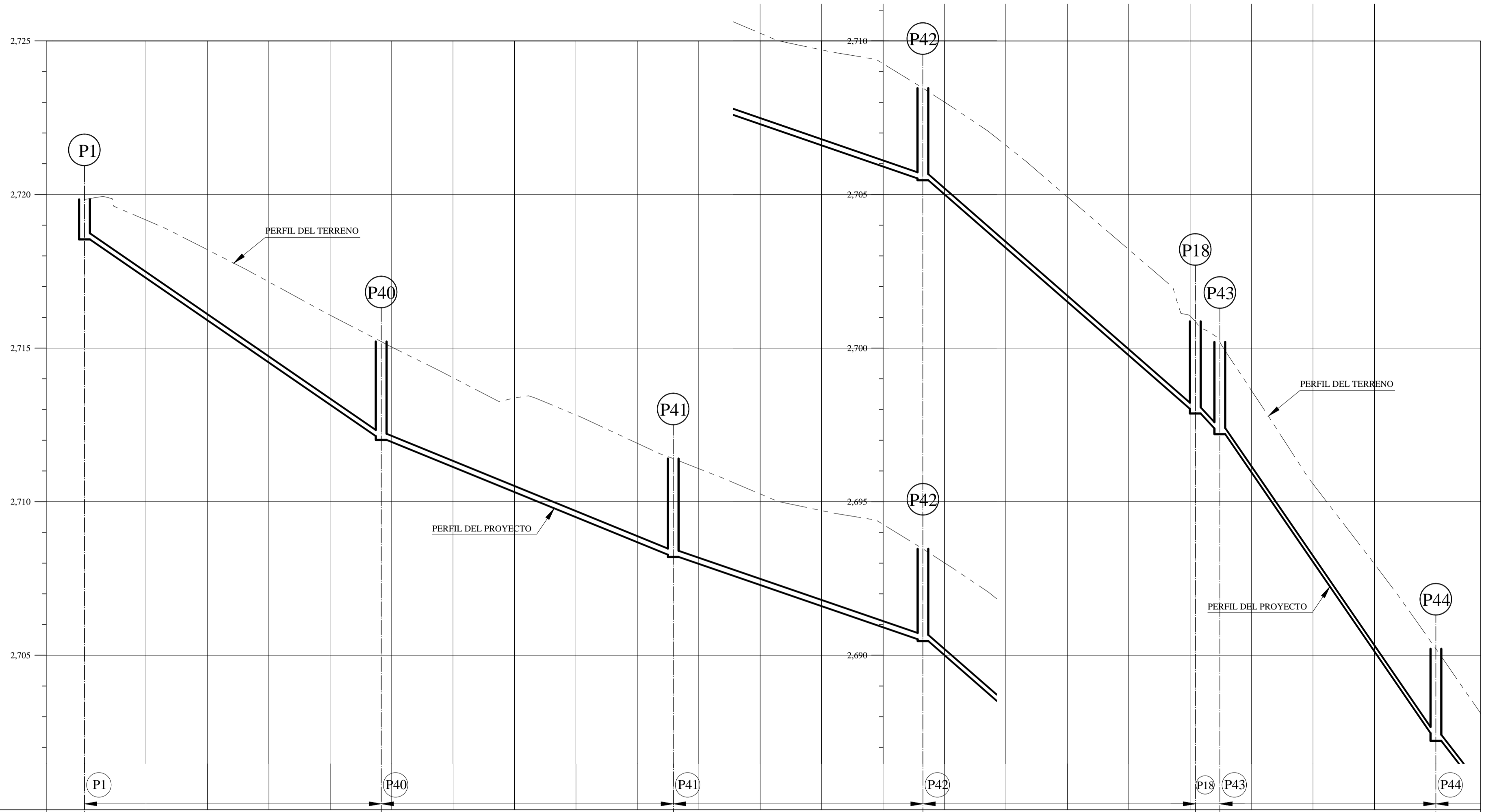
Cantón: Salcedo

Datum: WGS - 84 | Dibujo: Pedro P. Silva C | Diseño: Pedro P. Silva C | Revisado: Ing. Francisco Pazmiño | Lámina: **P.P 7 - 12**

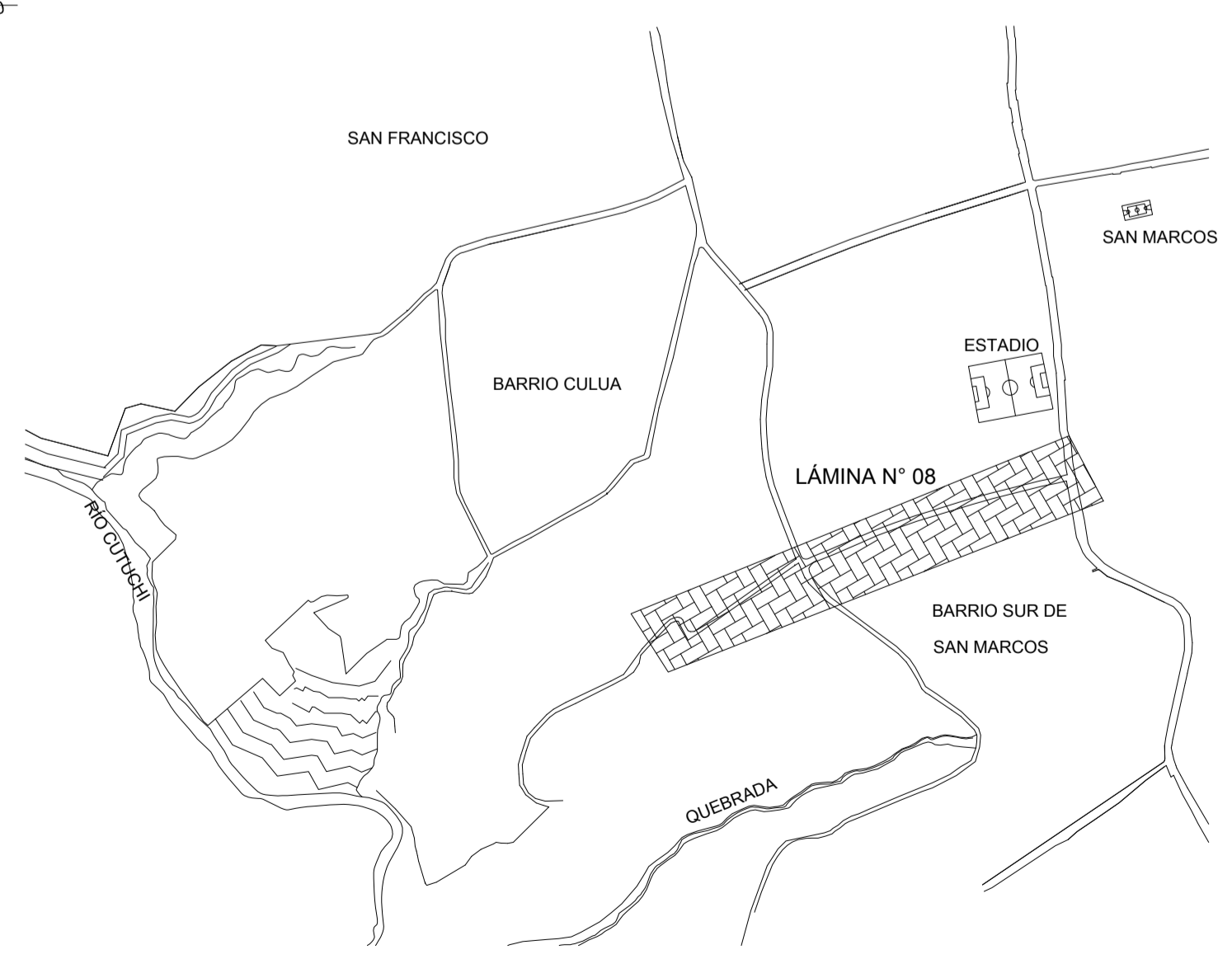
Escala: Indicadas | Total Lám. Proyec. **11 - 23**



PLANIMETRÍA CALLE "D"
Escala: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS	L = 96,60 m; q = 0,512 l/s; Q = 100,88 l/s; v = 0,84 m/s; V = 3,21 m/s; I = 6,76 %					L = 95,10 m; q = 0,124 l/s; Q = 77,69 l/s; v = 0,45 m/s; V = 2,47 m/s; I = 4,01 %					L = 81,30 m; q = 0,176 l/s; Q = 71,22 l/s; v = 0,48 m/s; V = 2,27 m/s; I = 3,31 %					L = 88,69 m; q = 0,232 l/s; Q = 113,51 l/s; v = 0,72 m/s; V = 3,61 m/s; I = 8,56 %					L = 70,32 m; q = 0,346 l/s; Q = 146,21 l/s; v = 0,96 m/s; V = 4,65 m/s; I = 14,20 %				
	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm									
CORTE	1,30	1,89	2,30	2,63	2,92	3,06	3,33	3,22	3,10	2,96	3,11	3,35	3,00	3,00	3,34	3,41	3,45	3,03	2,54	2,85	3,00				
COTAS	PROYECTO	2719,84	2717,28	2715,91	2714,53	2713,15	2711,77	2710,39	2709,01	2707,63	2706,25	2704,87	2703,49	2702,11	2700,73	2700,35	2699,97	2698,59	2697,21	2695,83	2694,45	2693,07			
	TERRENO	2718,54	2717,28	2715,91	2714,53	2713,15	2711,77	2710,39	2709,01	2707,63	2706,25	2704,87	2703,49	2702,11	2700,73	2700,35	2699,97	2698,59	2697,21	2695,83	2694,45	2693,07			
ABSCISA	0+000,00	0+020,00	0+040,00	0+060,00	0+080,00	0+096,60	0+100,00	0+120,00	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+191,70	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+260,00	0+272,00	0+280,00	0+300,00	0+320,00	0+340,00	0+400,00			



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala: S/N

PERFIL CALLE "D"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA

- ÁREAS DE APORTACIÓN
- TUB. ALCANTARILLADO
- COTA TERRENO 1.0 m
- COTA TERRENO 5.0 m
- EJE DE POZOS
- POZOS
- PERFIL DE TERRENO
- VÍAS DE ACCESO
- POZO DE INICIO
- 1 2 3 TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

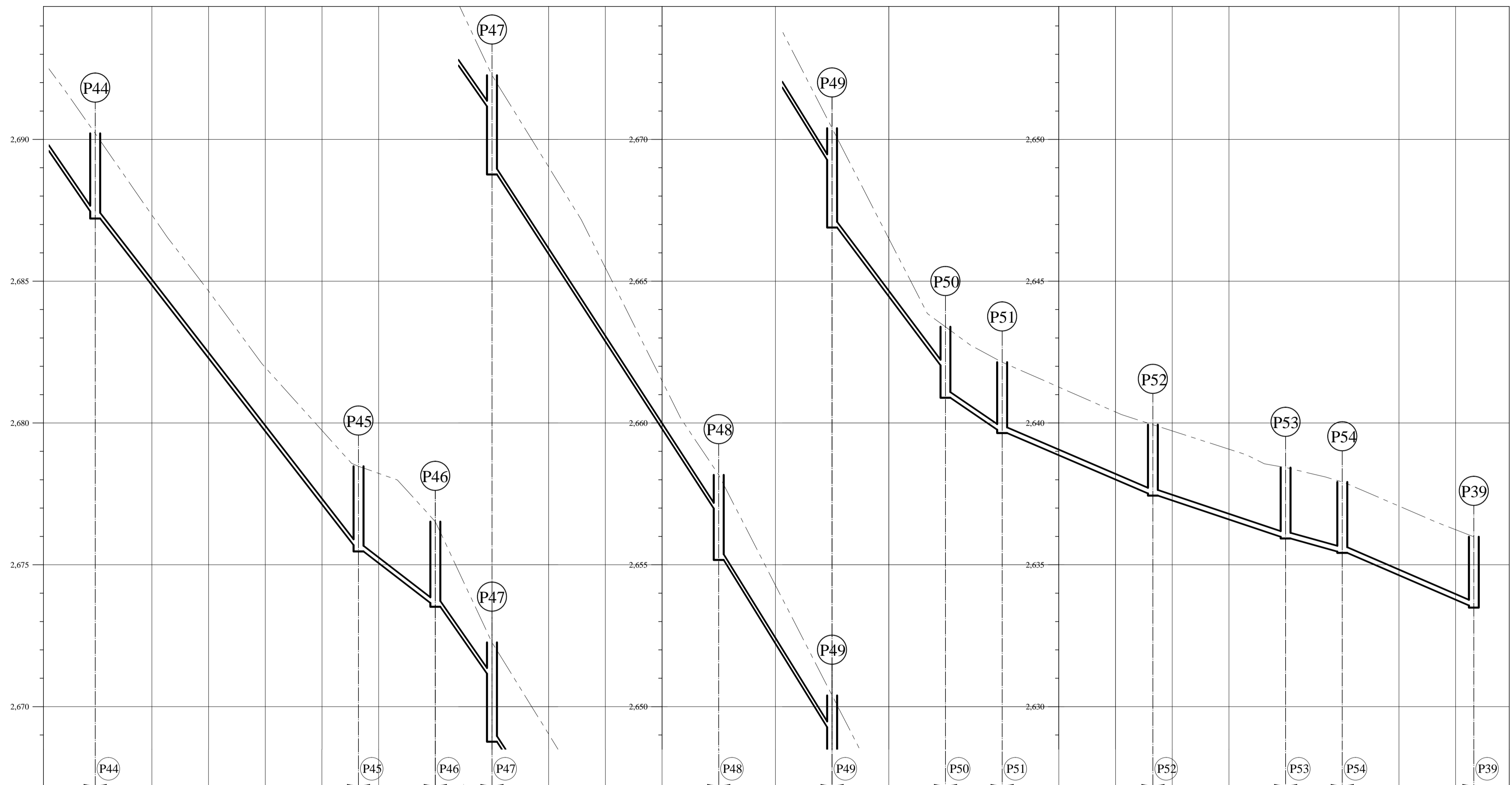
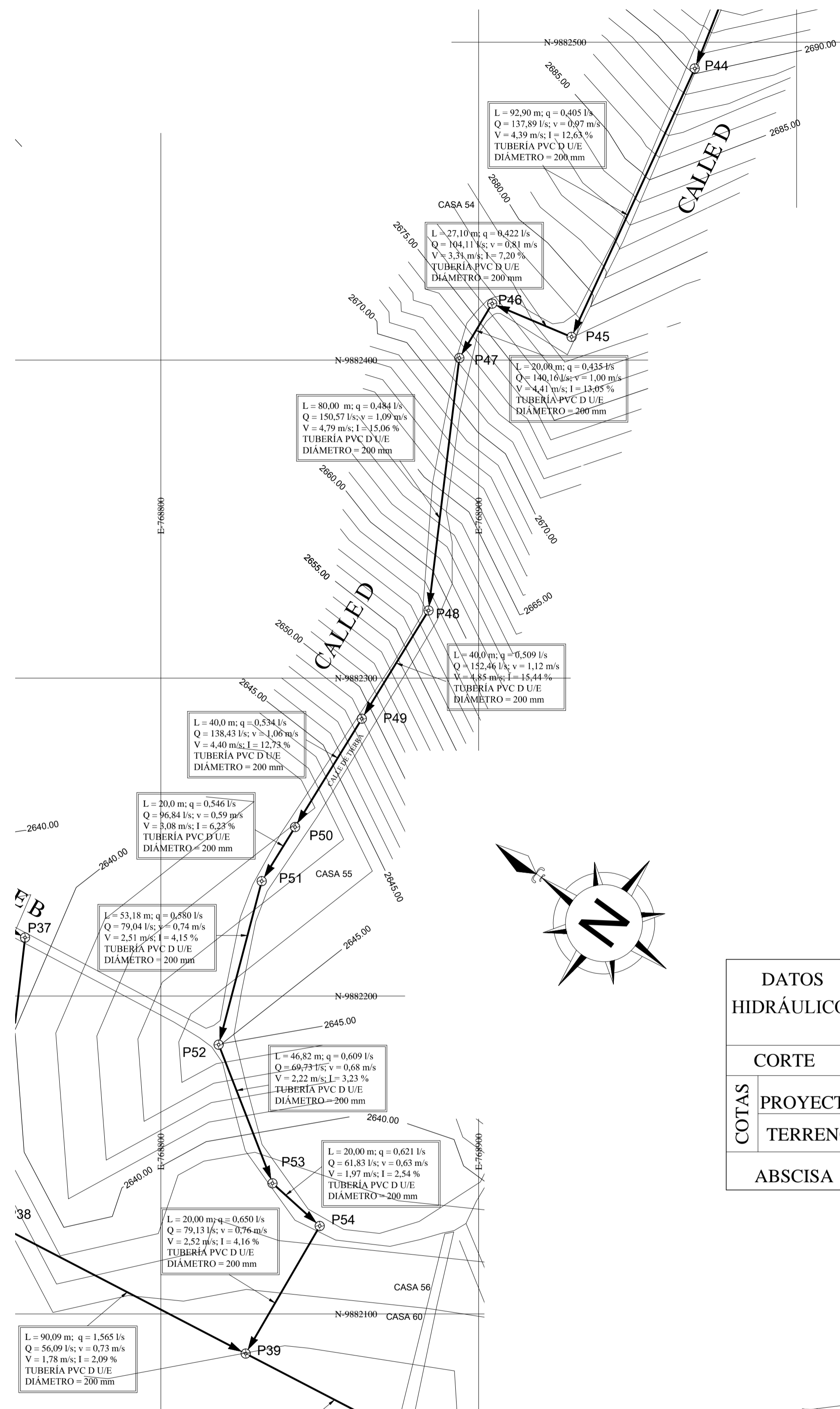
Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**

Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi | Fecha: Enero 2015 | Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**

Universidad Técnica de Ambato | Facultad de Ingeniería Civil | Cantón: Salcedo | Revisado: Ing. Francisco Pazmiño | Lámina: **P.P 8 - 12**

Datum: WGS - 84 | Dibujo: Pedro P. Silva C. | Escala: Indicadas | Total Lám. Proyec: **12 - 23**

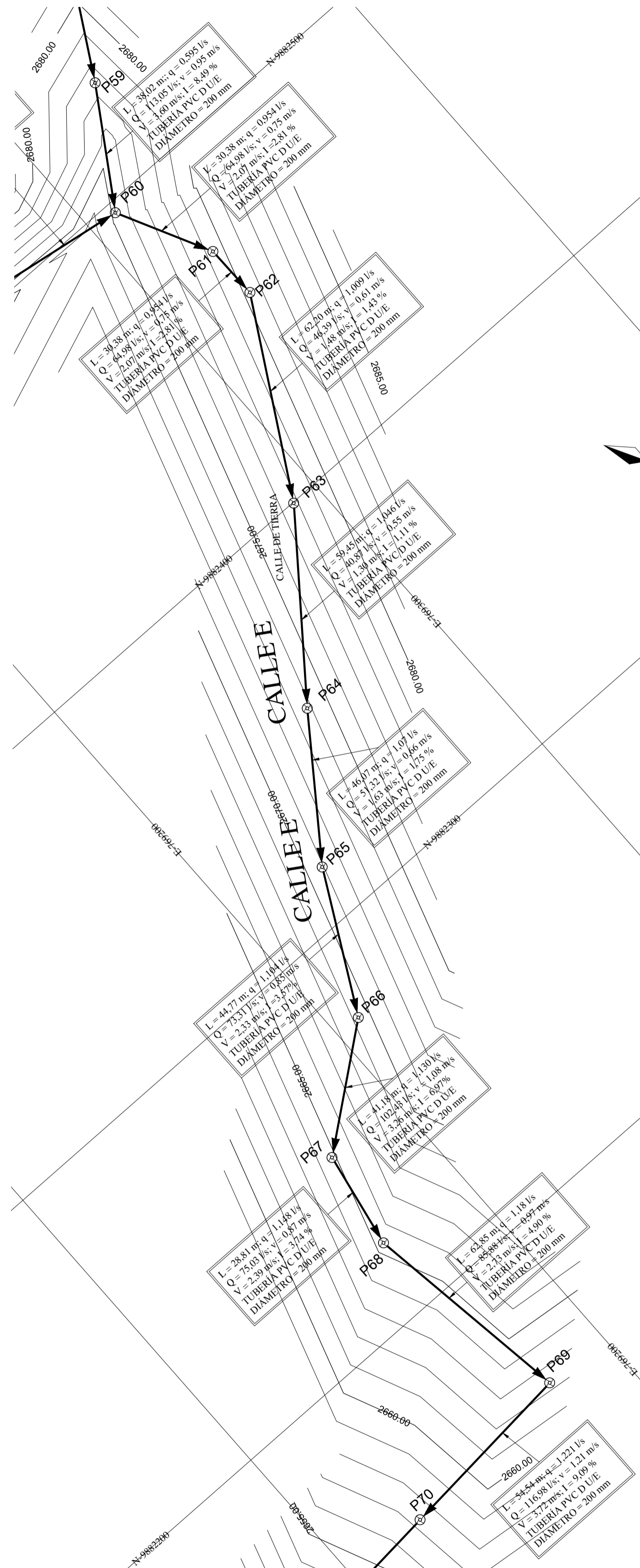


DATOS HIDRÁULICOS	L = 92,90 m; q = 0,405 l/s; Q = 137,89 l/s; v = 0,97 m/s; V = 4,39 m/s; I = 12,63 %		L = 27,10 m; q = 0,422 l/s; Q = 104,11 l/s; v = 0,81 m/s; V = 3,31 m/s; I = 7,20 %		L = 20,00 m; q = 0,435 l/s; Q = 140,16 l/s; v = 1,00 m/s; V = 4,41 m/s; I = 13,05 %		L = 40,0 m; q = 0,509 l/s; Q = 152,46 l/s; v = 1,12 m/s; V = 4,85 m/s; I = 15,44 %		L = 80,00 m; q = 0,484 l/s; Q = 150,57 l/s; v = 1,09 m/s; V = 4,79 m/s; I = 15,06 %		L = 40,0 m; q = 0,534 l/s; Q = 138,43 l/s; v = 1,06 m/s; V = 4,40 m/s; I = 12,73 %		L = 40,0 m; q = 0,591 l/s; Q = 96,84 l/s; v = 0,59 m/s; V = 2,22 m/s; I = 6,23 %		L = 53,18 m; q = 0,580 l/s; Q = 79,04 l/s; v = 0,74 m/s; V = 2,51 m/s; I = 4,15 %		L = 20,00 m; q = 0,621 l/s; Q = 61,83 l/s; v = 0,63 m/s; V = 2,54 %		L = 46,82 m; q = 0,609 l/s; Q = 69,73 l/s; v = 0,68 m/s; V = 2,67 m/s; I = 4,16 %		L = 20,00 m; q = 0,650 l/s; Q = 79,13 l/s; v = 0,76 m/s; V = 2,99 m/s; I = 4,16 %			
	D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm			
CORTE	Corte de perfil de Calle 'D' con elevaciones y abscisas.																							
COTAS PROYECTO	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00			
COTAS TERRENO	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00	2642,00			
ABSCISA	0+440,00	0+460,00	0+480,00	0+500,00	0+520,00	0+532,90	0+540,00	0+560,00	0+600,00	0+620,00	0+640,00	0+660,00	0+680,00	0+700,00	0+720,00	0+740,00	0+760,00	0+780,00	0+800,00	0+840,00	0+860,00	0+880,00	0+900,00	0+920,00

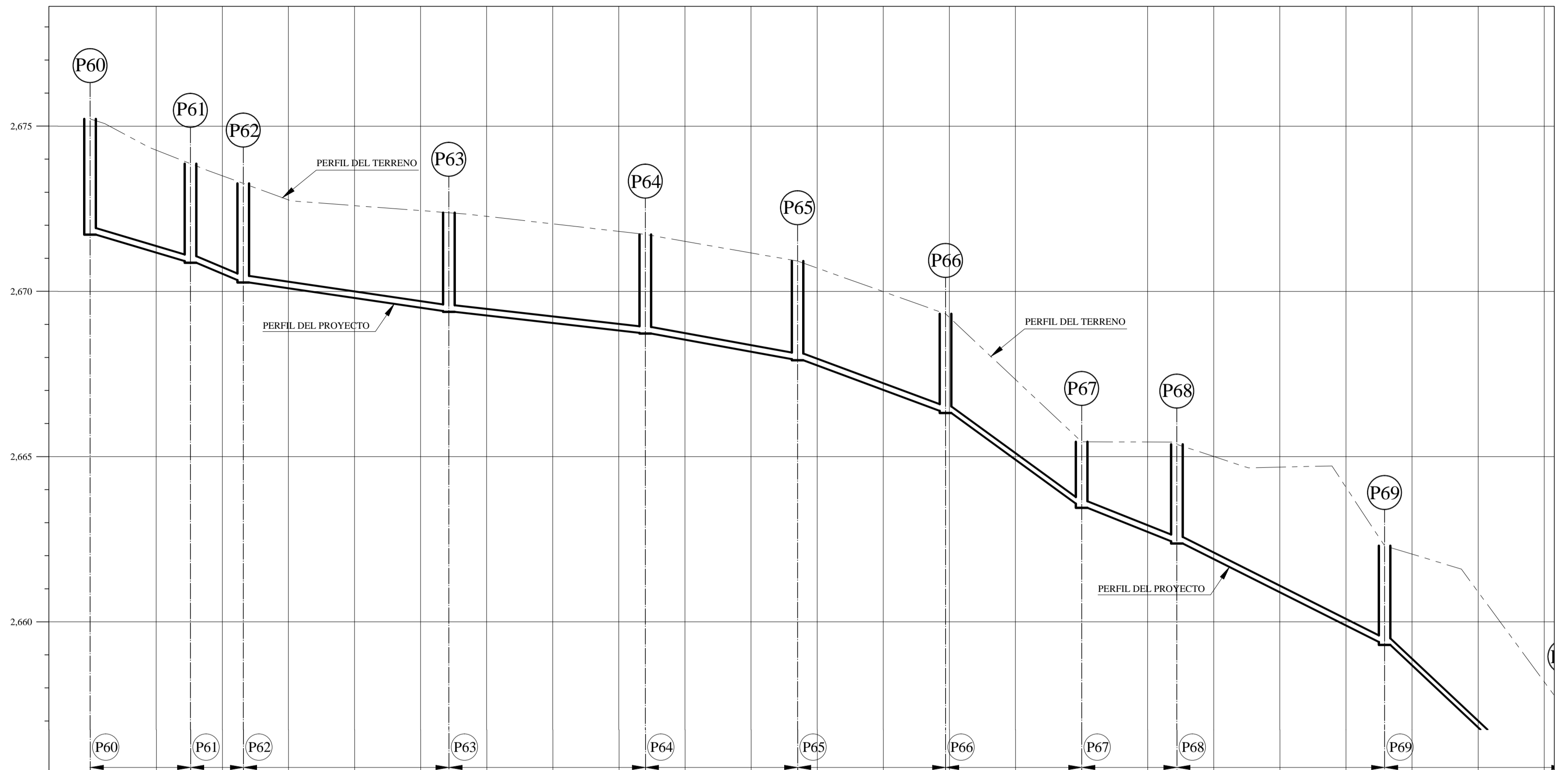
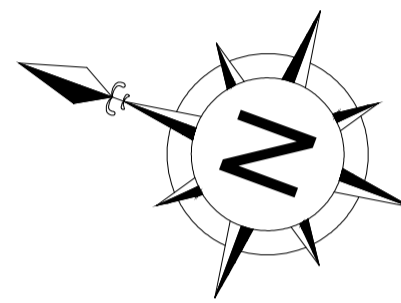


SIMBOLOGÍA	
-----	ÁREAS DE APORTACIÓN
-----	TUB. ALCANTARILLADO
-----	COTA TERRENO 1.0 m
-----	COTA TERRENO 5.0 m
-----	EJE DE POZOS
-----	POZOS
-----	PERFIL DE TERRENO
-----	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
1 2 3	TANQ. DE TRATAMIENTO

<p align="center">G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO</p>					
<p>Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTACACHI"</p>					
<p align="center">PLANIMETRÍA Y PERFILES</p>					
<p align="center">Detalle: PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS</p>					
Provincia:	Cotacachi	Fecha:	Enero 2015	Fase:	DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón:	Salcedo	Diseño:	Pedro P. Silva C.	Revisado:	Ing. Francisco Pazmiño
Datum:	WGS - 84	Dibujo:	Pedro P. Silva C.	Lámina:	P.P 9 - 12
Escala:	Indicadas			Total Lám. Proyec.	13 - 23

