

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION

PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI".

TOMO I

AUTOR: Jorge Alejandro Clavijo Arauz

TUTOR: Ing. Víctor Hugo Paredes

Ambato – Ecuador

2015

APROBACIÓN

Certifico que el presente proyecto de investigación realizado por el señor Jorge Alejandro Clavijo Arauz egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo personal e inédito y ha sido concluido bajo el tema **“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Agosto del 2015.

Ing. Víctor Hugo Paredes
TUTOR DE TESIS

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

Los miembros del tribunal examinador aprueban el proyecto de investigación, sobre el tema: "**LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI**" del Egresado Jorge Alejandro Clavijo Arauz, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato, Noviembre del 2015

Para constancia firma

Ing. M Sc. Dilon Moya

Ing. Mg. Diego Chérrez

AUTORÍA

Yo, Jorge Alejandro Clavijo Arauz, C.I. 180484914-7 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniera Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, este Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”, es de mi completa autoría y responsabilidad.

Ambato, Agosto del 2015

Jorge Alejandro Clavijo Arauz

DEDICATORIA

*A Dios, por darme la fuerza necesaria para no darme por vencido aun
cuando todo parecía imposible.
A mis padres y hermanas por todo su apoyo y sacrificio que han permitido
alcanzar esta meta.*

JORGE

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar y por darme la dicha de conocer personas maravillosas que estuvieron y están a mi lado.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, e Ingenieros por brindarme los conocimientos necesarios para la formación profesional y personal.

A mi padre Jorge, que sin su esfuerzo y entrega no podría ser la persona que ahora soy, principalmente por el apoyo incondicional que me ha brindado a lo largo de toda mi vida.

A mi madre Jacqueline, por todo su amor y paciencia desde que nací.

A mis hermanas Andrea, Gabriela y Ayleen que con su cariño hacen que la vida sea más alegre.

Y a mis amigos por formar parte de todas las vivencias que he compartido dentro y fuera de la Universidad.

JORGE

A. PAGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
AUTORÍA.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del problema.....	4
1.2.5 Preguntas directrices.....	4
1.2.6 Delimitación.....	5
1.2.7 Delimitación de contenido.....	5
1.2.8 Delimitación espacial.....	5
1.2.9 Delimitación temporal.....	7
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 General.....	8
1.4.2 Específicos.....	9
CAPÍTULO II.....	10
2 MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Antecedentes investigativos.....	10
2.2 Fundamentación filosófica.....	12

2.3	Fundamentación legal.....	12
2.3.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.	12
2.3.2	LEY ORGÁNICA DE SALUD.	14
2.3.3	TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA “TULAS”.....	15
2.3.4	CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN C.E.C.	17
2.4	Categorías fundamentales.	19
2.4.1	Definiciones.....	20
2.4.2	Aguas servidas.....	20
2.4.3	Composición de las aguas residuales.	21
2.4.4	Hidráulica sanitaria.....	25
2.4.5	Ingeniería civil.....	30
2.4.6	Condición sanitaria.....	30
2.4.7	Salubridad.	34
2.4.8	Mejoramiento ambiental.	34
2.4.9	Desarrollo socioeconómico.	36
2.5	Hipótesis.....	37
2.6	Señalamiento de variables.	37
2.6.1	Variable independiente.....	37
2.6.2	Variable dependiente.	37
CAPÍTULO III.....		38
3	METODOLOGÍA.	38
3.1	Enfoque.	38
3.2	Modalidad básica de la investigación.....	38
3.2.1	De campo.....	38
3.2.2	Bibliográfica – documental.	38
3.3	Nivel o tipo de investigación.....	39
3.3.1	Exploratorio.....	39
3.3.2	Descriptivo.....	39
3.3.3	Asociación de variables.....	39
3.4	Población y muestra.....	39
3.4.1	Población.....	39
3.4.2	Muestra.	41

3.5	Operacionalización de variables.....	43
3.6	Plan de recolección de información.....	45
3.7	Plan de procesamiento de la información.....	46
3.7.1	Plan de análisis e interpretación de información.....	46
CAPÍTULO IV.....		47
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	47
4.1	Análisis de los resultados.....	47
4.2	Interpretación de datos.....	48
4.2.1	Variable independiente.....	48
4.2.2	Variable dependiente.....	56
4.3	Interpretación de los resultados.....	62
4.4	Verificación de hipótesis.....	65
CAPÍTULO V.....		66
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1	Conclusiones.....	66
5.2	Recomendaciones.....	67
CAPÍTULO VI.....		68
6	PROPUESTA.....	68
6.1	Datos informativos.....	68
6.1.1	Aspectos generales.....	68
6.2	Antecedentes de la propuesta.....	70
6.3	Justificación.....	75
6.4	Objetivos.....	76
6.4.1	General.....	76
6.4.2	Específicos.....	76
6.5	Análisis de factibilidad.....	76
6.6	Fundamentación.....	77
6.6.1	Alcantarillado.....	77
6.6.2	Parámetros de diseño.....	83
6.6.3	Diseño hidráulico.....	90
6.6.4	Tratamiento de aguas residuales.....	97
6.7	Metodología.....	118
6.7.1	Periodo de diseño.....	118

6.7.2	Índice de crecimiento poblacional.	119
6.7.3	Población futura.	120
6.7.4	Áreas tributarias.	121
6.7.5	Densidad poblacional.	121
6.7.6	Análisis de caudales.	121
6.7.7	Diseño hidráulico de la red de alcantarillado.	127
6.7.8	Diseño de la planta de tratamiento.	134
6.7.9	Rendimiento del proceso de depuración.	158
6.7.10	Impacto Ambiental.	163
6.8	Administración.	175
6.8.1	Manual de operación.	175
6.9	Previsión de la evaluación.	180
6.9.1	Presupuesto referencial.	180
6.9.2	Cronograma valorado de trabajo.	184
6.9.3	Especificaciones técnicas.	189
7	Bibliografía.	246
	ANEXOS.	249
	Anexo A Encuesta aplicada a los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia de Mulalillo.	250
	Anexo B Modelo de ficha ambiental.	254
	Anexo C Análisis de agua residual.	262
	Anexo D Análisis de precios unitarios.	264
	Anexo E Planos.	342

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II 1: Componentes del agua residual	22
Tabla II 2: Características microbiológicas de las aguas residuales	23
Tabla II 3: Tipo de contaminación según la cantidad de D.B.O.5	24
Tabla II 4: Operaciones físicas unitarias	26
Tabla II 5: Procesos químicos unitarios	27
Tabla II 6: Procesos biológicos unitarios	27
Tabla II 7: Tipos de tratamiento	28
Tabla II 8: Grado de tratamiento obtenido mediante diversas operaciones y procesos unitarios empleados en el tratamiento primario y secundario del agua residual	29
Tabla II 9: Fuente de origen de agua	31
Tabla II 10: Forma como está suministrada a la vivienda	31
Tabla II 11: Sistema de eliminación de excretas	32
Tabla II 12: Definición de categorías según disponibilidad de agua y servicio higiénico	34
Tabla III 13: Población del sector en estudio	39
Tabla III 14: Habitantes del sector	40
Tabla III 15: Variable independiente	43
Tabla III 16: Variable dependiente	44
Tabla III 17: Plan de recolección de información	45
Tabla IV 18: Resultados de la pregunta N° 1	48
Tabla IV 19: Resultados de la pregunta N° 2	49
Tabla IV 20: Resultados de la pregunta N° 3	50
Tabla IV 21: Resultados de la pregunta N° 4	51
Tabla IV 22: Resultados de la pregunta N° 5	52
Tabla IV 23: Resultados de la pregunta N° 6	53
Tabla IV 24: Resultados de la pregunta N° 7	54
Tabla IV 25: Resultados de la pregunta N° 8	55
Tabla IV 26: Resultados de la pregunta N° 1	56
Tabla IV 27: Resultados de la pregunta N° 2	57
Tabla IV 28: Resultados de la pregunta N° 3	58
Tabla IV 29: Resultados de la pregunta N° 4	59
Tabla IV 30: Resultados de la pregunta N° 5	60
Tabla IV 31: Resultados de la pregunta N° 6	61
Tabla IV 32: Lista de chequeo - Condición sanitaria actual	63
Tabla IV 33: Lista de chequeo - Condición sanitaria posible	64
Tabla IV 34: Ponderaciones de la condición sanitaria	65
Tabla VI 35: Distancia entre pozos	80
Tabla VI 36: Diámetros recomendados de pozos	80
Tabla VI 37: Vida útil sugerida para los elementos	84
Tabla VI 38: Dotaciones recomendadas	86

Tabla VI 39: Factor M. Según Pöpel.....	89
Tabla VI 40: Constante de Ki [lts/seg/m].....	89
Tabla VI 41: Diámetro mínimo de tuberías.....	91
Tabla VI 42: Coeficiente de rugosidad Manning η.....	92
Tabla VI 43: Velocidades máximas en alcantarillado	96
Tabla VI 44: Coeficiente de contracción.....	101
Tabla VI 45: Parámetros de diseño de rejilla	102
Tabla VI 46: Coeficiente de pérdida para rejillas	105
Tabla VI 47: Tiempo requerido para digestión de lodos.....	109
Tabla VI 48: Clasificación de la filtración	113
Tabla VI 49: Tiempo de retención hidráulica según NBR [días]	114
Tabla VI 50: Datos dela población de la parroquia de Mulalillo	119
Tabla VI 51: Población intercensal	120
Tabla VI 52: Cálculo del caudal sanitario	125
Tabla VI 53: Valores de Thormann - Franke.....	129
Tabla VI 54: Cálculo del diseño hidráulico.....	131
Tabla VI 55: Caracterización de la muestra de agua residual	158
Tabla VI 56: Parámetros fuera de los límites TULAS	158
Tabla VI 57: Rendimiento de la etapa de desbaste.....	159
Tabla VI 58: Rendimiento del tratamiento primario	160
Tabla VI 59: Rendimiento del tratamiento secundario	161
Tabla VI 60: Eficiencia total de la planta de tratamiento	162
Tabla VI 61: Verificación de la planta con la Normativa Ambiental	162
Tabla VI 62: Valoración de la magnitud - Matriz Causa - Efecto Leopold.	164
Tabla VI 63: Valoración de la Importancia - Matriz Causa - Efecto Leopold	164
.....	164
Tabla VI 64: Evaluación ambiental según Leopold.....	165
Tabla VI 65: Rango para la calificación ambiental	165
Tabla VI 66: Componente ambiental.....	166
Tabla VI 67: Actividades en las etapas	167
Tabla VI 68: Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales	169
.....	169
Tabla VI 69: Manual de operación de la planta	176

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I 1: Delimitación de contenido.	5
Gráfico I 2: Mapa político parroquial "Mulalillo"	6
Gráfico I 3: Límites del sector Santa Inés - El Rosario	7
Gráfico II 4: Gráfico de variable independiente y dependiente	19
Gráfico II 5: Composición del agua residual domestica	21
Gráfico II 6: Componentes de un Sistema de Gestión Ambiental	35
Gráfico IV 7: Resultados de la pregunta N° 1	48
Gráfico IV 8: Resultados de la pregunta N° 2	49
Gráfico IV 9: Resultados de la pregunta N° 3	50
Gráfico IV 10: Resultados de la pregunta N°4	51
Gráfico IV 11: Resultados de la pregunta N° 5	52
Gráfico IV 12: Resultados de la pregunta N° 6	53
Gráfico IV 13: Resultados de la pregunta N° 7	54
Gráfico IV 14: Resultados de la pregunta N° 8	55
Gráfico IV 15: Resultados de la pregunta N° 1	56
Gráfico IV 16: Resultados de la pregunta N° 2	57
Gráfico IV 17: Resultados de la pregunta N° 3	58
Gráfico IV 18: Resultados de la pregunta N° 4	59
Gráfico IV 19: Resultados de la pregunta N° 5	60
Gráfico IV 20: Resultados de la pregunta N° 6	61
Gráfico VI 21: Captación en el Río Tunancay	70
Gráfico VI 22: Tanque recolector y de almacenamiento	71
Gráfico VI 23: Conducción	72
Gráfico VI 24: Planta de tratamiento	72
Gráfico VI 25: Tanque de almacenamiento	73
Gráfico VI 26: Vía limítrofe	74
Gráfico VI 27: Vía interna	74
Gráfico VI 28: Esquema general de un alcantarillado sanitario	78
Gráfico VI 29: Clasificación de tuberías según su funcionamiento	79
Gráfico VI 30: Tipo de pozos de revisión	81
Gráfico VI 31: Sección transversal, ubicación de las redes de agua potable y alcantarillado	82
Gráfico VI 32: Sección totalmente llena	93
Gráfico VI 33: Sección parcialmente llena	94
Gráfico VI 34: Propiedades hidráulicas para una tubería circular	95
Gráfico VI 35: Estructura de rebose	99
Gráfico VI 36: Vertedero lateral	100
Gráfico VI 37: Diferentes formas de rejillas	105
Gráfico VI 38: Tanque séptico - esquema	108
Gráfico VI 39: Lecho de secado	111
Gráfico VI 40: Detalle del lecho de secado	112

Gráfico VI 41: Filtro anaerobio de flujo ascendente	115
Gráfico VI 42: Cabezal de descarga.....	116
Gráfico VI 43: Vertedero lateral.....	137
Gráfico VI 44: Tanque regulador	139
Gráfico VI 45: Rejilla	142
Gráfico VI 46: Tanque séptico	148
Gráfico VI 47: Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente	152
Gráfico VI 48: Lecho de secado 2 U.....	155
Gráfico VI 49: Cabezal de descarga.....	157

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

El presente trabajo de graduación contiene el diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para aguas residuales del sector de Santa Inés – El Rosario, para lo cual, se inició con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas, investigación de campo y bibliográfica con la que se procedió a realizar una descripción detallada acerca de la condición sanitaria actual del sector.

Fundamentado en las normas técnicas INEN y en la normativa de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental ex IEOS, se propuso el sistema de alcantarillado a gravedad con su respectiva planta de tratamiento. El estudio se desglosa: diseño de la red de alcantarillado sanitario [3.75 km], conexiones domiciliarias y su respectiva planta de tratamiento tanque regulador [1 U], tanque de desbaste [1 U], tanque séptico [1 U], filtro anaerobio de flujo ascendente [1 U], lecho de secado [2 U], estructura de descarga [1 U]. Cada parte del proyecto cuentan con su respectiva fundamentación, planos (implantación, hidráulicos, estructurales y detalles) y procedimiento de cálculo.

Además está el presupuesto referencial, especificaciones técnicas y cronograma valorado del proyecto. Los cuales garantizan controlar los rubros y avances constructivos durante la ejecución sean los adecuados para garantizar que la obra en conjunto se pueda edificar y operar de manera satisfactoria a lo largo de la vida útil prevista.

SUMMARY

TOPIC: THE WASTE WATER AND ITS INFLUENCE ON THE SANITARY CONDITIONS OF THE INHABITANTS OF THE SANTA INES-EL ROSARION AREA, MULALILLO VILLAGE, SALCEDO COUNTY, COTOPAXI PROVINCE

The current graduation study contains the design of drainage system and water treatment plant for residual water of the Santa Ines Area. El Rosario which started with the investigation qualitative and quantitative made through polls, field investigation and bibliographical information. Then this we proceeded to make a detailed description about the actual sanitary conditions in the area.

Based on technical norms of the INEN and the norms of the Subsecretaria de Saneamiento Ambiental formerly the IEOS, a gravity sanitation system including its treatment plant.

The study contains: design of the drainage system (3.75km), domestic connections and its own treatment plant (1 U) tank regulator (1 U), roughing tank (1 U) septic tank (1 U), anaerobic filter up flow (1 U), drying bed (2 U), discharge structure (1 U). Each part of the project features its own foundation, plans (implantation, hydraulics, structures, and details) and calculation procedures.

This research includes: budget, technical specifications and a valued project schedule. Those items will help to complete the constructive process and finish it in a successful way.

INTRODUCCIÓN

En el diario vivir del ser humano por naturaleza busca vivir en sociedad, lo que genera suplir la necesidad de que cuenten con servicios básicos de saneamiento ambiental, siendo de vital importancia para el desarrollo y crecimiento de la sociedad.

El saneamiento básico permite determinar las alternativas para la identificación y solución de los problemas de higiene en las comunidades, promoviendo un manejo adecuado de agua y una correcta disposición de residuos sólidos y excretos.

Con el crecimiento de la sociedad se requiere nuevos espacios e incrementar la cobertura del servicio mencionado, en el sector de Santa Inés – El Rosario siendo un territorio en desarrollo no cuenta con un correcto sistema de eliminación de aguas servidas, lo que genera un impacto negativo para los habitantes y medio ambiente del sector.

Según datos recolectados todos los hogares del sector requieren el correcto sistema de evacuación de agua servida; es por esto que en la presente investigación se propone un diseño de un sistema de evacuación de aguas servidas con su respectiva planta de tratamiento.

Con el objetivo de cumplir se desarrolla el presente trabajo, en el que se muestra una investigación bibliográfica y de campo, en la que se desarrolla mediante la aplicación de conceptos, normas y especificaciones técnicas, con el fin de efectuar el diagnóstico de la condición sanitaria actual del sector en estudio para su posterior desarrollo de la propuesta de diseño.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 Tema de investigación.

“Las Aguas Servidas y su influencia en la condición sanitaria de los habitantes del sector de Santa Inés - El Rosario de la parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.”