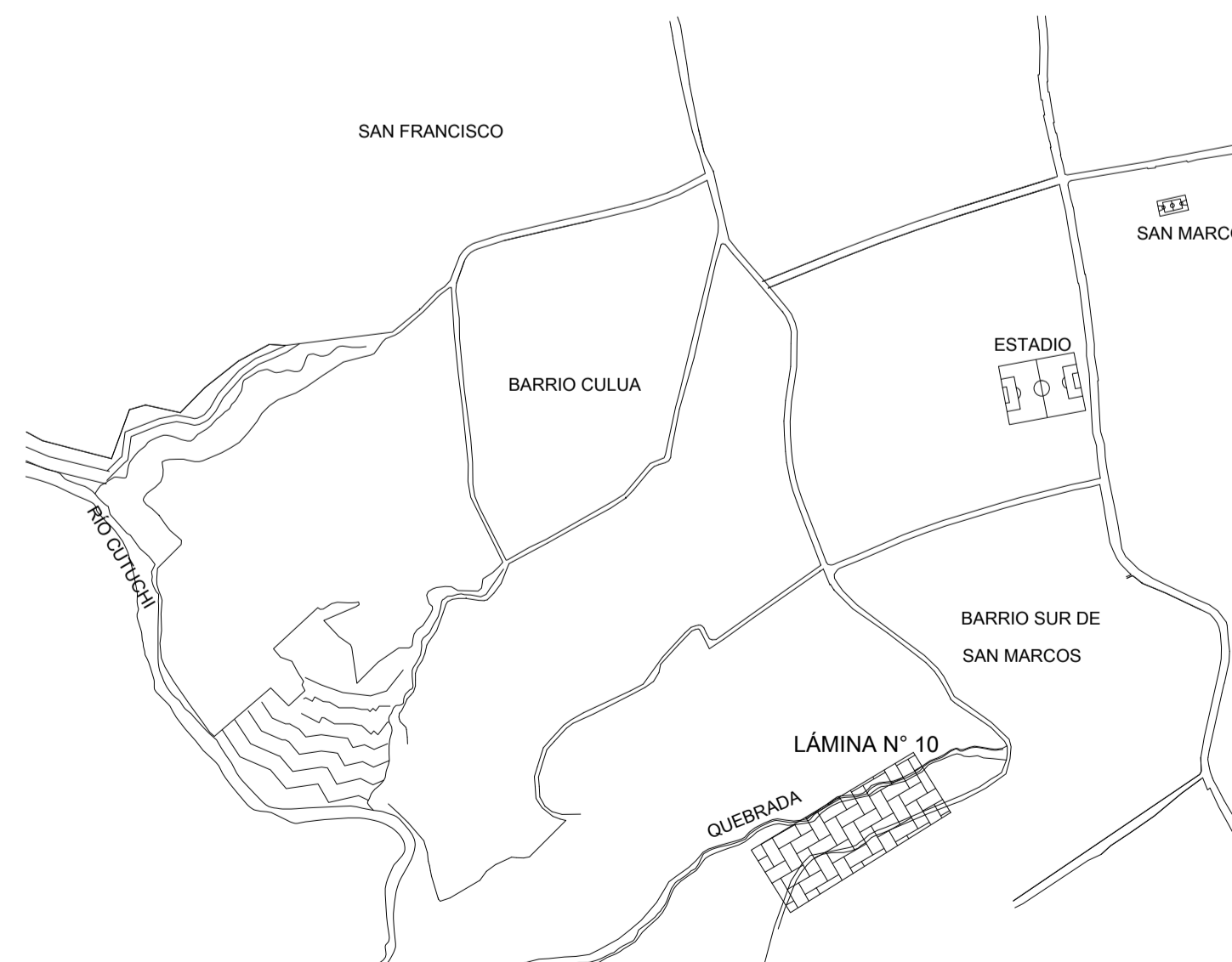


PLANIMETRÍA CALLE "E"
Escala: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm	
	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q
	30.38 m	0.954 l/s	15.98 m	0.965 l/s	62.20 m	1.009 l/s	46.07 m	1.07 l/s	41.77 m	1.104 l/s
	64.98 l/s	75.13 l/s	46.39 l/s	51.32 l/s	1.046 l/s	40.87 l/s	73.31 l/s	1.130 l/s	1.148 l/s	1.148 l/s
	0.75 m/s	0.83 m/s	0.61 m/s	0.66 m/s	0.55 m/s	1.30 m/s	0.85 m/s	1.08 m/s	0.87 m/s	0.87 m/s
	2.07 m/s	2.39 m/s	1.48 m/s	1.63 m/s	1.30 m/s	1.11 m/s	2.33 m/s	2.39 m/s	2.39 m/s	2.39 m/s
	I = 3.75%	I = 3.75%	I = 1.43%	I = 1.75%	I = 1.11%	I = 1.75%	I = 3.75%	I = 6.97%	I = 3.75%	I = 3.75%
CORTE	3.50	3.10	3.00	2.94	3.00	2.99	3.00	2.97	3.00	3.11
COTAS	PROYECTO	2,671.72	2,670.87	2,669.51	2,668.82	2,668.17	2,667.02	2,666.32	2,665.45	2,664.68
	TERRENO	2,675.22	2,674.38	2,673.27	2,672.38	2,671.72	2,670.99	2,669.99	2,669.09	2,668.18
ABSCISA	0+000.00	0+020.00	0+036.36	0+046.36	0+108.56	0+180.00	0+240.00	0+281.88	0+323.63	0+365.37

PERFIL CALLE "E"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N

SIMBOLOGÍA	
-----	ÁREAS DE APORTACIÓN
———	TUB. ALCANTARILLADO
———	COTA TERRENO 1.0 m
———	COTA TERRENO 5.0 m
———	EJE DE POZOS
———	PERFIL DE TERRENO
———	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
1 2 3	TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

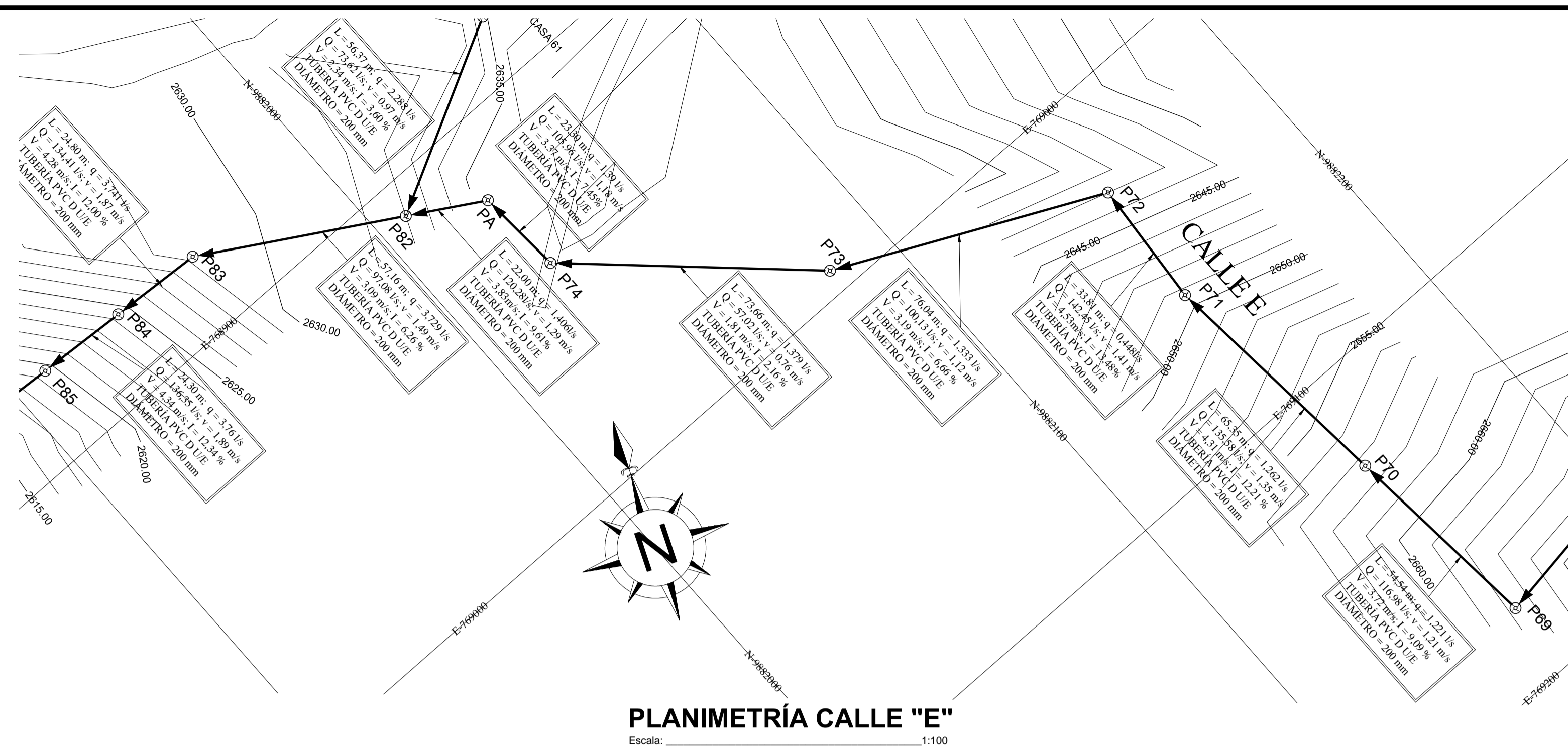
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

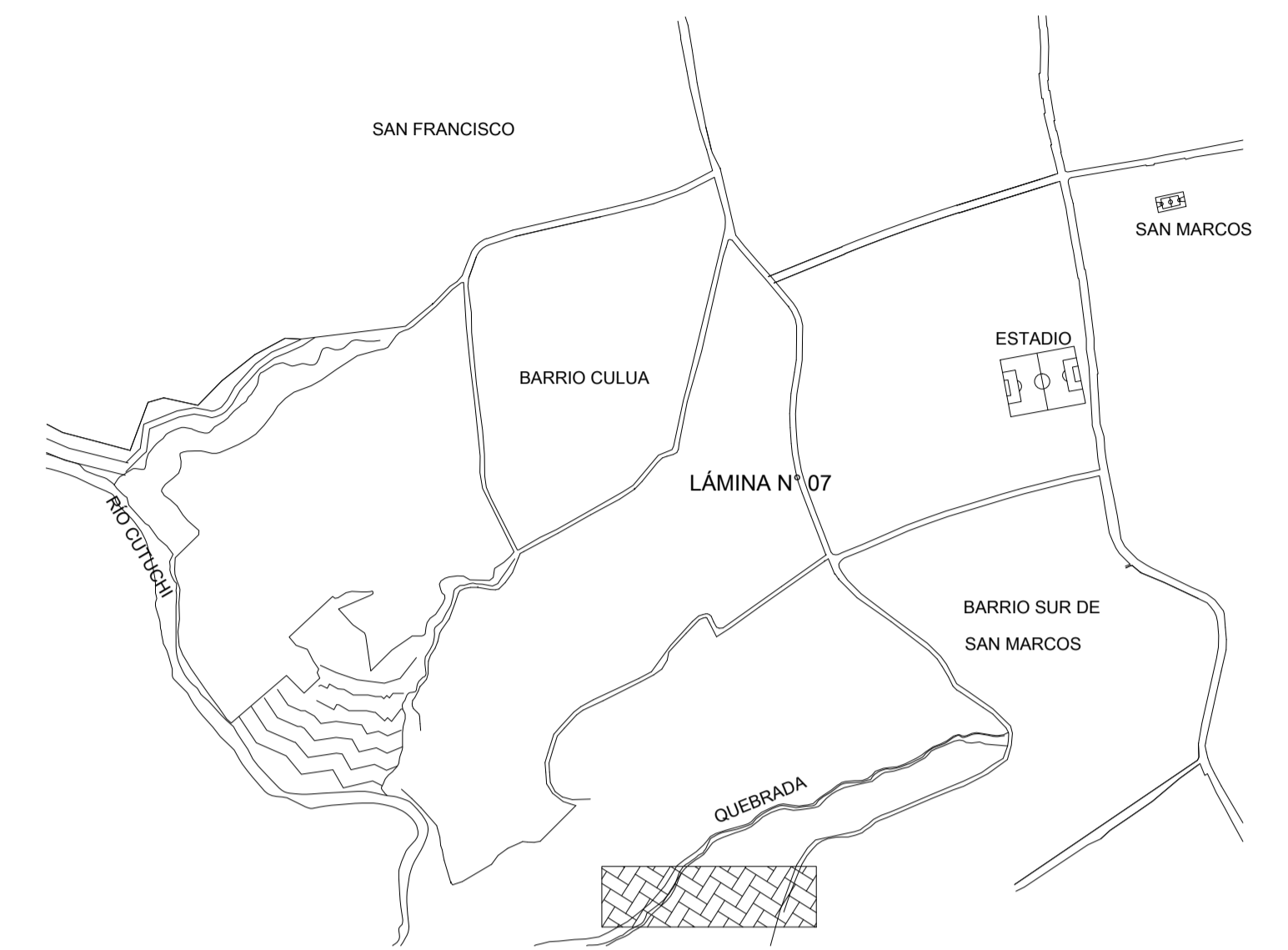
Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

Provincia: Cotopaxi | Fecha: Enero 2015 | Fase: **DISEÑOS DEFINITIVOS**
Cantón: Salcedo

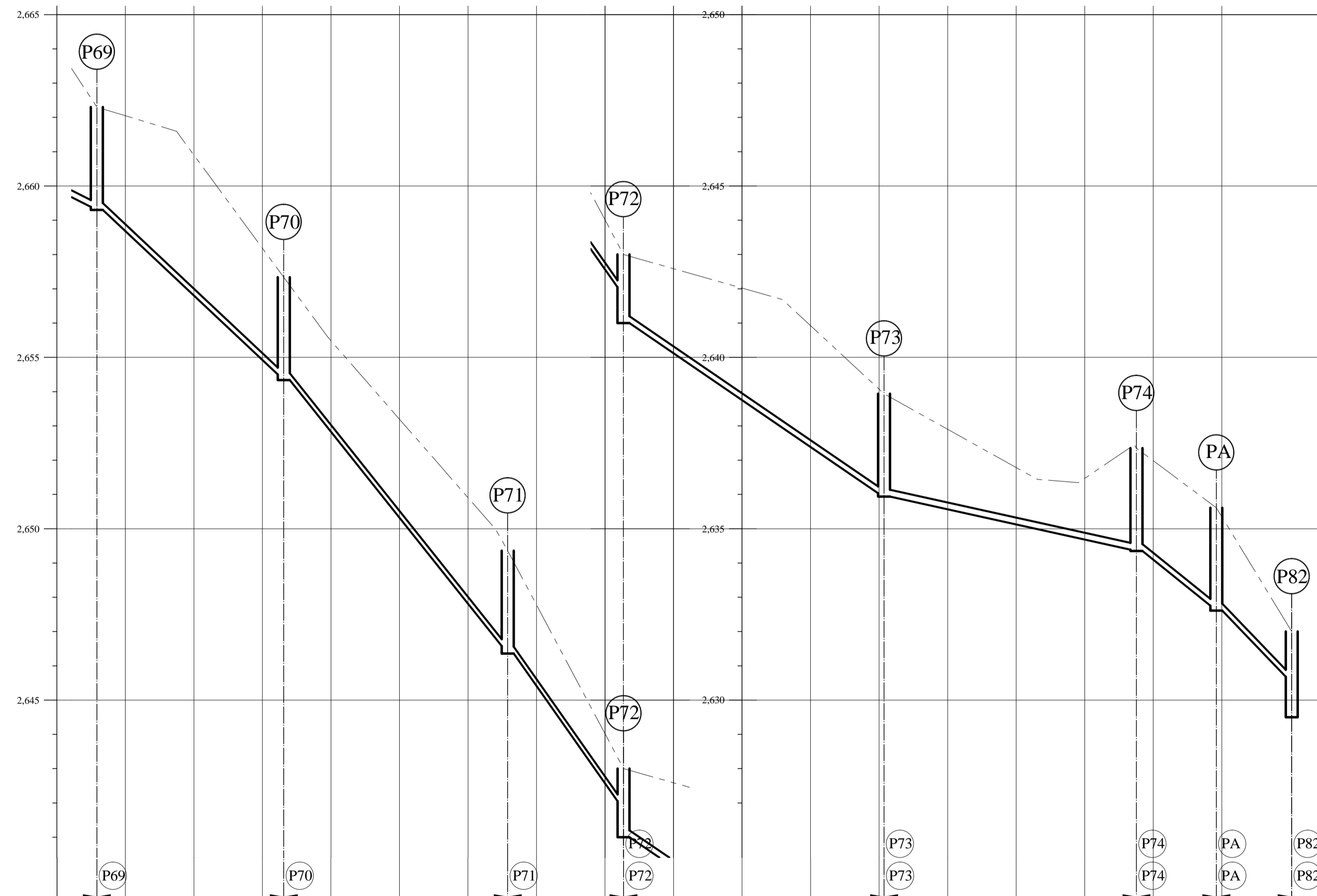
Datum: WGS - 84 | Dibujo: Pedro P. Silva C. | Diseño: Pedro P. Silva C. | Revisado: Ing. Francisco Pazmiño | Lámina: **P.P. 10 - 12**
Escala: Indicadas | Total Lám. Proyec. **14 - 23**



PLANIMETRÍA CALLE "E"
Escala: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N



DATOS HIDRÁULICOS		L = 54,54 m; q = 1,221 l/s; Q = 116,91 l/s v = 1,21 m/s; V = 3,72 m/s; I = 9,09 ‰		L = 65,35 m; q = 1,262 l/s; Q = 135,58 l/s v = 1,35 m/s; V = 4,31 m/s; I = 12,21 ‰		L = 33,81 m q = 0,448 l/s Q = 142,45 l/s v = 1,41 m/s V = 4,53 m/s I = 13,48 ‰		L = 76,04 m; q = 1,333 l/s; Q = 100,13 l/s v = 1,12 m/s; V = 3,19 m/s; I = 6,66 ‰		L = 73,66 m; q = 1,379 l/s; Q = 57,02 l/s v = 0,76 m/s; V = 1,81 m/s; I = 2,16 ‰		L = 23,30 m q = 1,39 l/s Q = 105,96 l/s v = 1,18 m/s V = 3,37 m/s I = 7,45 ‰		L = 22,00 m q = 1,406 l/s Q = 120,28 l/s v = 1,29 m/s V = 3,83 m/s I = 9,61 ‰	
		TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm				TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm					
CORTE		3.00	3.36	4.10	2.88	3.10	3.00	2.37	3.27	3.05	3.00	1.79	3.00	3.00	
COTAS	PROYECTO	2.659.30	2.658.68	2.656.80	2.650.32	2.647.81	2.646.36	2.645.41	2.638.75	2.635.94	2.634.68	2.634.15	2.632.61	2.629.00	
	TERRENO	2.662.30	2.661.68	2.659.80	2.653.32	2.650.81	2.649.36	2.648.41	2.641.79	2.638.94	2.637.68	2.637.15	2.635.61	2.632.00	
ABSCISA		0+391.00	0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+446.53	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+511.58	0+520.00	0+540.00	0+545.53	0+545.53	

PERFIL CALLE "E"
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100

SIMBOLOGÍA	
---	ÁREAS DE APORTACIÓN
—	TUB. ALCANTARRILLADO
—	COTA TERRENO 1.0 m
—	COTA TERRENO 5.0 m
---	EJE DE POZOS
—	POZOS
---	PERFIL DE TERRENO
—	VÍAS DE ACCESO
○	POZO DE INICIO
□	TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

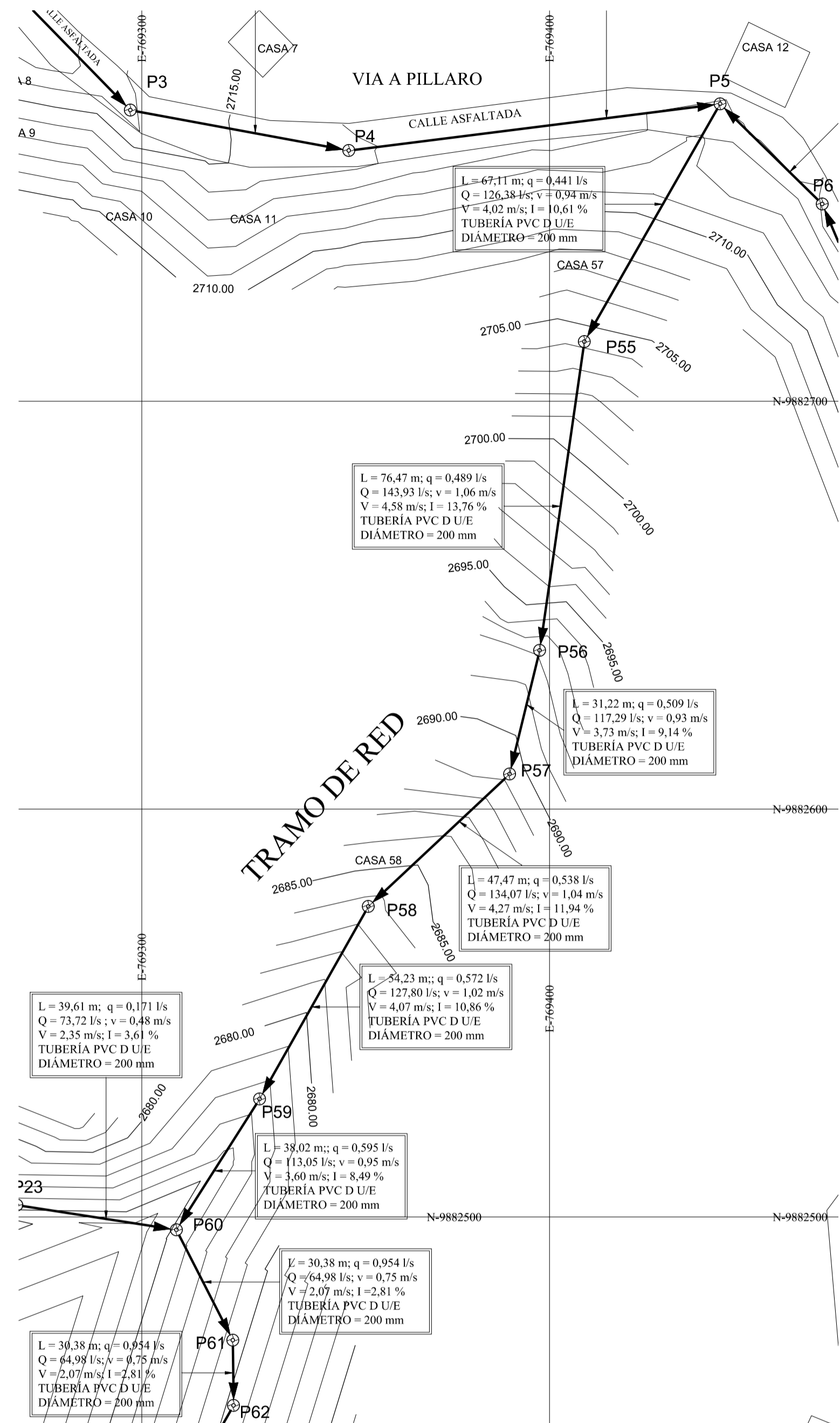
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARRILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**
Detalle: **PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS**

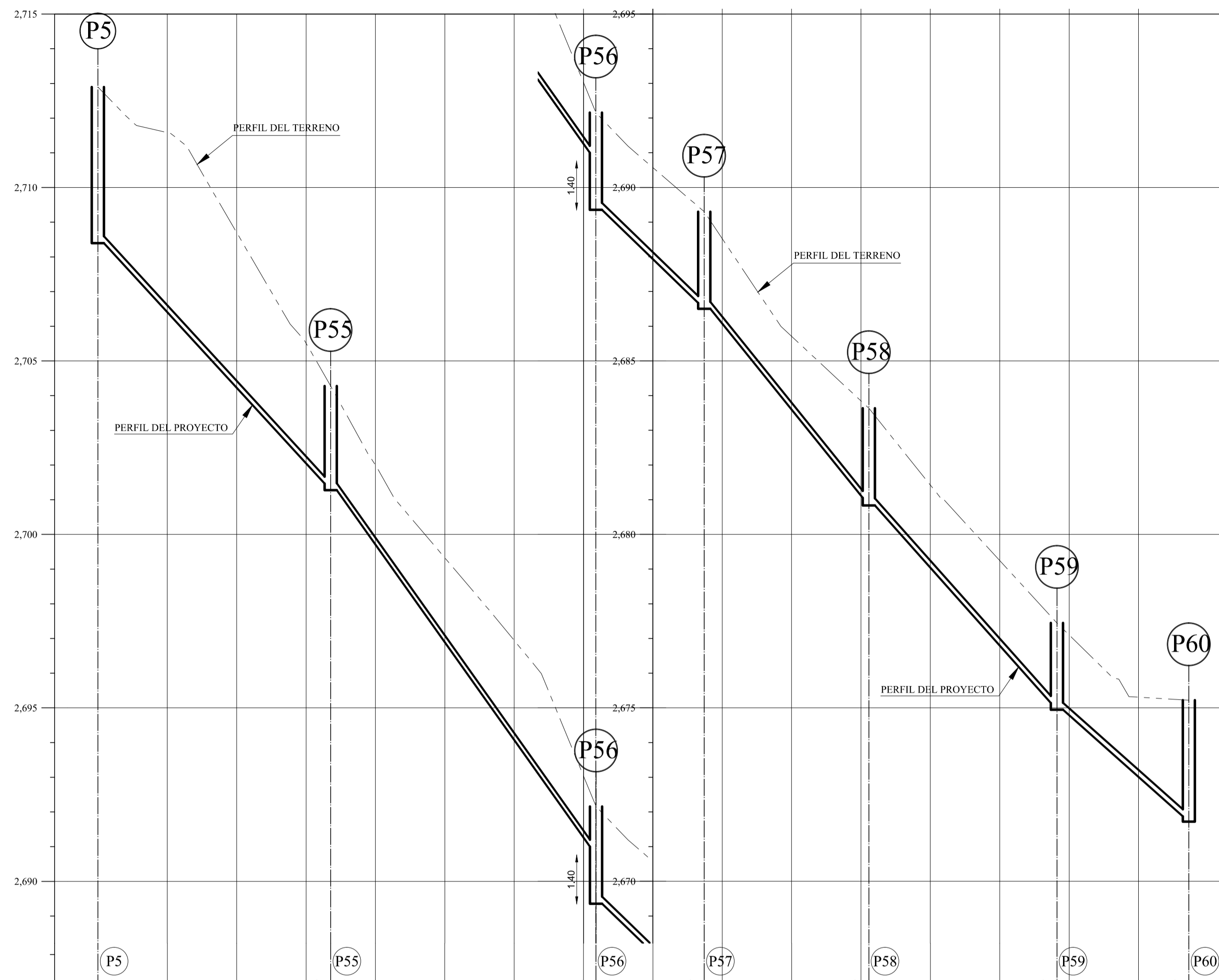
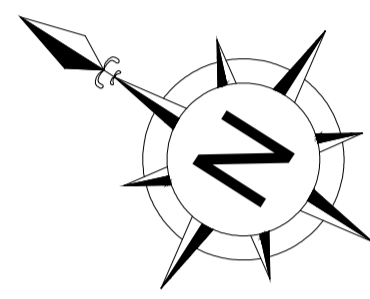
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño

Datum: WGS - 84
Escala: Indicadas

Lámina: **P.P 11 - 12**
Total Lám. Proyec. **15 - 23**

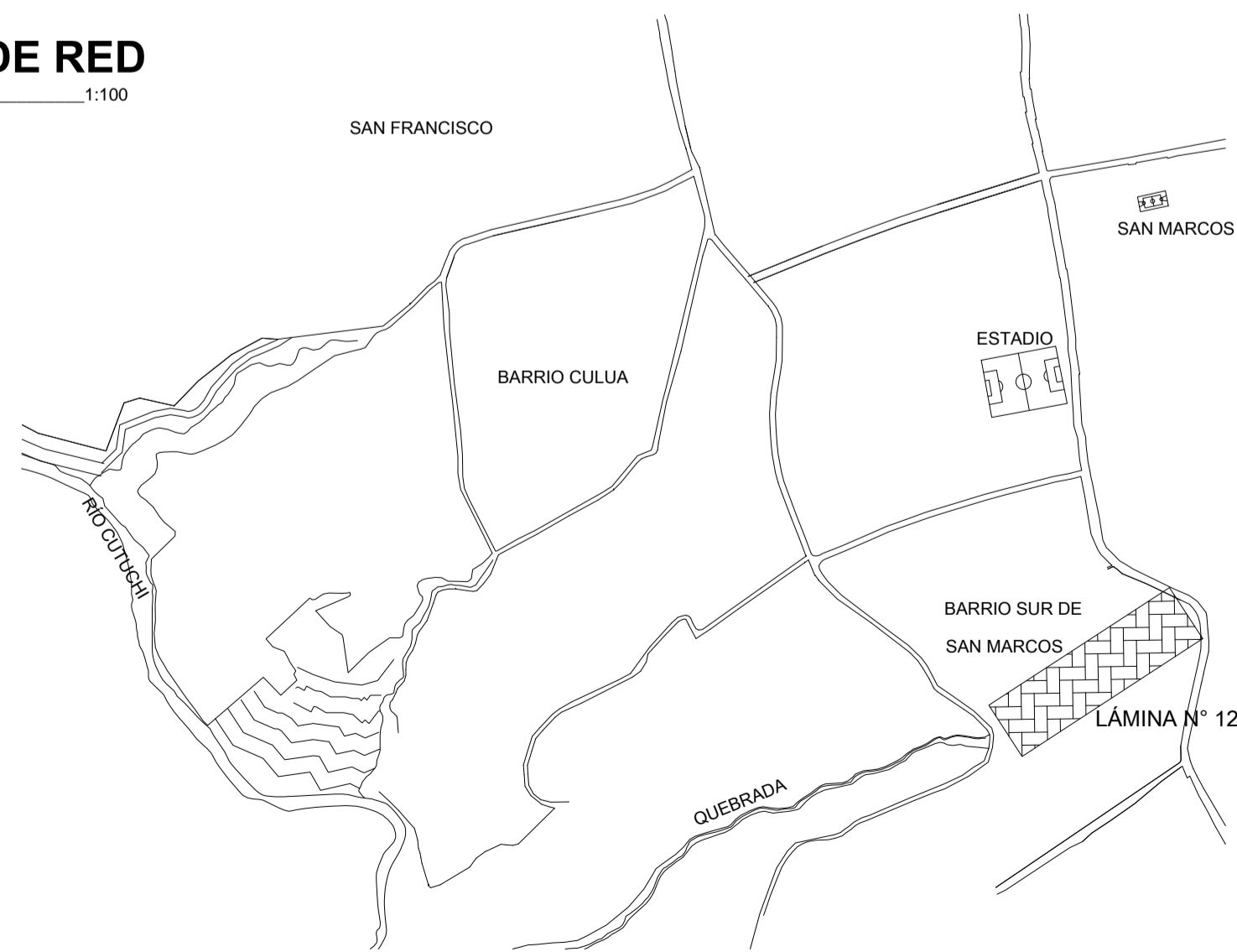


PLANIMETRÍA DE TRAMO DE RED
Escala: 1:100



DATOS HIDRÁULICOS	L = 67,11 m; q = 0,441 l/s; Q = 126,38 l/s v = 0,94 m/s; V = 4,02 m/s; I = 10,61 %		L = 76,47 m; q = 0,489 l/s; Q = 143,93 l/s v = 1,06 m/s; V = 4,58 m/s; I = 13,76 %		L = 31,22 m q = 0,509 l/s Q = 117,29 l/s; v = 0,93 m/s I = 9,14 % Q = 117,29 l/s V = 3,73 m/s		L = 47,47 m q = 0,538 l/s Q = 127,80 l/s; v = 1,02 m/s I = 11,94 % Q = 134,07 l/s V = 4,27 m/s		L = 54,23 m; q = 0,572 l/s Q = 127,80 l/s; v = 1,02 m/s I = 10,86 %		L = 38,02 m q = 0,595 l/s Q = 113,05 l/s; v = 0,95 m/s I = 8,49 % Q = 134,07 l/s V = 3,60 m/s	
	TUBERÍA PVC/D U/E D = 200 mm											
CORTE	4.50	4.50	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47	4.47
COTAS	PROYECTO	2,713,200	2,708,400	2,704,230	2,702,050	2,701,280	2,699,710	2,698,890	2,698,080	2,697,240	2,696,800	2,696,000
	TERRENO	2,713,200	2,711,580	2,706,410	2,702,050	2,701,280	2,699,710	2,698,890	2,698,080	2,697,240	2,676,800	2,676,000
ABSCISA	0+000,000	0+020,000	0+040,000	0+060,000	0+087,110	0+080,000	0+100,000	0+120,000	0+140,000	0+143,530	0+180,000	0+200,000

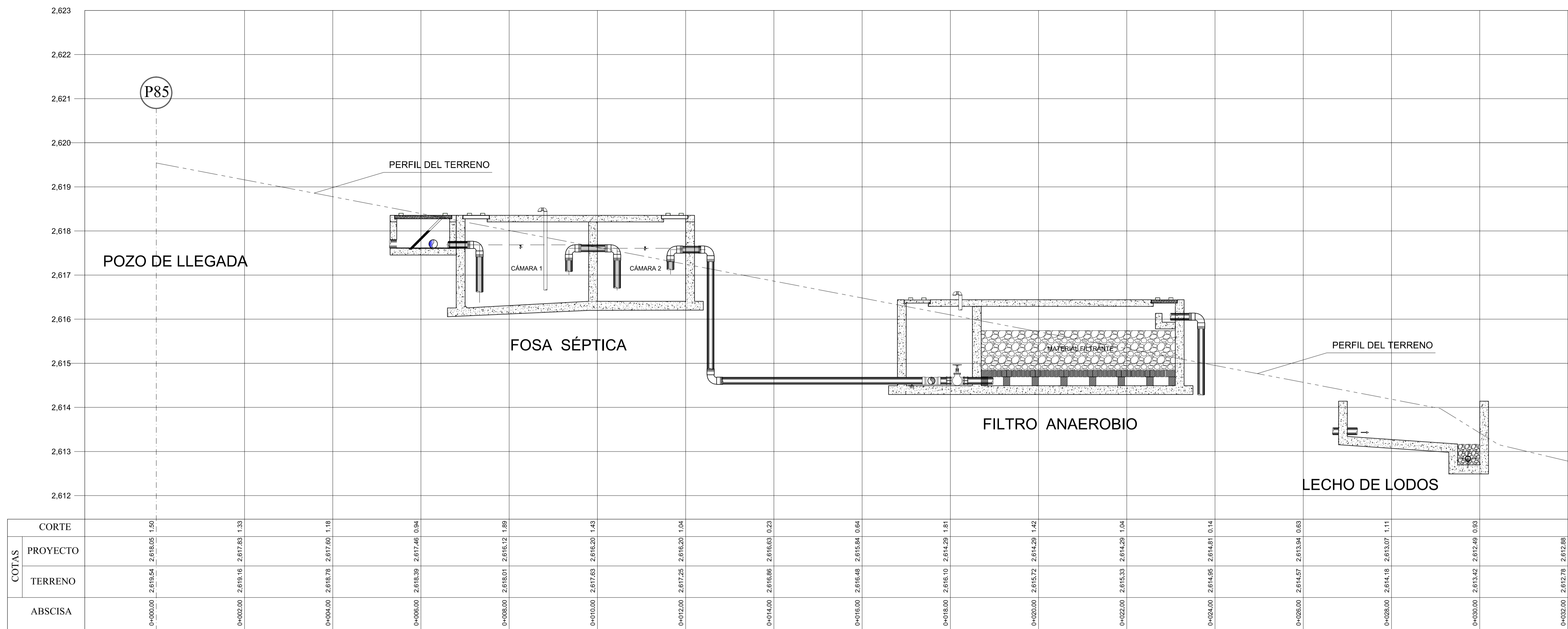
PERFIL TRAMO DE RED
Escala Horizontal: 1:1000
Escala Vertical: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO
Escala S/N

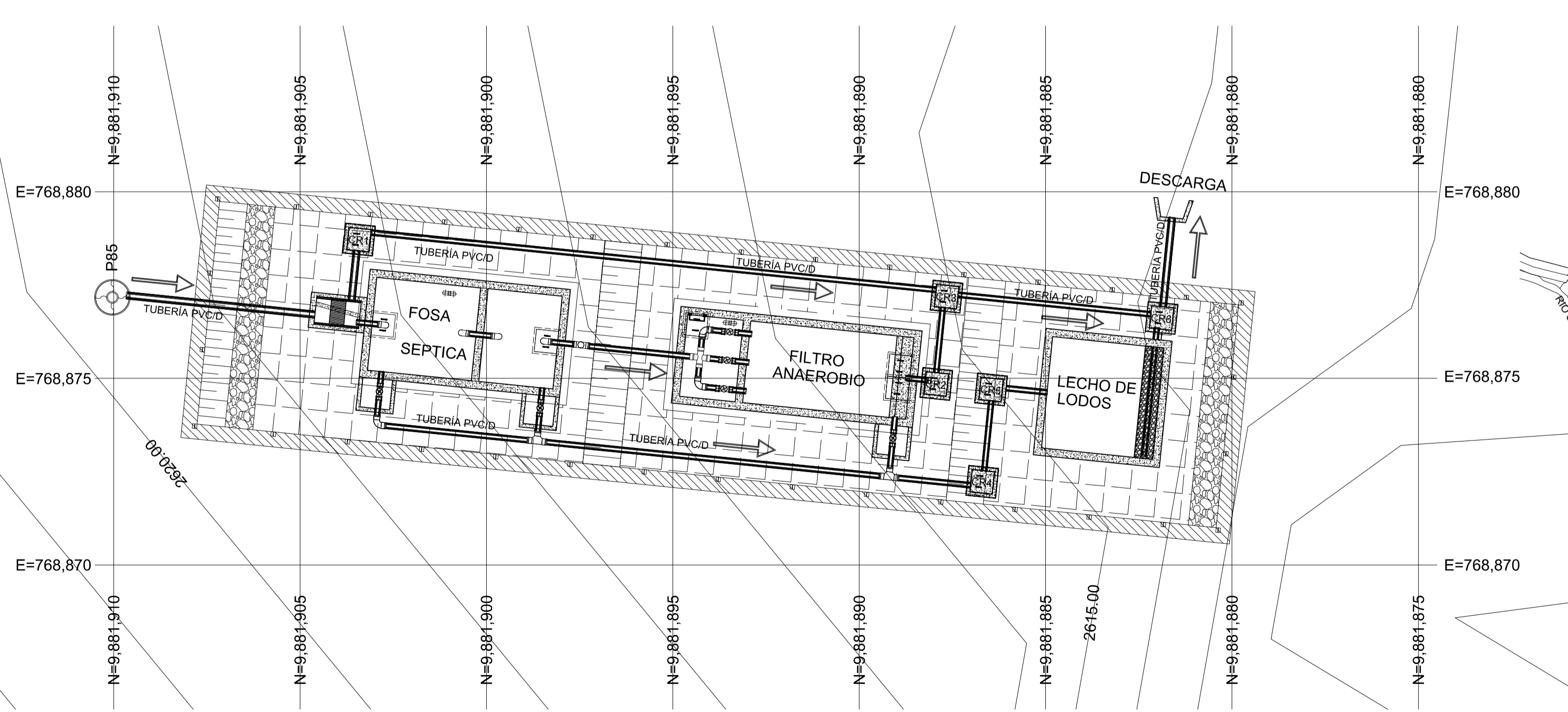
SIMBOLOGÍA	
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	TUB. ALCANTARILLADO
	COTA TERRENO 1.0 m
	COTA TERRENO 5.0 m
	EJE DE POZOS
	POZOS
	PERFIL DE TERRENO
	VÍAS DE ACCESO
	POZO DE INICIO
	TANQ. DE TRATAMIENTO

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO				
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"				
PLANIMETRÍA Y PERFILES				
Detalle: PLANIMETRÍA Y UBICACIÓN DE POZOS				
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS		
Cantón: Salcedo		Revisado: Ing. Francisco Pazmiño		
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C	Diseño: Pedro P. Silva C	Lámina: P.P 12 - 12	
Escala: Indicadas			Total Lám. Proyec. 16 - 23	



PERFIL DE LA IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Escala Horizontal: 1:100
Escala Vertical: 1:100



IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Escala: 1:100



UBICACIÓN DEL PROYECTO

Escala S/N

SIMBOLOGÍA

- ÁREAS DE APORTACIÓN
- TUB. ALCANTARILLADO
- COTA TERRENO 1.0 m
- COTA TERRENO 5.0 m
- EJE TUBERÍA
- BORDE SUP. QUEBRADA
- BORDE INF. QUEBRADA
- VIAS DE ACCESO
- POZO DE INICIO
- TANQ. DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

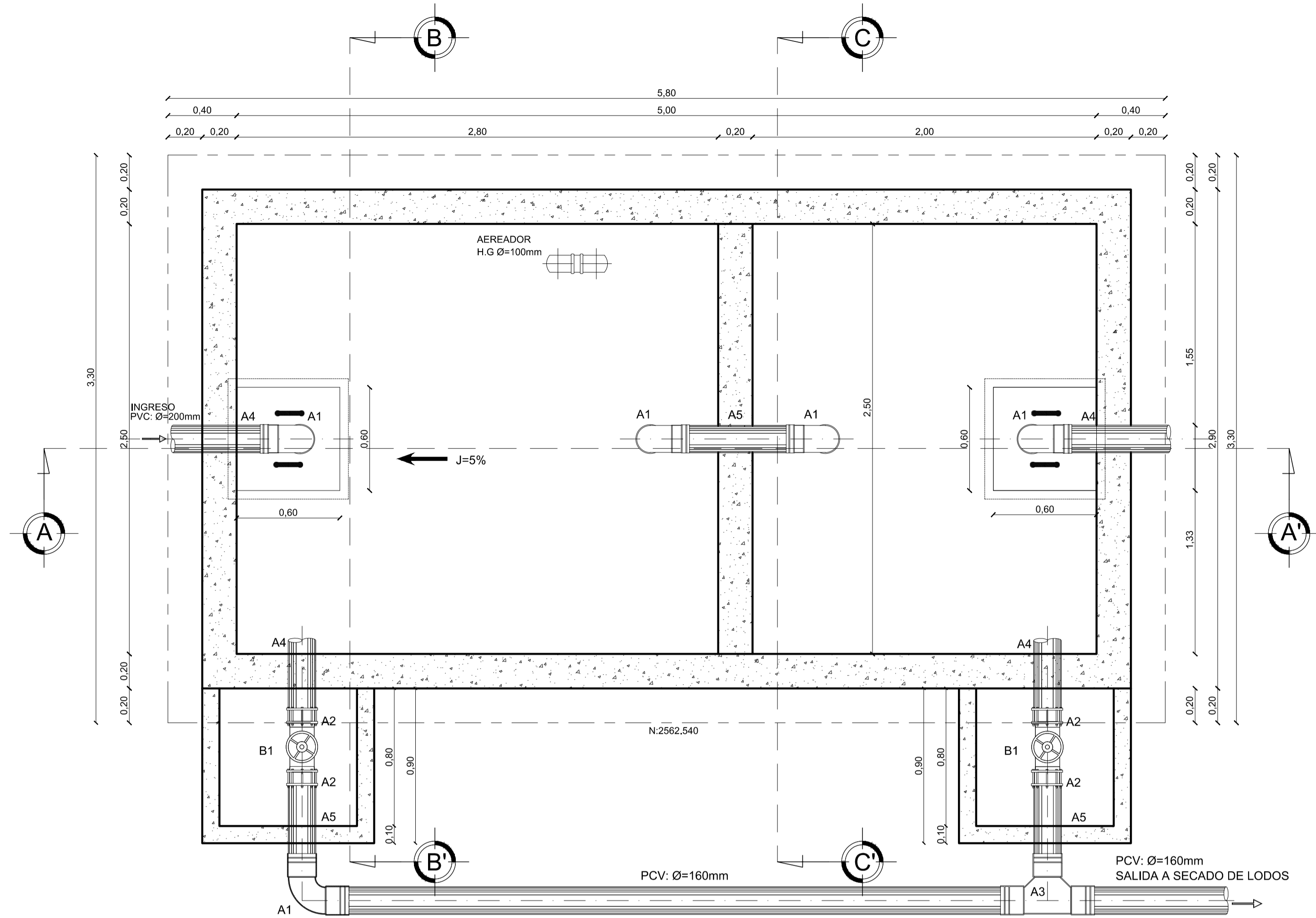
**G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN
SAN MIGUEL DE SALCEDO**

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

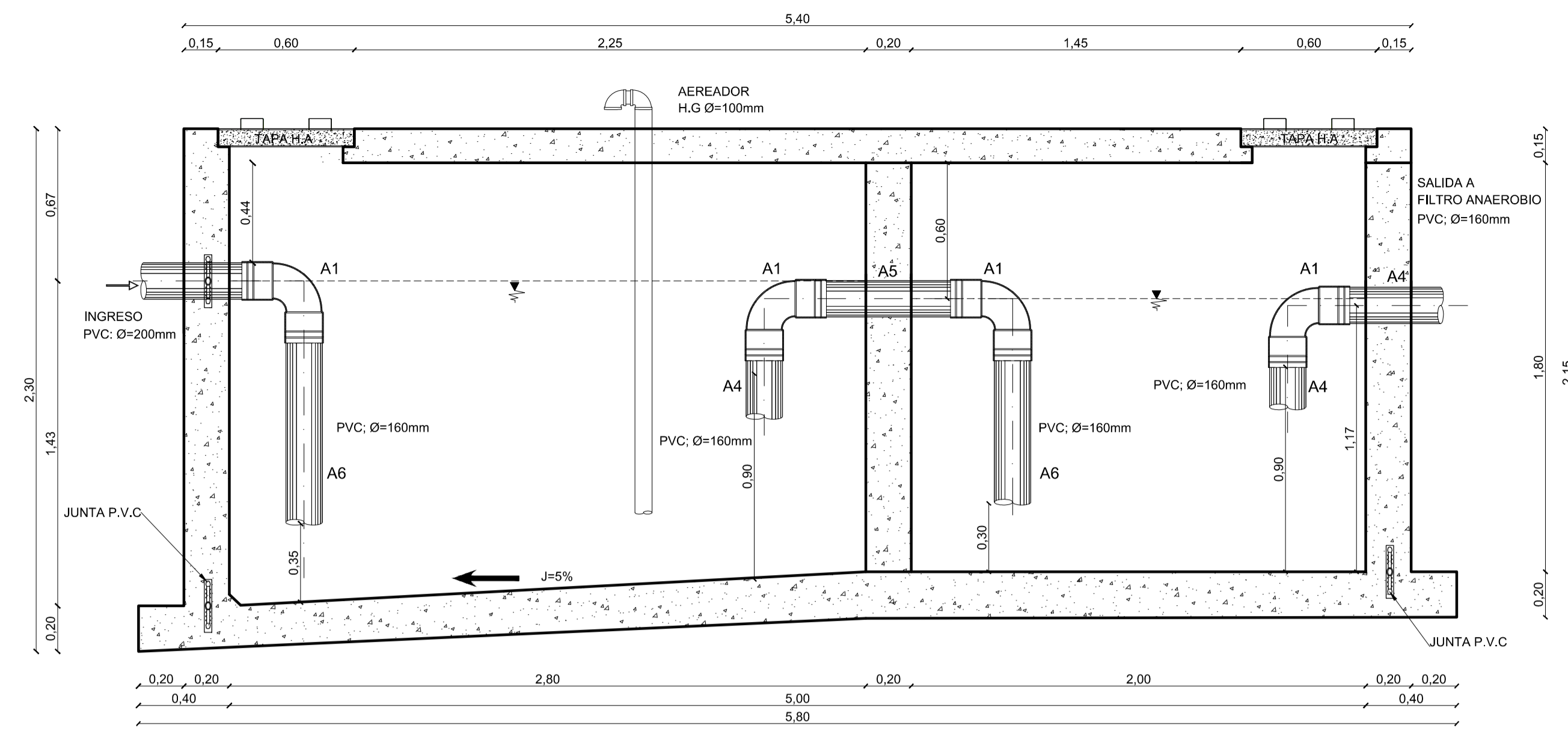
Contenido: **IMPLANTACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO**

Detalle: **PLANIMETRÍA Y PERFILES**

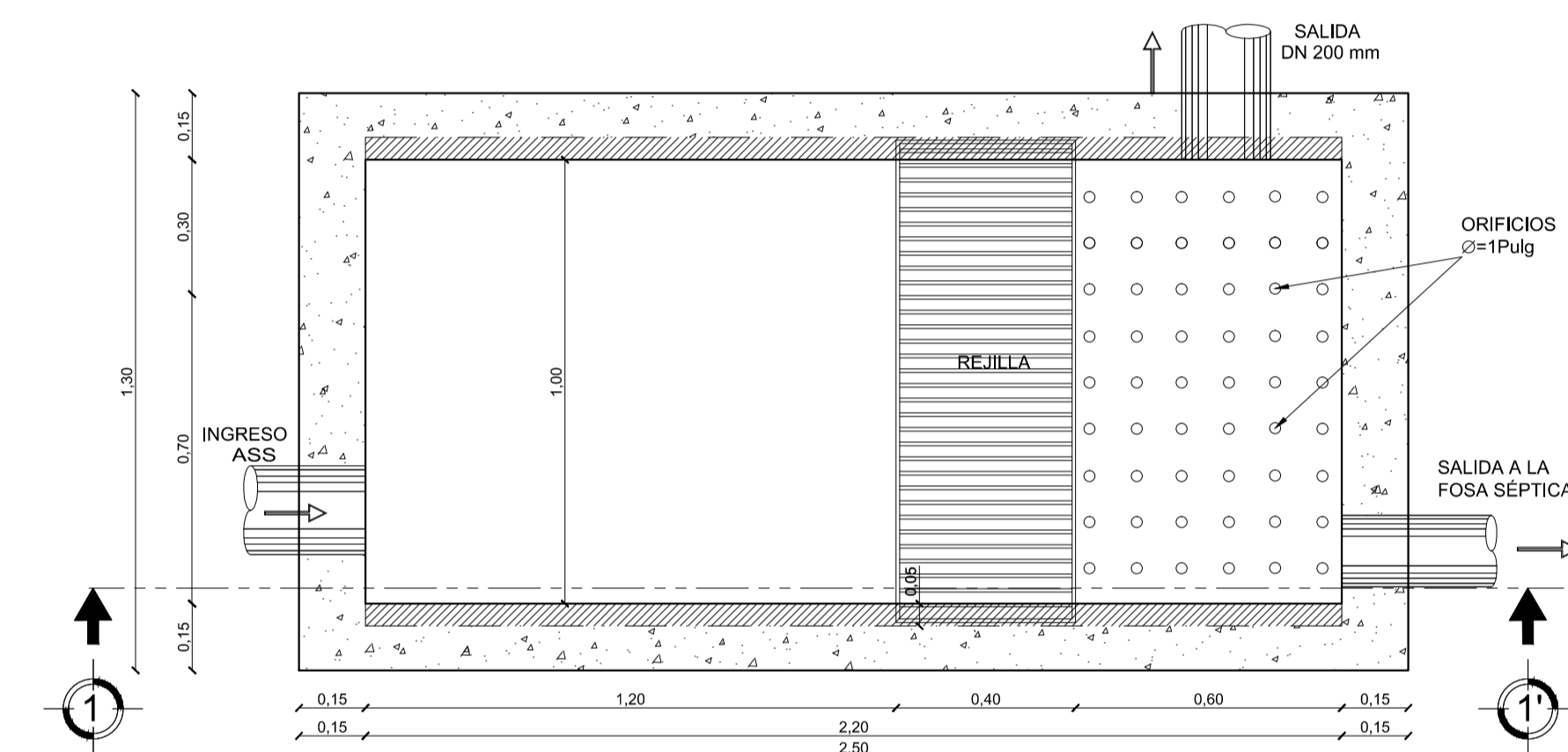
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C	Lámina: I.P 1 - 1
Escala: Indicadas	Indicadas	Total Lám. Proyec. 17 - 23



VISTA EN PLANTA FOSA SÉPTICA
Escala 1 : 20

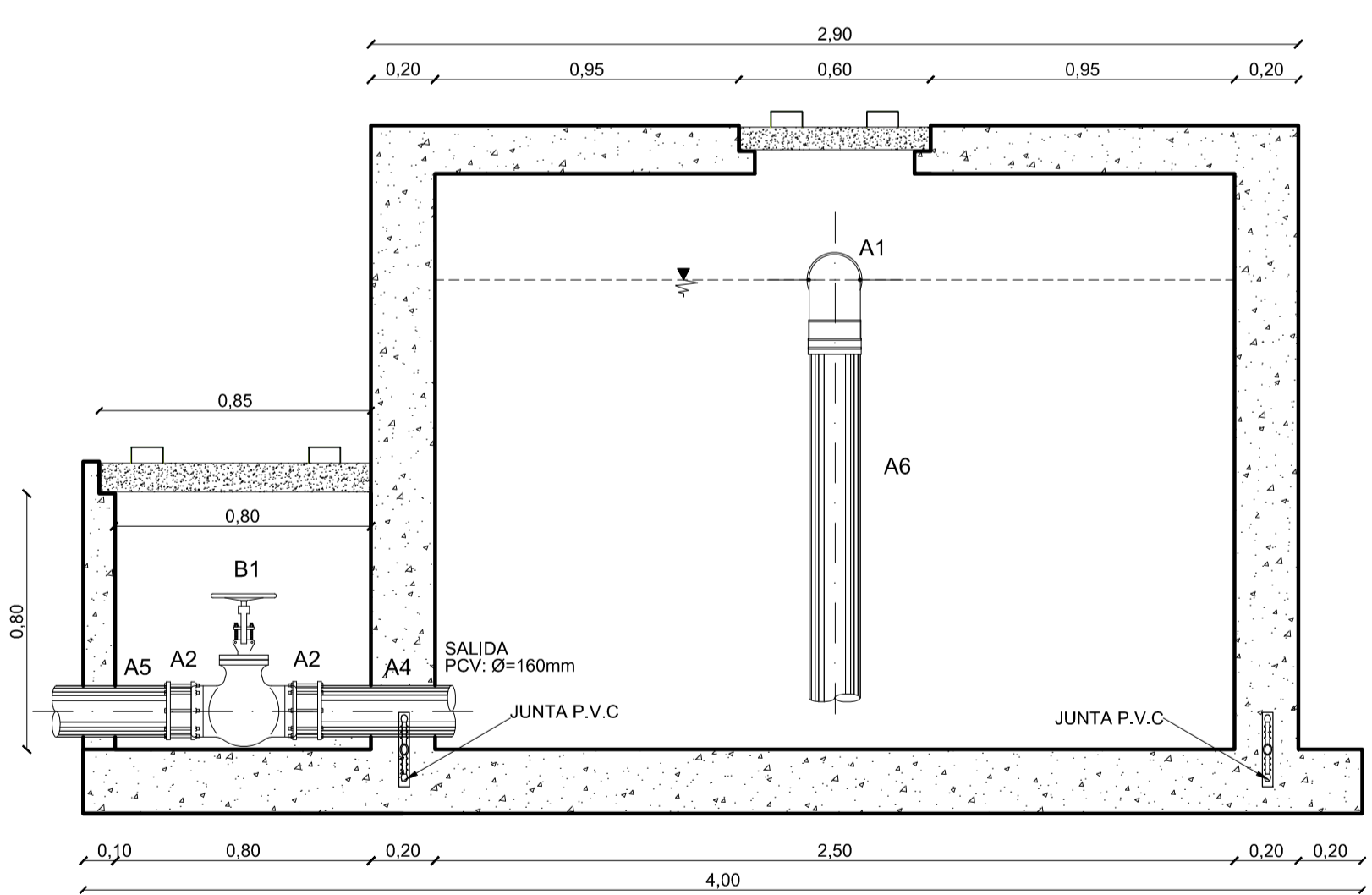


CORTE FOSA SÉPTICA A-A'
Escala 1 : 30

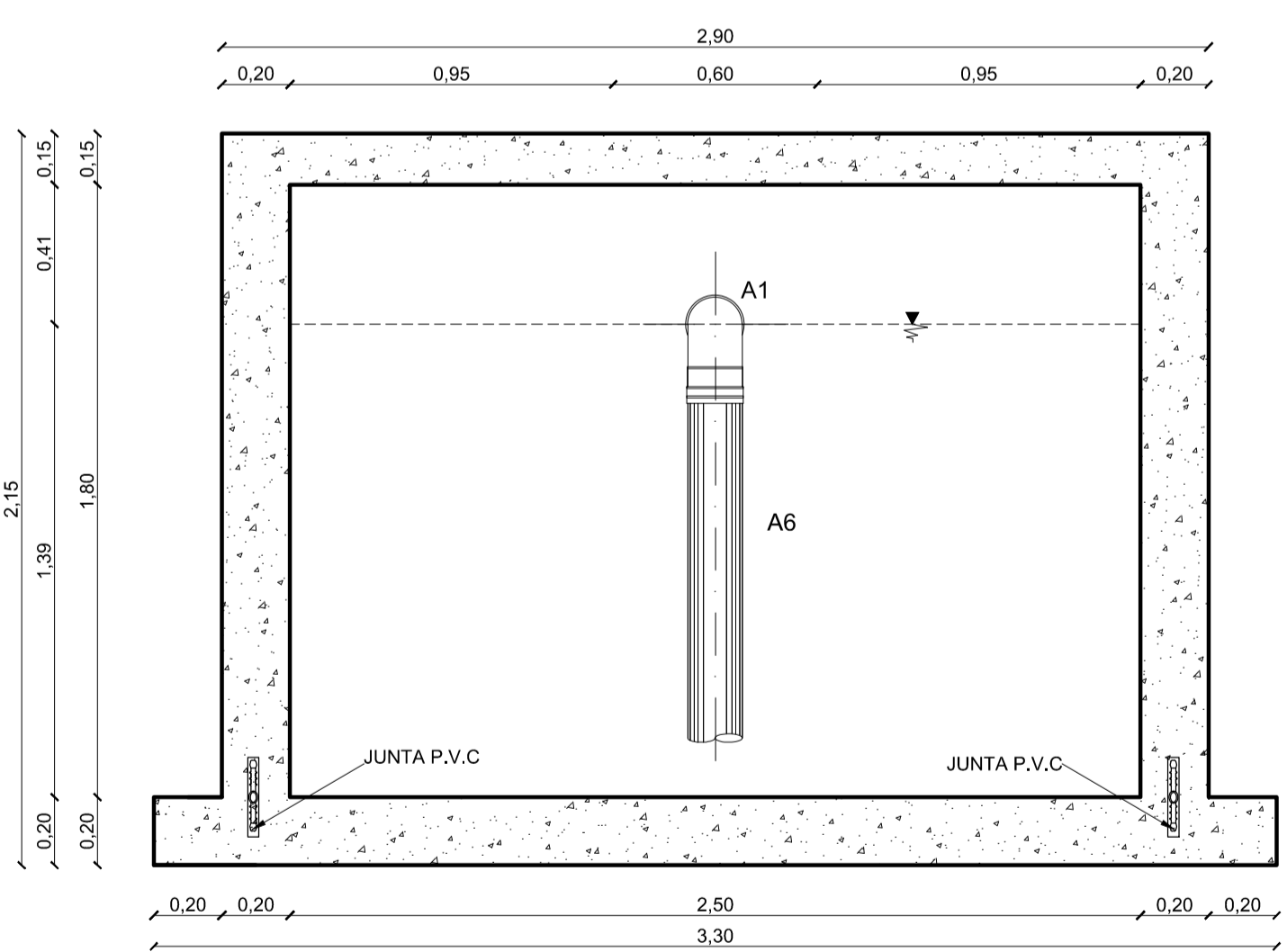


DESARENADOR VISTA EN PLANTA
Escala 1 : 15

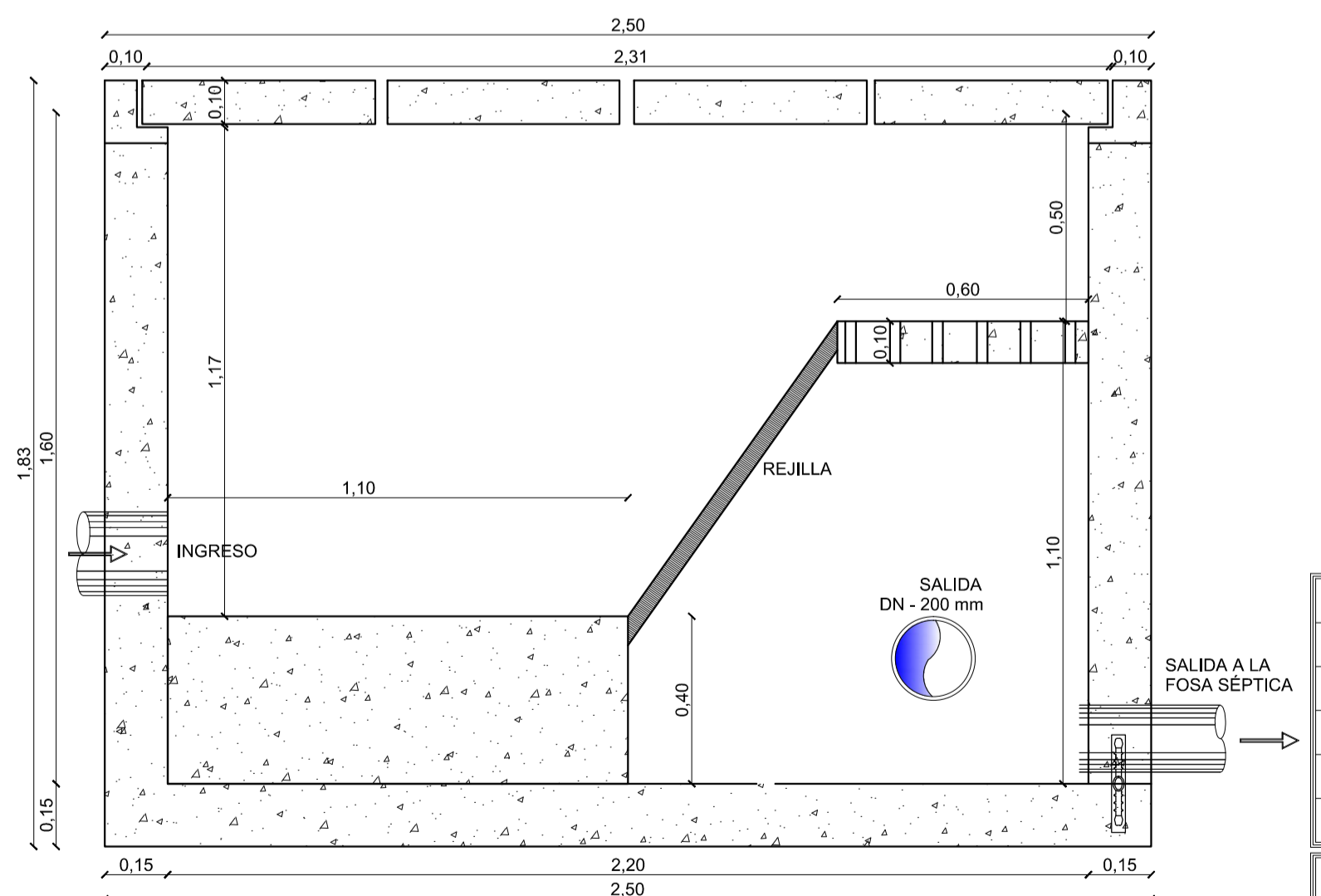
LISTA DE ACCESORIOS				
SÍMBOLO	Ø (mm)	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
A1	160	5	U	Codo 90° PVC/D - E/C
A2	160	4	U	UNIÓN GIBAULT
A3	160	1	U	TEE PVC - E/C
A4	160	6	U	NEPLO PVC/D (L=0,25 m) L - L
A5	160	3	U	NEPLO PVC/D (L=0,60 m) L - L
A6	160	2	U	TRAMO PVC/D (L=1,00 m) L - L
VALVULERIA				
B1	160	2	U	VALVULA COMPUERTA
VARIOS				
T1	100	1	U	AERADOR H.G
R1	-	1	U	REJILLA