1.2 Planteamiento del problema.

1.2.1 Contextualización.

1.2.1.1 Macrocontextualización.

El ser humano genera desperdicios constantemente por el diario vivir. Dichos residuos derivados de la actividad humana, al no ser adecuadamente tratados, o mal manejados contaminan los suelos y fuentes de agua.

Las aguas residuales por lo general son vertidas directamente en cuerpos de agua sin haber recibido tratamiento previo; a pesar de ser irresponsablemente ambiental, se continua contaminando severamente y siendo el origen de diversas enfermedades infecciosas.

En América Latina y el Caribe se evidencia el problema de agua potable y saneamiento básico. Acorde la publicación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2011), expresa lo siguiente:

Desde hace 109 años, la OPS coopera con los países de las Américas promoviendo la prevención y control de las enfermedades de origen hídrico y llamando la atención a las condiciones precarias del acceso al agua y saneamiento básico y la necesidad de que gobiernos y comunidades se comprometan en serio con el tema, ya que ninguna intervención en salud pública tiene mayor impacto en el desarrollo de una nación y en la salud individual y colectiva como la provisión de agua potable y la disposición sanitaria de excretas.

La falta de agua potable y saneamiento básico tiene impactos nefastos en los procesos de desarrollo. El conjunto constituye la segunda causa de morbi-mortalidad para menores de cinco años en la Región, y es el mayor componente de la carga de enfermedades asociadas con el ambiente. Por otro lado, intervenciones combinadas de agua saneamiento e higiene puede reducir hasta un 80% la prevalencia de enfermedades de origen hídrico y muertes relacionadas (50% en el caso de las diarreas).

1.2.1.2 Mesocontextualización.

En Ecuador el agua potable y saneamiento aumentó considerablemente en los últimos años debidos al crecimiento demográfico, según datos del (VII Censo de Población y VI de Vivienda , 2010) se manifiesta lo siguiente:

En 2006 el porcentaje de hogares a nivel nacional que tenían un adecuado sistema de eliminación de excretas alcanzaba al 82,6%. Para 2014, la cobertura aumenta a nivel nacional al 91,4%, es decir, 8,8 puntos porcentuales adicionales de hogares disponen del servicio. El mayor aumento de hogares con adecuadas condiciones de saneamiento se da en el área rural, donde la cobertura del servicio se incrementa 18,3 puntos entre 2006 y 2014.

(SENAGUA, 2012), pronuncia:

En Ecuador solo el 8% de las aguas negras tienen algún nivel de tratamiento, esto debido al acelerado y desordenado crecimiento urbano, y a la falta de una política conservación de los contaminadores de los cuerpos de agua.

Para la provincia de Cotopaxi, el (VII Censo de Población y VI de Vivienda , 2010), expone lo siguiente:

“La red pública de alcantarillado en el año 2001 era de 24.38%, para el año 2010 es de 36.52%”

1.2.1.3 Microcontextualización.

El sector de Santa Inés – El Rosario, parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi, es un sector ganadero, agrícola y florícola. Cuentan con los servicios de: electricidad, agua de riego, agua potable y vialidad Tipo- Camino vecinal

En la actualidad mediante una inspección asistida por la presidenta del sector se puede evidenciar las circunstancias, manejo y disposición final de aguas servidas generadas por los pobladores del sector.

Actualmente la solución es mediante el empleo de (pozos negro – no técnicos), en alguno de los casos ha tenido que crear otro pozo debido a que el anterior ya ha cumplido su vida útil.

En consecuencia la disposición final actual de las aguas servidas, ha ocasionado problemas múltiples sanitarios, ambientales y proliferación de plagas.

1.2.2 Análisis crítico.

En el sector de Santa Inés – EL Rosario ubicada en la parroquia de Mulalillo perteneciente al cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi las aguas servidas se descargan directamente al pozo ciego los cuales están cerca a los sembríos.

La presencia de estas aguas servidas no tratadas es perjudicial para la salud de sus habitantes, ya que ellos están expuestos a todos esos desechos que pueden entrar en contacto directo y con esto propiciar el desarrollo de enfermedades gastrointestinales.

Por tal motivo es y será indispensable un sistema de evacuación y tratamiento de aguas servidas en el sector, teniendo en cuenta que dicha infraestructura favorecerá un servicio de salubridad necesaria para impedir la proliferación de enfermedades

provocadas por aguas contaminadas; en consecuencia mejorarán la salud de las personas del sector.

La calidad de sus productos agrícolas mejorarían al no estar contaminados con plagas y tendrán mejor aceptación en el mercado.

1.2.3 Prognosis

El no manejar un sistema de la evacuación de aguas servidas y tratamiento de la misma, provocará el deterioro de la condición sanitaria en el sector de Santa Inés – El Rosario.

Además el mal funcionamiento de las aguas servidas estará promoviendo el desarrollo de enfermedades gastrointestinales, convirtiendo al sector mencionado en un foco de infección sanitario y ambiental.

1.2.4 Formulación del problema.

¿Cómo influyen las aguas servidas en la condición sanitaria de los habitantes del Sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia de Mulalillo del cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi?

1.2.5 Preguntas directrices.

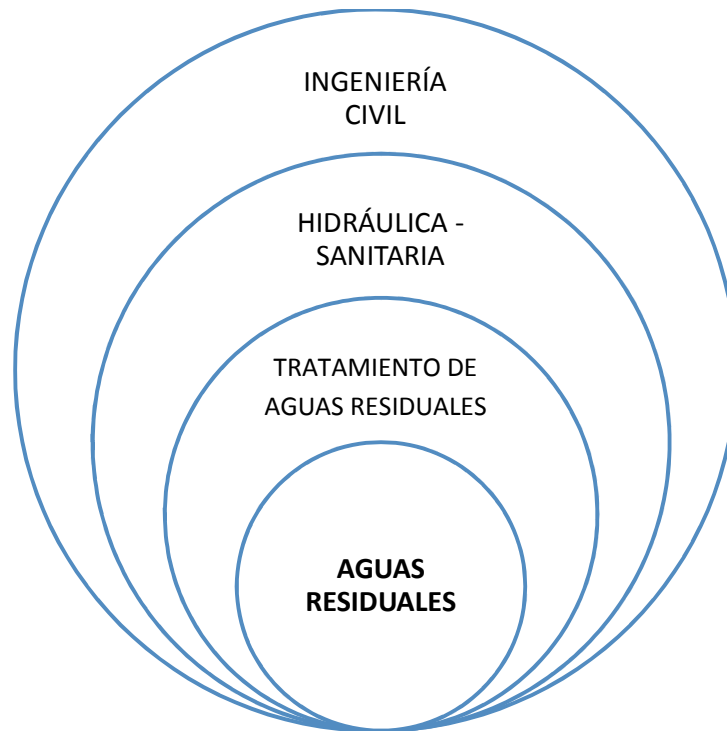
- ¿Cuál es la composición bacteriológica que poseen las aguas servidas de los habitantes del sector?
- ¿Qué caudal de aguas servidas genera los habitantes del sector?
- ¿Cuál es la disposición final de las aguas servidas del sector?
- ¿Cuáles son los principales problemas sanitarios que se presentan en el sector?

1.2.6 Delimitación.

1.2.7 Delimitación de contenido.

Esta investigación está bajo la rama de Hidráulica – Sanitaria.

Gráfico I 1: Delimitación de contenido.

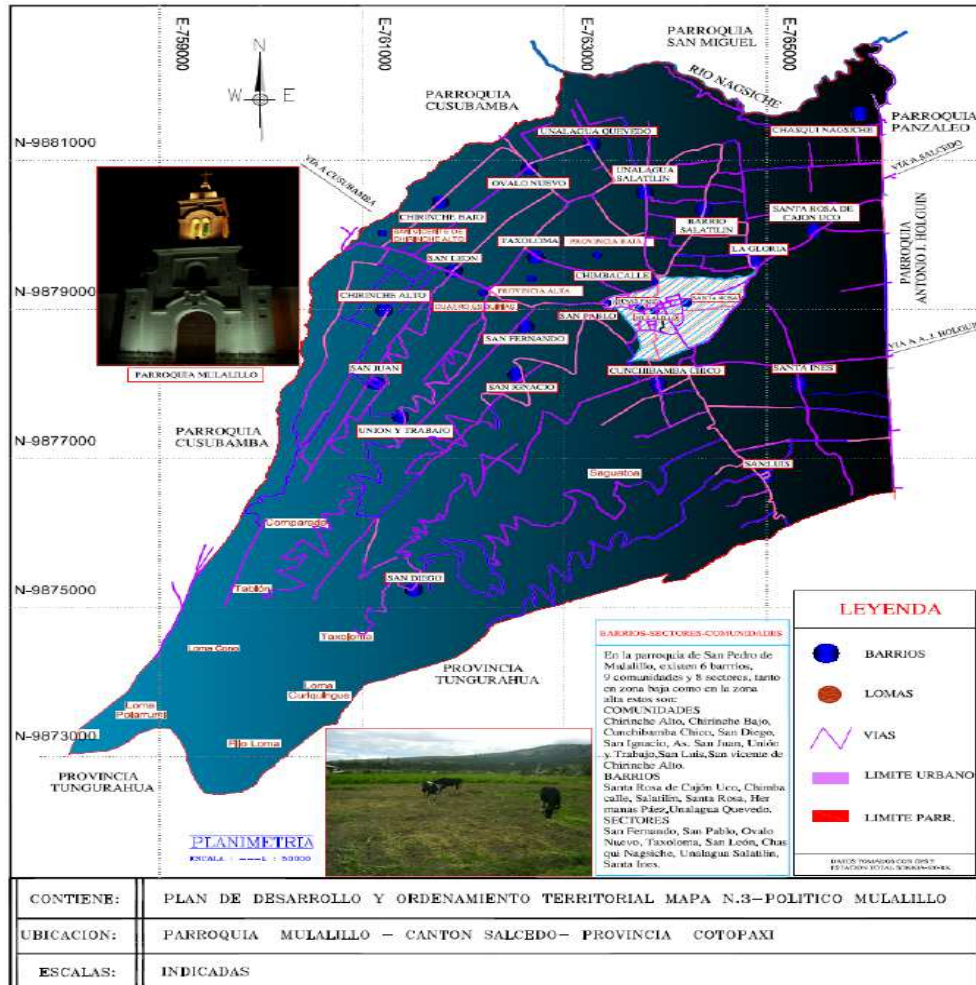


Elaborado por: Jorge Clavijo

1.2.8 Delimitación espacial.

El estudio de campo se ejecutó en el sector de Santa Inés – El Rosario perteneciente a la parroquia de Mulalillo que se encuentra ubicado al Sur Oeste de la cabecera cantonal -Salcedo- a una distancia de 15 kilómetros.

Gráfico I 2: Mapa político parroquial "Mulalillo"



LÍMITES DE GEOGRÁFICOS.

NORTE: Parroquia de Cusubamba y la parroquia de San Miguel.

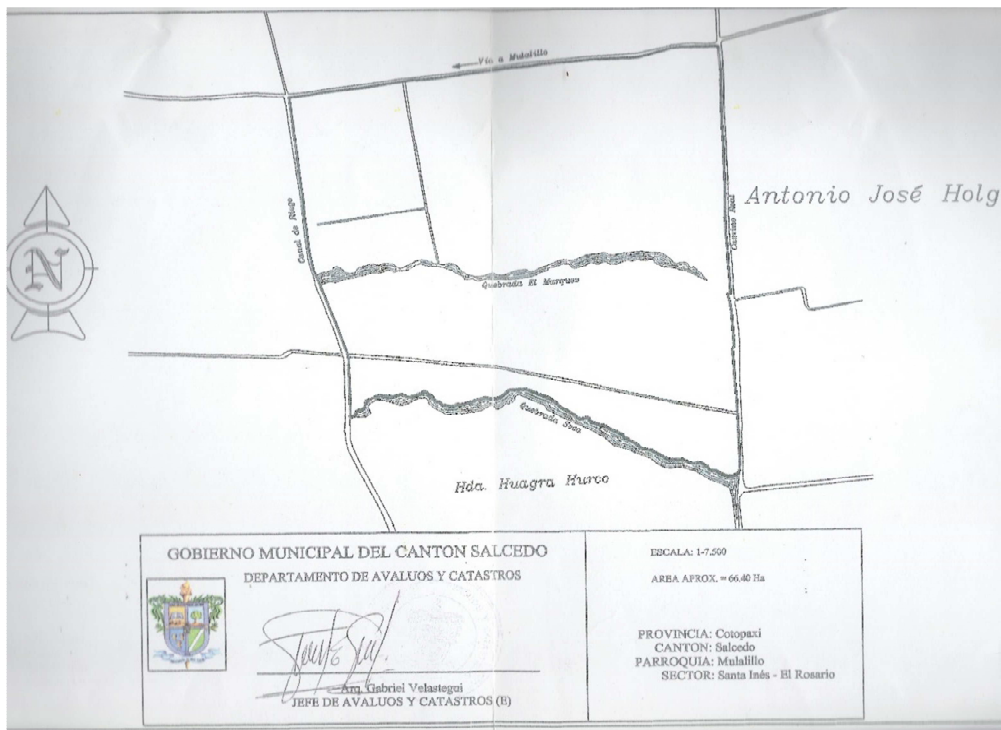
SUR: Límite provincia de Tungurahua

ESTE: Parroquias de Panzaleo y Antonio José Holguín/

OESTE: Parroquia de Cusubamba

FUENTE: (METROCONSTRUCCIONES, 2012)

Gráfico I 3: Límites del sector Santa Inés - El Rosario



LÍMITES DE GEOGRÁFICOS.

NORTE: Vía a Mulalillo.

SUR: Quebrada seca.

ESTE: Camino Real – Parroquia Antonio José Holguín.

OESTE: Canal de riego.

FUENTE: (GAD-SALCEDO, 2013)

Los estudios complementarios para este proyecto se realizaron en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2.9 Delimitación temporal.

El sector de Santa Inés – El Rosario desde su instauración hace más de 25 años ha visto la necesidad de mejorar los niveles de servicio básico, en un principio se contaba con agua entubada, de riego, vialidad y electricidad por su ubicación geográfica, pero para las aguas servidas se usaron pozos negros.

Poco tiempo después se implementó el uso de la letrina como medida de solución a mediano plazo. Con el transcurso del tiempo se han mejorado los demás servicios siendo la excepción las aguas servidas.

En la actualidad además de causar malos olores son hábitat de plagas que son transmisores directos de enfermedades, contaminan el medio ambiente y las fuentes superficiales o subterráneas de agua.

Para tal motivo se realizó la investigación planteada en el periodo comprendido de Mayo - Agosto 2015.

1.3 Justificación.

La presente investigación se orientará al adecuado manejo de las aguas servidas en el sector de Santa Inés – El Rosario, a fin de controlar la contaminación que existe al momento en el sector, por medio de la aplicación de parámetros establecidos en el TULAS Libro VI “Normas de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua”

Otorgando un gran beneficio a la población, además de promover el desarrollo social dentro de la misma. Por tal razón se considera indispensable y necesario realizar el presente proyecto para contribuir directamente a la salubridad, medio ambiente, generar beneficios económicos y el desarrollo del sector.

1.4 Objetivos.

1.4.1 General.

Analizar la influencia de las aguas servidas en la condición sanitaria de los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario, Parroquia de Mulalillo, Cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi.

1.4.2 Específicos.

- Determinar la composición bacteriológica que poseen las aguas servidas de los habitantes del sector.
- Determinar el caudal que poseen las aguas servidas de los habitantes del sector.
- Determinar la disposición final de las aguas servidas del sector.
- Analizar cuáles son los principales problemas sanitarios que se presentan en el sector.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes investigativos.

El desarrollo de este trabajo se fundamenta en otros proyectos relacionados con Hidráulica Sanitaria, disponibles en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato:

Tesis de grado N° 610, (Trávez, 2011), “INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN EL BIENESTAR DE LOS HABITANTES DEL CENTRO SHUAR CHINIMPI DEL CANTÓN PALORA - PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO” concluye que:

- “El Centro Shuar Chinimpi en la actualidad no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas, por lo que es de vital importancia la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario que permita, una adecuada evacuación de las aguas residuales producidas por las actividades de sus habitantes.”
- “En la actualidad no se han realizado trabajos de mejoramiento vial en el sector, siendo una de las mayores causas la ausencia de obras de infraestructura sanitaria básica.”

Tesis de grado N° 731, (Terán, 2013), “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR SAN ANDRÉS-CRUZPAMBA-URBINA EN LA PARROQUIA SAN

ANDRÉS DEL CANTÓN PÍLLARO PROVINCIA DEL TUNGURAHUA”, muestra:

- “Debido a la mala disposición de aguas servidas la presencia de olores nauseabundos se ha manifestado contribuyendo a la proliferación de insectos y con ello las enfermedades afectando así el sumak kawsay de los habitantes del sector.”
- “La incorrecta disposición de las aguas servidas del sector San Andrés-Cruzpamba-Urbina debido a un sistema sanitario obsoleto ha ocasionado un nivel de insalubridad considerable para los moradores del sector haciendo su diario cotidiano no muy comfortable.”
- “El sector San Andrés-Cruzpamba-Urbina necesita contar con un sistema de alcantarillado sanitario óptimo que permita una correcta disposición de las aguas servidas provenientes de las actividades de sus moradores”

Tesis de grado N° 732, (Villacrés, 2013), es “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”, expone lo siguiente:

- “El 95.24% de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero padecen de enfermedades como inflamaciones e Infecciones debido a la falta de un sistema de alcantarillado que solucione el problema de insalubridad en el sector.”
- “Al contar con el alcantarillado sanitario, los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero elevan en un 36,21% las condiciones sanitarias, con lo cual alcanzarían un 77.71% en condición sanitaria que representa un nivel MUY BUENO, mientras que sin contar con éste servicio básico se quedarían con el 41.50% que representa un nivel MALO.”