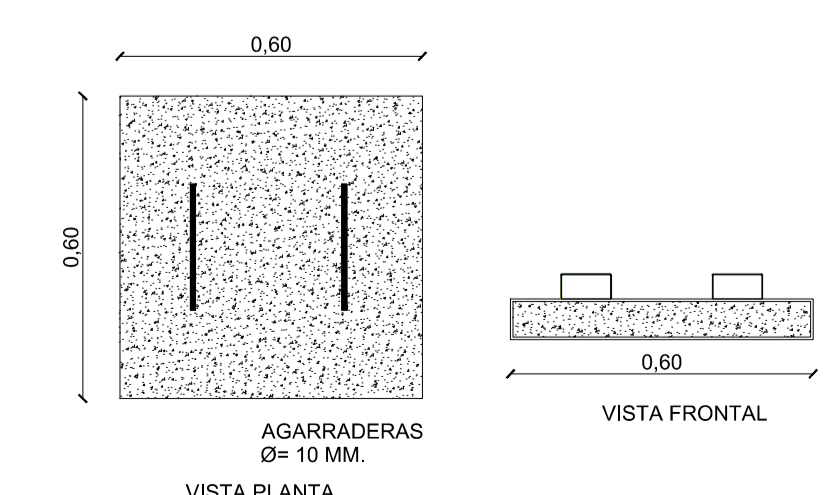
CORTE FOSA SÉPTICA B-B'
Escala 1 : 30



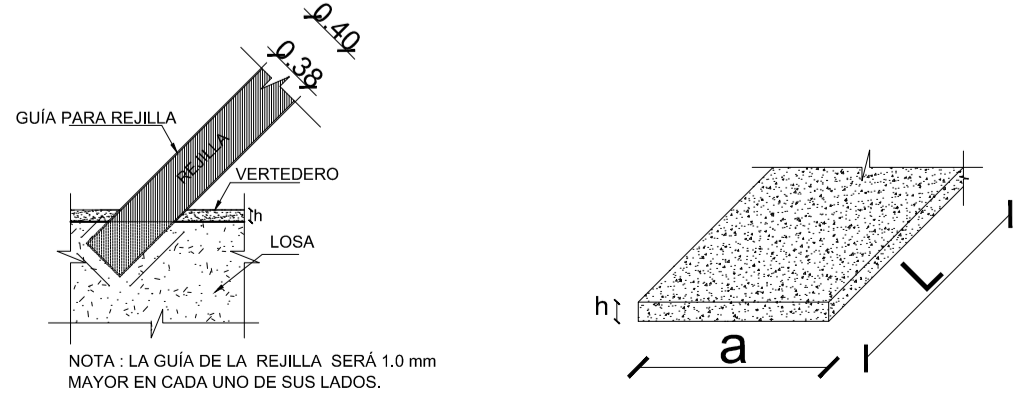
CORTE FOSA SÉPTICA C - C'
Escala 1 : 20



VISTA EN CORTE 1-1



TAPA DE HORMIGÓN ARMADO
Escala 1 : 15



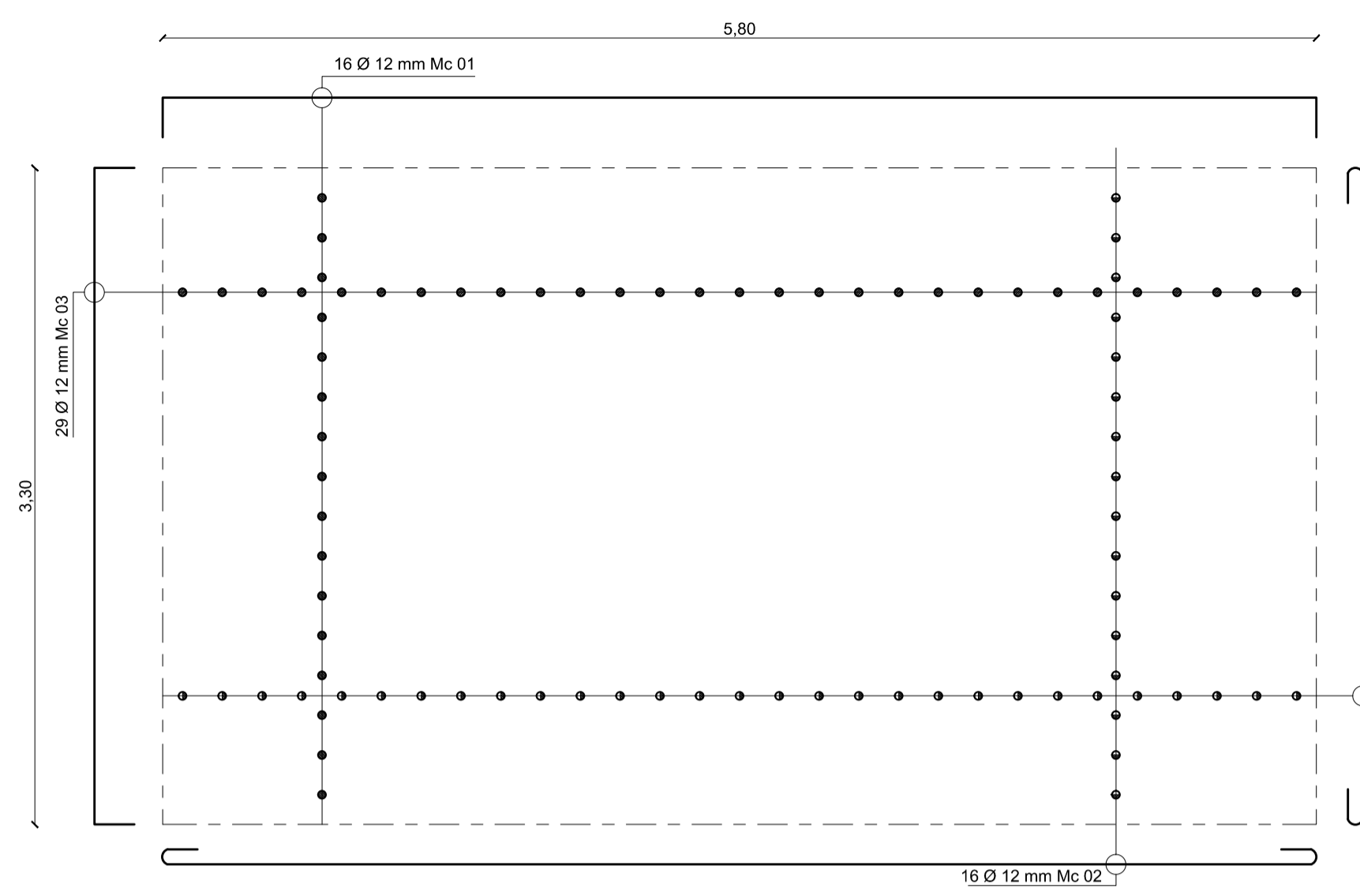
DETALLE REJILLA
Escala: SIN

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

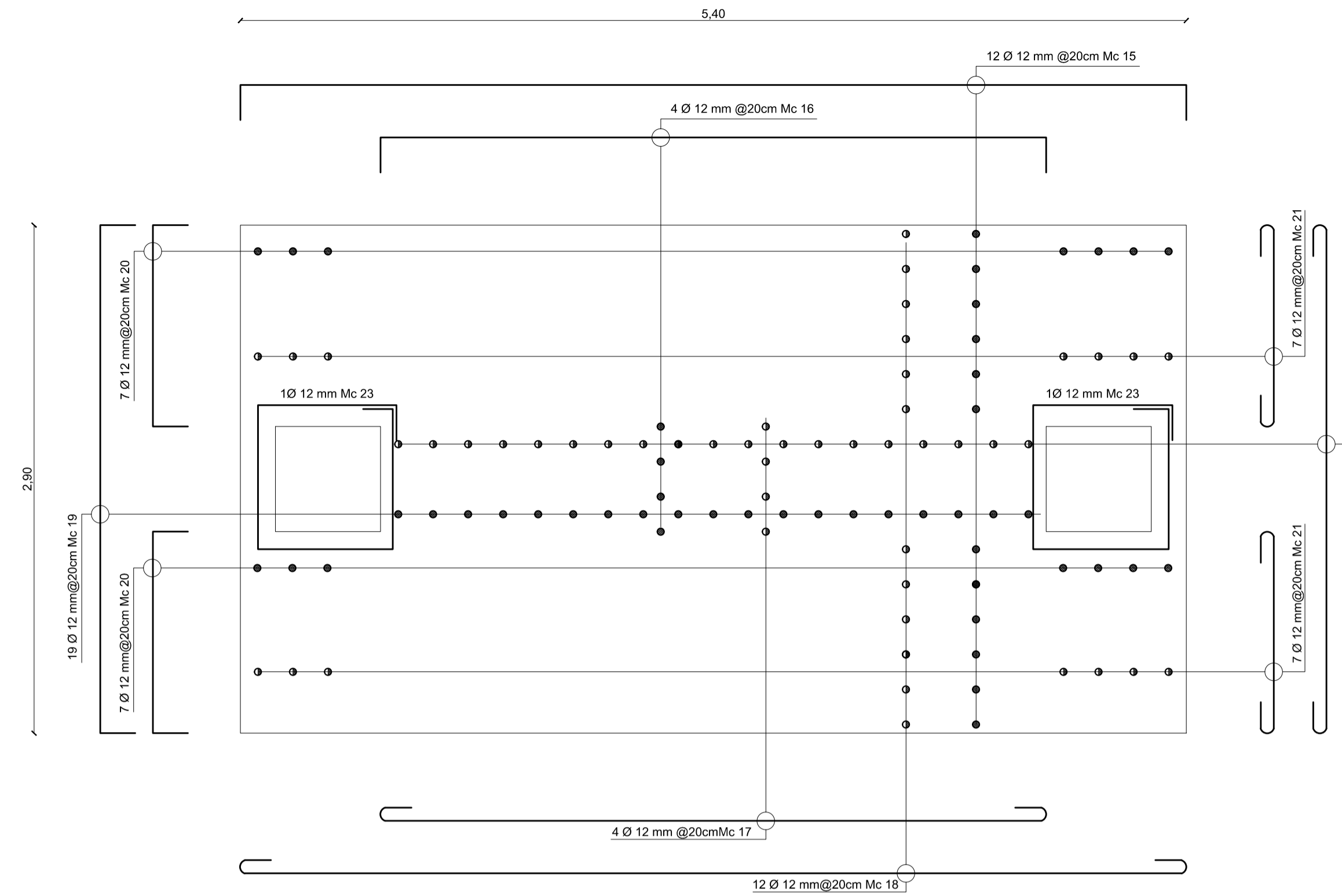
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALICANTARRILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA" DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

	Contiene: PLANTA DE TRATAMIENTO Detalle: ARQUITECTÓNICO FOSA SÉPTICA
Provincia: Cotopaxi Cantón: Salcedo	Fecha: Enero 2015 Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Fecha: WGS - 84 Escala: Indicadas	Dibujo: Pedro P. Silva C Diseño: Pedro P. Silva C Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Lámina: A.F.P 1 - 5 Total Láminas: 5 18 - 23	



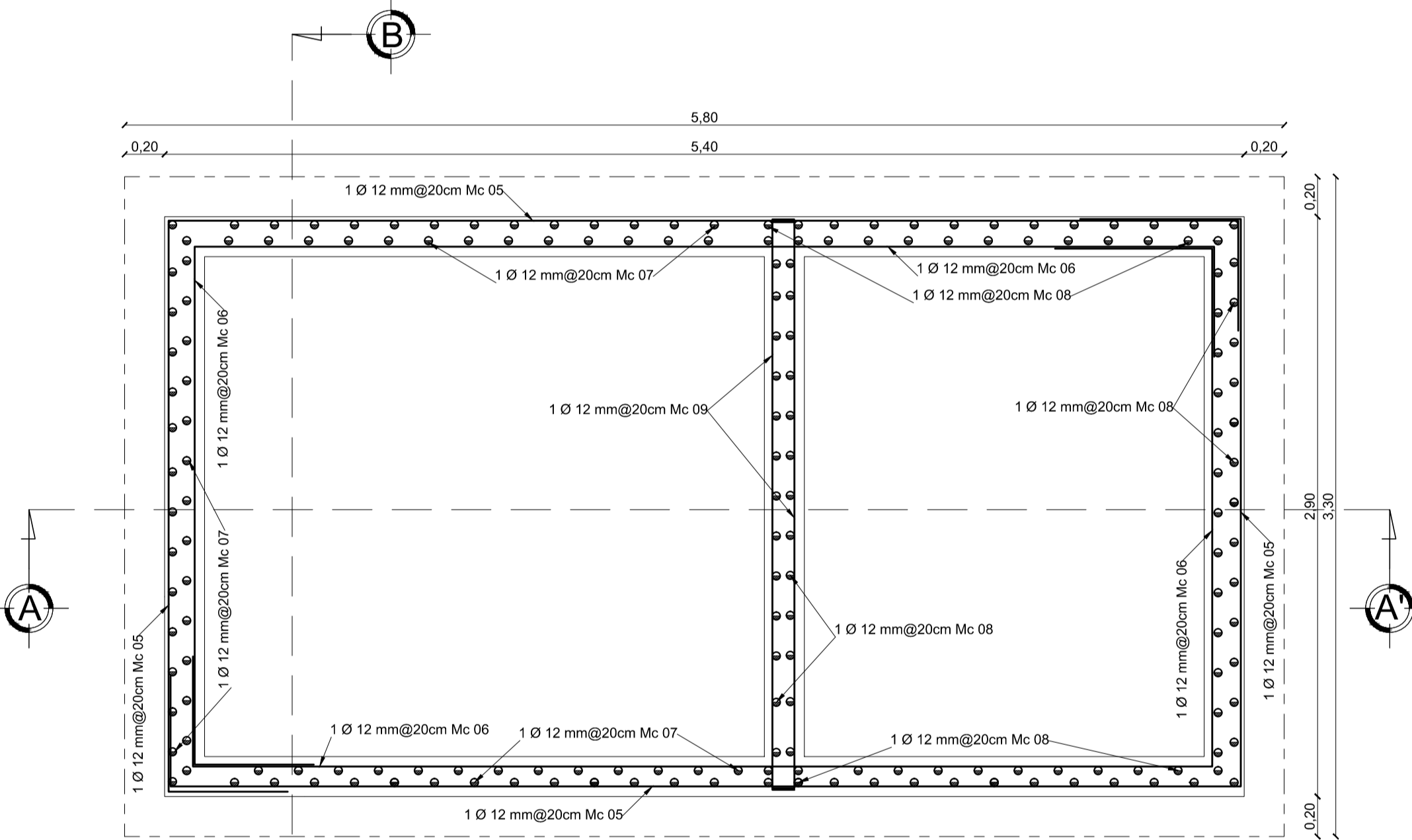
ARMADO LOSA DE PISO

Escala 1 : 30



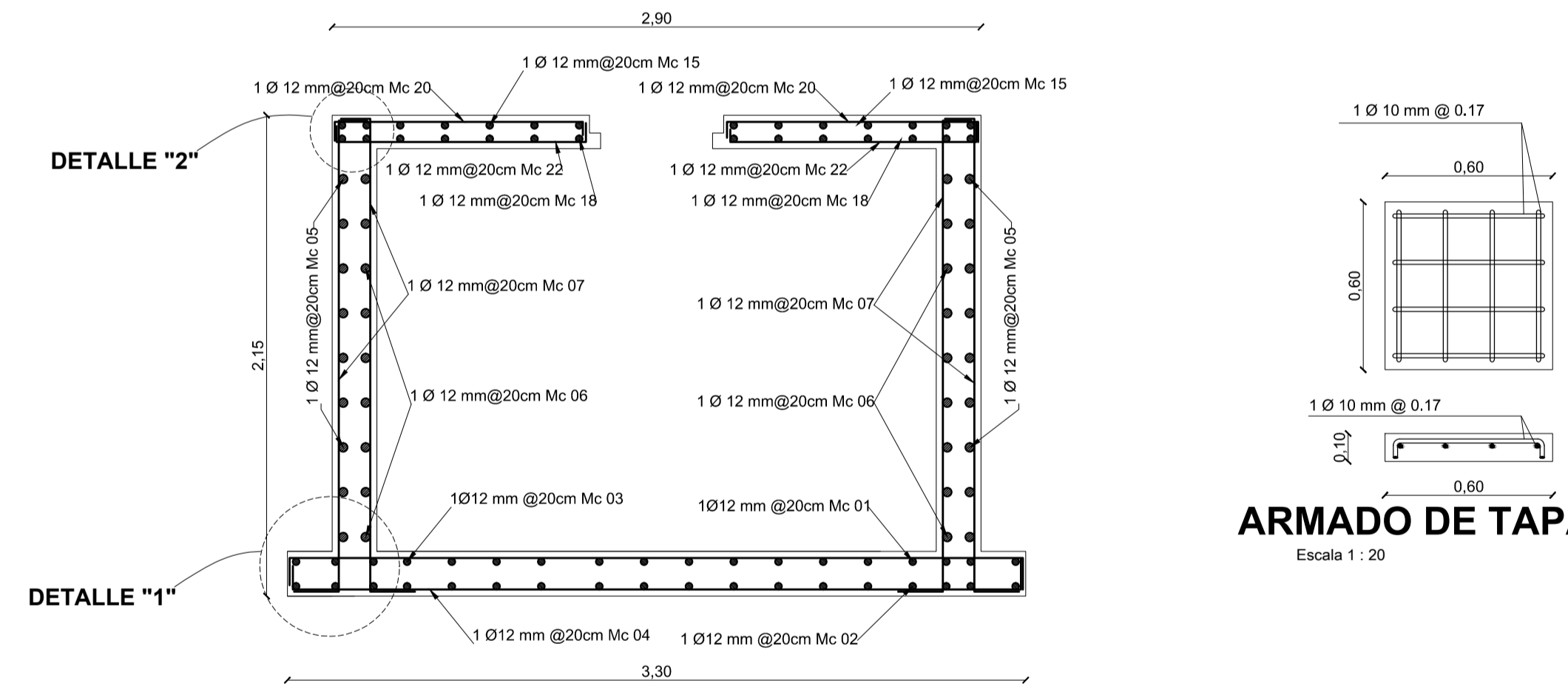
ARMADO LOSA SUPERIOR

Escala 1 : 25



ARMADO DE PAREDES

Escala 1 : 25

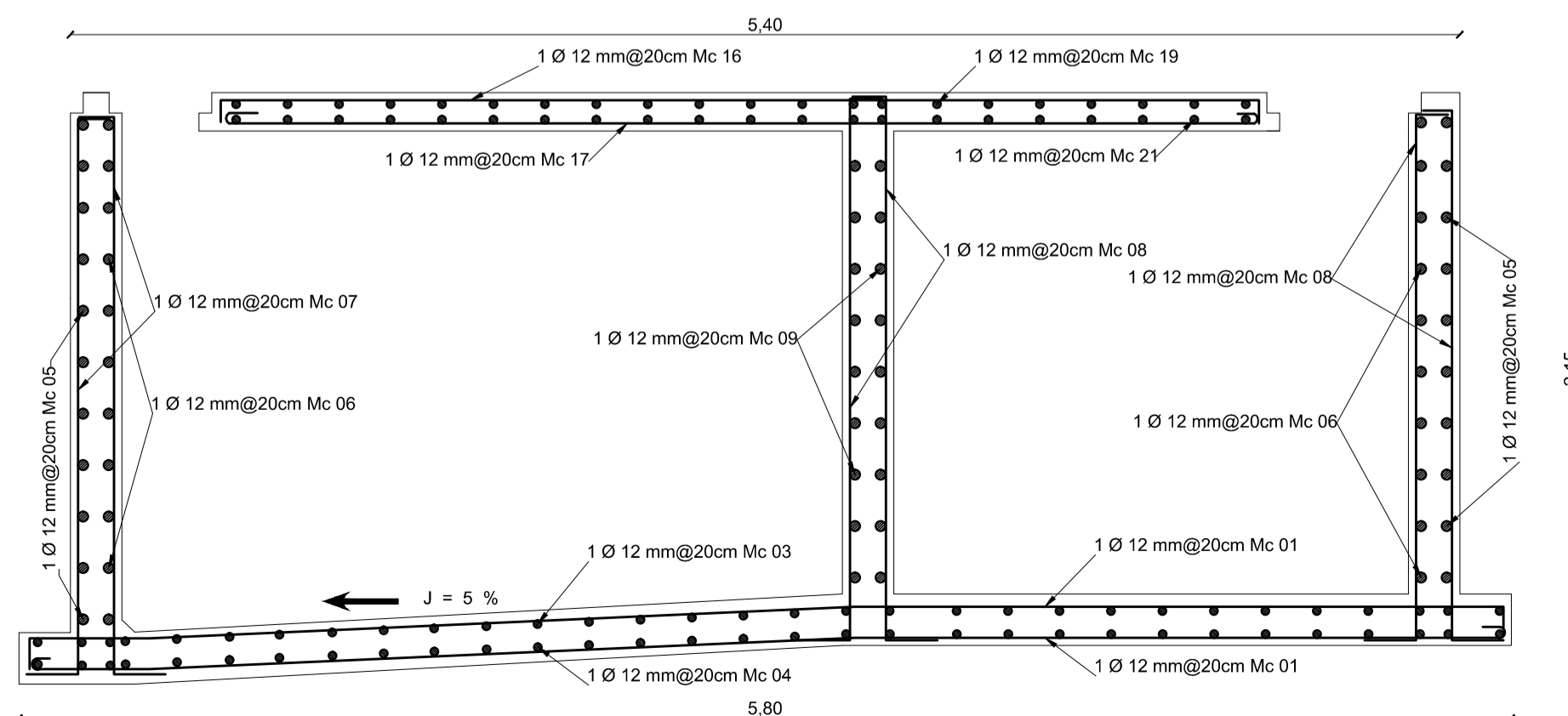


CORTE B - B'

Escala 1 : 20

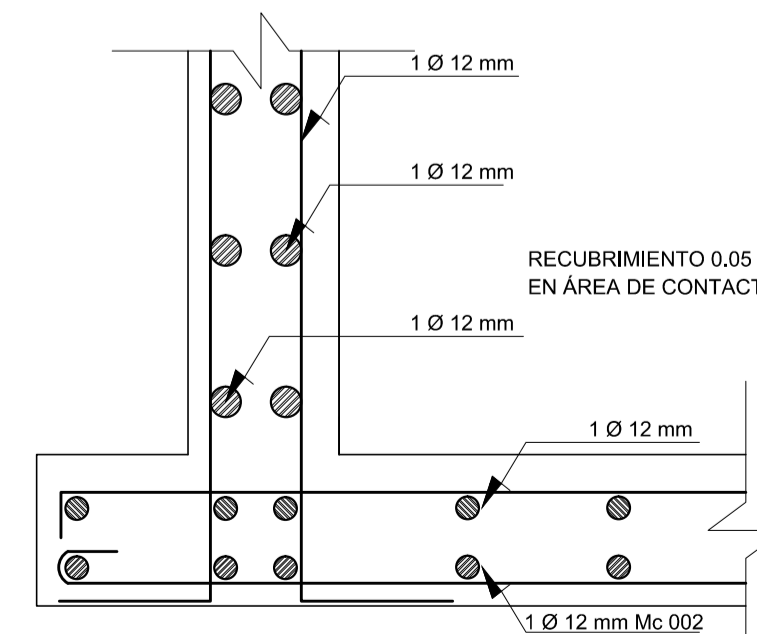
ARMADO DE TAPA

Escala 1 : 20



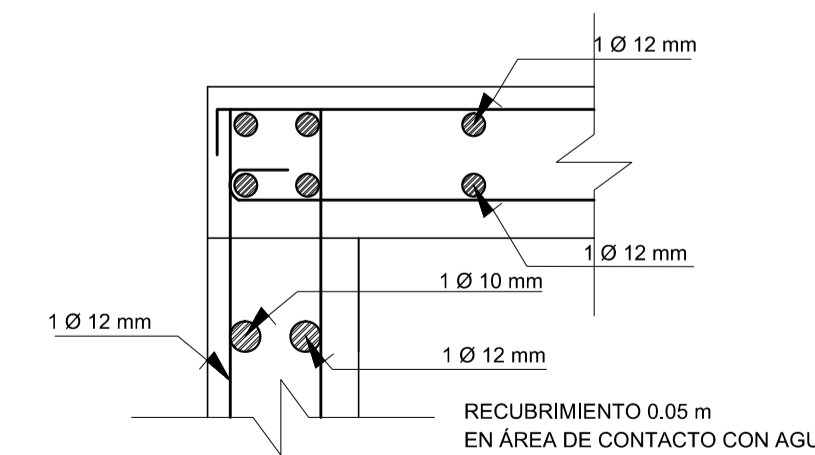
CORTE A - A'

Escala 1 : 25



DETALLE "1"

Escala 1 : 10

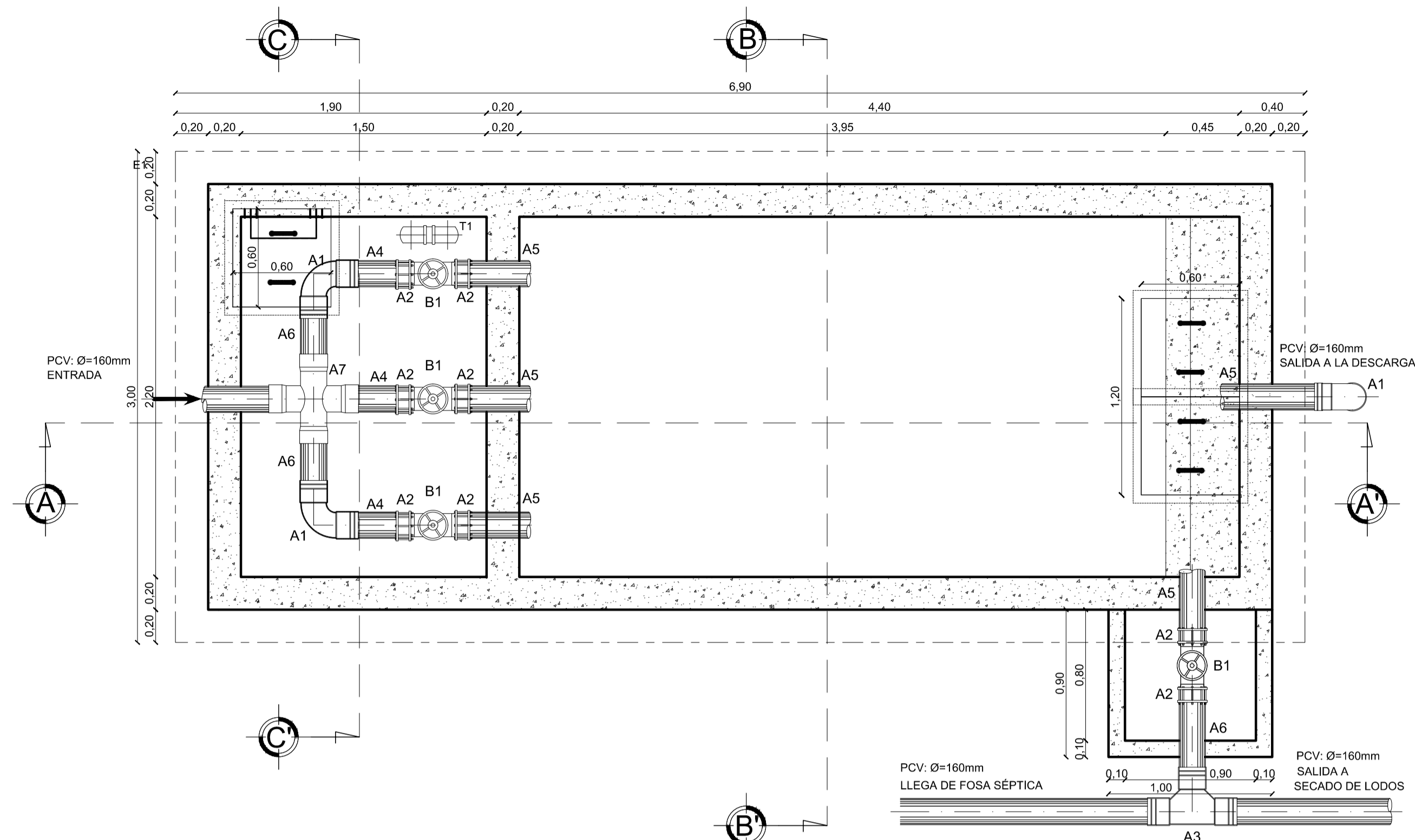


DETALLE "2"