2.2 Fundamentación filosófica.

Para la realización de este trabajo de investigación se enfocará en el paradigma Filosófico Crítico – Propositivo porque se partirá de un problema latente en el sector de Santa Inés, con lo que se procedería a la recolección de información para el posterior procesamiento de los mismos y se elaborara una propuesta de solución viable económicamente y técnicamente.

2.3 Fundamentación legal.

El fundamento legal de la investigación se basa en las siguientes normativas vigentes en el país

2.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

- **TÍTULO II DERECHOS / CAPÍTULO SEGUNDO - Derechos del buen vivir / Sección segunda - 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.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

- **TÍTULO II DERECHOS / CAPÍTULO SEGUNDO - Derechos del buen vivir / Sección séptima - Salud**

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

- **TÍTULO V ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO / CAPÍTULO CUARTO - Régimen de competencias**

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

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

- **TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR / CAPÍTULO SEGUNDO - Biodiversidad y recursos naturales / Sección sexta - Agua**

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y

cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

FUENTE: (Constitucion de la República del Ecuador, 2008)

2.3.2 LEY ORGÁNICA DE SALUD.

- LIBRO II Salud y seguridad ambiental / Capitulo II – De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes.

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

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

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

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

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

Los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, deben ser tratados técnicamente previo a su eliminación y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país.

Para la eliminación de desechos domésticos se cumplirán las disposiciones establecidas para el efecto.

Las autoridades de salud, en coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir estas disposiciones.

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

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

FUENTE: (Ley Orgánica de Salud, 2006)

2.3.3 TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA “TULAS”.

- LIBRO VI / NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA / ANEXO 1

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.

Numeral 3.2 Criterios generales de descarga de efluentes

1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.
2. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.
3. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.
 - a) Descarga a un cuerpo de agua dulce.
 - b) Descarga a un cuerpo de agua marina.

Numeral 4.2.2 Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público

4.2.2.1 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
- b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
- c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
- d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.

e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

4.2.2.2 El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descarga a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.

El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo de agua, establecidos en esta Norma.

FUENTE: (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, 2007)

2.3.4 CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN C.E.C.

- **NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.
OCTAVA PARTE - SISTEMAS DE ALCANTARILLADO.**

Sección 4. Disposiciones generales.

4.1 Clasificación

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

4.1.1.1 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.

4.1.1.2 Los sistemas de alcantarillado combinado conducen todas las aguas residuales producidas por un área urbana y, simultáneamente, las aguas de escorrentía pluvial.

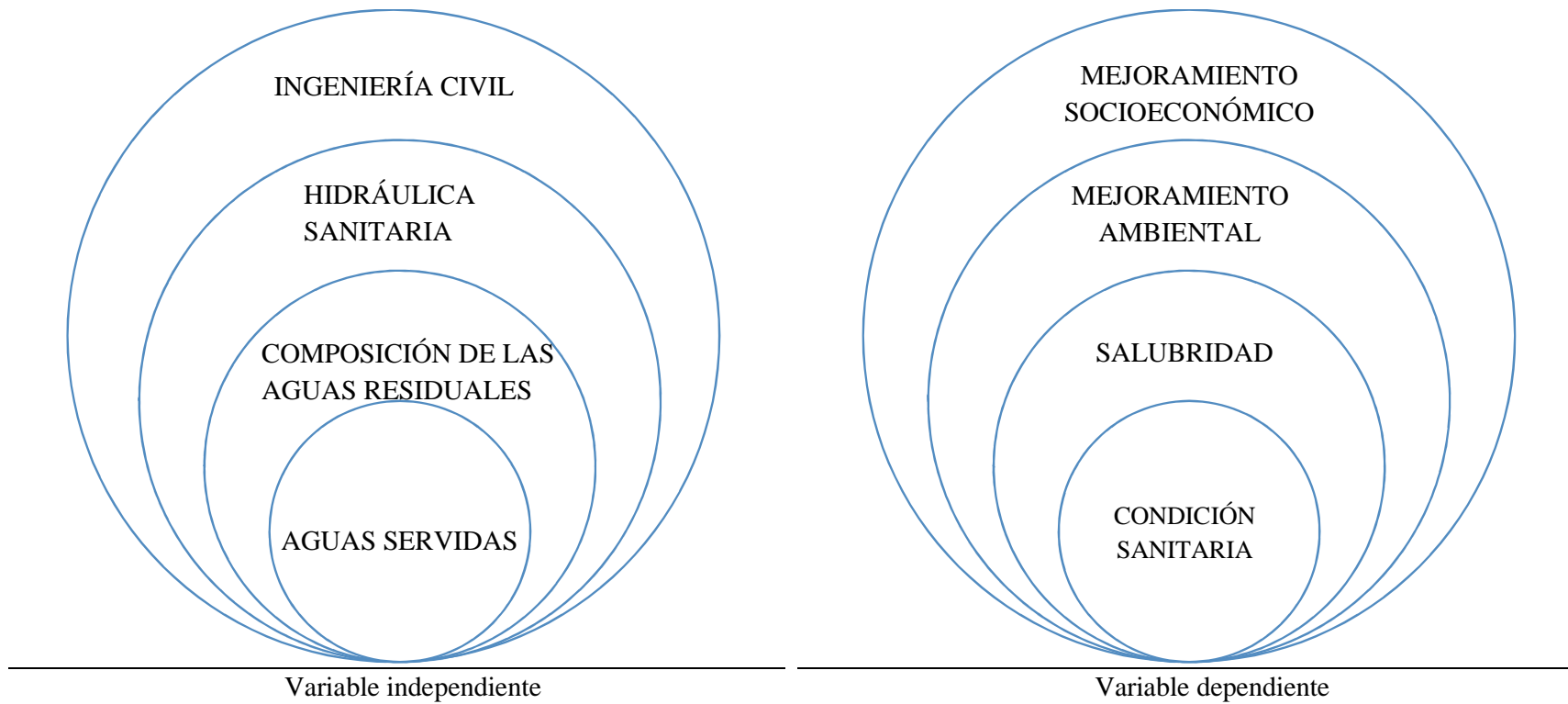
4.1.1.3 Los sistemas de alcantarillado mixtos son una combinación de los dos anteriores dentro de una misma área urbana; esto es, una zona tiene alcantarillado separado y otra, combinado.

4.1.1.4 La selección del tipo de sistema de alcantarillado a diseñarse para una comunidad debe obedecer a un análisis técnico-económico que considere el sistema existente, si lo hubiere, las características de las cuencas aportantes, el régimen de lluvias de la zona, las características del cuerpo receptor; posibles re usos del agua etc. En fin se analizará todos los aspectos que conduzcan a la selección del sistema más apropiado a la realidad socio-económica del país.

FUENTE: (Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES, 1992)

2.4 Categorías fundamentales.

Gráfico II 4: Gráfico de variable independiente y dependiente



Elaborado por: Jorge Clavijo

2.4.1 Definiciones.

2.4.2 Aguas servidas.

Según (Romero, 2005), señala:

La generación de aguas residuales es un producto inevitable de la actividad humana. El tratamiento y disposición apropiada de las aguas residuales supone el conocimiento de las características físicas, químicas y biológicas de dichas aguas; de su significado y de sus efectos principales sobre la fuente receptora.

Las aguas residuales provienen de cuatro fuentes fundamentales que son, según (Calle, Rafael & Rodas, Walter, 2013):

- Aguas domésticas o urbanas.- Aquellas procedentes de zonas de vivienda y deservicios generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas. Son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.
- Aguas residuales industriales.- Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial. Son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria. Infiltración y caudal adicionales: las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc.
- Escorrentías de usos agrícolas.- Arrastran fertilizantes (fosfatos) y pesticidas, que causan eutrofización (proceso natural de envejecimiento de los lagos y pantanos, el cual se acelera debido a

al enriquecimiento, productividad, degradación y sedimentación aportada por las aguas residuales).

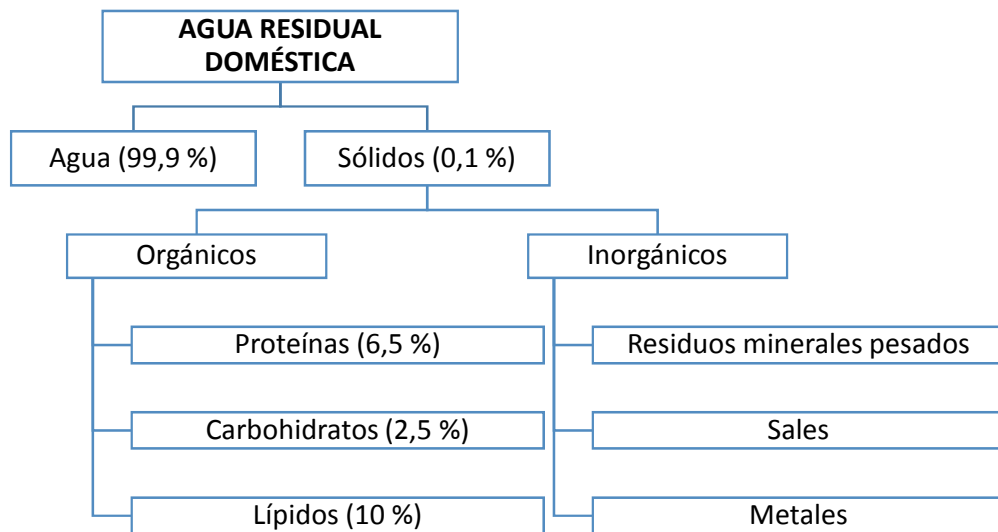
- Pluviales.- Son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

Normalmente las aguas residuales, tratadas o no, se descargan finalmente a un receptor de aguas superficiales (mar, río, lago, entre otros).

2.4.3 Composición de las aguas residuales.

La composición del agua residual está en función del uso, ésta depende tanto de las características sociales y económicas de la población así como del clima, la cultura y del uso del suelo entre otras

Gráfico II 5: Composición del agua residual domestica



FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

Principales componentes del agua residual.- Las aguas residuales se caracterizan por su composición física, química y biológica.

Los principales constituyentes físicos y químicos, su importancia se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II 1: Componentes del agua residual

COMPONENTE	IMPORTANCIA
Sólidos suspendidos	Forman depósitos de lodo y favorecen las condiciones anaerobias cuando son descargados a los ecosistemas.
Materia orgánica	Compuestas principalmente por proteínas, carbohidratos y grasas, comúnmente es medida como DBO y DQO; si se descarga sin tratamiento a un cuerpo de agua, reduce en este el oxígeno disuelto y desarrolla condiciones anaerobias.
Patógenos	Microorganismos que transmiten enfermedades.
Nutrientes	El nitrógeno y el fosforo son esenciales para el crecimiento, cuando son descargados en los cuerpos de agua generan crecimiento excesivo de algas y condiciones anaerobias.
Contaminantes prioritarios	Pueden ser orgánicos e inorgánicos, causan alteraciones genéticas mutaciones; además son cancerígenos.
Compuestos orgánicos refractarios	Son resistentes al tratamiento convencional como por ejemplo los fenoles y algunos pesticidas utilizados en la agricultura.
Metales pesados	Se encuentran en las aguas residuales provenientes de industrias, pueden ser removidos y reutilizados.
Compuestos orgánicos disueltos	El calcio, sodio y sulfatos son añadidos en algunos casos al agua de consumo con el fin de suplir algunas necesidades, estos pueden ser removidos y reutilizados.
Temperatura	Ligeramente alta comparada con el agua de beber. Variaciones acorde al año. Influye en la actividad microbiana. Influye en la solubilidad de los gases. Influye en la viscosidad.

CONTINÚA 

Color	Aguas frescas: Ligeramente gris. Aguas sépticas: Gris oscuro o negro.
Olor	Aguas frescas: Relativamente desagradable. Aguas sépticas: Olor ofensivo, tanto del ácido sulfhídrico como de otros productos de la descomposición Aguas industriales: Depende de lo que se fabrique.
Turbiedad	Causado por una gran variedad de sólidos suspendidos. Las aguas frescas presentan mayor concentración de sólidos.

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

Las principales características microbiológicas de las aguas residuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla II 2: Características microbiológicas de las aguas residuales

ORGANISMOS	DESCRIPCIÓN.
Bacterias	Presentes en varias formas y tamaños. Son los responsables de la estabilización de la materia orgánica. Algunas bacterias son patógenas causando enfermedades intestinales.
Arqueas	Similar a las bacterias en tamaño y componentes celulares. Se diferencia de las bacterias en el material celular ARN. Es importante en los procesos anaerobios.
Algas	Organismos fotosintéticos autótrofos, contiene clorofila. Importante en la producción de oxígeno en los cuerpos de agua y en los procesos de tratamiento de aguas residuales. En lagos y reservorios pueden proliferar y deteriorar la calidad del agua.
Hongos	Predominan los aerobios, multicelulares no fotosintéticos, son organismos heterótrofos. Son también importantes en la descomposición de la materia orgánica. Pueden crecer en condiciones de baja temperatura y pH.
Protozoos	En su mayoría son aerobios y facultativos. Se alimentan de bacterias, algas y otros microorganismos. Son esencialmente en tratamiento s
Virus	Organismos parásitos, formados por la asociación de material genético (ADN o ARN) y estructura proteica. Patógenos y frecuentemente se dificulta su reducción en el tratamiento de aguas residuales.
Helminthos	Los huevos ocasionan enfermedades.

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

En relación a la demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno (Kenbi, 2010) lo siguiente:

Demanda química de oxígeno D.Q.O.- Cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en dióxido de carbono y agua. Se utiliza para medir el grado de contaminación, de manera aproximadamente de la materia orgánica biodegradable presente en el agua residual.

Demanda bioquímica de oxígeno D.B.O.- Cantidad de oxígeno que los microorganismos consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. El D.B.O5. Es el proceso de descomposición durante 5 días.

Tabla II 3: Tipo de contaminación según la cantidad de D.B.O.5

Tipo de contaminación.	Cantidad D.B.O5.[mg/lit]
Agua pura.	0 – 20
Agua levemente contaminada	20 – 100
Agua medianamente contaminada	100 – 500
Agua muy contaminada.	500 – 3 000
Agua extremadamente contaminada	3 000 – 15 000

FUENTE: (Kenbi, 2010)

Relación entre DQO Y DBO5.- El valor de D.Q.O. siempre será superior al D.B.O. debido a que las sustancias orgánicas que se oxidan químicamente pero no biológicamente.

La diferencia radica en que mientras en el D.B.O. se requiere los miligramos de oxígeno para la degradación biológica de la materia orgánica, en el caso del D.Q.O. representa los miligramos necesarios para la degradación química de la materia orgánica.

La relación que existe entre DBO5 y DQO nos da una idea del origen de los contaminantes presente en el agua residual.

- Si la relación (DBO5/DQO) < 0,2 entonces hablamos de unos vertidos de naturaleza industrial, poco biodegradables y son convenientes los tratamientos físico-químicos.
- Si la relación (DBO5/DQO) > 0,5 entonces hablamos de unos vertidos de naturaleza urbana, o clasificables como urbanos y tanto más biodegradables, conforme esa relación sea mayor. Estas aguas residuales, puede ser tratada mediante tratamientos biológicos.

2.4.4 Hidráulica sanitaria.

Según (METCALF & EDDY, INC., 1996), la ingeniería sanitaria es:

La ingeniería sanitaria es la rama de la ingeniería ambiental que aplica los principios básicos de la ciencia y de la ingeniería a los problemas de control de las aguas contaminadas. El objetivo final – gestión del agua residual – es la protección del medio ambiente empleado medidas conforme a las posibilidades e inquietudes económicas, sociales y políticas.

Sistemas de tratamiento.- Está basado en operación y procesos unitarios, los fenómenos físicos son empleados en las operaciones físicas, mientras que la eliminación de contaminantes se realiza por procesos unitarios químicos y biológicos. La capacidad y la eficiencia del sistema están en función de su diseño operativo.

OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS.- Se basa en la acción de las fuerzas físicas que permite la remoción de materia flotante y en suspensión presente en el agua residual. También permite los cambios en las características y propiedades del agua, siendo uno de los primeros métodos de tratamiento empleados por el hombre desde su inicio:

Tabla II 4: Operaciones físicas unitarias

OPERACIÓN	APLICACIÓN
Medición de caudal	Control y seguimiento de procesos, informes de descarga.
Desbaste	Eliminación de sólidos gruesos y sedimentables por intercepción [retención en superficie].
Dilaceración	Trituración de sólidos gruesos hasta conseguir un tamaño más o menos uniformes.
Homogeneización de caudal	Homogeneización del caudal y de las cargas de DBO y de sólidos en suspensión.
Mezclado	Mezclado de productos químicos y gases con el agua residual, mantenimiento de los sólidos en suspensión.
Floculación	Provoca la agregación de pequeñas partículas aumentando el tamaño de las mismas, para mejorar su eliminación por sedimentación por gravedad.
Sedimentación	Eliminación de sólidos sedimentables y espesado de fangos.
Flotación	Eliminación de sólidos en suspensión finamente divididos y de partículas con densidades cercanas a la del agua. También espesa los fangos biológicos.
Filtración	Eliminación de los sólidos en suspensión residuales presentes después del tratamiento químico o biológicos.
Microtamizado	Mismas funciones que la filtración. También la eliminación de las algas de los efluentes de las lagunas de estabilización.
Transferencia de gases	Adición y eliminación de gases.
Volatilización y arrastre de gases	Emisión de compuestos orgánicos volátiles y semi-volátiles del agua residual.

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

PROCESOS QUÍMICOS UNITARIOS: Procesos que permiten la remoción de materia disuelta del agua a través de reacciones químicas mediante el empleo de productos químicos.

Tabla II 5: Procesos químicos unitarios

PROCESO	APLICACIÓN
Precipitación	Eliminación de fósforo y mejora de la eliminación de sólidos en suspensión en las instalaciones de sedimentación primaria empleadas en tratamientos fisicoquímicos.
Adsorción	Eliminación de materia orgánica no eliminada con métodos convencionales de tratamiento químico y biológico. También se emplea para declorar el agua residual antes de su vertido final.
Desinfección	Destrucción selectiva de organismos causantes de enfermedades (puede realizarse de diversas maneras).
Decloración	Eliminación del cloro combinado residual total remanente después de la cloración (puede realizarse de diversas maneras)

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

PROCESOS BIOLÓGICOS. UNITARIOS.- Constituyen en la utilización de la actividad metabólica de bacterias y microorganismo para la eliminación de componentes indeseables en el agua residual. El metabolismo se fundamenta en el elemento aceptor en el proceso de oxidación de la materia orgánica. Por consiguiente se puede denotar los siguientes procesos biológicos:

Tabla II 6: Procesos biológicos unitarios

TIPO DE PROCESO	FUNDAMENTO
Aerobios.	Se dan en presencia del oxígeno disuelto. Generando la producción de fangos debido al alto crecimiento de bacterias aerobias. Su aplicación a aguas residuales puede estar muy condicionada por la baja solubilidad del oxígeno en el agua.
Anaerobios.	Se dan en ausencia del oxígeno, siendo el CO ₂ el elemento aceptor, obteniendo como producto el metano CH ₄ . Se caracteriza por tener poca cantidad de fango y en relación poca cantidad de nutrientes. Como resultado de la reacción se genera un gas combustible.
Anóxicos.	Se denomina así los sistemas en los que la ausencia de O ₂ y la presencia de NO ₃ hacen que este último elemento se transforme en N ₂ elemento completamente inerte. Por tanto es necesario seguir con una eliminación biológica desnitrificación.

FUENTE: (CITME, 2006)

En la actualidad las operaciones y procesos unitarios se agrupan entre sí para constituir los tratamientos llamados primarios, secundarios y terciarios o avanzados.

Tabla II 7: Tipos de tratamiento

<p>TRATAMIENTO PRELIMINAR</p>	<p>Consiste en la remoción de material flotante presente en las aguas residuales, los cuales pueden provocar problemas de operación y mantenimiento de las unidades de tratamiento siguientes.</p> <p>Las unidades que se pueden clasificar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamices gruesos. • Tamices finos • Rejilla. • Desarenadores (canal, aireados, vórtice) • Trampa de grasas y aceite.
<p>TRATAMIENTO PRIMARIO</p>	<p>Es el tratamiento más sencillo, utiliza las operaciones físicas para la remoción de parte de los sólidos y materia orgánica suspendida. Reduce el 60% de los sólidos suspendidos, el 30 a 40 % del DBO, turbidez, contaminación bacteriológica.</p> <p>Las siguientes estructuras podemos citar como tratamiento primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanques sépticos. • Tanque Imhoff. • Tanque séptico con reactor de película adherida
<p>TRATAMIENTO SECUNDARIO</p>	<p>Remueve la materia orgánica biodegradable que se encuentre disuelta o en suspensión además de sólidos suspendidos.</p> <p>Las tecnologías utilizadas en este nivel del tratamiento generalmente son sistemas biológicos que pueden utilizar oxígeno (sistemas aerobios) aplicado en forma mecánica o natural, y otros que no necesitan del oxígeno para su funcionamiento (sistemas anaerobios).</p> <p>Algunos tipos de tratamiento más representativos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lodos activados. • Filtro percolador. • Biodiscos. • Filtro de arena de flujo intermitente. • Filtro de grava con recirculación. • Filtro de turba. • Lagunas (anaeróbicas, facultativas, aireadas) • Humedades artificiales y tratamientos acuáticos

CONTINÚA 

TRATAMIENTO Terciario o Avanzados	Permite la remoción de sólidos suspendidos residuales generalmente a través de un medio de filtración granular o micro tamices. La desinfección y remoción de nutrientes están típicamente incluidos en este nivel de tratamiento.
--	--

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

Grado de tratamiento La selección del grado de tratamiento obtenido mediante diversas operaciones y procesos unitarios empleados en el tratamiento primario y secundario del agua residual.

Tabla II 8: Grado de tratamiento obtenido mediante diversas operaciones y procesos unitarios empleados en el tratamiento primario y secundario del agua residual

Unidades de tratamiento	Rendimiento de eliminación del constituyente, porcentaje					
	DBO	DQO	SS	P ^b	N-Org ^c	NH ₃ -N
Rejas de barras	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Desarenador	0 – 5 ^d	0 – 5 ^d	0 – 10 ^d	nulo	nulo	nulo
Sedimentación primaria	30 - 40	30 – 40	50 -65	10 – 20	10 - 20	0
Fangos activados (Proceso convencional)	80 – 95	80 – 85	80 – 90	10 - 25	15 – 50	8 – 15
Filtros percoladores						
Alta carga, medio pétreo	65 – 80	60 – 80	60 – 85	8 – 12	15 – 50	8 – 15
Carga muy alta, medio sintético	65 – 85	65 – 85	65 - 85	8 - 12	15 - 50	8 - 15
Biodiscos (RBCs)	80 - 85	80 – 85	80 - 85	10 – 25	15 - 50	8 – 15
Cloración	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	Nulo
<u>NOMENCLATURA:</u>						
DBO: Demanda Bioquímica de oxígeno. DQO: Demanda química de oxígeno. SS: Sólidos en suspensión. P^b Fósforo total N-Org^c = Nitrógeno orgánico. ^d Los límites superiores corresponden con el caso en que no se lava la arena.						

FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

2.4.5 Ingeniería civil.

La ingeniería civil abarca la planificación, diseño y construcción de las infraestructuras. Esto influye en las redes de transporte, la gestión de agua, la protección del ambiente y el urbanismo. Los resultados más visibles como autopistas, puentes, presas entre otras.

FUENTE: (Grech, 2008)

2.4.6 Condición sanitaria.

Por condición sanitaria se entiende al conjunto de instalaciones aptas para el aseo e higiene personal, los servicios básicos es el conjunto de instalaciones u obras de infraestructura mínimas que requiere una vivienda para garantizar una existencia digna a la condición humana.

El análisis de las condiciones sanitarias de una vivienda consta de dos indicadores que son:

- La disponibilidad de agua potable.
- El acceso a servicios para el desecho de excretas.

DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE

Se refiere al abastecimiento permanente de agua de buena calidad en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de alimentación e higiene.

Su medición generalmente hace una distinción entre:

- a) Fuente de origen de agua [*Tabla 9*].
- b) Forma como está suministrada a la vivienda [*Tabla 10*].

Tabla II 9: Fuente de origen de agua

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN.
Red pública con medidor propio	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua que proviene del sistema de tuberías en el subsuelo de la vía pública y posee medidor dentro del sitio.
Red pública con medidor propio	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua que proviene de otra vivienda con medidor dentro del mismo sitio. Comparten el gasto de agua. Nota: Esta categoría se usa exclusivamente en viviendas secundarias dentro del sitio.
Red pública sin medidor	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua que proviene del sistema de tuberías en el subsuelo de la vía pública y no posee medidor dentro del sitio.
Pozo o noria	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua proveniente de pozo o noria que puede estar dentro o fuera del sitio
Río, vertiente o estero	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua proveniente de río, vertiente o estero, sea que éste pase por dentro o por fuera del sitio.
Otra fuente.	Se asigna este código a la vivienda que se abastece de agua proveniente de alguna fuente distinta de las categorías mencionadas, como por ejemplo: camión aljibe, lago, etc.

FUENTE: (CEPAL, 2010)

Tabla II 10: Forma como está suministrada a la vivienda

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN.
Con llave dentro de la vivienda	Se asigna este código a la vivienda cuyas cañerías de agua potable se encuentran localizadas en el interior de ella.
Con llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda	Se asigna este código a aquella vivienda cuyas cañerías de agua potable se encuentran localizadas en el sitio, pero fuera de la vivienda.

CONTINÚA 

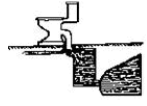
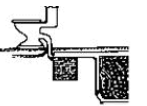
<p>No tiene sistema, la acarrea</p>	<p>Se asigna este código a aquella vivienda que no dispone de cañerías de agua y su abastecimiento proviene desde casas vecinas o desde un pilón o grifo. Si es distribuida por camión aljibe y ésta es potable, también inclúyala en este código.</p>
	<p>Grifo: Aparato destinado generalmente al uso de bomberos, ubicada en vías o espacios públicos y del cual ocasionalmente las viviendas se abastecen de agua.</p> <p>Pilón: Llave corriente, de mayor tamaño que la normal, ubicada en vías o espacios públicos y desde la cual las viviendas se abastecen de agua.</p> <p>Nota: Esta situación se observa de preferencia en campamentos ubicados en zonas urbanas.</p>

FUENTE: (CEPAL, 2010)


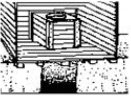
ACCESO A SERVICIOS SANITARIOS PARA EL DESECHO DE EXCRETAS.

Interesa determinar el sistema de eliminación de excretas que posee la vivienda.

Tabla II 11: Sistema de eliminación de excretas

CATEGORÍAS	DESCRIPCIÓN.
<p>Sí con W.C. conectado al alcantarillado.</p> 	<p>Se asigna este código a la vivienda que está conectada a una red de colectores de alcantarillado.</p>
<p>Sí con W.C. conectado a fosa séptica.</p> 	<p>Se asigna este código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una fosa o cámara hermética, especialmente construida para este efecto, donde las aguas servidas se decantan. Estas fosas se descargan por rebalse en un pozo, curso de agua o por sistemas de drenes.</p>

CONTINÚA

<p>Sí, con letrina sanitaria conectado a pozo negro</p> 	<p>Se asigna este código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una excavación hecha en la tierra y destinada a este fin. Dicha excavación se encuentra separada del medio por un terraplén sobre el cual se construye una caseta, en cuyo interior se ha dispuesto generalmente una taza W.C.</p>
<p>Sí, con cajón sobre pozo negro</p> 	<p>Se asigna este código a la vivienda que no está conectada a red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a una excavación hecha en la tierra y destinada para este fin, pero sin encontrar separación adecuada con el medio. Habitualmente se dispone sobre él un entablado y un cajón que hace las veces de W.C.</p>
<p>Sí, con cajón sobre acequia o canal</p>	<p>Se asigna este código a la vivienda que no está conectada a la red de alcantarillado. En este caso, las excretas van a dar a uno de los cursos de agua mencionados en la categoría, sobre el cual se dispone un entablado y un cajón.</p>
<p>Sí, con cajón conectado a otro sistema</p>	<p>Se asigna este código a la vivienda que disponga de cualquier otro sistema diferente a los incluidos en las categorías mencionadas; por ejemplo, baño químico</p>
<p>No dispone de sistema</p>	<p>Se asigna este código a la vivienda que no disponga de ningún sistema de destino de excretas. Estas son depositadas a campo abierto en las inmediaciones de la vivienda. También debe asignar este código a la vivienda que no posee servicios higiénicos y cuyos residentes utilizan el de viviendas vecinas.</p>

FUENTE: (CEPAL, 2010)

INDICADOR DE SANEAMIENTO DE LA VIVIENDA.

Interesa conocer las condiciones de saneamiento de las viviendas necesarios para el funcionamiento de las vivienda y referidas a disponibilidad de agua dentro de la vivienda y el medio de eliminación de excretas que se dispone

Tabla II 12: Definición de categorías según disponibilidad de agua y servicio higiénico

Definición de categorías según disponibilidad de agua y servicio higiénico		
Dimensión	Indicador	Categoría
DISPONIBILIDAD DE AGUA	Con llave dentro de la vivienda	Aceptable
	Con llave dentro del sitio pero fuera de la vivienda.	Deficitario
	No tiene sistema, la acarrea	
SERVICIO HIGIÉNICO	WC conectado al alcantarillado	Aceptable
	WC conectado a fosa séptica	
	Letrina sanitaria conectada a pozo negro	Deficitario
	Cajón sobre pozo negro	
	Cajón sobre acequia o canal	
	Cajón conectado a otro sistema	
No tiene servicio higiénico (WC)		

FUENTE: (CEPAL, 2010)

2.4.7 Salubridad.

El concepto de salubridad (Unda, 1996), define como:

La salubridad relaciona todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud colectiva. Busca adaptar el ambiente físico que rodea al hombre a las condiciones que permitan vivir sano, sin molestias o incomodidades, a través de la aplicación de los principios y normas sanitarias.

2.4.8 Mejoramiento ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL

Según (Aguilar, Grethel & Iza, Alejandro, 2009):

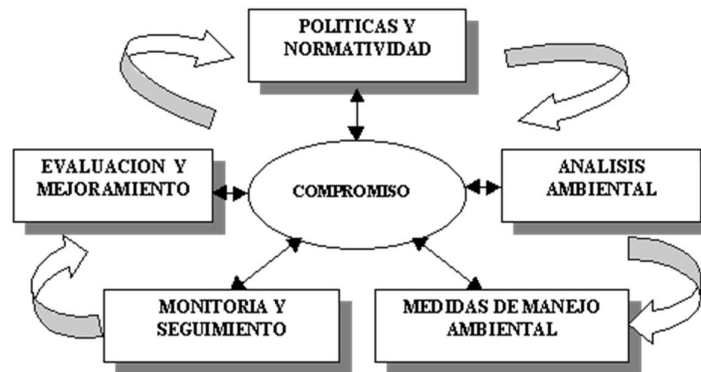
“Es toda alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas (...) los impactos se expresan en las diversas actividades y se presentan tanto en ambientes naturales, como en aquellos que resultan de la intervención y creación humana. Por otra parte se indica que el impacto ambiental debe interpretarse en sentido amplio, “puesto que incluye los posibles efectos sociales y económicos negativos, pero también los positivos, así como los efectos sobre el patrimonio cultural y paisajístico”.

GESTIÓN AMBIENTAL

Según (Bolea, 1994), define la gestión ambiental como:

Al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

Gráfico II 6: Componentes de un Sistema de Gestión Ambiental



FUENTE: (Bolea, 1994)

Las descripciones de los componentes son:

Política y Normativa Ambiental.- Objetivos y estándares de gestión.

Análisis Ambiental.-Entorno proyecto y evaluación ambiental.

Medidas de Manejo Ambiental.- estructura orgánica funcional, asignación de recursos, procedimientos.

Monitoreo y Seguimiento.- Evaluación sistemática de los componentes.

Evaluación y Mejoramiento.- Revisión de: objetivos, planes de desempeño, recomendaciones, evaluación efectiva.

2.4.9 Desarrollo socioeconómico.

Es el proceso de mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo no debe considerarse puramente económico, sino que también abarca el aspecto material y financiero de la vida de los individuos.

El desarrollo socioeconómico de una sociedad está integrado por cuatro componentes:

- a) Progreso.-Es la expansión de la capacidad productiva de la economía. Este término transmite una noción de mejora, de perfección de las condiciones de vida, sobre todo cuando en esta existe la participación de toda la población.
- b) Modernidad.- Es uno de los principales aspectos del proceso de desarrollo. Se llama así a un cambio social en gran escala ya que se refiere a las condiciones de comodidad de la vida cotidiana de los individuos, repercutiendo en las principales estructuras económicas, políticas, administrativas, familiares, religiosas, etc., de una sociedad.
- c) Bienestar social.-Considerado como una de las mayores aspiraciones de toda sociedad, el bienestar es aquella situación en la que la población dispone de lo necesario para vivir con tranquilidad, ya que tiene satisfecha la mayoría de las necesidades.
- d) Cohesión social.-Es la estabilidad de la organización social. Todas las fuerzas sociales que juntan a los seres humanos y los mantienen unidos. Los miembros de un grupo se encontraran cohesionados si existe no solo proximidad, sino también actitudes y comportamientos comunes entre ellos, es decir que haya solidez en las relaciones sociales de los individuos

El mejoramiento se basa en los indicadores sociales y económicos: entre los cuales puede ser la tasa de crecimiento de la población, su producto geográfico bruto, la tasa de alfabetismo de adultos, indicadores de las condiciones de vivienda, de pobreza, de disponibilidad de alimentos.

FUENTE: (SANDOVAL, 2010)

2.5 Hipótesis.

La correcta disposición de las aguas servidas mejorará la condición sanitaria de los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario en la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

2.6 Señalamiento de variables.

2.6.1 Variable independiente.

Aguas servidas.

2.6.2 Variable dependiente.

Condición sanitaria.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

3.1 Enfoque.

La investigación se ejecutará en forma cuantitativa la cual se fundamenta en el planteamiento del problema existente en el sector de Santa Inés – El Rosario, construcción de un marco teórico, elaboración de una hipótesis basándose en análisis causa-efecto, recolección de información a través de la medición numérica, para su posterior proceso secuencial, deductivo y probatorio con el empleo de análisis estadístico y poder plantear la solución económicamente y técnicamente viable.