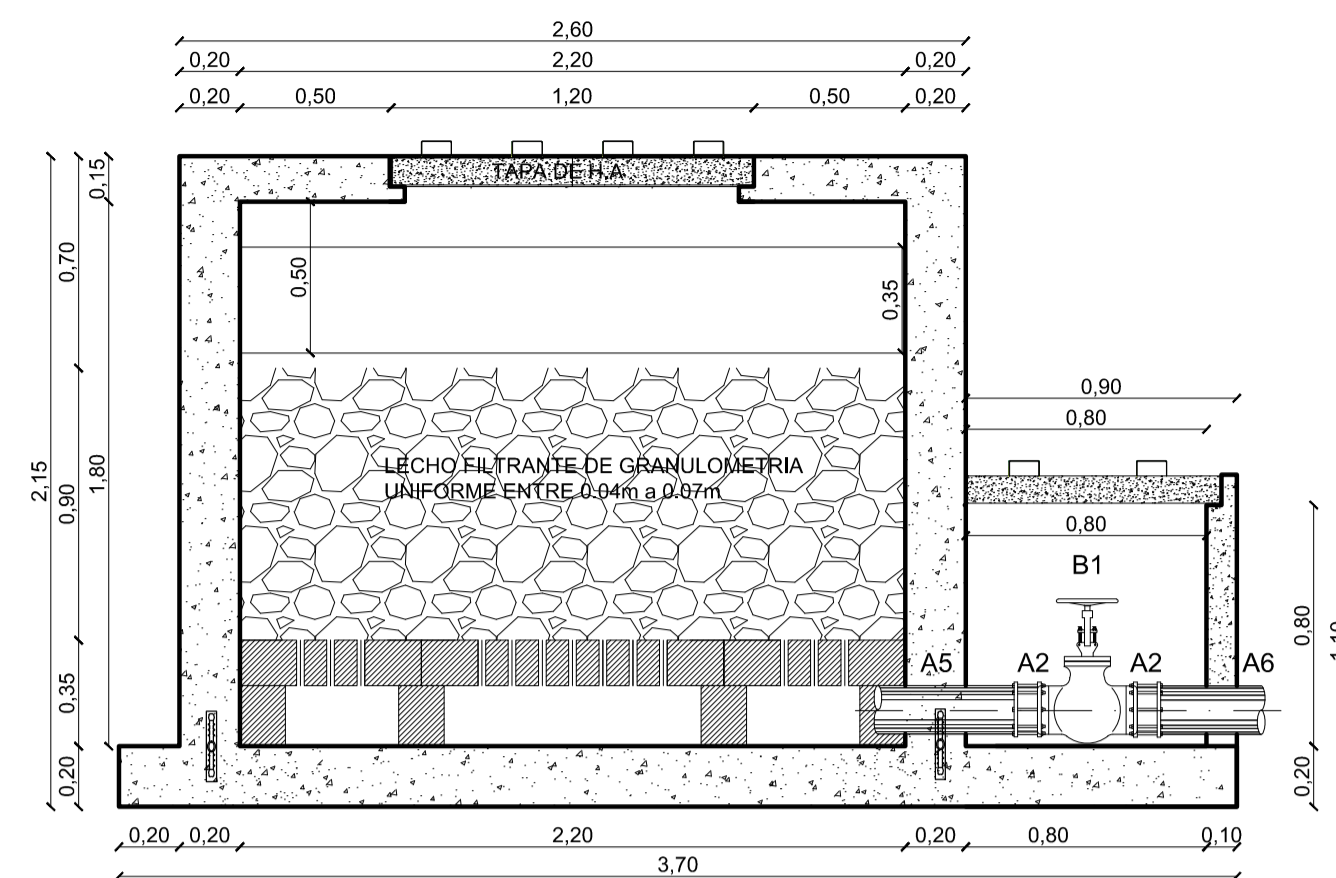
Escala 1 : 10

PLANILLA DE ACERO DE REFUERZO												
Mc	TIPO	Ø mm	#	a	b	c	p	g	LONG. CORTE (m)	LONG. TOTAL (m)	PESO Kg	OBSERV.
LOSA DE PISO												
1	C	12	16	5,75	0,15	0,15			6,05	96,80	85,96	
2	G	12	16	5,75			0,40		6,15	98,40	87,38	
3	C	12	29	3,25	0,15	0,15			3,55	102,95	91,42	
4	G	12	29	3,25			0,40		3,65	105,85	93,99	
PAREDES												
5	L	12	20	8,80	0,80				9,60	192,00	170,50	
6	L	12	10	8,10	0,80				8,90	89,00	79,03	
7	Z	12	88	2,15	0,30				2,45	215,60	191,45	
8	Z	12	109	2,10	0,30				2,40	261,60	232,30	
9	C	12	16	3,35	0,15	0,15			3,65	58,40	51,86	
10	C	12	8	1,75	0,15	0,15			2,05	16,40	14,56	
11	L	12	12	2,55	0,20				2,75	33,00	29,30	
LOSA DE CUBIERTA												
15	C	12	12	5,40	0,15	0,15			5,70	68,40	60,74	
16	C	12	4	3,80	0,15	0,15			4,10	16,40	14,56	
17	G	12	4	3,80			0,20		4,00	16,00	14,21	
18	G	12	12	5,40			0,20		5,60	67,20	59,67	
19	C	12	19	2,85	0,15	0,15			3,15	59,85	53,15	
20	C	12	14	1,15	0,15	0,15			1,45	20,30	18,03	
21	G	12	14	1,15			0,20		1,35	18,90	16,78	
22	G	12	19	2,85			0,20		3,05	57,95	51,46	
23	O	12	2	3,08	0,15				3,23	6,46	5,74	
TOTAL ACERO											1422,10	
TIPOS DE DOBLADO												
										RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS ELEMENTO COLUMNAS VIGAS LOSAS CIMENTACION GRADAS CADENAS LONGITUD DE TRASLAPE VARILLA Ø (mm)		
										cm		
										3,0 - 5,0		
										cm		
										12		
										50		
CANTIDADES DE OBRA												
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD										
Excavación	m3	37,41										
Relleno	m3	7,48										
Desajolo de material	m3	33,57										
Volumen de Hormigón Fc= 210 Kg/cm2	m3	11,79										
Desbroce y Limpieza	m2	19,14										
Encofrado	m2	78,50										

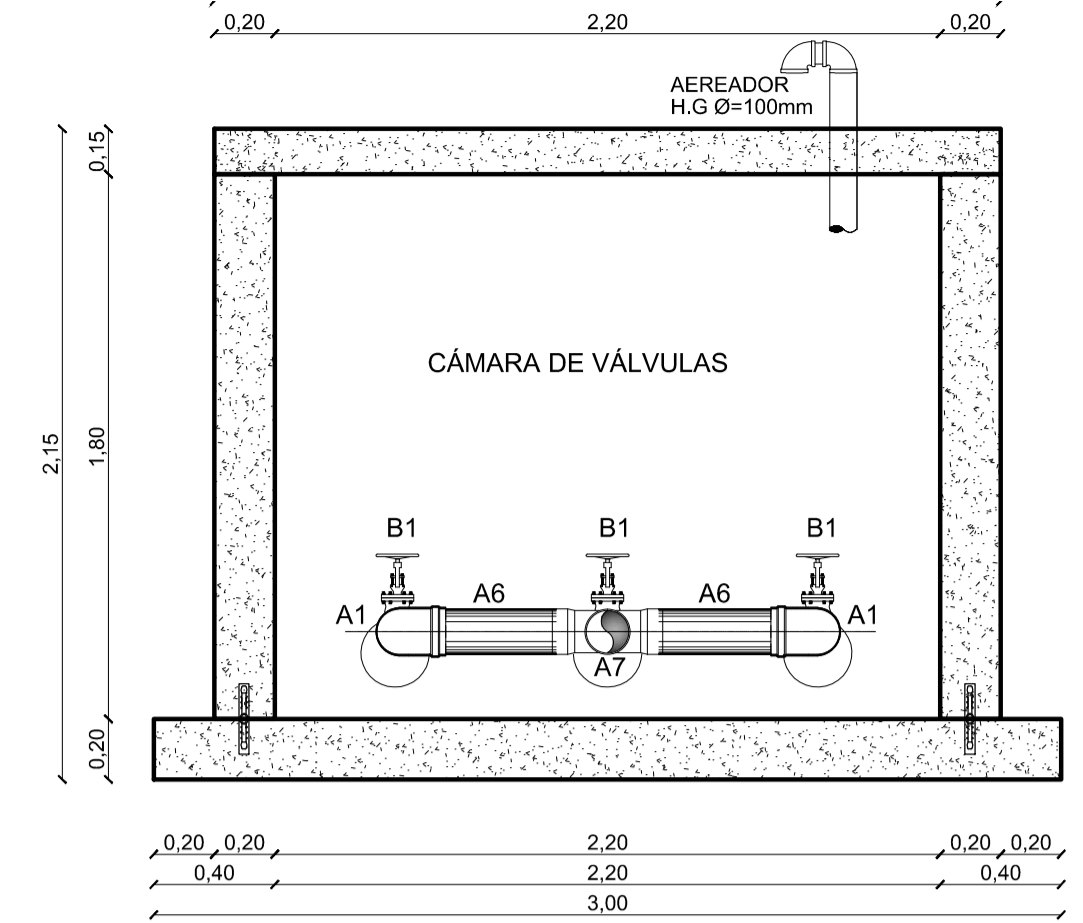
Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALcantarillado SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"				
Contiene: PLANTA DE TRATAMIENTO		Detalle: EXTRUCTURAL FOSA SÉPTICA		
Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS		
Cantón: Salcedo	Diseñado: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño	Lámina: E.F 2 - 5	
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C	Escala: Indicadas	Total Lám. Proyec. 19 - 23	



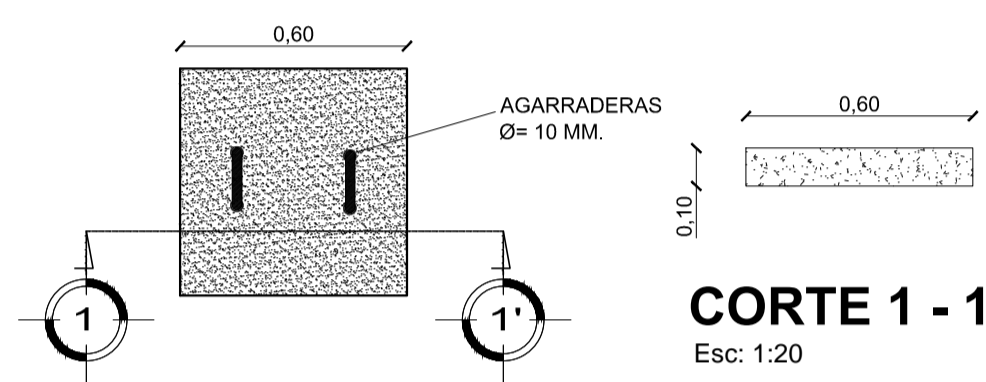
VISTA EN PLANTA FILTRO ANAEROBIO
Escala 1:25



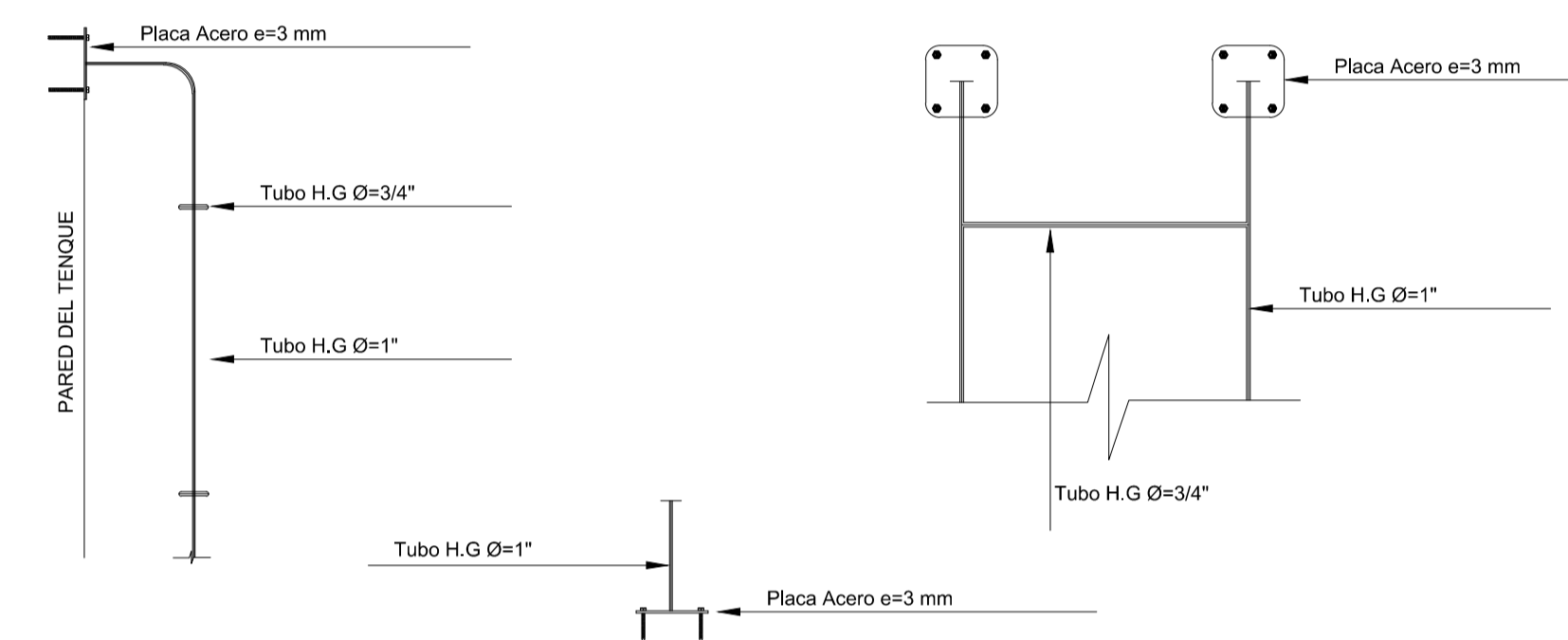
CORTE B-B'
Esc: 1:20



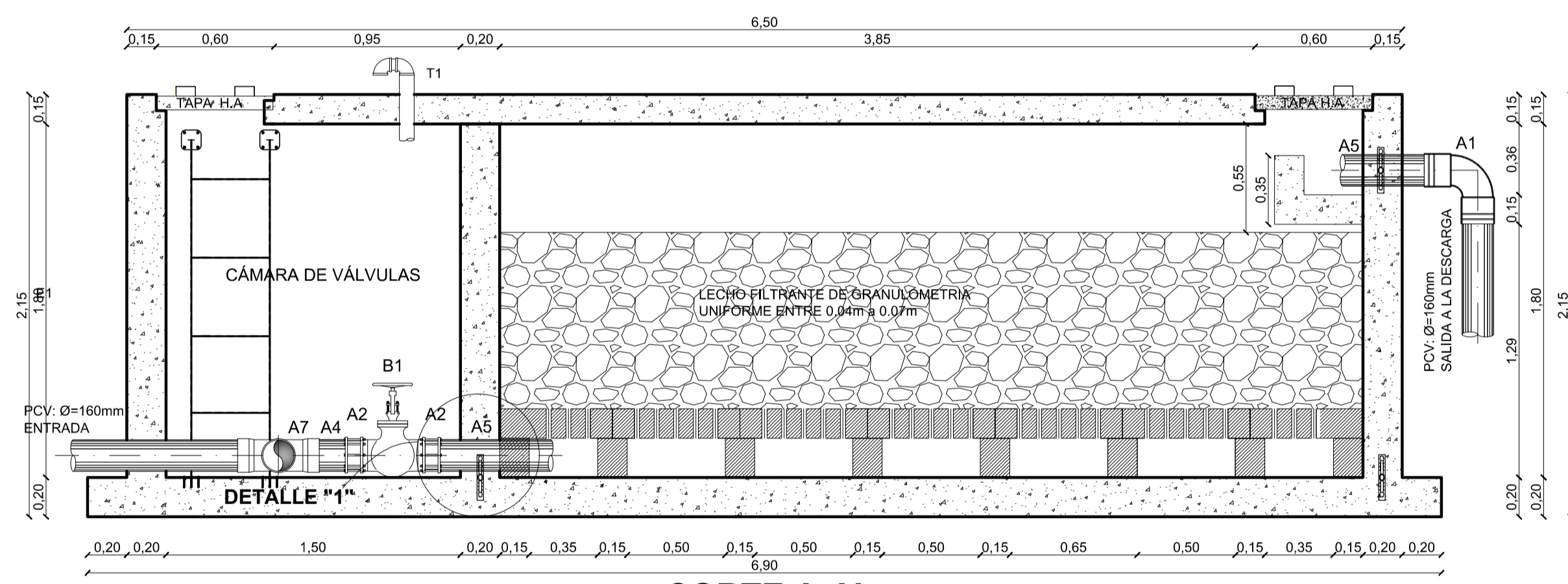
CORTE C-C'
Esc: 1:25



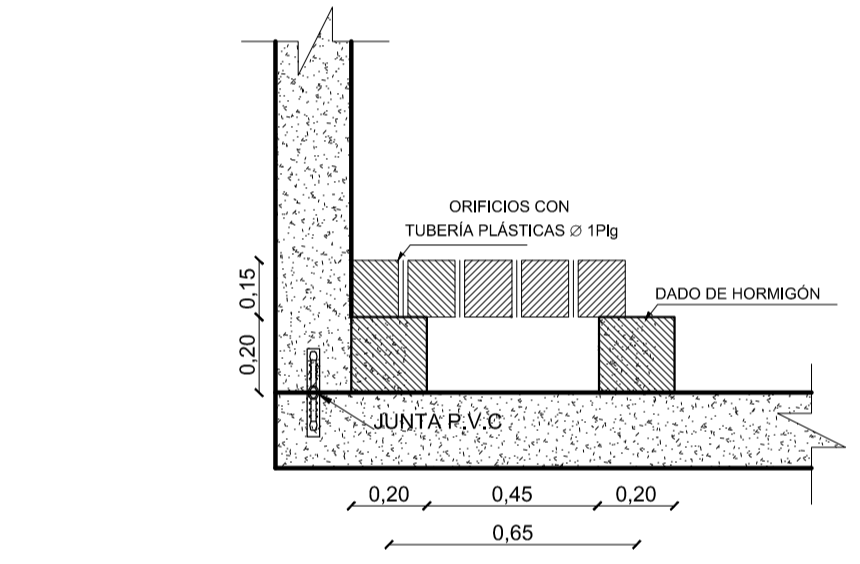
DETALLE PLANTA TAPA
Esc: 1:20



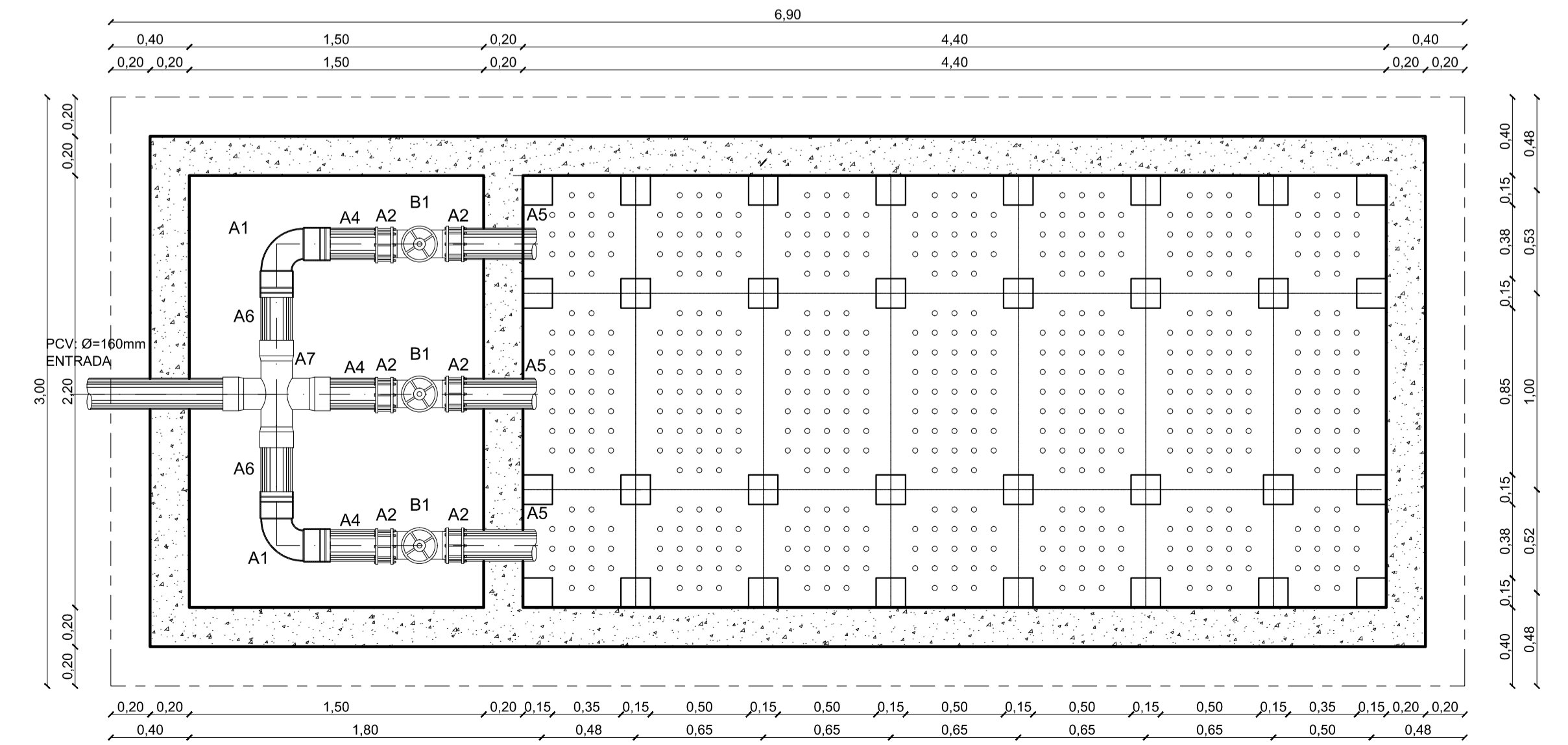
DETALLES ESCALERA
Esc: 1:10



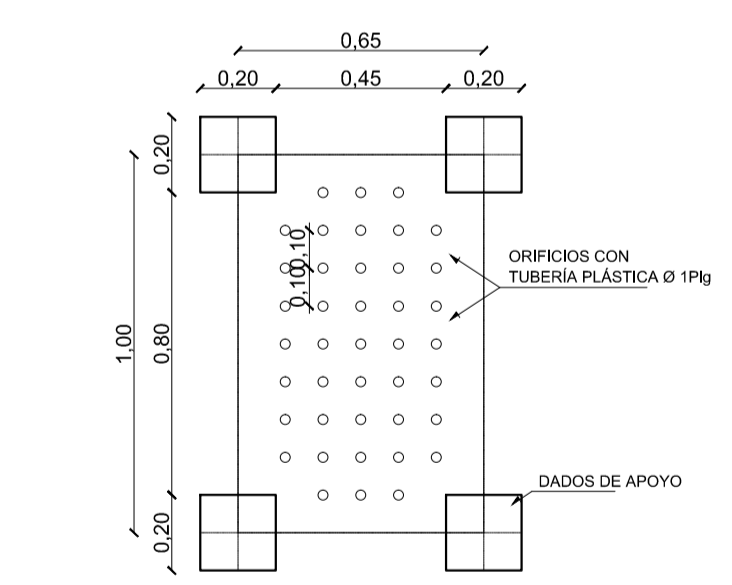
CORTE A-A'
Escala 1:25



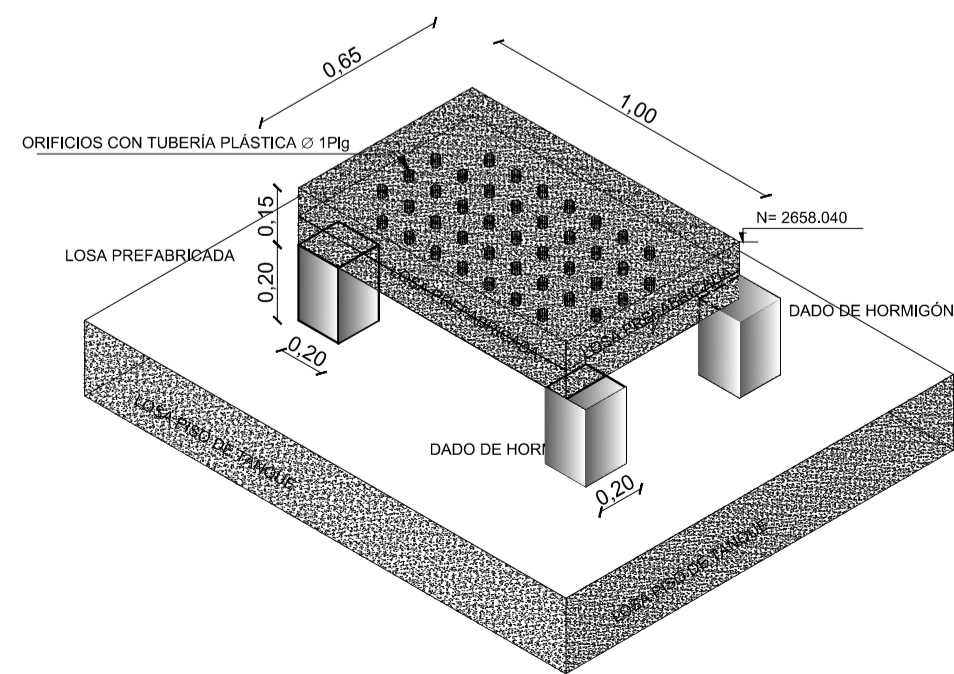
DETALLE "1" LOSA PREFABRICADA
Esc: 1:20



LOSAS PREFABRICADAS FILTRO ANAEROBIO
Esc: 1:25



LOSETA PREFABRICADA
e= 15 cm
Esc: 1:20

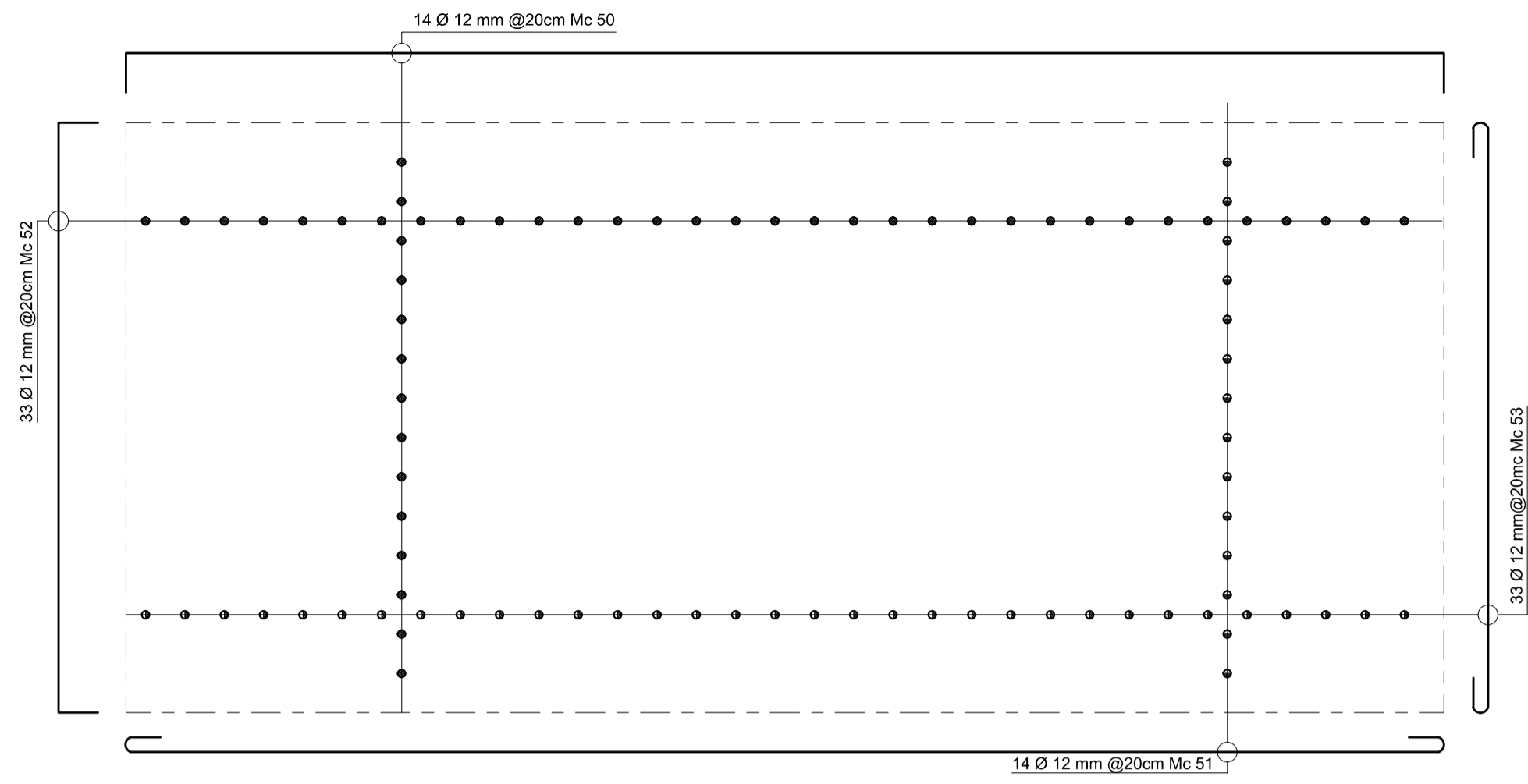


DETALLE LOSA PREFABRICADA
Esc: 1:20

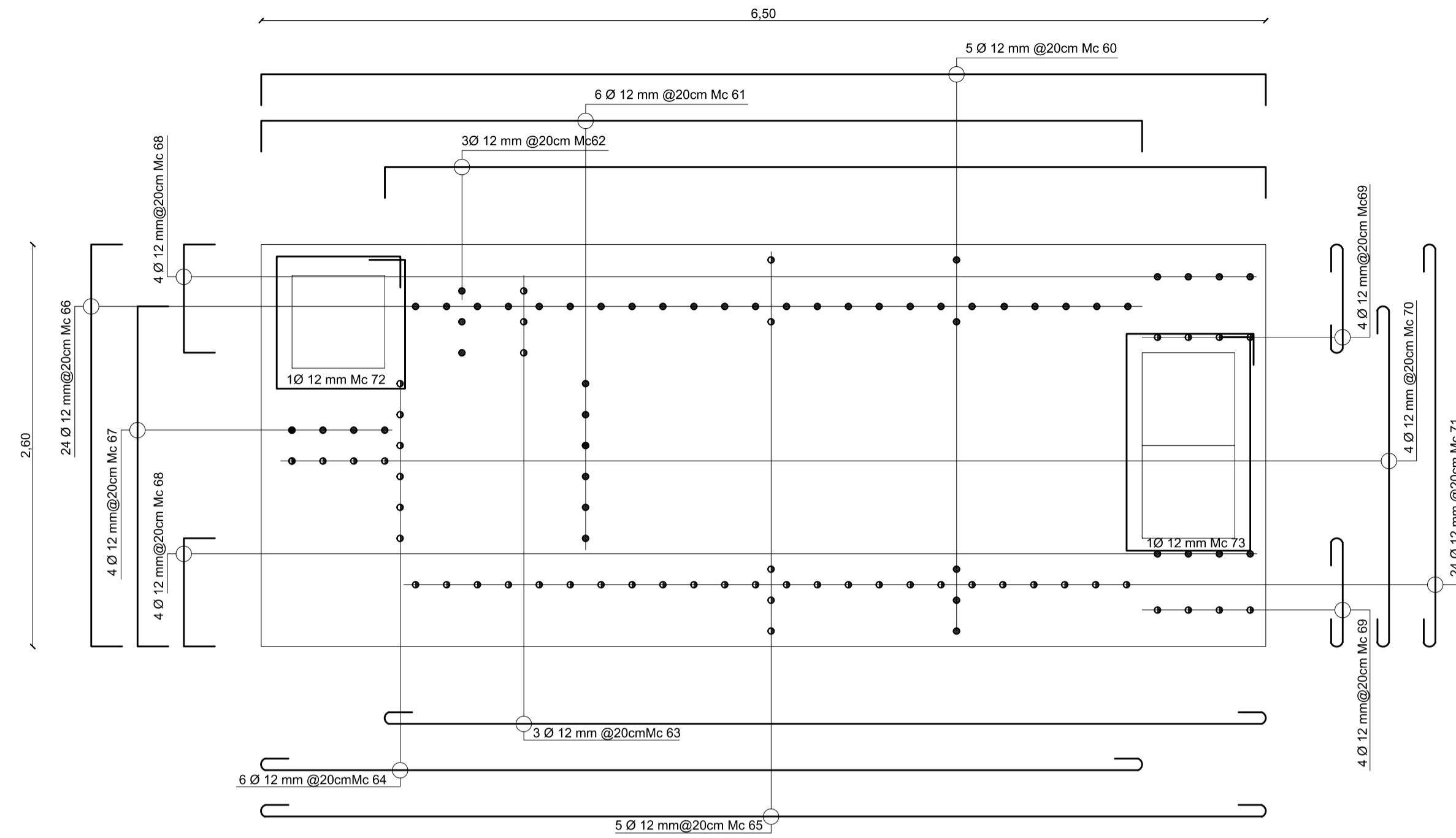
LISTA DE ACCESORIOS				
SÍMBOLO	Ø (mm)	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
A1	160	3	U	Codo 90° PVC/D - E/C
A2	160	8	U	Unión Gibault
A3	150	1	U	TEE PVC - E/C
A4	160	4	U	Neplo PVC/D (L=0,25 m) L-L
A5	160	5	U	Neplo PVC/D (L=0,45 m) L-L
A6	160	3	U	Neplo PVC/D (L=0,60 m) L-L
A7	160	1	U	CRUZ PVC/D - E/C
VALVULERIA				
B1	150	4	U	VÁLVULA COMPUERTA
VARIOS				
T1	100	1	U	AERADOR H.G
E1	-	1	U	ESCALERA MARINERA