3.2 Modalidad básica de la investigación.

3.2.1 De campo.

El uso de esta modalidad de investigación se limitará a la recolección de datos reales a través de entrevistas, encuestas y observaciones directas, necesarios para el desarrollo de la investigación del sector de Santa Inés - El Rosario.

3.2.2 Bibliográfica – documental.

La modalidad de investigación bibliográfica – documental se basará en función de informes, trabajos e investigaciones realizadas en las inmediaciones del sector para poder mejorar la contextualización de las condiciones y problemas existentes en el sector de Santa Inés - El Rosario.

3.3 Nivel o tipo de investigación.

3.3.1 Exploratorio.

Este nivel permitirá enfatizar los aspectos fundamentales de la problemática actual en el sector de Santa Inés – El Rosario y poder obtener información sobre el contexto particular real del sector.

3.3.2 Descriptivo

El nivel descriptivo accederá al uso del método de análisis, se logra el reconocimiento del lugar, establecer las características y propiedades: topográficas, demográficas, históricas, socio-económicas, socio-culturales, y circunstancias actuales del sector de Santa Inés - El Rosario.

3.3.3 Asociación de variables.

El empleo de este nivel de investigación nos permitirá determinar hasta qué grado de relación existe entre la variable independiente y la variable dependiente para lo cual se evaluarán correlacionándolos y con la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación existente.

3.4 Población y muestra.

3.4.1 Población.

La población se considera al conjunto de personas que reside en el área geográfica determinada y está conformada por el número de familias del sector Santa Inés - El Rosario, parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi. De acuerdo a (PDOT-MULALILLO, 2012) la población en el 2010 es:

Tabla III 13: Población del sector en estudio

Población actual- 2010	80 familias
Tasa de crecimiento 2001 – 2010	1,06 %
Número de habitantes por vivienda	4

FUENTE: (METROCONSTRUCCIONES, 2012)

Tabla III 14: Habitantes del sector

Número de habitantes	
Familias	Habitantes
80	320

Elaborado por: Jorge Clavijo

Cálculo de población:

MÉTODO	FÓRMULA
Aritmético	$Pf = Pa (1 + r * n)$
Geométrico	$Pf = Pa (1 + r)^n$
Exponencial	$Pf = Pa * e^{(r*n)}$

Donde:

Pf	Población futura - 2015	
Pa	Población actual- 2010	320 hab
r	Tasa de crecimiento	1,06 %
n	Periodo de tiempo	2010-2015 = 5 años

Desarrollo:

Aritmético	$Pf = Pa (1 + r * n)$ $Pf = 320 (1 + 0,016 * 5)$ $Pf = 345,6 \text{ hab} \cong 346 \text{ hab}$
Geométrico	$Pf = Pa (1 + r)^n$ $Pf = 320(1 + 0,016)^5$ $Pf = 346,43 \text{ hab} \cong 346 \text{ hab}$
Exponencial	$Pf = Pa * e^{(r*n)}$ $Pf = 320 * e^{(0,016*5)}$ $Pf = 346,65 \text{ hab} \cong 347 \text{ hab}$

El número de habitantes para el año 2015 es de 347 habitantes lo que significa 87 viviendas.

3.4.2 Muestra.

La muestra se obtiene con la intención de relacionar las propiedades de la totalidad de la población, para lo cual deben ser representativas de la misma. Con el objetivo de cumplir esta característica el estudio del sector se considerara una población de 347 habitantes.

Por consiguiente la muestra será calculada por medio del muestreo proporcional mediante la siguiente fórmula:

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

Para poblaciones finitas (inferiores 10,000 unidades)

Donde:

- n** *Número de elementos de la muestra*

- Z** *Margen de confiabilidad*
(expresado en desviaciones estandar)
- P** *Probabilidad de que el evento ocurra*
(expresado por unidad)

- Q** *Probabilidad de que el evento no ocurra*
(1 - P)

- N** *Número de elementos de la población*

- E** *Error de estimación*
(máximo error permisible por unidad)

- N - 1** *Factor de correccion por finitud.*

FUENTE: (Jany, Nicolas, 2005)

Desarrollo:

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

- n Muestra a obtener
- Z 1,96 → Valor de la *desviación estándar*
- P 0.95
- Q 0.05

N 87
E 5%
N-1 347 - 1

Desarrollo

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,95 \times 0,05 \times 87}{0,05^2 \times (87 - 1) + 1,96^2 \times 0,95 \times 0,05}$$
$$n = \frac{15,875}{0,397} = 39,94$$
$$n = 40 \text{ Encuestas}$$

La muestra para el estudio en base a la fórmula de muestreo proporcional es de 40 encuestas.

3.5 Operacionalización de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Agua servidas.

Tabla III 15: Variable independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Agua residual es la combinación de los residuos líquidos procedentes de residencias, instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales.</p>	<p>Aguas residenciales</p> <p>Aguas inst. públicas, industrias y comerciales</p>	<p>Carga hidráulica</p> <p>Carga procesal</p>	<p>Cuál es el caudal de agua generado?</p> <p>Cuál es la composición del caudal?</p> <p>Cuál es el mayor contaminante existente?</p>	<p>Observación.</p> <p>Experimental - bibliográfica</p> <p>Encuesta.</p>	<p>Aforo.</p> <p>Análisis químico.</p> <p>Análisis físicos</p> <p>Análisis bacteriológico.</p> <p>Cuestionario estructurado.</p>

Elaborado por: Jorge Clavijo

VARIABLE DEPENDIENTE: Condición sanitaria.

Tabla III 16: Variable dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Es el control, dominio y regulación sobre aquellos factores personales y ambientales que puedan afectar la salud individual y colectiva, con el objetivo de preservar la salud, evitar enfermedades e incrementar el bienestar.	Aspecto socio-económico	Accesibilidad de servicios básicos	Número de hogares que cuentan con servicios básicos?	Encuesta.	Cuestionario estructurado.
	Salubridad	Tasa de enfermedades gastrointestinales	Registro de pacientes por enfermedades gastrointestinales	Cuestionarios	Entrevistas.
	Bienestar físico y ambiental	Tasa de contaminación	Registro de impacto ambiental.	Documentación	Ficha de modelo ambiental.

Elaborado por: Jorge Clavijo

3.6 Plan de recolección de información.

Para la recolección de datos es necesario emplear metodologías de acuerdo con el enfoque escogido, partiremos en base a las siguientes preguntas:

Tabla III 17: Plan de recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1- ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Determinar el caudal y la composición bacteriológica que poseen las aguas servidas de los habitantes del sector? • ¿Determinar la disposición final de las aguas servidas del sector? • ¿Analizar cuáles son los principales problemas sanitarios que se presentan en el sector?
2- ¿De qué personas?	Habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario.
3- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Carga hidráulica. • Carga procesal. • Accesibilidad a servicios básicos • Tasa de enfermedades gastrointestinales • Tasa de contaminación
4- ¿Quién?	Jorge Alejandro Clavijo Arauz
5- ¿Cuándo?	Se realizará el mes de Mayo del 2015.
6- ¿Dónde?	En el Sector Santa Inés - El Rosario.
7- ¿Cuántas veces?	Una sola vez
8- ¿Qué técnicas de recolección?	Observación <ul style="list-style-type: none"> • Estructurada • De Campo • De Laboratorio. Encuesta.
9- ¿Con qué instrumentos?	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario estructurado. • Entrevistas. • Ficha de modelo ambiental.

Elaborado por: Jorge Clavijo

3.7 Plan de procesamiento de la información.

Los datos recolectados se orientarán bajo el siguiente esquema:

- a) Conteo y tabulación de información recolectada.
- b) Obtención de los valores porcentuales de cada pregunta con respecto a la muestra seleccionada.
- c) Representación gráfica de los datos obtenidos mediante el uso de gráficos tipo pastel.

3.7.1 Plan de análisis e interpretación de información.

La información procesada se analizará e interpretara considerando lo siguiente:

- a) Análisis e interpretación de resultados.
- b) Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Análisis de los resultados.

Una vez realizadas las encuestas con la muestra establecida se procedió a tabular los resultados en cada una de las preguntas para lo cual se ha representado mediante gráficos individuales tipo pastel, por medio de los resultados obtenidos se pudo inferir en el origen, recolección, y disposición final de las aguas servidas; de manera paralela valorar la condición sanitaria actual que dispone la población objeto de estudio.

4.2 Interpretación de datos.

4.2.1 Variable independiente.

Pregunta N° 1

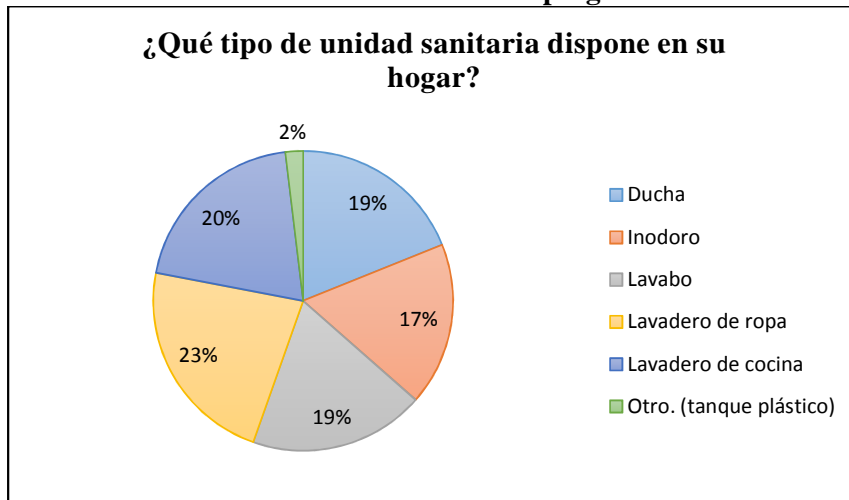
¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

Tabla IV 18: Resultados de la pregunta N° 1

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Ducha	30	18.90 %
Inodoro	28	17.60 %
Lavabo	30	18.90 %
Lavadero de ropa	36	22.60 %
Lavadero de cocina	32	20.10 %
Otro (Tanque plástico)	3	1.90 %
TOTAL	159	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 7: Resultados de la pregunta N° 1



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 7 manifiesta que la unidad sanitaria que sobresale en el sector es la lavandería con un 22.60 %, el empleo de lavadero de cocina ocupa el 20.10 %, la ducha y el lavabo pertenece al 18.90 %, el inodoro al 17.60 % y el uso de un tanque es del 1.90 %.

Pregunta N° 2

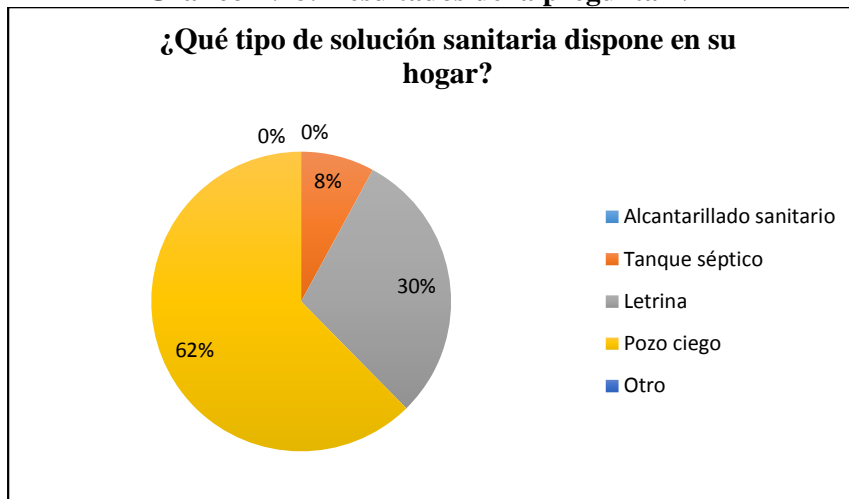
¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Tabla IV 19: Resultados de la pregunta N° 2

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Alcantarillado	0	0.00 %
Tanque séptico	3	7.50 %
Letrina	12	30.00 %
Pozo ciego	25	62.50 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 8: Resultados de la pregunta N° 2



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 8 resalta que la solución sanitaria de mayor posesión en el sector es el pozo ciego con 62.50 %, el uso de letrinas y tanque séptico complementa en 30.00 % y 7.50 % respectivamente, manifestando la ausencia completa del alcantarillado sanitario.

Pregunta N° 3

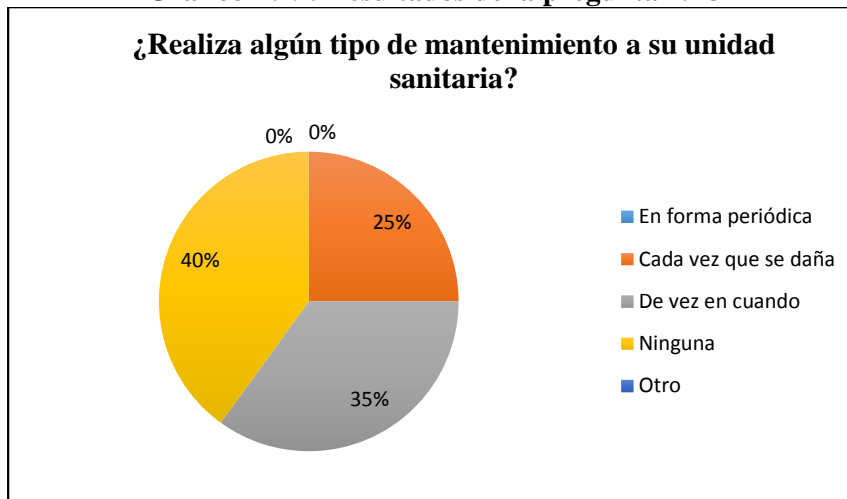
¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

Tabla IV 20: Resultados de la pregunta N° 3

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
En forma periódica	0	0.00 %
Cada vez que se daña	10	25.00 %
De vez en cuando	14	35.00 %
Ninguna	16	40.00 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 9: Resultados de la pregunta N° 3



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 9 expresa que los habitantes del sector en un 40.00 % nunca ha realizado el mantenimiento de la unidad sanitaria, un 35.00 % asegura haber realizado una vez el mantenimiento y el 25.00 % solo cuando se daña.

Pregunta N° 4

¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?

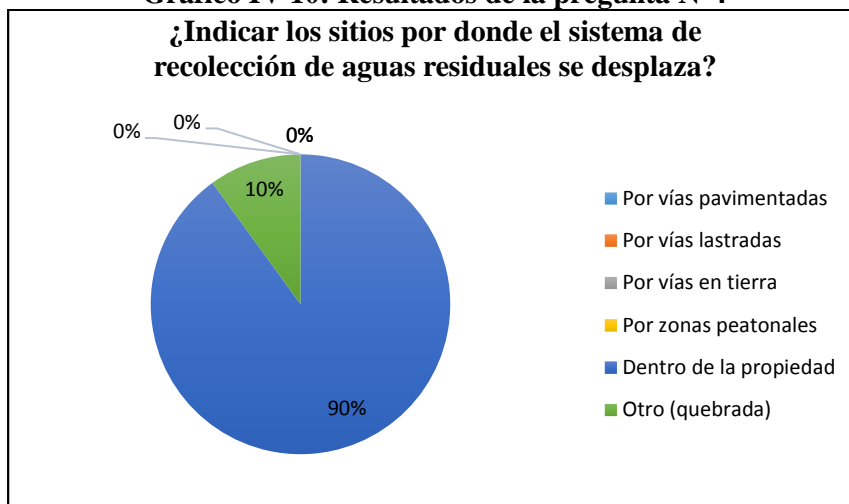
Tabla IV 21: Resultados de la pregunta N° 4

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Por vías pavimentadas	0	0.00 %
Por vías lastradas	0	0.00 %
Por vías en tierra	0	0.00 %
Por zonas peatonales	0	0.00 %
Dentro de la propiedad	36	90.00 %
Otro (<i>quebrada</i>)	4	10.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 10: Resultados de la pregunta N°4

¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 10 expresa que la ubicación del sistema de recolección de aguas residuales el 90.00 % de los habitantes afirma está en el interior de la propiedad y solo el 10.00 % indica que utiliza la quebrada.

Pregunta N° 5

¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?

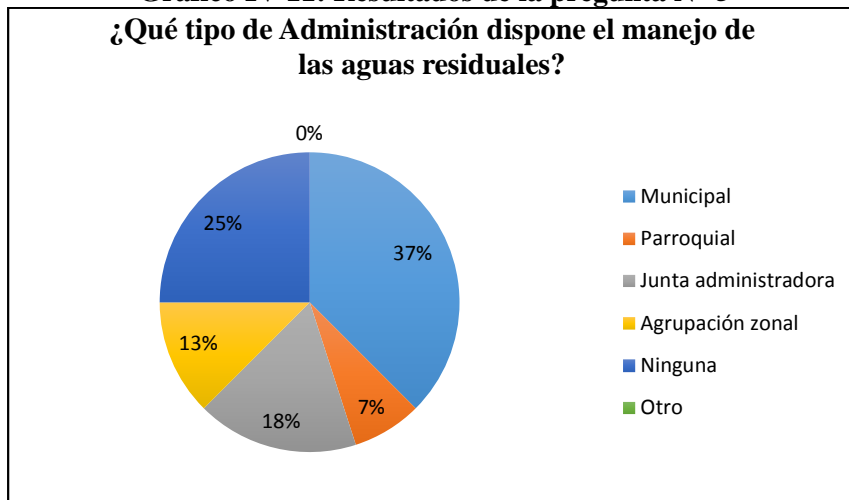
Tabla IV 22: Resultados de la pregunta N° 5

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Municipal	15	37.50 %
Parroquial	3	7.50 %
Junta administradora	7	17.50 %
Agrupación zonal	5	12.50 %
Ninguna	10	25.00 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 11: Resultados de la pregunta N° 5

¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 11 atribuye que para los habitantes del sector la administración de que maneja las aguas residuales es el Municipio 37.50 %, el 25.00% considera que ningún ente regula, la junta administradora con 17.50 %, la agrupación zonal el 12.50 % y a nivel parroquial el 7.50%.

Pregunta N° 6

¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

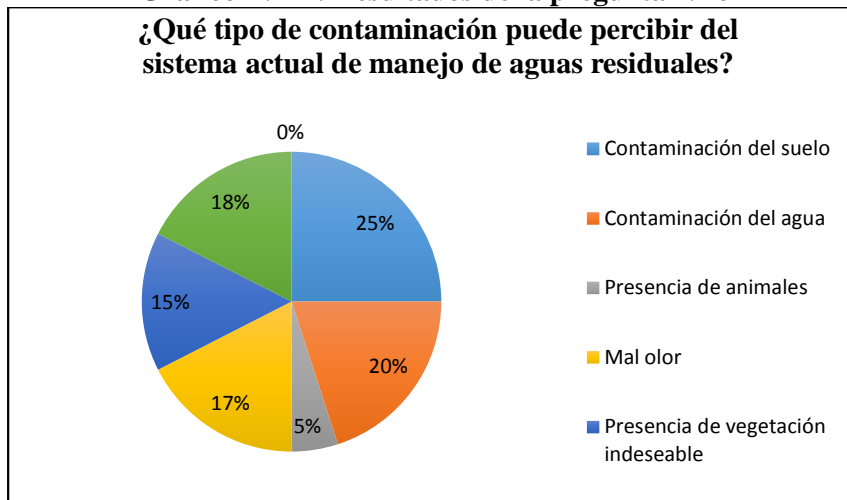
Tabla IV 23: Resultados de la pregunta N° 6

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Contaminación del suelo	10	25.00 %
Contaminación del agua	8	20.00 %
Presencia de animales	2	5.00 %
Mal olor	7	17.50 %
Presencia de vegetación indeseable	6	15.00 %
Ninguna	7	17.50 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 12: Resultados de la pregunta N° 6

¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 12 considera que la contaminación que se puede percibir a mayor escala es la contaminación del suelo 25.00 % y la menor contaminación provocada por las aguas residuales es la presencia de animales 5.00%.

Pregunta N° 7

¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

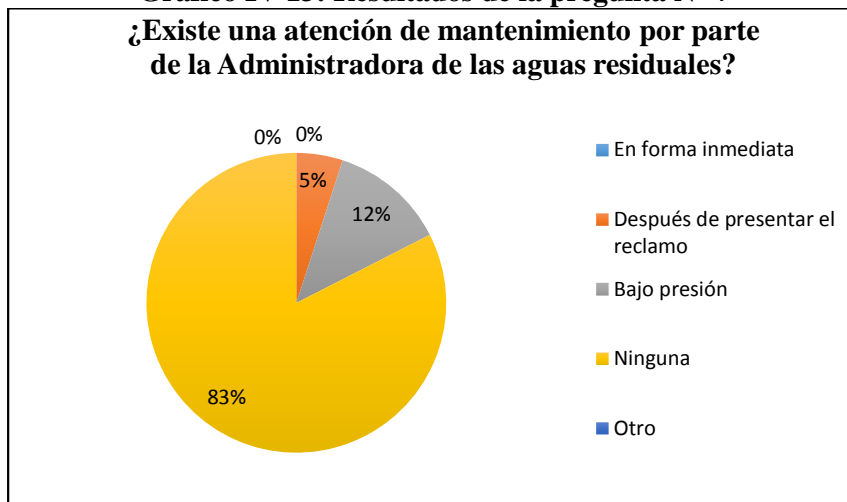
Tabla IV 24: Resultados de la pregunta N° 7

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
En forma inmediata	0	0.00 %
Después de presentar el reclamo	2	5.00 %
Bajo presión	5	12.50 %
Ninguna	33	82.50 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 13: Resultados de la pregunta N° 7

¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 13 expresa que la atención de mantenimiento por parte del ente administrador es ninguna en un 82.50 %, bajo presión se refleja un 12.50% y que el 5.00 % después de presentar un reclamo a la entidad administradora.

Pregunta N° 8

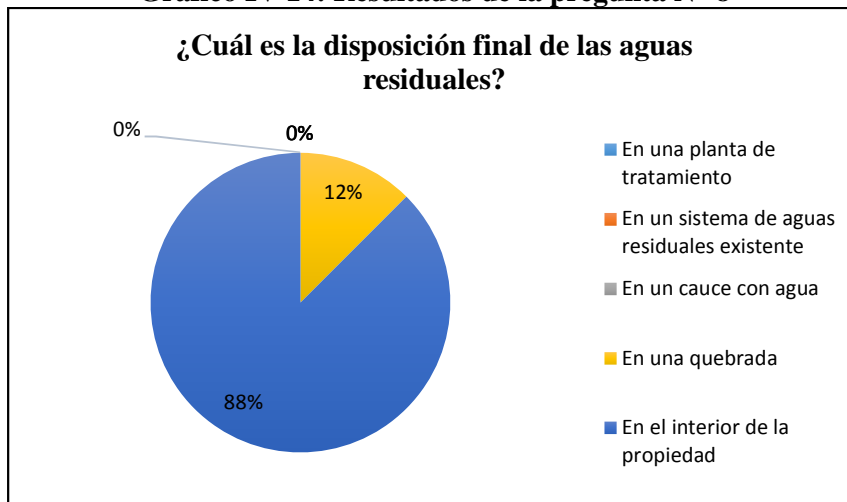
¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Tabla IV 25: Resultados de la pregunta N° 8

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
En una planta de tratamiento	0	0.00 %
En un sistema de aguas Residuales existente	0	0.00 %
En un cauce con agua	0	0.00 %
En una quebrada	5	12.50 %
En el interior de la propiedad	35	87.50 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 14: Resultados de la pregunta N° 8



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 14 manifiesta que cerca del 88 % la disposición de final de las aguas residuales del sector tiene como fin en el interior de la propiedad y cerca del 12 % la disposición final una quebrada.

4.2.2 Variable dependiente.

Pregunta N° 1

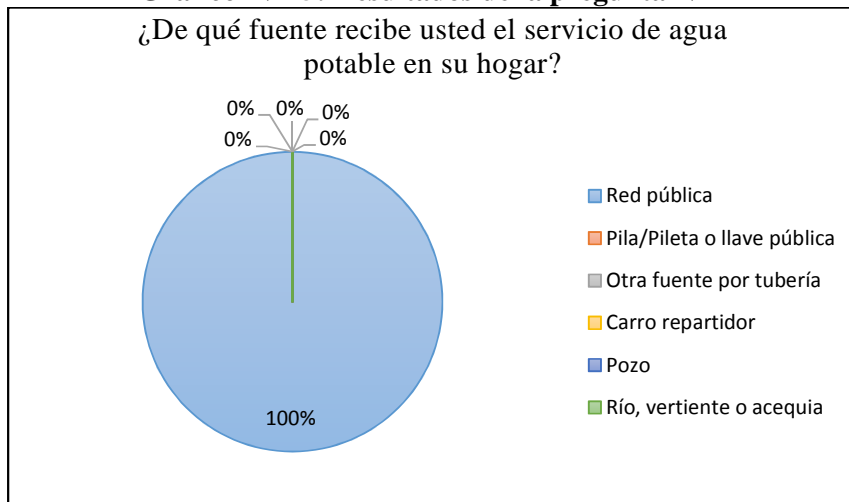
¿De qué fuente recibe usted el servicio de agua potable en su hogar?

Tabla IV 26: Resultados de la pregunta N° 1

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Red pública	40	100.00 %
Pila/Pileta o llave pública	0	0.00 %
Otra fuente por tubería	0	0.00 %
Carro repartidor	0	0.00 %
Pozo	0	0.00 %
Río, vertiente o acequia	0	0.00 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 15: Resultados de la pregunta N° 1



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 15 afirma que la fuente de agua potable que abastece a las viviendas del sector de Santa Inés – El Rosario es el 100% de la red pública de agua potable.

Pregunta N° 2

¿Con que frecuencia recibe usted el servicio de agua potable en su hogar?

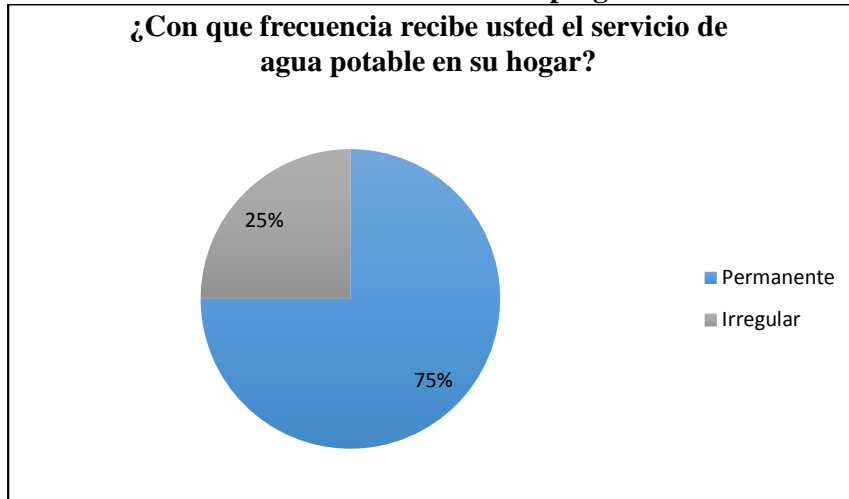
Tabla IV 27: Resultados de la pregunta N° 2

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Permanente	30	75.00 %
Irregular	10	25.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 16: Resultados de la pregunta N° 2

¿Con que frecuencia recibe usted el servicio de agua potable en su hogar?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 16 contrasta que la frecuencia con la que recibe el agua potable en su domicilio es del 75.00 % de forma permanente y el 25.00 % afirma que es irregular la dotación del servicio.

Pregunta N° 3

¿Dónde se ubica el servicio de agua potable que recibe usted?

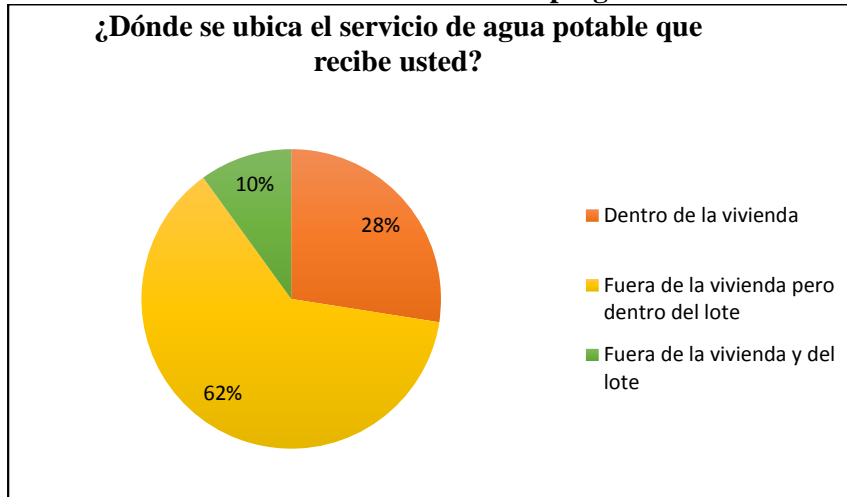
Tabla IV 28: Resultados de la pregunta N° 3

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Dentro de la vivienda	11	27.50 %
Fuera de la vivienda pero dentro del lote	25	62.50 %
Fuera de la vivienda y del lote	4	10.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 17: Resultados de la pregunta N° 3

¿Dónde se ubica el servicio de agua potable que recibe usted?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 17 afirma que cerca del 62 % de los habitantes el punto de servicio de agua potable está ubicado a fuera de la vivienda pero dentro del lote, el 28 % certifica que está dentro de la vivienda y el 10 % restante asevera que está a fuera de la vivienda y del lote.

Pregunta N° 4

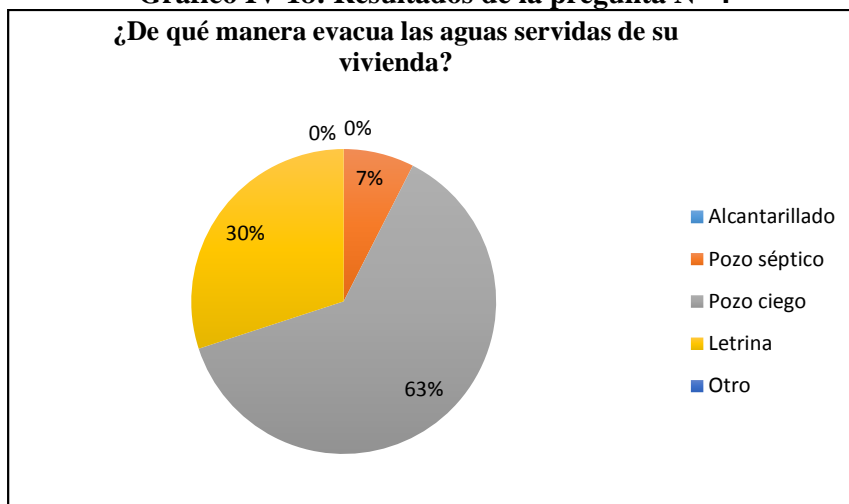
¿De qué manera evacua las aguas servidas de su vivienda?

Tabla IV 29: Resultados de la pregunta N° 4

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Alcantarillado	0	0.00 %
Pozo séptico	3	7.50 %
Pozo ciego	25	62.50 %
Letrina	12	30.00 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 18: Resultados de la pregunta N° 4



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 18 se exhibe que la solución sanitaria que prevalece en el sector es el uso del pozo ciego cerca del 63 %, el uso de la letrina corresponde al 30 % y la tenencia del pozo séptico es la solución sanitaria de menor aceptación en el sector con un 7 %.

Pregunta N° 5

¿Qué tipo de aparatos sanitarios cuenta en su vivienda?

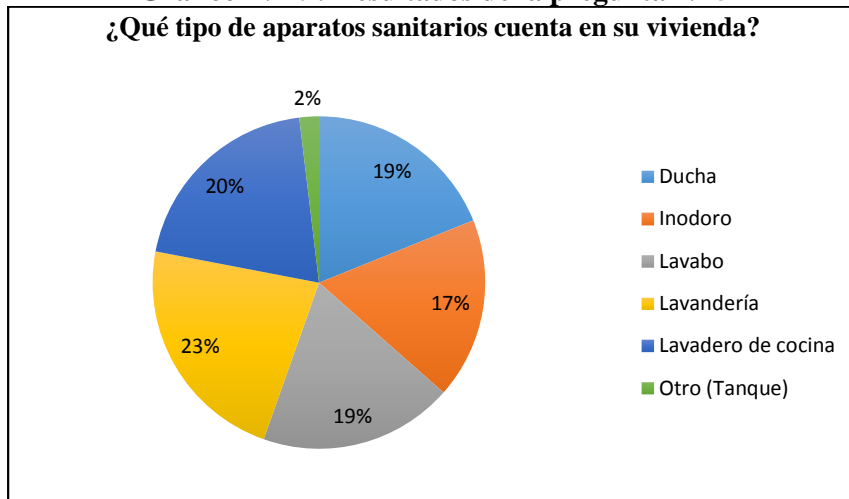
Tabla IV 30: Resultados de la pregunta N° 5

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Ducha	30	18.90 %
Inodoro	28	17.60 %
Lavabo	30	18.90 %
Lavandería	36	22.60 %
Lavadero de cocina	32	20.10 %
Otro (Tanque)	3	1.90 %
TOTAL	159	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo`

Gráfico IV 19: Resultados de la pregunta N° 5

¿Qué tipo de aparatos sanitarios cuenta en su vivienda?



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En el gráfico N° 19 revela que la unidad sanitaria de menor posesión en el sector es el tanque plástico 2 %. Por otra parte las unidades de mayor tenencia en el sector son: lavandería con un 23 %, el empleo de lavadero de cocina ocupa el 20%, la ducha y el lavabo pertenece al 19 %, el inodoro el 17 %.

Pregunta N° 6

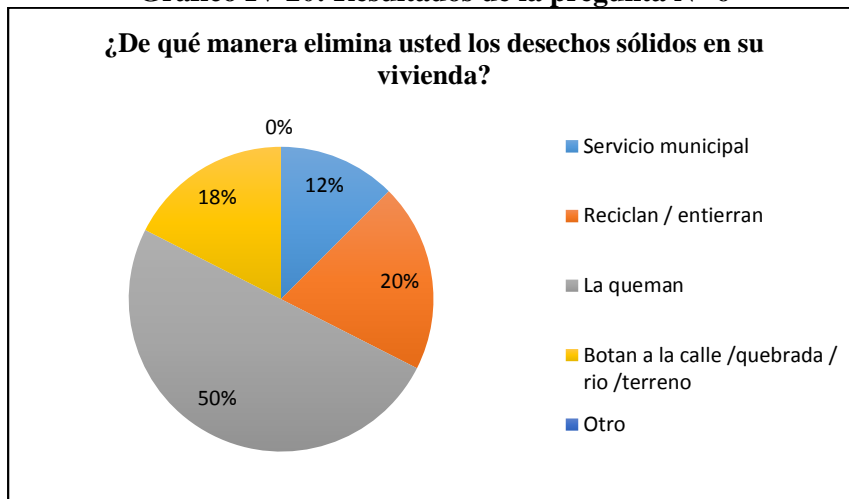
¿De qué manera elimina usted los desechos sólidos en su vivienda?