ESCALERA MARINERA
Esc: 1:30

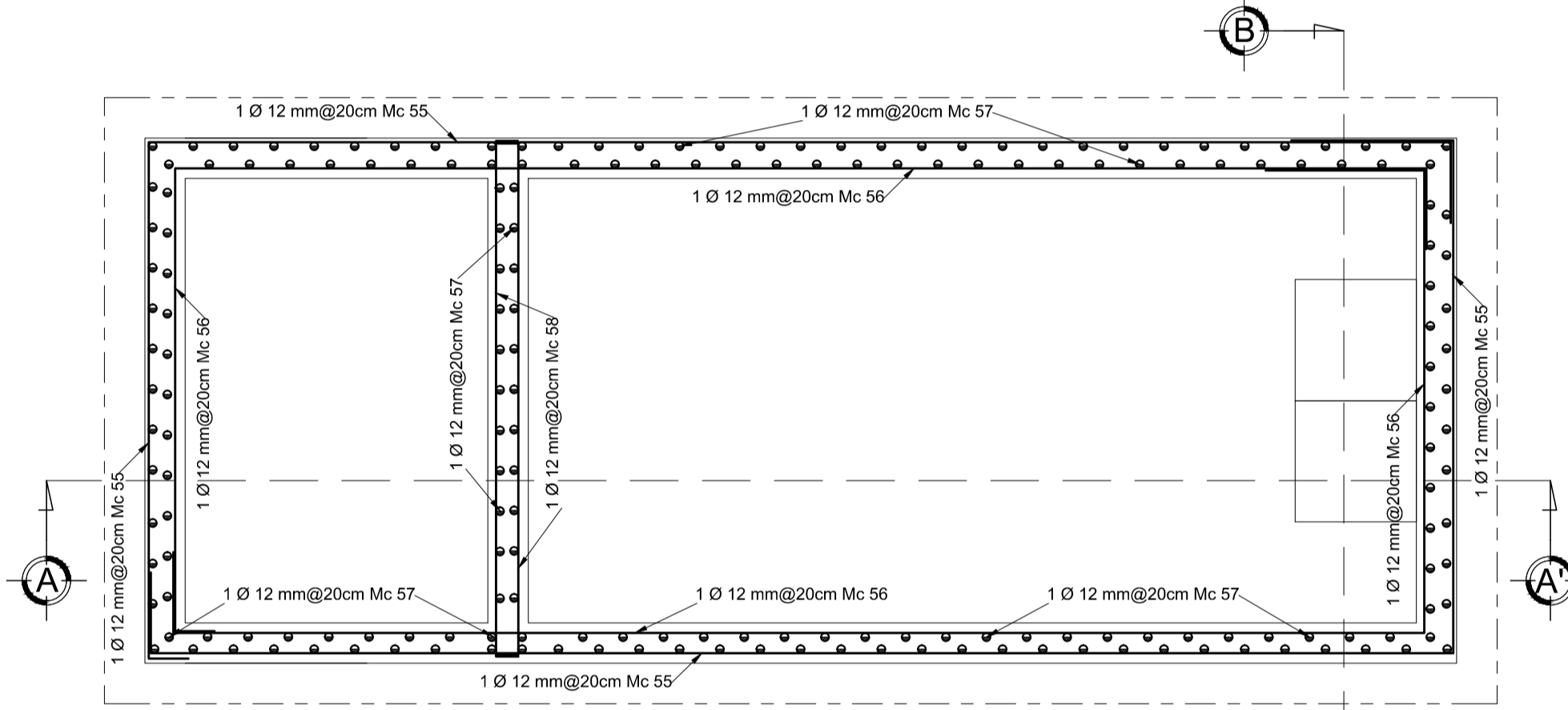
<p align="center">G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO</p>				
<p>Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"</p>				
<p align="center">Contiene: PLANTA DE TRATAMIENTO</p>				
<p align="center">Detalle: ARQUITECTÓNICO FILTRO ANAEROBIO</p>				
<p>Provincia: Cotopaxi</p>	<p>Fecha: Enero 2015</p>	<p>Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS</p>		
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>Cantón: Salcedo</p>	<p>Diseño: Pedro P. Silva C</p>	<p>Revisado: Ing. Francisco Pazmiño</p>	<p>Lámina: F.A 3 - 5</p>
<p>Datum: WGS - 84</p>	<p>Dibujo: Pedro P. Silva C</p>	<p>Escala: Indicadas</p>	<p>Total Lám. Proyec: 20 - 23</p>	



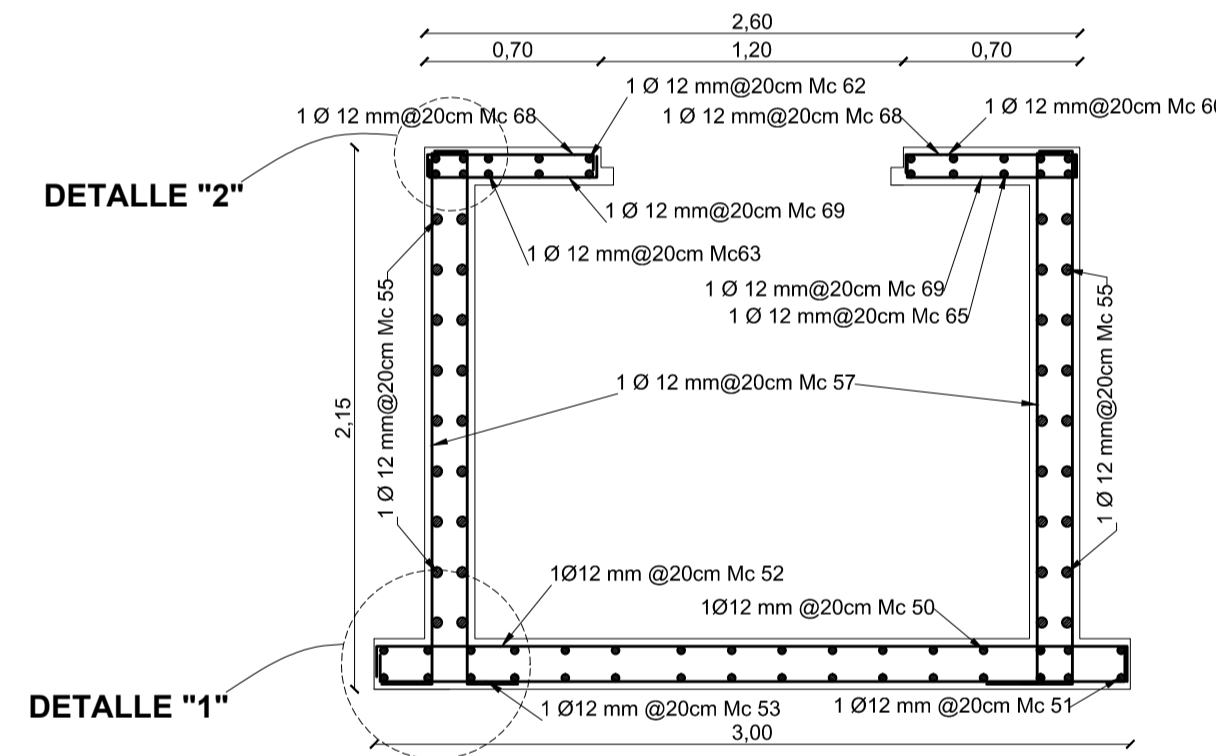
ARMADO LOSA DE PISO FILTRO ANAEROBIO
Esc: 1:30



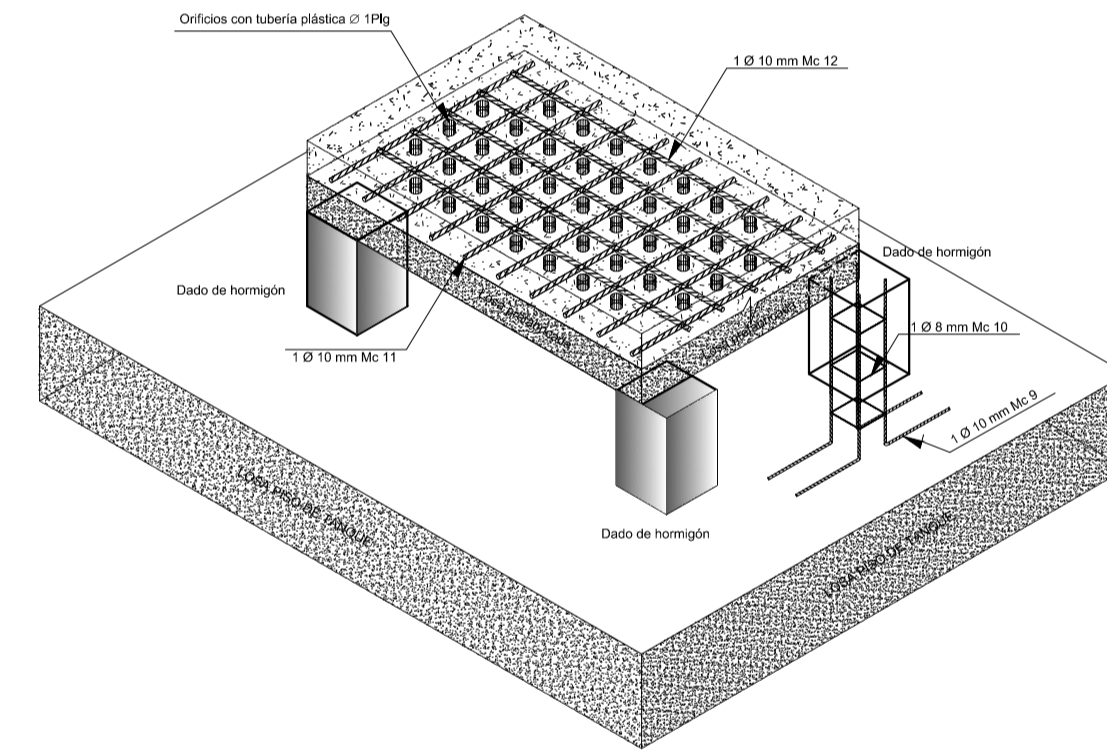
ARMADO LOSA
Esc: 1:30



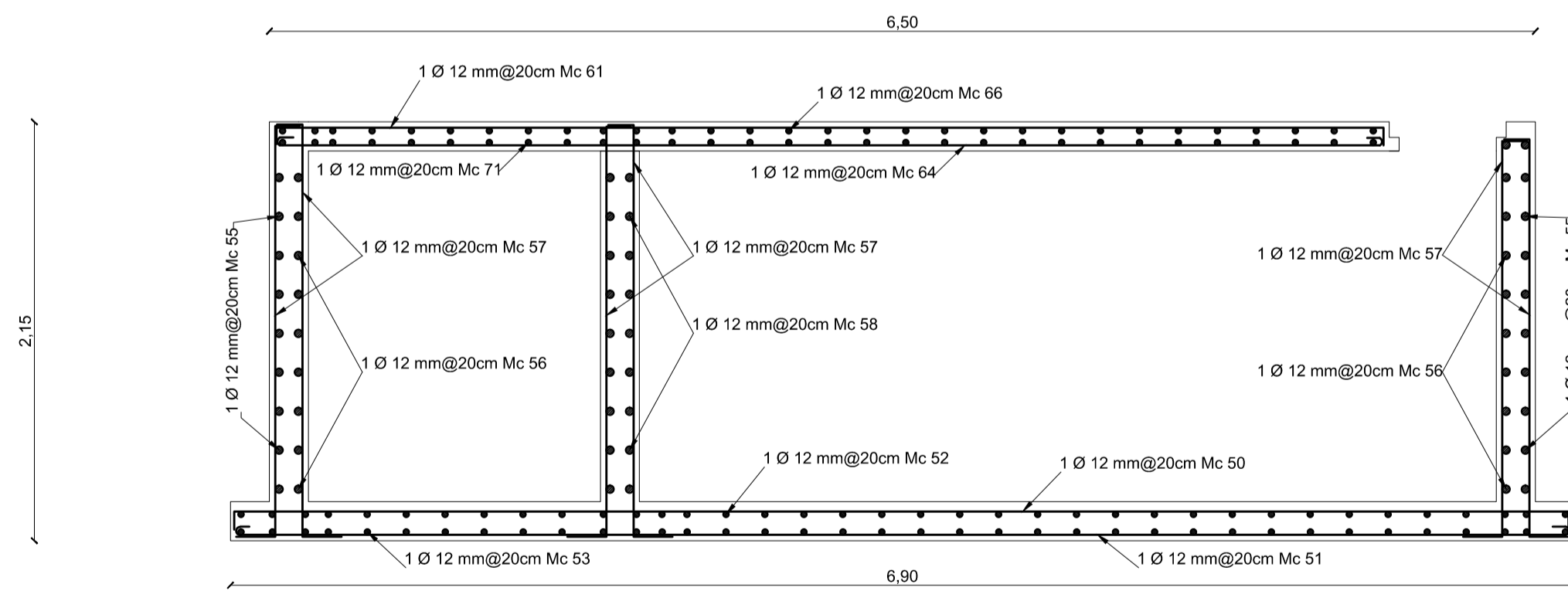
ARMADO DE PAREDES PLANTA
Esc: 1:30



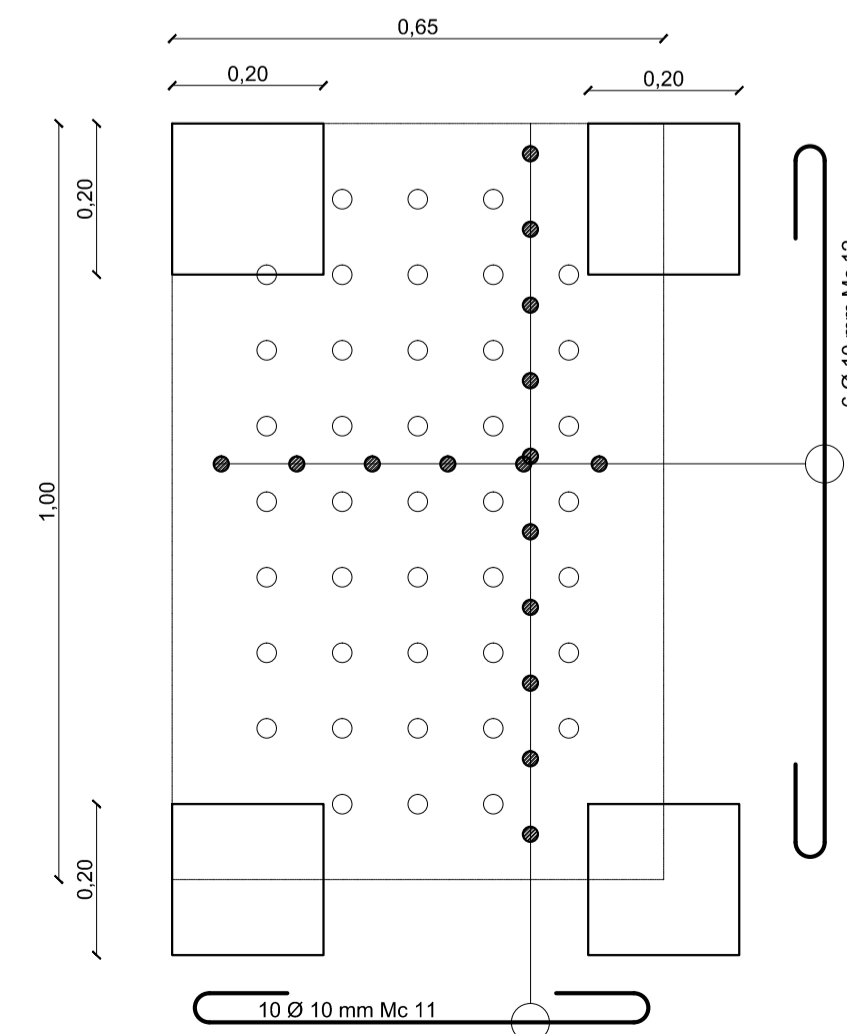
CORTE B-B'
Esc: 1:30



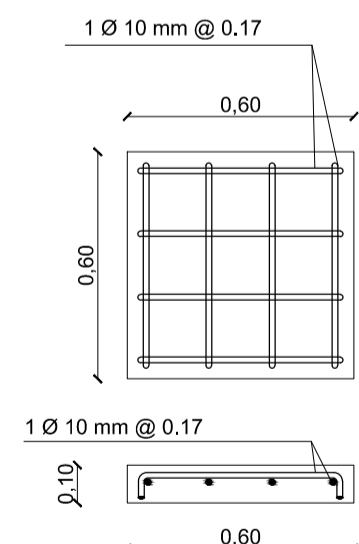
ISOMERÍA ARMADO DE LOSA PREFABRICADA
Esc: S/N



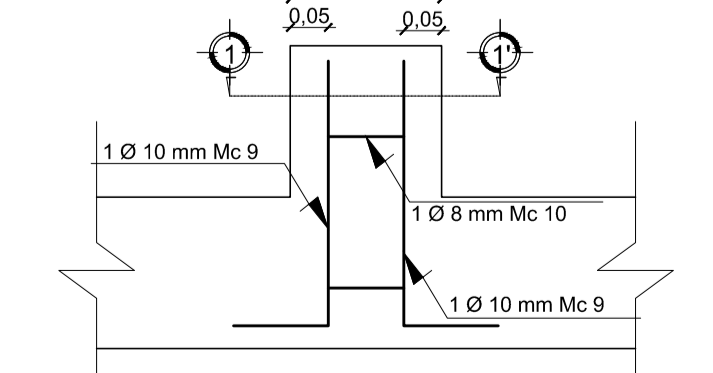
CORTE A-A'
Escala 1:25



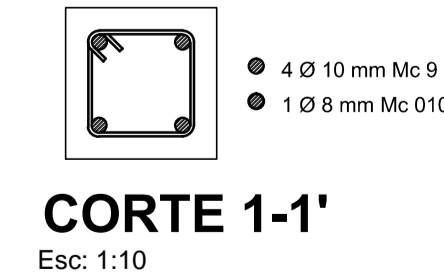
ARMADO LOSA PREFABRICADA
Esc: 1:10



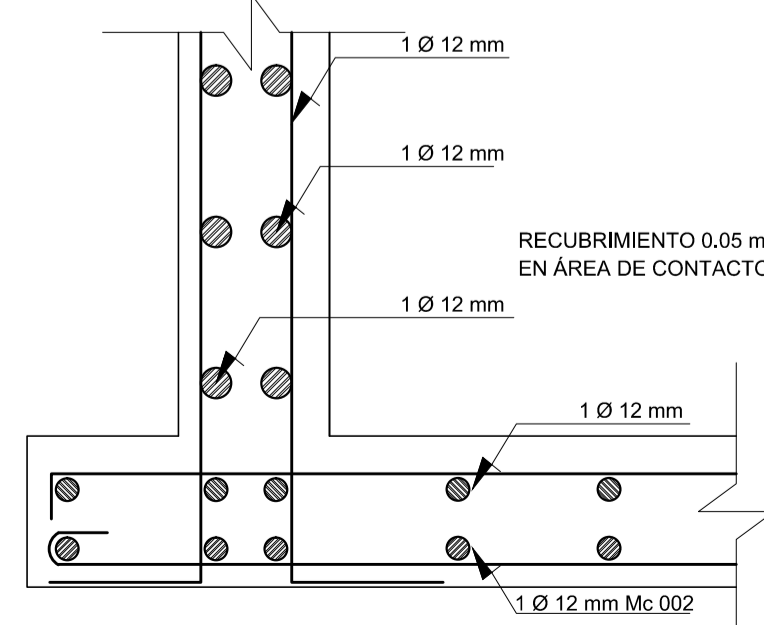
ARMADO DE TAPA
Escala 1:20



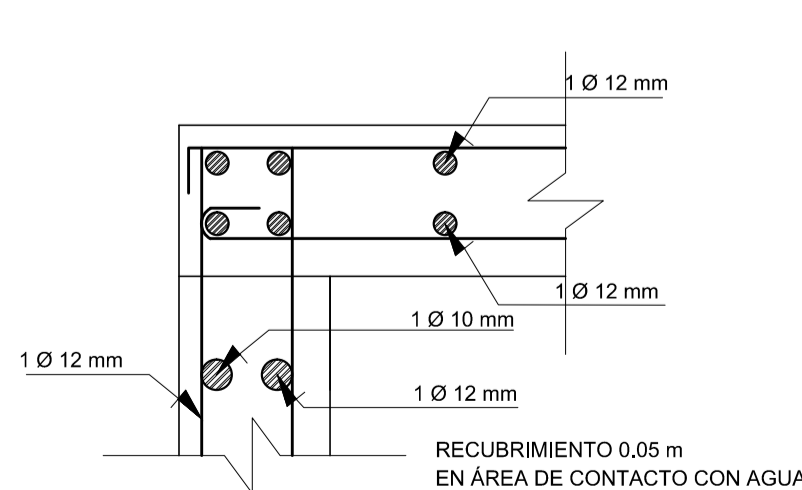
ARMADO DADO DE APOYO
Esc: 1:10



CORTE 1-1'
Esc: 1:10



DETALLE "1"
Escala 1:10



DETALLE "2"
Escala 1:10

PLANILLA DE ACERO													
Mc	TIPO	Ø mm	#	a	b	c	p	g	LONG. CORTE (m)	LONG. TOTAL (m)	PESO Kg	OBSERV.	
LOSA DE PISO													
50	C	12	14	6,65	0,15				6,95	97,30	86,40		
51	G	12	14	6,65			0,40		7,05	98,70	87,65		
52	C	12	33	2,95	0,15	0,15			3,25	107,25	95,24		
53	G	12	33	2,95			0,40		3,25	110,55	98,17		
PAREDES													
55	L	12	18	9,20	0,80				10,00	180,00	159,84		
56	L	12	18	8,60	0,8				9,40	169,20	150,25		
57	Z	12	195	2,10	0,30				2,40	468,00	415,58		
58	Z	12	18	2,50	0,30				2,80	50,40	44,76		
LOSA DE CUBIERTA													
60	C	12	5	6,45	0,15	0,15			6,75	33,75	29,97		
61	C	12	6	5,65	0,15	0,15			5,95	35,70	31,70		
62	G	12	3	5,70			0,20		5,90	17,70	15,72		
63	G	12	3	5,70			0,20		5,90	17,70	15,72		
64	C	12	6	5,65	0,15	0,15			5,95	35,70	31,70		
65	C	12	5	6,45	0,15	0,15			7,75	33,75	29,97		
66	C	12	24	2,55	0,15	0,15			2,85	68,40	60,74		
67	C	12	4	2,20	0,15	0,15			2,50	10,00	8,88		
68	C	12	8	0,70	0,15	0,15			1,00	8,00	7,10		
69	G	12	8	0,70			0,20		0,90	7,20	6,39		
70	G	12	4	2,20			0,20		2,40	9,60	8,52		
71	G	12	24	2,55			0,20		2,75	66,00	58,61		
72	O	12	3	3,75	0,20				3,95	11,85	10,52		

DADO DE APOYO													
09	L	10	128	0,20	0,20				0,40	51,20	31,59		
10	O	8	64	0,80	0,20				1,00	64	25,28		

LOSETA PREFABRICADAS													
11	I	10	130	0,55					0,55	71,50	44,12		
12	I	10	65	0,90					0,90	58,50	36,09		

TIPOS DE DOBLADO													
										RECURRIMIENTOS MÍNIMOS ELEMENTO COLUMNAS VIGAS LOSAS CIMENTACIÓN GRADAS CADENAS LONGITUD DE TRASLAPE VARILLA Ø (mm) cm			
										3,0 - 5,0			
										12 50			

CANTIDADES DE OBRA													
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD											
Excavación	m3	30,03											
Relleno	m3	4,14											
Desalajo de material	m3	25,80											
Volumen de Hormigón Fc= 210 Kg/cm2	m3	18,88											
Desbroce y Limpieza	m2	20,70											
Encofrado	m2	82,30											

G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALcantarillado SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

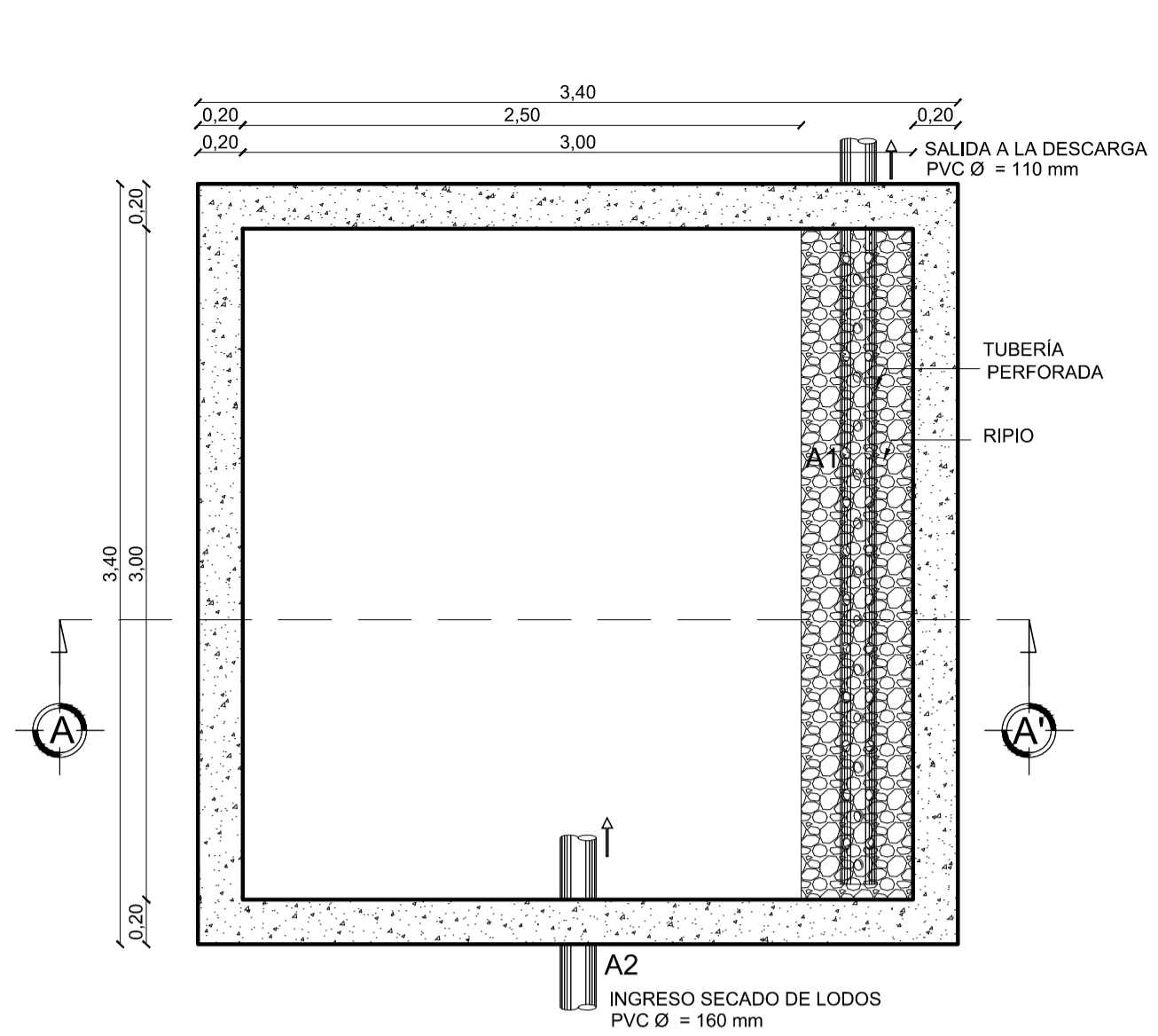
Contiene: PLANTA DE TRATAMIENTO
Detalle: ESTRUCTURAL FILTRO ANAEROBIO

Provincia: Cotopaxi Fecha: Enero 2015 Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS

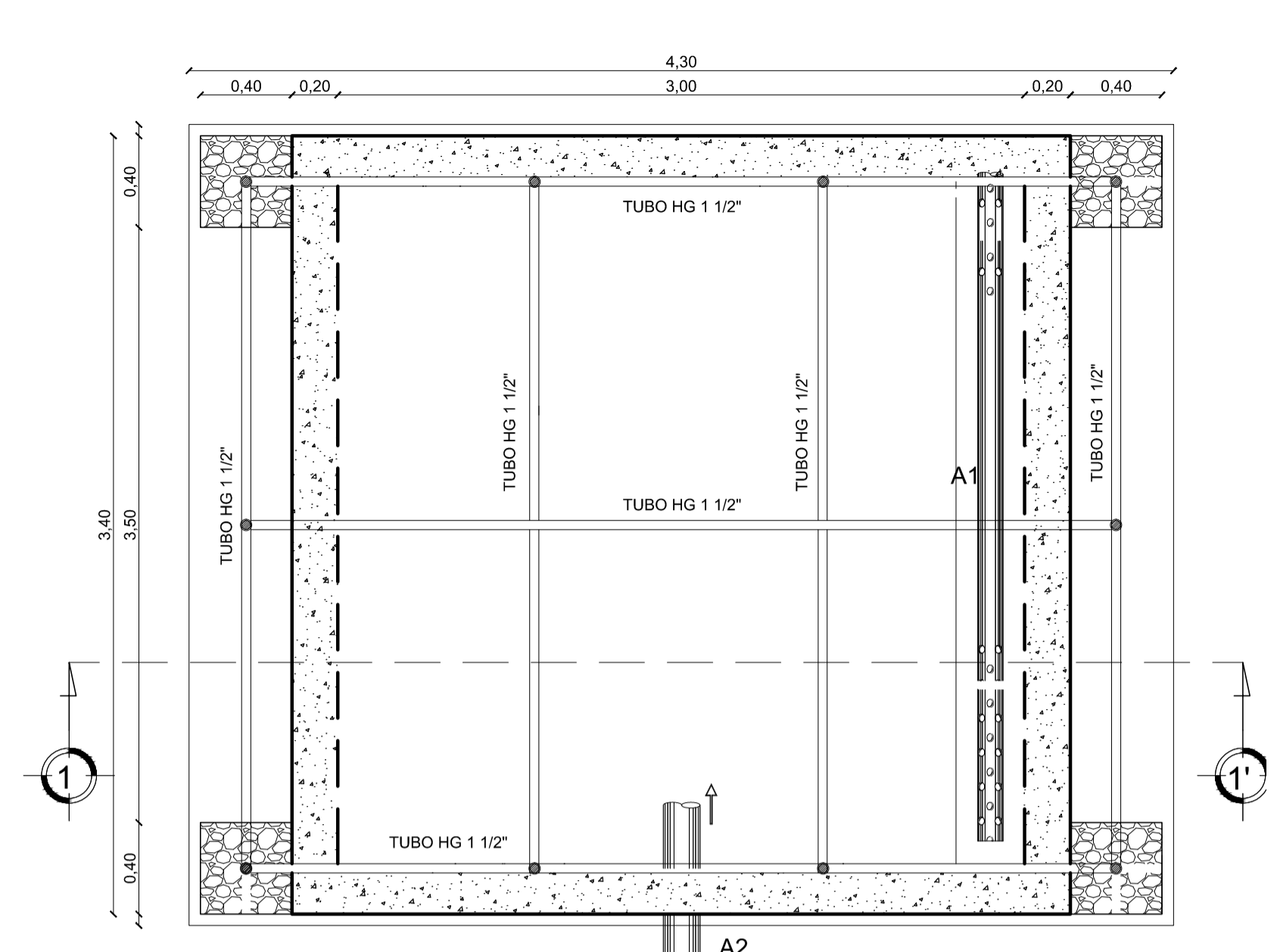
Cantón: Salcedo

Datum: WGS - 84 Dibujo: Pedro P. Silva C Diseño: Pedro P. Silva C Revisado: Ing. Francisco Pazmiño Lámina: E.F.A 4 - 5

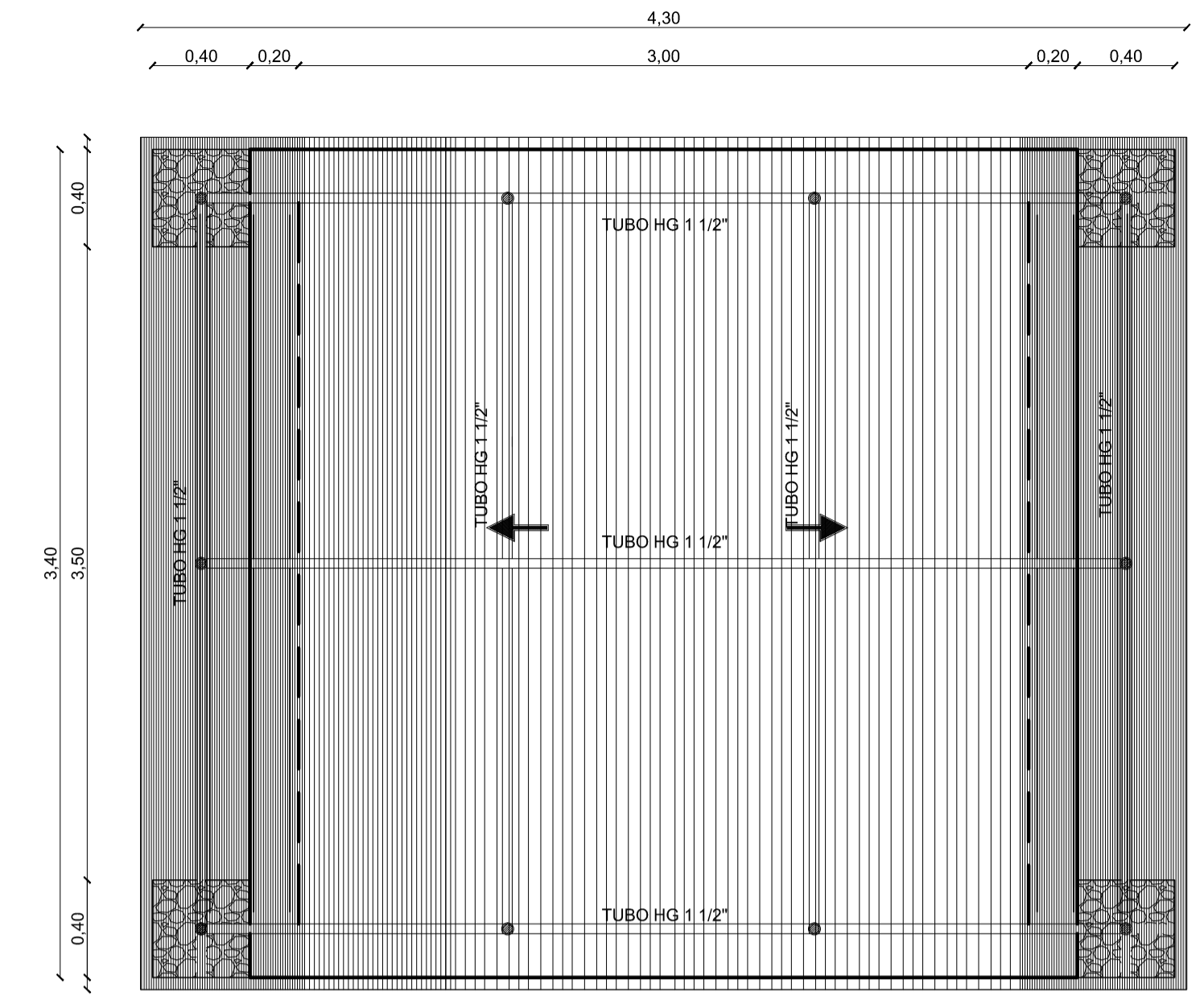
Escala: Indicadas Total Lám. Proyec. 21 - 23



VISTA EN PLANTA
Esc: 1:30

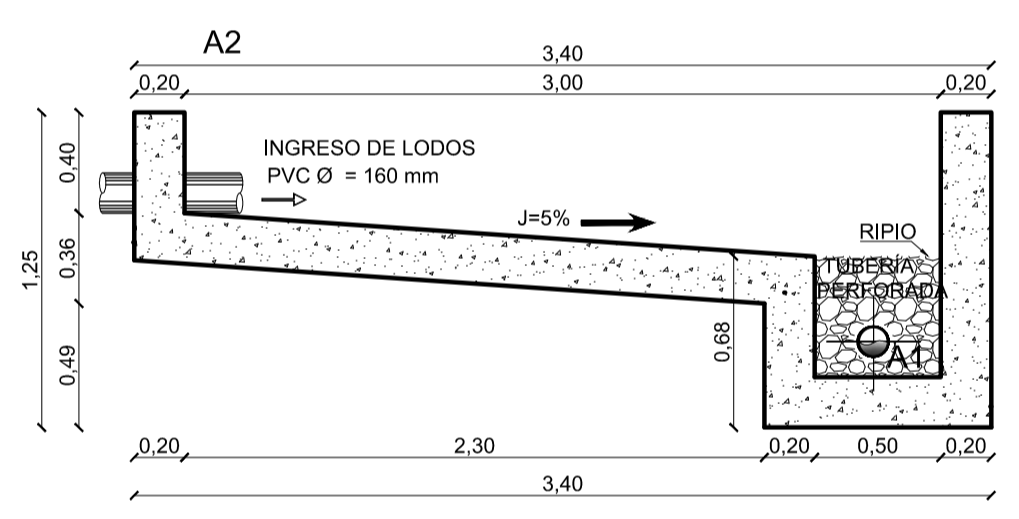


VISTA EN PLANTA DE CUBIERTA
Esc: 1:25

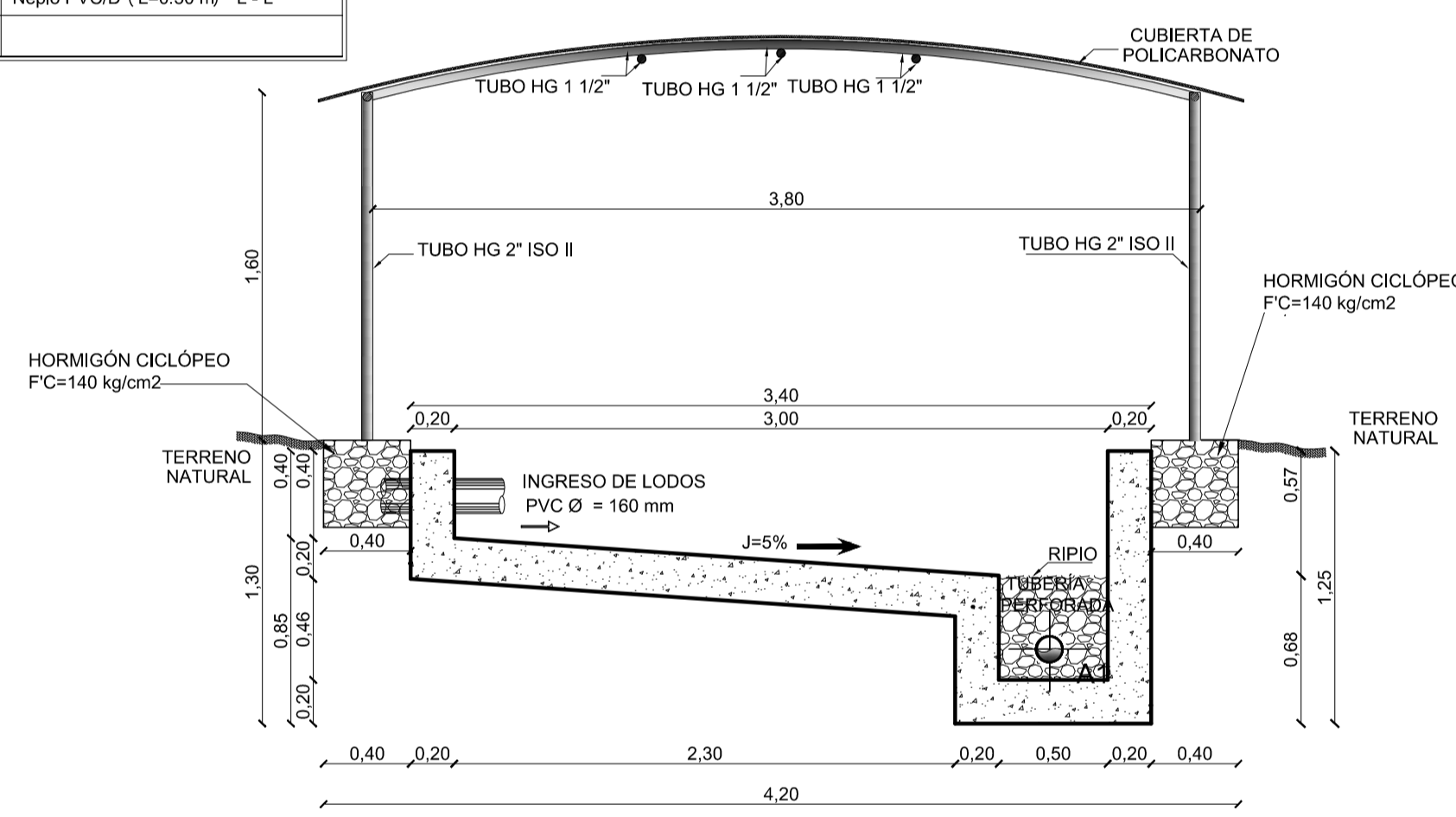


VISTA CUBIERTA
Esc: 1:25

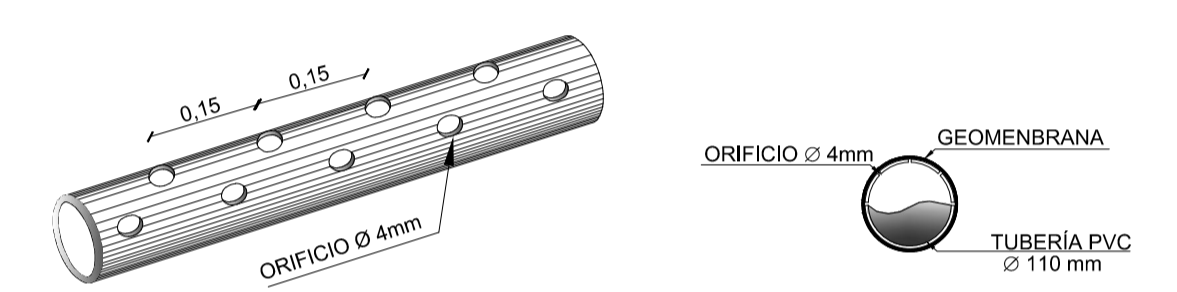
LISTA DE ACCESORIOS				
SÍMBOLO	Ø (mm)	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
A1	110	1	U	TRAMO PVC/D (L=3.60 m) L - L
A2	160	1	U	Neplo PVC/D (L=0.50 m) L - L



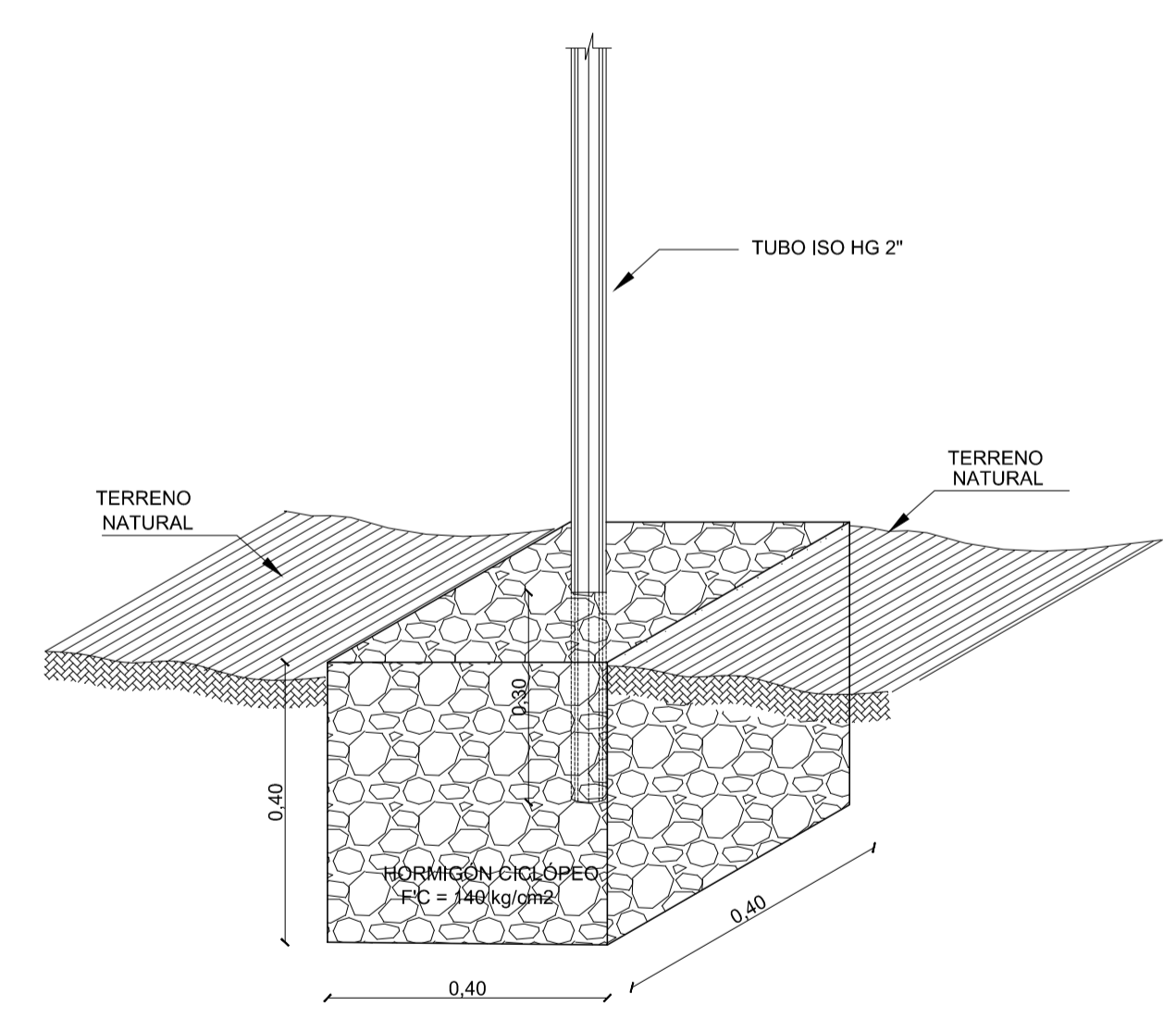
CORTE A - A'
Esc: 1:30



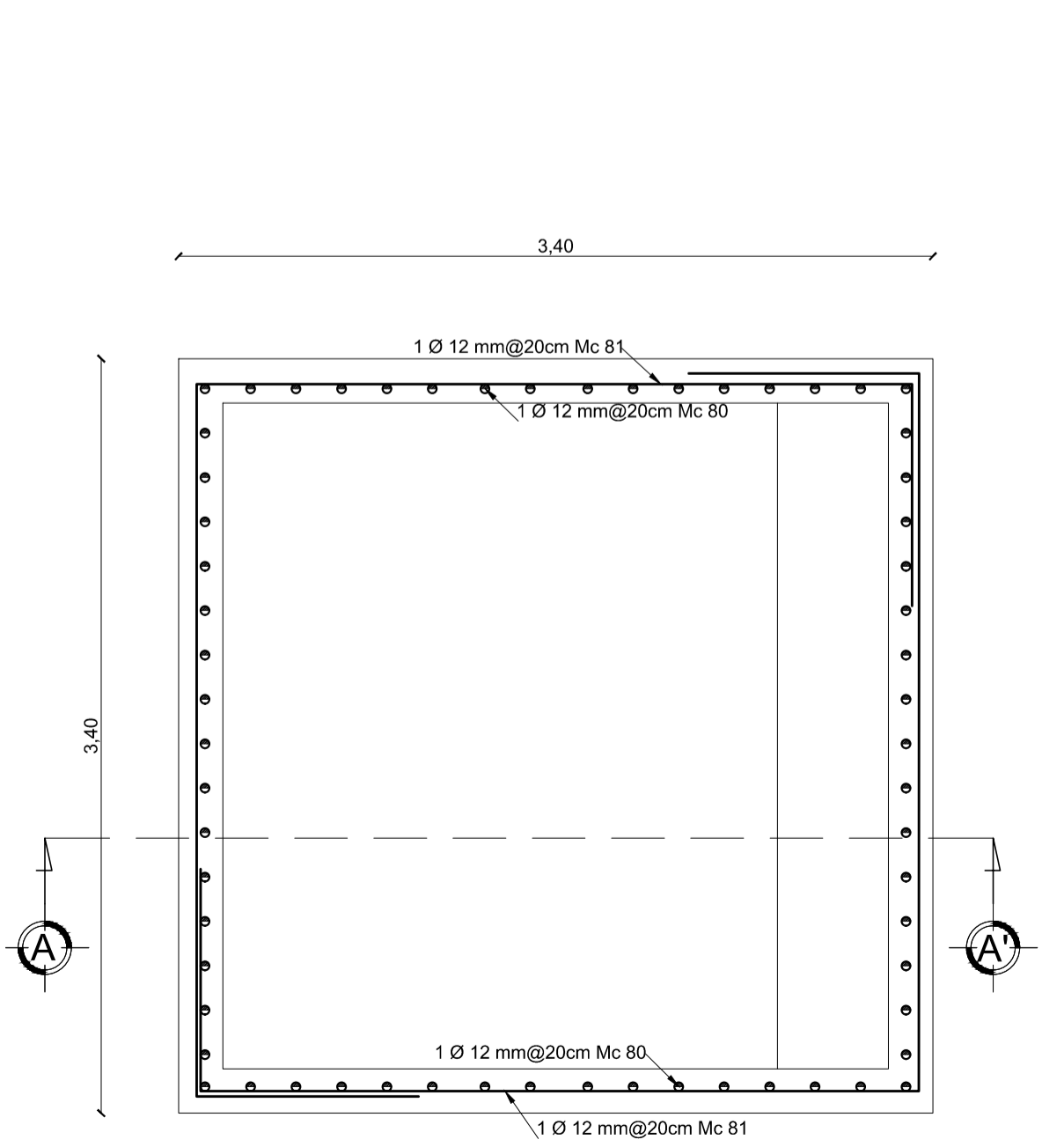
CORTE 1 - 1'
Esc: 1:30



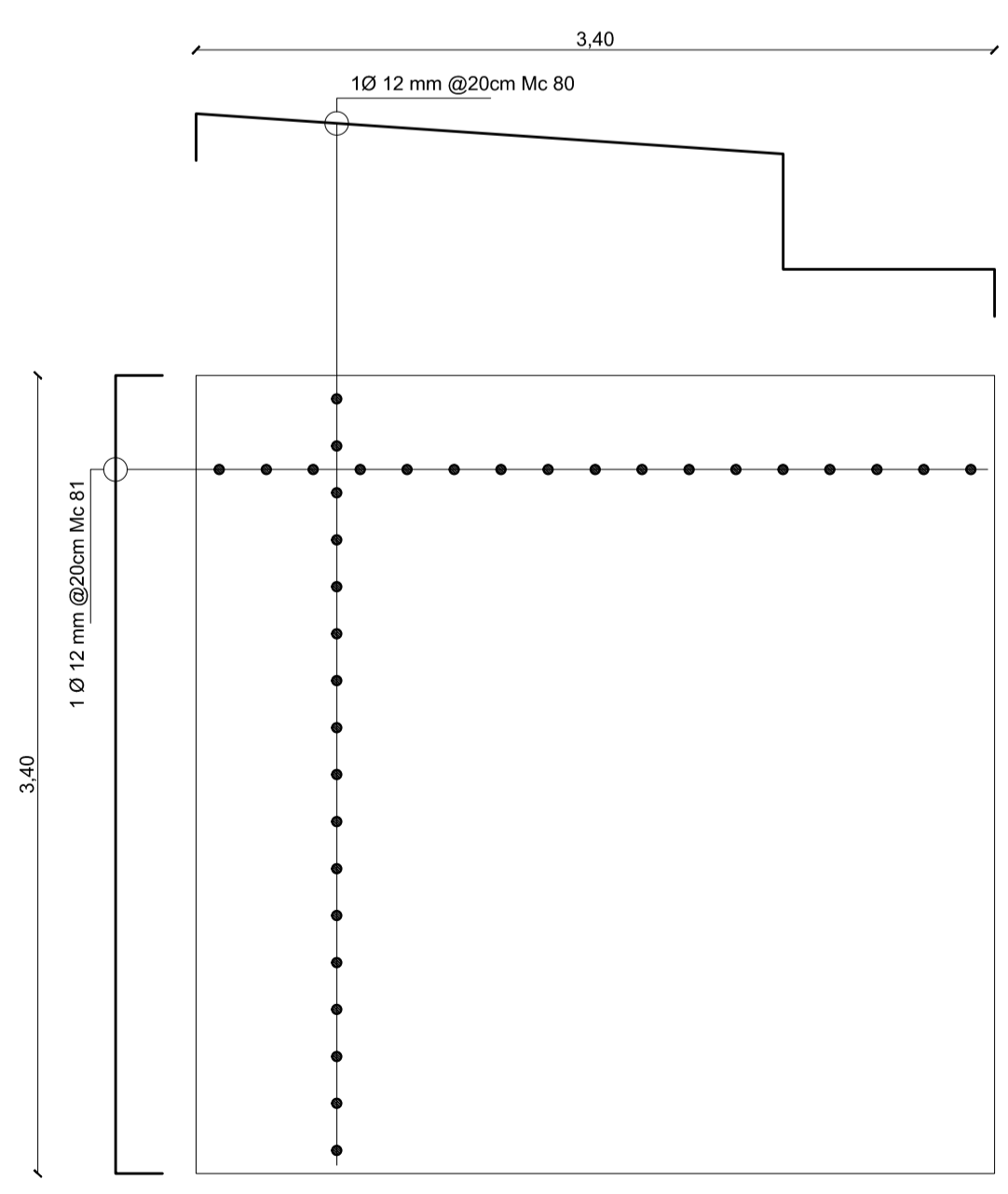
DETALLE DE PERFORACIÓN DE TUBERÍA
Esc: 1:10



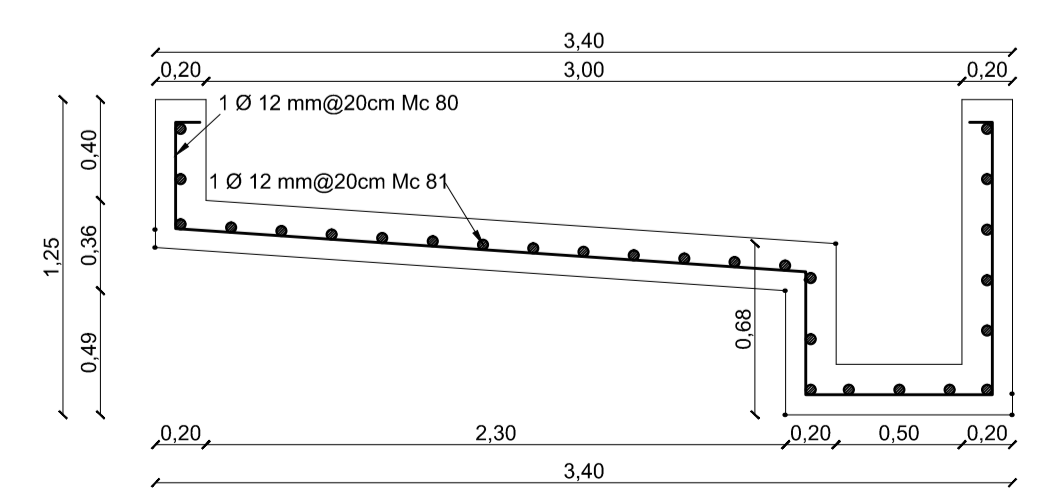
DETALLE DE PLINTO
Esc: 1:10



ARMADO DE PAREDES
Esc: 1:30



ARMADO LOSA DE PISO
Esc: 1:30



CORTE A - A'
Esc: 1:30

PLANILLA DE ACERO												
Mc	TIPO	Ø mm	#	a	b	c	p	g	LONG. CORTE (m)	LONG. TOTAL (m)	PESO Kg	OBSERV.
LOSA DE PISO												
80	Z	12	62	5.92	0.15				6.07	376.34	334.19	
81	C	12	27	3.40	0.15				4.10	110.70	98.30	
TOTAL ACERO											432.49	

TIPOS DE DOBLADO		RECURRIMIENTOS MÍNIMOS	
		ELEMENTO	cm
		“C”	3.0 - 5.0
		“L”	
		“I”	
		“G”	
LONGITUD DE TRASLAPE		VARILLA Ø (mm)	cm
		12	50

CANTIDADES DE OBRA		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación	m3	4.73
Relleno	m3	0.99
Desalajo de material	m3	3.74
Volumen de Hormigón f'c= 210 Kg/cm2	m3	8.36
Desbroce y Limpieza	m2	14.62
Encofrado	m2	20.52