Tabla IV 31: Resultados de la pregunta N° 6

ALTERNATIVA	MUESTREO	PORCENTAJE (%)
Servicio municipal	5	12.50 %
Reciclan / entierran	8	20.00 %
La queman	20	50.00 %
Botan a la calle /quebrada / rio /terreno	7	17.50 %
Otro	0	0.00 %
TOTAL	40	100.00 %

Elaborado por: Jorge Clavijo

Gráfico IV 20: Resultados de la pregunta N° 6



Elaborado por: Jorge Clavijo

Análisis: En gráfico 20 se presenta que en el sector de Santa Inés – El Rosario el 50 % queman los desechos sólidos como forma de eliminación, la técnica de reciclar o enterrar tiene un 20 % de aceptación, la acción de botar a la calle / quebrada / rio / terreno se maneja cerca del 18 % y el Servicio Municipal se aprovecha en un 12%.

4.3 Interpretación de los resultados.

Para poder interpretar los resultados luego de haber obtenido los datos de las encuestas se procede a realizar la ponderación para lo cual se basó, en una escala de facilitada (Moya, 2015) Docente del área de Hidráulica de la Facultad De ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato en la cual nos permite asignar valores numéricos y de esa forma poder evaluar la condición sanitaria actual y poder asumir una condición sanitaria posible del sector de Santa Inés – El Rosario parroquia de Mulalillo del cantón Salcedo.

Tabla IV 32: Lista de chequeo - Condición sanitaria actual

Factores	Descripción	Valoración	Encuetados	Resultado parcial	Resultado TOTAL	PROMEDIO
Abastecimiento de agua potable.						
	Red pública	20	40	800	800	20
	Pila/Pileta o llave pública	15				
	Otra fuente por tubería	15				
	Carro repartidor	10				
	Pozo	10				
	Río, vertiente o acequia	5				
	Otro	5				
	Permanente	10	30	300	350	8.75
	Irregular	5	10	50		
	Dentro de la vivienda	10	11	110	330	8.25
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	25	200		
	Fuera de la vivienda y del lote	5	4	20		
Eliminación de aguas servidas						
	Alcantarillado	30			215	5.37
	Pozo séptico	10	3	30		
	Pozo ciego	5	25	125		
	Letrina	5	12	60		
	Otro	2				
Infraestructura sanitaria en vivienda						
	Ducha	2	30	60	277	6.93
	Inodoro	3	28	84		
	Lavabo	1	30	30		
	Lavandería	1	36	36		
	Lavadero de cocina	2	32	32		
	Otro	1	3	3		
Eliminación de desechos sólidos						
	Servicio Municipal	20	5	100	455	11.37
	Reciclan/entierran	15	8	120		
	La queman	10	20	200		
	Botan a la calle/quebrada/río/terreno	5	7	35		
	Otro	2				
TOTAL					60.67	

Elaborado por: Jorge Clavijo

Para poder validar nuestra hipótesis se necesita confrontar la condición sanitaria actual frente a una condición sanitaria posible que incluya un sistema de alcantarillado.

Para lo cual se procede a modificar la condición sanitaria que incluye el servicio de alcantarillado, la cual tenemos la siguiente tabla:

Tabla IV 33: Lista de chequeo - Condición sanitaria posible

Factores	Descripción	Valoración	Encuetados	Resultado parcial	Resultado TOTAL	PROMEDIO
Abastecimiento de agua potable.						
	Red pública	20	40	800	800	20
	Pila/Pileta o llave pública	15				
	Otra fuente por tubería	15				
	Carro repartidor	10				
	Pozo	10				
	Río, vertiente o acequia	5				
	Otro	5				
	Permanente	10	30	300	350	8.75
	Irregular	5	10	50		
	Dentro de la vivienda	10	11	110	330	8.25
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	25	200		
	Fuera de la vivienda y del lote	5	4	20		
Eliminación de aguas servidas						
	Alcantarillado	30	40	1200	1200	30
	Pozo séptico	10				
	Pozo ciego	5				
	Letrina	5				
	Otro	2				
Infraestructura sanitaria en vivienda						
	Ducha	2	30	60	277	6.93
	Inodoro	3	28	84		
	Lavabo	1	30	30		
	Lavandería	1	36	36		
	Lavadero de cocina	2	32	32		
	Otro	1	3	3		
Eliminación de desechos sólidos						
	Servicio Municipal	20	5	100	455	11.37
	Reciclan/entierran	15	8	120		
	La queman	10	20	200		
	Botan a la calle/quebrada/río/terreno	5	7	35		
	Otro	2				
TOTAL						85.30

Elaborado por: Jorge Clavijo

En conclusión tenemos las situaciones en cifras:

Tabla IV 34: Ponderaciones de la condición sanitaria

ALTERNATIVAS	PONDERACIÓN
Condición sanitaria actual	60.67
Condición sanitaria posible	85.30

Elaborado por: Jorge Clavijo

4.4 Verificación de hipótesis.

Realizado el análisis de la encuesta de la condición sanitaria ejecutada a los 40 hogares de Sector de Santa Inés – El Rosario y en base a la interpretación de los datos se obtuvo que la condición sanitaria actual de la *[Tabla 32 Lista de chequeo condición sanitaria actual]* cuya ponderación es 60.67 / 100.

Al dotar del servicio de alcantarillado sanitario con la respectiva planta de tratamiento de aguas residuales al sector en estudio, podemos incrementar el valor de la ponderación a 85.30 /100 *[Tabla 33 Lista de chequeo condición sanitaria posible]* mejorando de esta manera la condición sanitaria.

Con un incremento de 24.63 / 100 entre la condición sanitaria actual frente a la condición sanitaria posible, mejora considerablemente la condición sanitaria por tal motivo se verifica la hipótesis: La correcta disposición de las aguas servidas mejorará la condición sanitaria de los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario en la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

- a) La evacuación actual de las aguas servidas genera contaminación del suelo debido a que cercano a donde se realiza la disposición final está rodeado en su mayoría de cultivos, otra fracción minoritaria de la muestra vierte de forma directa a una quebrada aledaña generando contaminación del aire y con ello emanación de malos olores.
- b) El sector de Santa Inés – El Rosario cuenta con sistema de agua potable con sus respectivas conexiones domiciliarias ubicadas fuera de la vivienda pero dentro del lote en su mayoría, y uno de cada cuatro habitantes indica que el servicio es de forma irregular.
- c) La solución sanitaria actual predominante en el sector es el uso del pozo ciego para la disposición final de las aguas servidas generadas por los habitantes.
- d) La eliminación de los desechos sólidos empleada en sector en estudio es la incineración de los mismos.
- e) La ejecución del sistema de sanitario mejorará la condición sanitaria y contribuirá con el desarrollo del sector.

5.2 Recomendaciones.

- a) Realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario que permita el correcto manejo de aguas servidas del sector, evitando la contaminación del medio ambiente.
- b) Verificar la red de abastecimiento de agua potable para comprobar por qué de la discontinuidad del servicio en el sector.
- c) Ejecutar el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales que permita reducir la carga contaminante de las aguas para su posterior reincorporación al medio ambiente.
- d) Realizar el estudio de factibilidad de manejo de desechos sólidos para evitar la quema de los mismos y evitar la contaminación del medio ambiente.
- e) Se debe tener cuidado del medio ambiente durante las etapas de: construcción, operación y mantenimiento a fin de evitar cualquier tipo de contaminación, para lo cual es necesario cumplir con la legislación ambiental vigente.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA.

En el presente proyecto de investigación se propone el: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL SECTOR DE SANTA INÉS – EL ROSARIO PARROQUIA DE MULALILLO. Proyecto que se llevara a cabo por el GAD Municipalidad de Salcedo, cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi. Los beneficiarios del proyecto son los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario.

6.1 Datos informativos.

6.1.1 Aspectos generales.

6.1.1.1 Ubicación.

El sector de Santa Inés – El Rosario en la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Se encuentra al oeste de la laguna de Yambo, aproximadamente a 15 km de la vía E35.

Los límites del sector de Santa Inés – El Rosario son:

NORTE: Vía a Mulalillo.

SUR: Quebrada Seca - Hda. Huagra Hurco.

ESTE: Canal de riego Salcedo – Ambato.

OESTE: Camino Real – Parroquia Antonio José Holguín.

6.1.1.2 Identificación topográfica.

La topografía del sector de Santa Inés – El Rosario se ha formado con el paso del tiempo y además que se encuentra en las faldas del extinto volcán Saguatoa, en el sector en estudio es una zona baja del volcán, por tal motivo podemos destacar lo siguiente:

- a) Elevación: El sector se encuentra a una altitud promedio de 2720.00 msnm.
- b) Relieve: Cuenta con una pendiente de 5% a 15% considerándolo un sector bastante plano.

6.1.1.3 Identificación climática.

El sector de Santa Inés – El Rosario cuenta con las siguientes características climáticas, según el INAMHI con su estación más cercana al sector M 1243.Cunchibamba.

- Meses de mayor precipitación: Octubre.
- Intensidad precipitación: 52.00 mm
- Meses de menor precipitación: Julio
- Intensidad precipitación: 2.90 mm
- Temperatura promedio anual: 13 °C
- Humedad relativa media: 79 %

6.1.1.4 Descripción de la población.

El sector de Santa Inés – El Rosario cuenta con las siguientes características:

- a) Aspectos demográficos: Datos obtenidos del último censo de población efectuado por (INEC, 2010), la población del sector es de 80 viviendas.

6.2 Antecedentes de la propuesta.

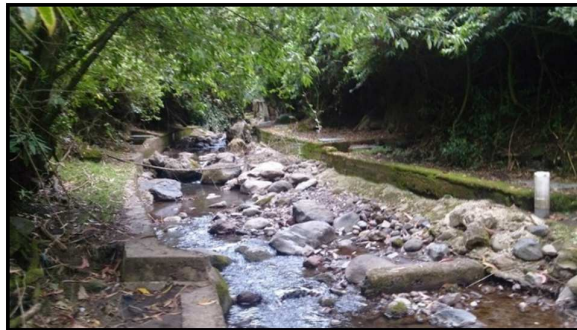
La presente investigación se basa en la necesidad que ocurre en el sector, para lo cual se recolecta los siguientes aspectos previos a la propuesta:

AGUA DE CONSUMO HUMANO.- El agua que es destinada al consumo humano está previsto al 100% de cobertura por la junta de agua potable de la parroquia de Antonio José Holguín, siendo un beneficiario más del servicio de agua potable el sector de Santa Inés – El Rosario.

El sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con la siguiente infraestructura:

- a) Captación.- Esta ubicada en la cuenca del río Tunancay cercana a la población de Cusubamba, se basa en el uso de aproximadamente 6 galerías filtrantes ubicadas a lo largo del río. Cabe indicar que dicho cuerpo de agua provee para 4 comunidades más: dentro de la evaluación previa se pudo constatar que las cámaras están en deterioro debido a la falta de mantenimiento preventivo.

Gráfico VI 21: Captación en el Río Tunancay



FUENTE: Investigación propia.

Todas las galerías son interconectadas por una manguera de 1 ½ pulgada a un tanque recolector ubicado a 200 metros aguas abajo. El cual consta de un

tanque dividido en dos cámaras por un vertedero triangular con su respectivo rebosadero y válvula de control. Para su posterior almacenamiento un tanque de dos cámaras de almacenamiento.

Gráfico VI 22: Tanque recolector y de almacenamiento



FUENTE: Investigación propia.

- b) Conducción.- Se lo realiza por medio de una tubería de PVC-P EC de 160 mm con una longitud aproximada de 14 kilómetros la cual tiene varios tramos expuestos, enterrados y un cruce aéreo hasta llegar a la planta de tratamiento.

Gráfico VI 23: Conducción



FUENTE: Investigación propia.

- c) Planta de tratamiento.- Se encuentra en el sector de Santa Isabel, en el sector de Cunchibamba Chico perteneciente a la parroquia de Mulalillo, actualmente consta de las siguientes etapas: Coagulación, sedimentación, decantación, filtración, desinfección final.

Gráfico VI 24: Planta de tratamiento



FUENTE: Investigación propia.

- d) Tanque de reserva.- El sistema cuenta con un tanque circular de 6 metros de diámetro, que está ubicado a 2880 msnm, aledaño a la planta de tratamiento.

Gráfico VI 25: Tanque de almacenamiento



FUENTE: Investigación propia.

- e) Red de distribución.- Está constituida por tuberías de 2 ½ pulgada, que se reparte a lo largo del sector a dotar, entre ellos Santa Inés – El Rosario.

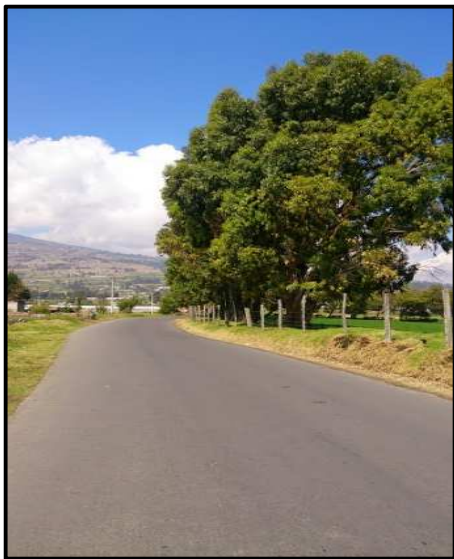
AGUA DE REGADÍO.- El sector en estudio se abastece del Sistema Latacunga – Salcedo – Ambato incorporados a la junta Santa Rosa la cual posee una amplia red de canales de regadío los cuales dotan de un importante servicio para la agricultura y ganadería importantes actividades económicas del sector.

ALCANTARILLADO.- En el sector de Santa Inés – El Rosario no cuentan con ningún estudio previo que dé solución a la conducción y tratamiento de las aguas servidas producidas en el sector.

La solución sanitaria que más se emplea según la información recopilada en la encuesta realizada es el uso del pozo ciego seguida del uso de letrina y de pozo séptico como tercer opción [Tabla IV 19 Resultados de la pregunta N° 2].

INFRAESTRUCTURAL VIAL.- El sector de Santa Inés – El Rosario se encuentra limitada en el paso de la vía a Mulalillo entrada por la laguna de Yambo la que está conformada por una vía de camino vecinal asfaltado de 2 carriles sin cunetas, ni bermas a lo largo del sector en estudio. Las vías dentro del sector son lastradas en su totalidad. En el margen superior del proyecto cuenta con una plataforma de acceso al canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato que está empedrado casi en su totalidad.

Gráfico VI 26: Vía limítrofe



FUENTE: Investigación propia.

Gráfico VI 27: Vía interna



FUENTE: Investigación propia.

TELECOMUNICACIÓN.- El servicio de telefonía móvil es el de mayor uso dentro del sector, la telefonía fija es empleada por alrededor del 10 % de la población. El internet no es generalizado y solo se encuentra en ciertos hogares del sector.

RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS: El servicio de recolección pública se lo realiza los días martes y jueves, el recorrido según los moradores se lo realiza por la vía asfaltada y no por las vías lastradas lo que produce que solo ciertos domicilios puedan contar con dicho servicio. A lo largo de la vía asfaltada no se cuenta con ningún lugar o elemento designado a almacenar los desechos sólidos.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.- La agricultura y ganadería es la actividad predominante dentro del sector, con distintos tipos de cultivos y animales propios de la zona.

ASPECTOS URBANÍSTICOS.- Se tiene diferentes tipos de construcciones dentro del sector: hormigón, construcciones mixtas, edificaciones de adobe. Se puede describir que las edificaciones en su mayoría son de un piso y un porcentaje menor al 15% es de dos plantas.

6.3 Justificación.

En el plan nacional del buen vivir 2013-2017 establece como política y meta:

Política: “3.10 Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural.”

Meta “Alcanzar el 95,0% de viviendas en el área rural con sistema adecuado de eliminación de excretas”

En relación a lo expuesto y en contraste a la realidad del sector de Santa Inés – El Rosario al no poseer un sistema de evacuación de las aguas servidas y su posterior tratamiento, es necesario la realización del diseño respectivo; que permita contribuir a mejorar el servicio de saneamiento del sector y con ello poder alcanzar la meta nacional.

6.4 Objetivos.

6.4.1 General.

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para el sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia Mulalillo del cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi.

6.4.2 Específicos.

- Realizar el diseño hidráulico del sistema de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas vigentes en el país.
- Realizar el diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales.
- Realizar el análisis de precios unitarios y el presupuesto total referencial del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector de Santa Inés – El Rosario.
- Elaborar el cronograma valorado de trabajo para el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento del sector Santa Inés – El Rosario.