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha

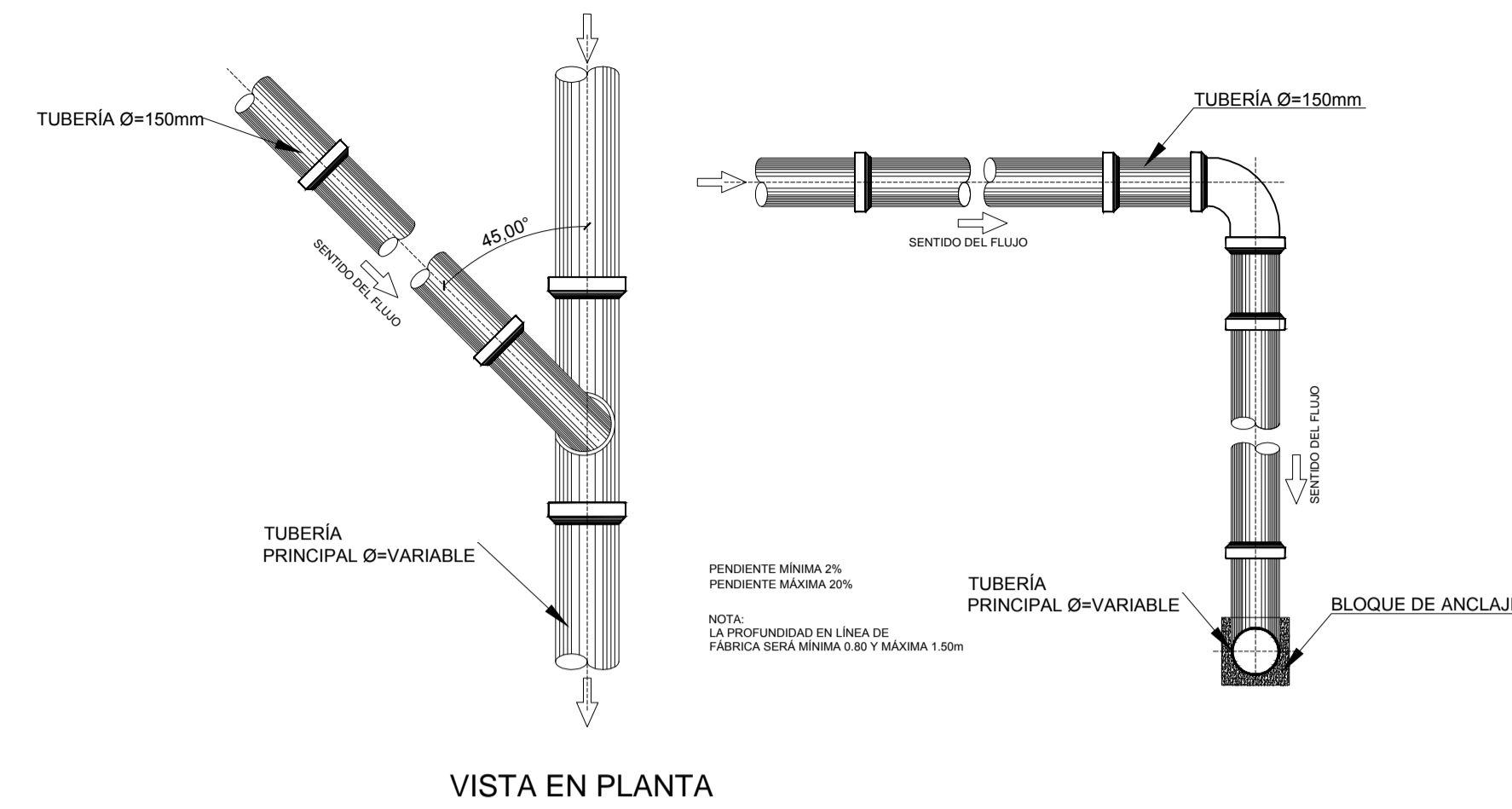
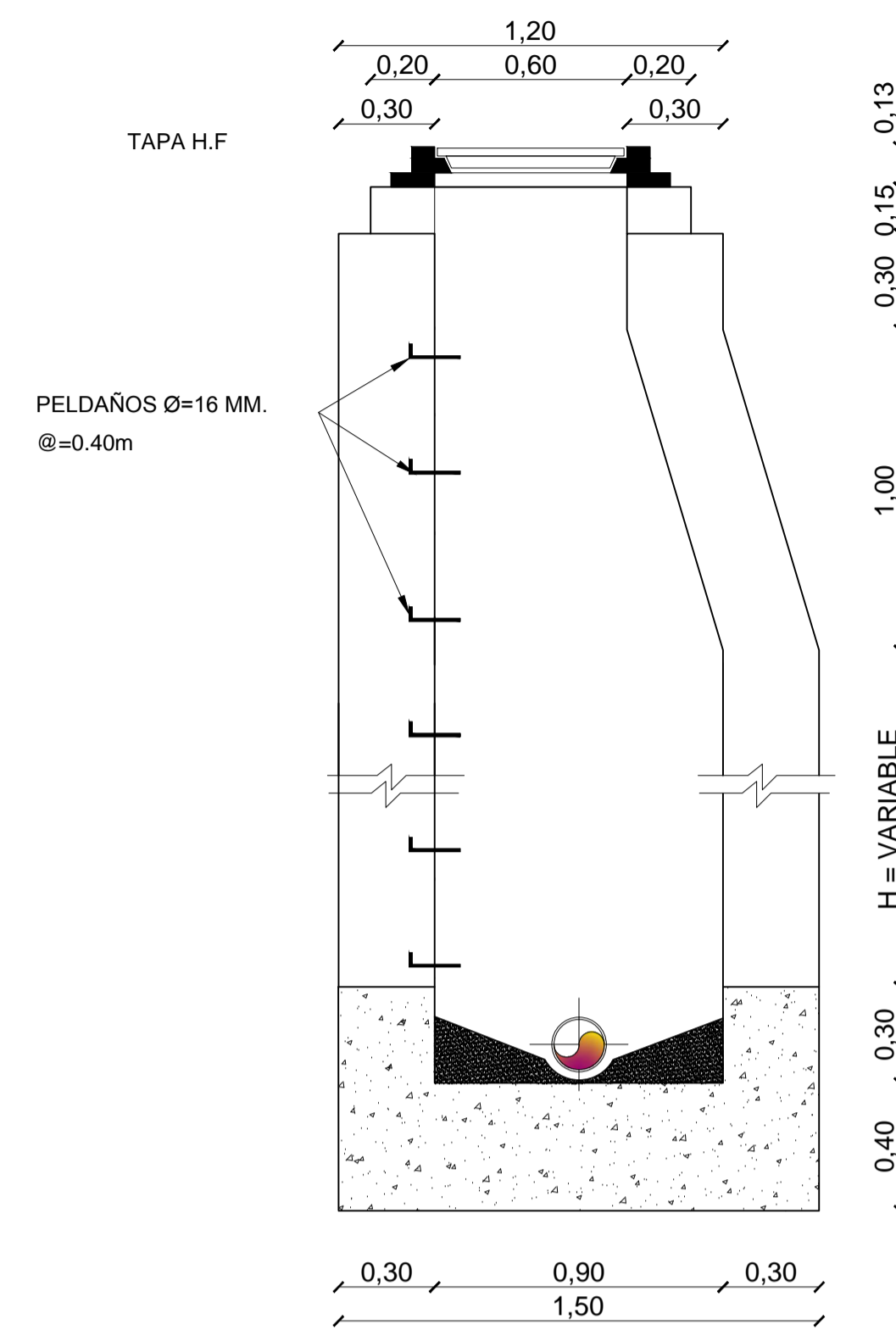
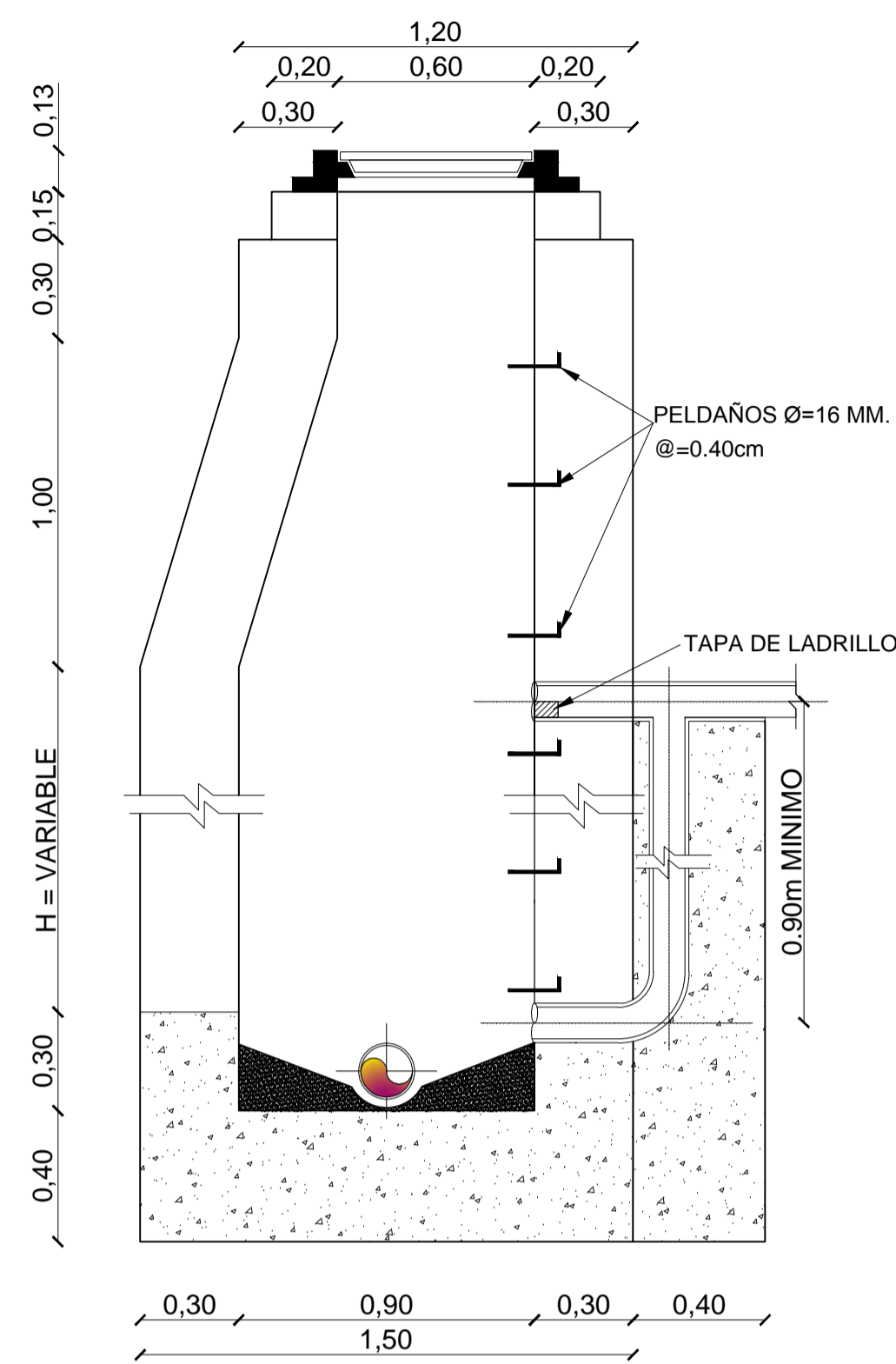
G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO

Proyecto: "ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALICANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

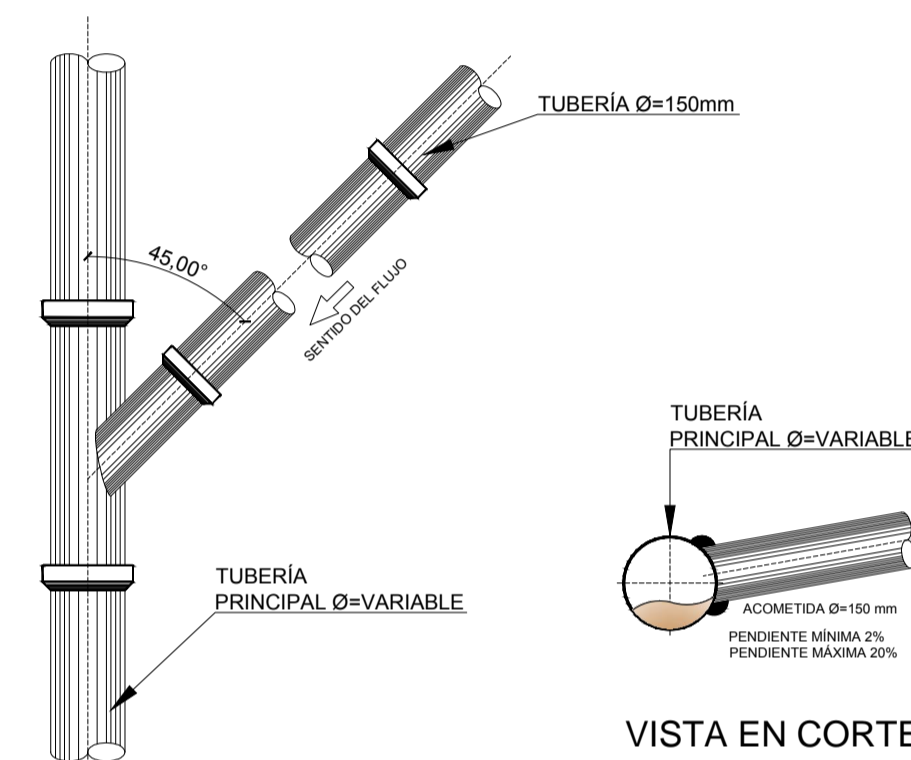
Detalle: **PLANTA DE TRATAMIENTO**
ARQUITECTÓNICO ESTRUCTURAL SECADO DE LODOS

Provincia: Cotopaxi	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS
Cantón: Salcedo	Diseño: Pedro P. Silva C	Revisado: Ing. Francisco Pazmiño
Datum: WGS - 84	Dibujo: Pedro P. Silva C	Lámina: A.E.L 5 - 5
Escala: Indicadas	Indicadas	Total Lám. Proyec. 22 - 23

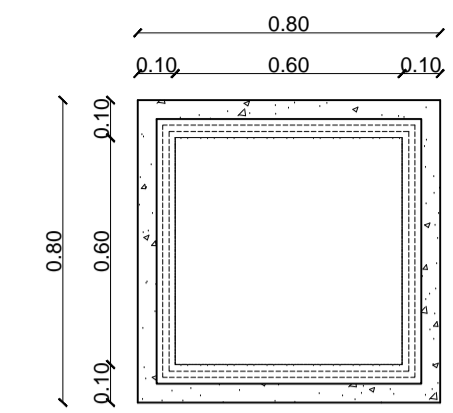
CONEXIONES DOMICILIARIAS



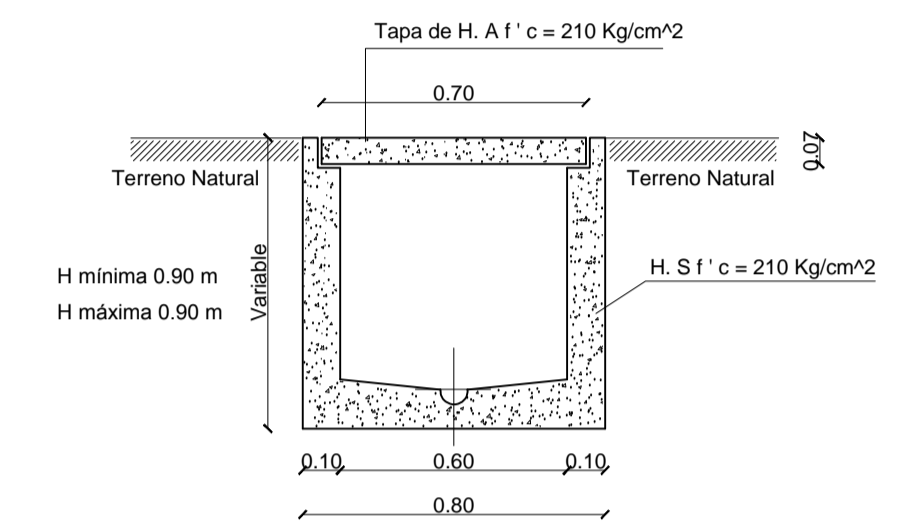
VISTA EN PLANTA
CONEXIÓN PROFUNDA
Escala 1 : 20



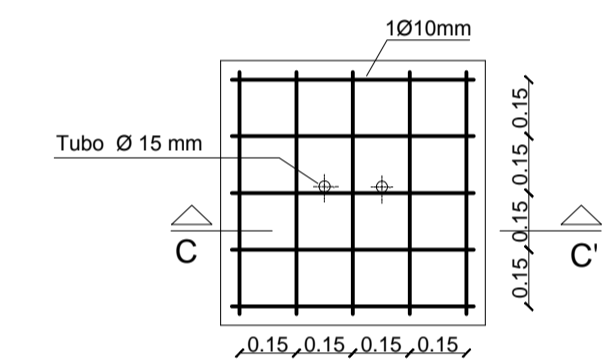
VISTA EN PLANTA
CONEXIÓN DOMICILIARIA EN PROFUNDIDAD NORMAL
Escala 1 : 20



PLANTA
Escala 1 : 20

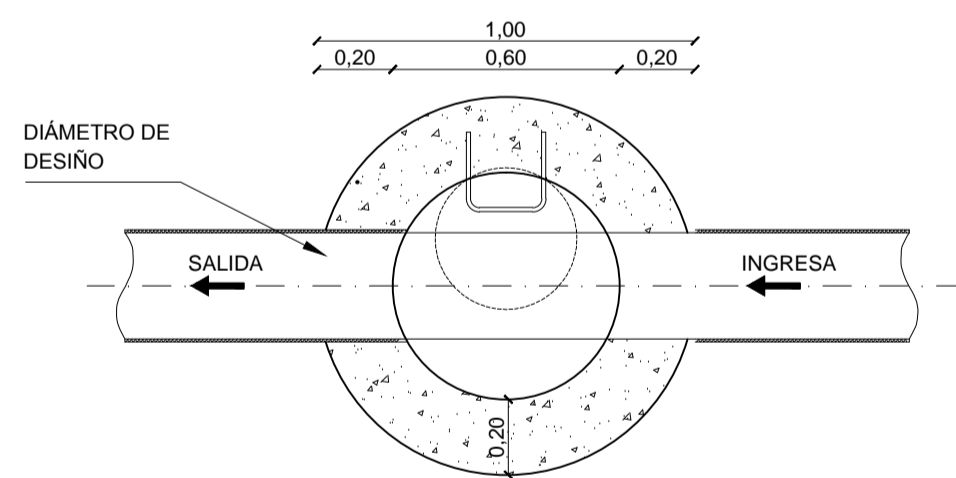


CORTE
Escala: 1:20

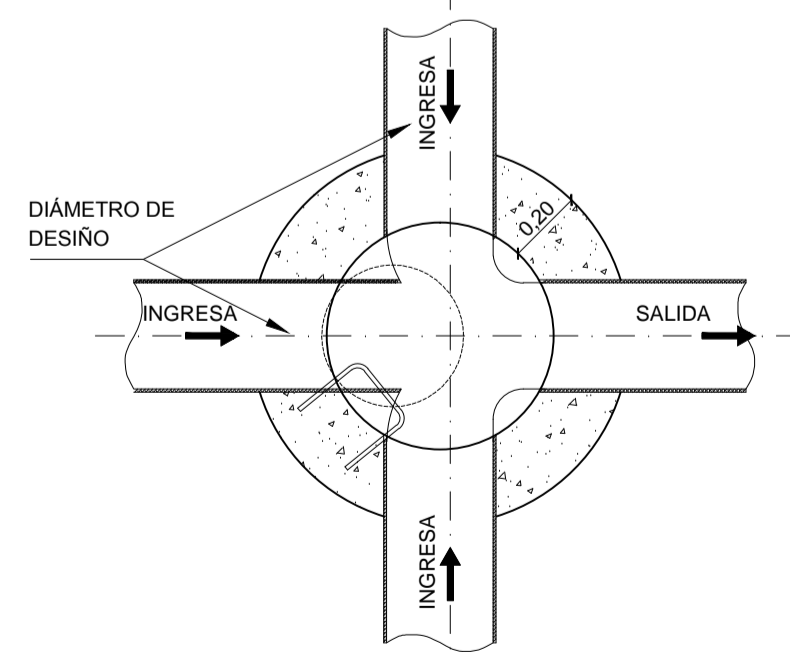


ARMADO DE HIERRO PLANTA
Escala: 1:20

POZO DE REVISIÓN

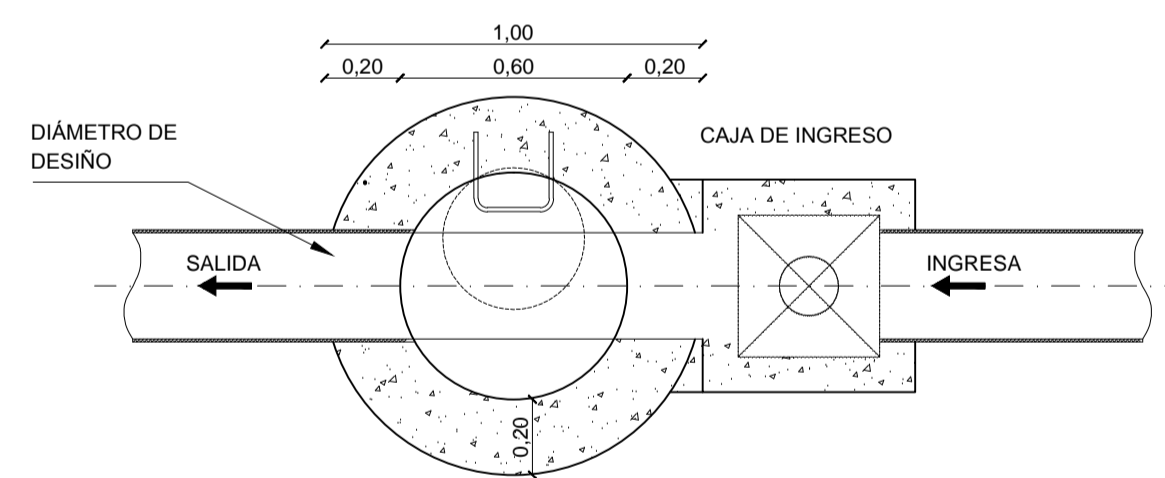


POZO DE REVISIÓN DE 3 CANALES

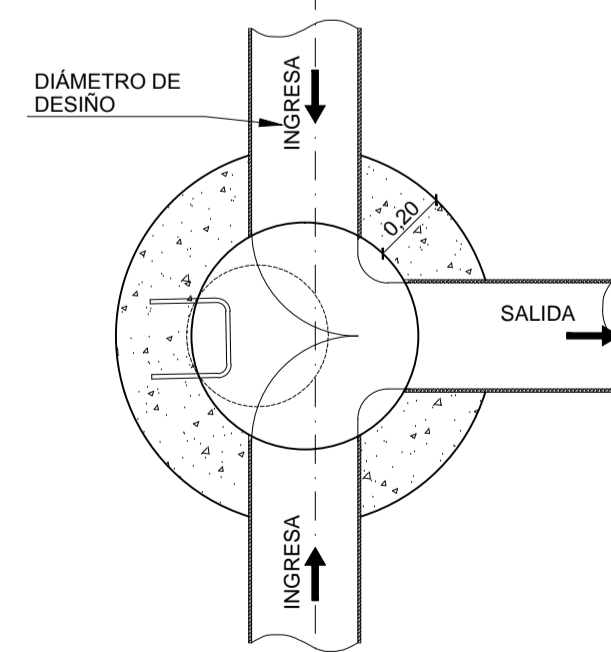


VISTA EN PLANTA
Escala 1 : 20

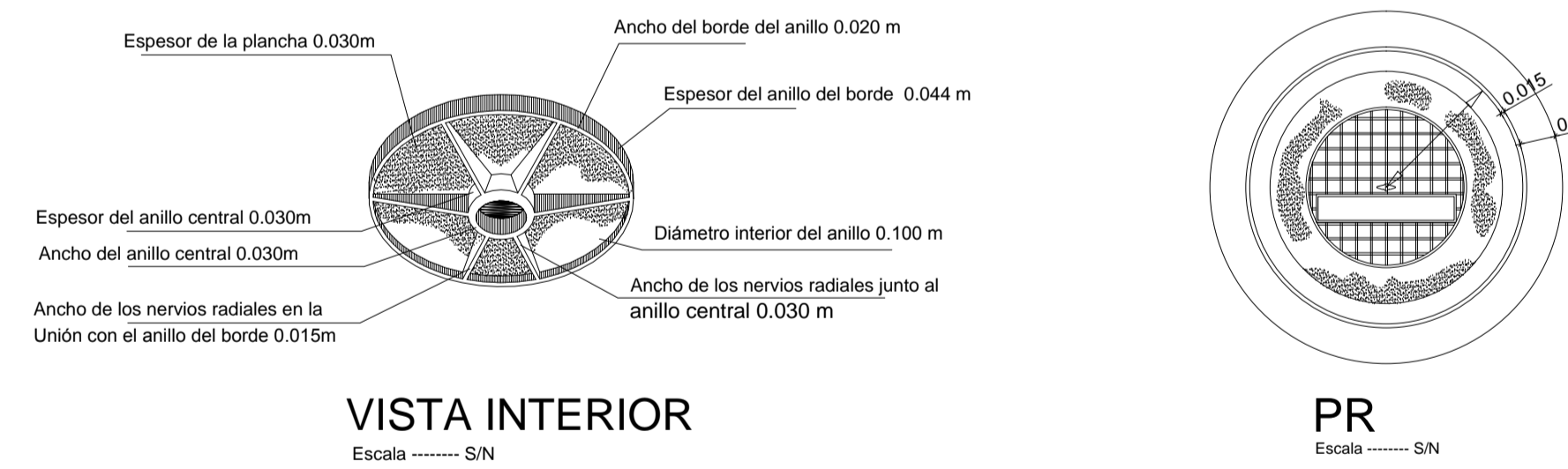
POZO DE REVISIÓN CON SALTO



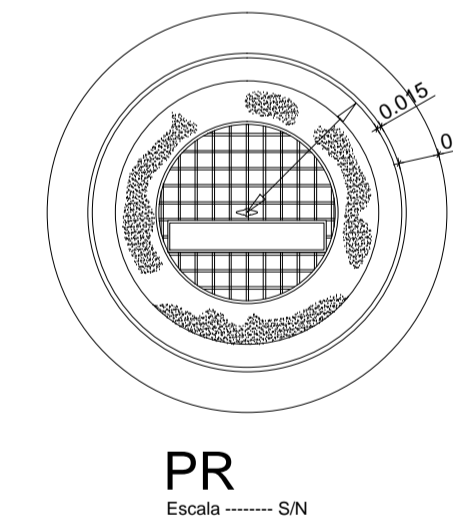
POZO DE REVISIÓN DE 2 CANALES



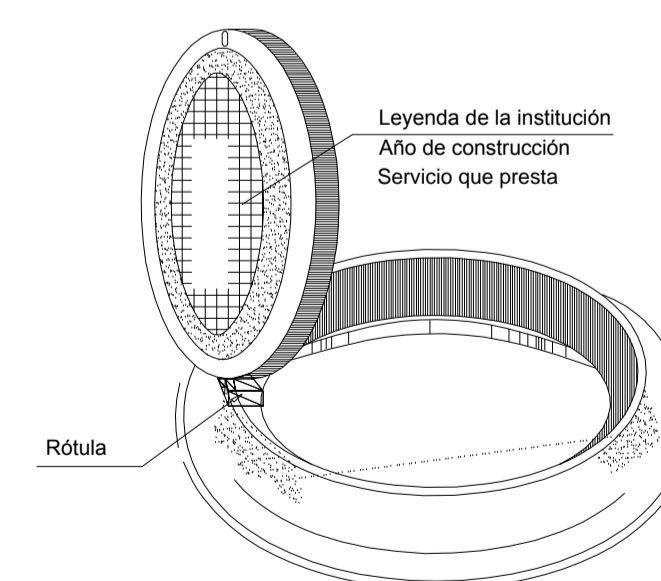
VISTA EN PLANTA
Escala 1 : 20



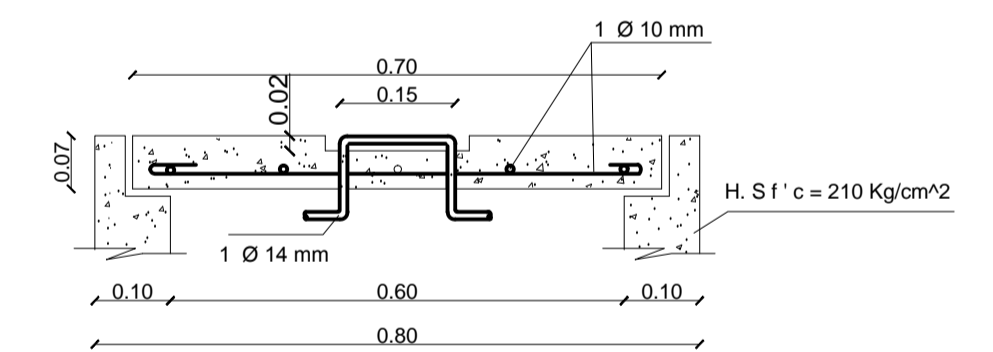
VISTA INTERIOR
Escala ----- S/N



PR
Escala ----- S/N



VISTA EN PERSPECTIVA
Escala ----- S/N



CORTE C - C'
Escala 1:20

Nº	Descripción	Elaborado	Verificado	Aprobado	Fecha
<p>G.A.D. MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO</p>					
Proyecto: *ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS SECTORES BARRIO SUR DE SAN MARCOS Y BARRIO CULLIA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI*					
Contiene: DETALLES					
Detalle: POZOS CAJAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS					
Provincia: Cotopaxi Cantón: Salcedo	Fecha: Enero 2015	Fase: DISEÑOS DEFINITIVOS			
Datum: WGS - 84 Escala: Indicadas	Dibujo: Pedro P. Silva C Escala: Pedro P. Silva C	Diseño: Pedro P. Silva C Revisado: Ing. Francisco Pazmiño	Lámina: D 1 - 1 Total Láms. Proyec. 23 - 23		