6.5 Análisis de factibilidad.

El proyecto consiste en el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento es factible con la ayuda del Gobierno Autónomo Descentralizado de Salcedo en cuanto a los permisos y recursos que se necesitan para la ejecución del proyecto en sí. El lugar en dónde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción, salvo una consideración especial debido al paso del gasoducto existente motivo por el cual se debe respetar el derecho de vía. En relación al transporte de materiales y maquinaria pesada existen las facilidades de acceso al sector los mismos que no tienen ninguna restricción existente, para la ejecución del proyecto.

6.6 Fundamentación.

Para el cálculo del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento está realizado en base a las siguientes normas:

- a) CPE INEN 5 Parte 9.2:1997 Código Ecuatoriano de la construcción (C.E.C.) Diseño de instalaciones sanitarias.
 - Octava parte: Sistemas de alcantarillado.
 - Décima parte: sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- b) Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), LIBRO VI ANEXO 1 Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua.
- c) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS / OPS / UNATSABAR.
 - Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado.
 - Guías para el diseño de plantas de tratamiento para aguas residuales.

6.6.1 Alcantarillado

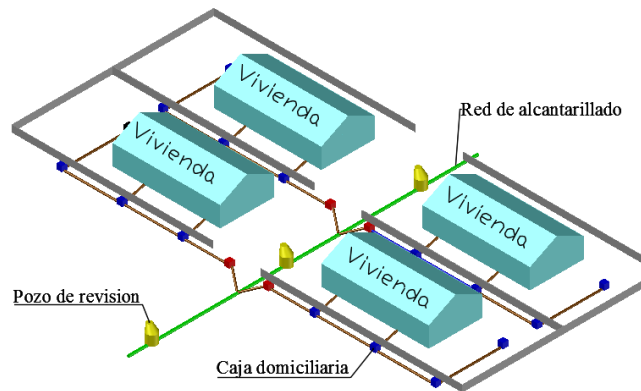
Se define como al sistema de servicio público conformado por alcantarillas que recolectan, transportan y evacuan de forma segura las aguas residuales y pluviales generadas en una determinada población. Existen dos tipos de sistemas de alcantarillado que pueden ser implementados en una locación, independientemente si es por gravedad o por bombeo.

- Alcantarillado sanitario: Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.
- Alcantarillado pluvial: Es el sistema que recoge únicamente agua de origen pluvial, su destino final es los cuerpos de agua existentes.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.- Consiste en una serie de tuberías, instalaciones, estructuras y obras adicionales, necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales de la población.

Son construidas generalmente en la parte central de las calles, permitiendo que se establezca un flujo por gravedad.

Gráfico VI 28: Esquema general de un alcantarillado sanitario



FUENTE: (Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013)

Los componentes de un sistema de alcantarillado son:

- **Conexión domiciliaria.**- Es el conjunto de elementos que parte de la caja de inspección domiciliaria y se conectarán en el tercio superior del tubo o parte media superior de la red de alcantarillado.
- **Tubería.**- Las tuberías de alcantarillado se componen de tubos y conexiones acoplados que garanticen la unión hermética, permitiendo la conducción de las aguas residuales.

La selección del tipo de tuberías de alcantarillado se basa en las características que intervienen:

- Factor económico y durabilidad.
- Resistencia mecánica.

- Resistencia estructural del material.
- Facilidad de manejo, instalación, mantenimiento y reparación.

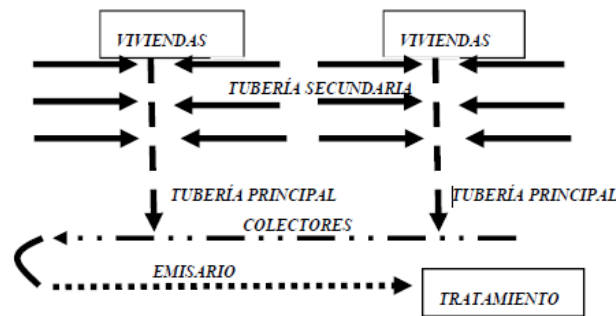
Respecto al tipo de material las tuberías tenemos:

- Hormigón simple.
- Hormigón armado.
- PVC.

Clasificación de las tuberías según el funcionamiento:

- Tubería secundaria.
- Tubería principal.
- Colectores
- Emisarios.

Gráfico VI 29: Clasificación de tuberías según su funcionamiento



FUENTE: (Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013)

Pozos de inspección.- Estructuras que permiten: ventilación, visita y limpieza de la red de alcantarillado; se instalan cuando se requiera: unión de dos o más tramos o ramales, unión de diferentes tipos de materiales de tubería, cambios de diámetro, dirección y pendiente. Según su construcción pueden ser: construidos en sitio o prefabricado.

Distancias y diámetros de los pozos de revisión.- La norma (INEN, 1992) sugiere lo siguiente:

Tabla VI 35: Distancia entre pozos

Distancia máxima entre pozos [m]	Diámetro de la tubería [mm]
100	Menores de 350
150	400 a 800
200	Mayores a 800

FUENTE: (INEN, 1992)

Según el diámetro del pozo según el diámetro de la tubería:

Tabla VI 36: Diámetros recomendados de pozos

Diámetro de la tubería [mm]	Diámetro del pozo [m]
Menor o igual a 550	0,9
Mayor a 550	diseño especial

FUENTE: (INEN, 1992)

Según la estructura de caída del pozo de revisión:

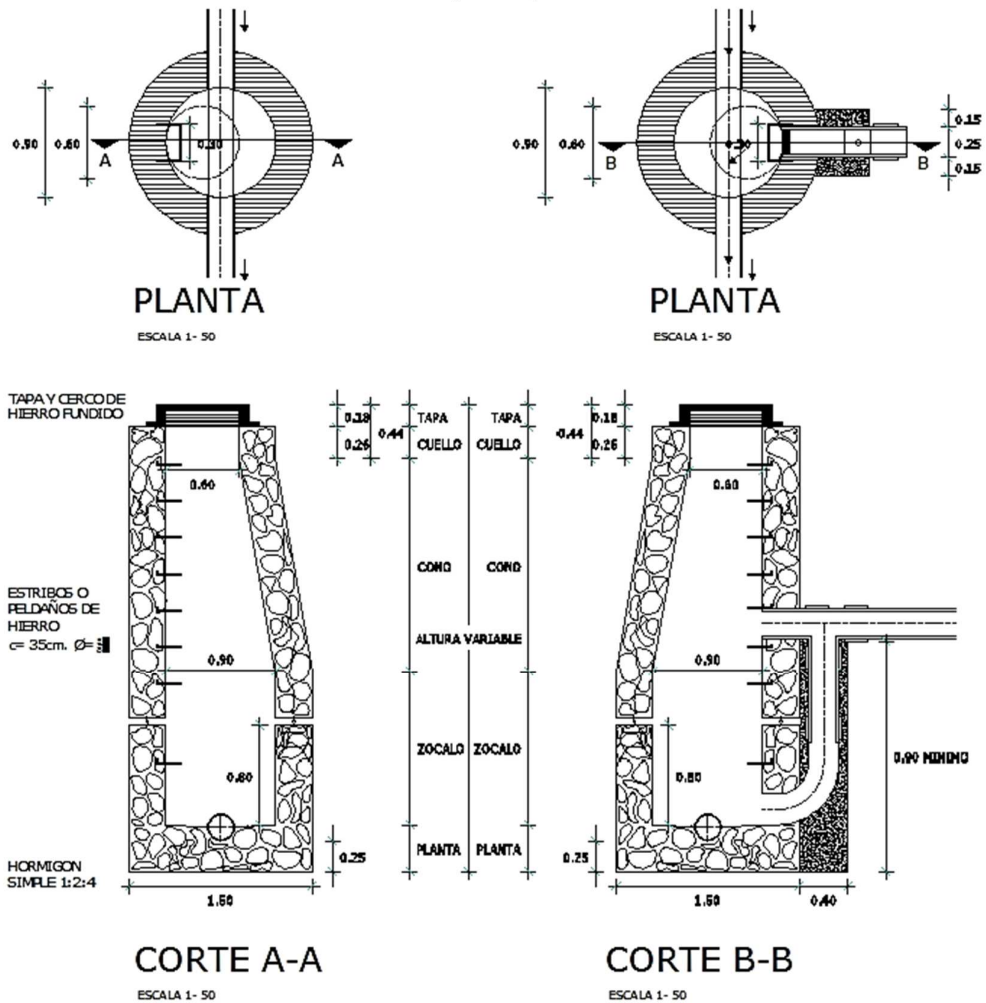
- Caídas libres [$h > 0.90$ m].
- Pozos con caída adosada o pozos con salto [$0.90 \text{ m} < h < 4.00$ m].

Pozos con salto.- Son estructuras que permite vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal de revisión oscila alrededor de (0.60m - 0.70m), sin producir turbulencia. En caso contrario se instalara un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300mm.

FUENTE: (Ing. M.Sc. Dilón Moya, 2013)

Gráfico VI 30: Tipo de pozos de revisión



FUENTE: (Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013)

TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO.-El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- a) Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical.
- b) La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.

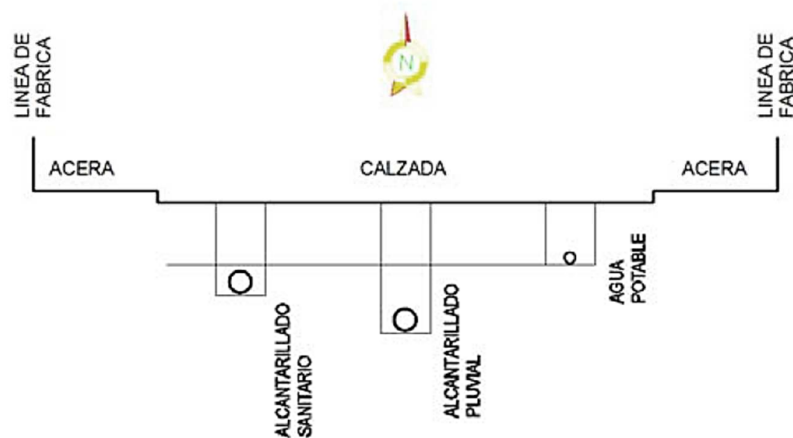
- c) El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad.
- d) No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tuberías, que implique cambio de régimen (subcrítica a supercrítica o viceversa).
- e) No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosiva, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

La red de alcantarillado debe ser colocada en el lado opuesto a la red de agua potable, es decir en el Lado SUR- OESTE, de la calzada y manteniendo una altura inferior a la tubería de agua potable.

La red de alcantarillado sanitario debe pasar por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,30 m cuando ellas sean paralelas y de 0,20 m cuando se crucen.

FUENTE: (Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013)

Gráfico VI 31: Sección transversal, ubicación de las redes de agua potable y alcantarillado



FUENTE: (Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013)

Información de campo.- Previo al desarrollo del diseño del sistema de alcantarillado se debe obtener cierta información propia del sitio de estudio:

- a) **Topografía.**- El factor que incide en el diseño de la red de alcantarillado debe ser analizado en función a la topografía del lugar, las tuberías seguirán en lo posible con la pendiente del terreno.

En sitios donde la topografía sea plana se utilizará la pendiente de diseño mínima, y en lugares donde sea escalonada se optara por la máxima o a su vez caídas con saltos.

También se debe detallar dentro del levantamiento topográfico la infraestructura existente del lugar sea: cerramientos, aceras, bordillos y calzada de la vía; así como también los accidentes geográficos e infraestructura adicional existente que permita localizar sitios de intersección y así poder evitar conflictos de sobre posición de espacios.

- b) **Condiciones del suelo.**- Dentro de las condiciones del suelo se debe tener la siguiente información: identificación del nivel freático, clasificación y uso del suelo.

6.6.2 Parámetros de diseño.

Para el cálculo del diseño del sistema de alcantarillado se debe partir por los siguientes criterios:

Período de diseño.- Intervalo de tiempo durante el cual una obra cumple con su operación de manera óptima sin necesidad de ampliaciones. Se elegirá dependiendo del caso, para lo cual la norma establece como sugerencia:

Tabla VI 37: Vida útil sugerida para los elementos

Componente	Vida útil [años]
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de capitación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
• De hierro dúctil	40 a 50
• De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante.
Fuente: EX-IEOS	

Índice de crecimiento poblacional.

Se lo determina en función del estudio demográfico de la zona en estudio, en circunstancia que no se disponga de datos del lugar se podrá optar por la correlación geografía, con un área demográfica que tenga semejanzas con el sitio de estudio.

Los factores que influyen al índice de crecimiento son: natalidad, mortalidad, emigración y migración. Para su análisis se prefiere utilizar los siguientes métodos estadísticos:

- Método aritmético.

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{t}$$

- Método geométrico

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

- Método exponencial

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{t}$$

Donde:

$P_a =$ Población inicial.

$P_f =$ Población final.

$t =$ Período de tiempo considerado [años].

$r =$ Tasa de crecimiento [decimal].

Para la selección del índice de crecimiento con el que se debe realizar los cálculos se basa en el coeficiente de determinación R^2 es un valor de 0 a 1, el valor más cercano a 1 será el valor que se deberá emplear.

Población de diseño.

- a) **Población actual.**- Población que se obtiene mediante censos realizados por las instituciones del estado o mediante un registro realizado por el diseñador del proyecto al inicio del proyecto.
- b) **Población futura.**- Población que se utilizara para el diseño. Se determinará en función a los tres métodos de análisis estadístico y con el índice de crecimiento se determinara la población al término del periodo de diseño.

Áreas tributarias.

Las áreas tributarias se obtienen al dividir el área de influencia para poder dividir los caudales de manera equivalente para cada tramo, esta demarcada por el drenaje natural del terreno y el trazado de la red. Las cuales se componen de figuras geométricas que se obtienen del trazado de líneas de cumbre con la intersección de las diagonales o bisectrices según sea el caso entre pozo y pozo.

Densidad poblacional.

Es la distribución del número de habitantes en función de una determinada área tributaria.

$$D_{pob} = \frac{P}{A}$$

Donde:

D_{pob} = Densidad poblacional

P = Población

A = Área tributaria

Análisis de caudales.

- Dotación de agua potable

a) Dotación actual [Da].- Se lo determina en función al número de habitantes, tipo de clima y situación socioeconómica. Mientras que las recomendaciones del EX-IEOS tenemos:

Tabla VI 38: Dotaciones recomendadas

Población futura [habitantes]	Clima	Dotación media futura [lts/hab/día]
Hasta 5 000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5 000 a 50 000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 200
	Cálido	200 - 230
Más de 50 000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: EX-IEOS

- b) Dotación futura [D_f].- Dotación que al término del proyecto alcance su valor máximo esperado, se lo calcula mediante

$$D_f = D_a + (1 \text{ lts/hab/dia}) * t$$

Donde:

$D_f =$ Dotación futura

$D_a =$ Dotación actual

$t =$ período en años

- **Caudal medio diario** [Q_{md}].- El cálculo del caudal medio diario se lo obtiene con la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = \frac{P_f \times D_f}{86\,400}$$

Donde:

$Q_{md} =$ Caudal medio diario de agua potable [lts/seg]

$P_f =$ Población futura

$D_f =$ Dotación futura

- **Caudales sanitario**

- a) **Caudal medio diario sanitario** [Q_{mds}].- Resulta del caudal medio diario de agua potable multiplicado por el coeficiente de retorno:

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

Donde:

$Q_{mds} =$ Caudal medio diario sanitario [lts/seg]

$C =$ Coeficiente de retorno [70% – 80%]

$Q_{md} =$ Caudal medio diario Agua Potable

- b) Caudal máximo horario o instantáneo sanitario [Q_{ins}].- Se lo calcula mediante la mayoración del caudal medio diario sanitario por un factor de simultaneidad:

$$Q_{ins} = M \times Q_{mds}$$

Donde

Q_{ins} = Caudal máximo horario o instantáneo sanitario [lts/seg]

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

M = Factor de simultaneidad

- c) Factor de simultaneidad [M].- Permite la conversión de un caudal medio diario a caudal máximo horario:

- a. Según HARMON:

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

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Donde:

P = Poblacion en miles

- b. Según BABIT:

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

Donde:

P = Poblacion en miles

c. Según PÖPEL:

Tabla VI 39: Factor M. Según Pöpel

Población [miles]	Coficiente [M]
< 5	2.4 – 2.0
5 – 10	2.0 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.60
50 – 250	1.60 – 1.33
> 250	1.33

FUENTE: Apuntes de alcantarillado Noveno Semestre UTA-FICM.

d. Norma EX_IEOS, permite emplear los siguientes valores:

Poblaciones menores a 1 000 hab M = 4

Poblaciones mayores a 1 000 hab M = 2.0 – 2.5

- **Caudal por infiltración** [Q_{inf}].- El cálculo de infiltración se lo calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_{inf} = K_i \times L$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración [lts/seg]

K_i = Valor de infiltración

L = Longitud del tramo de tubería [m]

Tabla VI 40: Constante de K_i [lts/seg/m]

TIPO DE UNIÓN	Tubos de H.S.		Tubos de PVC	
	Mortero	Caucho	Pegante	Caucho
Nivel freático bajo.	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Nivel freático alto.	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

FUENTE: (Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, 2005)

- **Caudal por conexiones erradas [Q_e].-** Se considera un valor de 5% - 10% del caudal instantáneo:

$$Q_e = (5\% - 10\%) \times Q_{ins}$$

Según EX - IEOS, en sus normas de diseño de alcantarillado, se recomienda destinar el valor de $Q_e = 80 \text{ lt/hab/día}$ Pero en ningún caso deberá reemplazar el criterio del calculista.

- **Caudal de diseño sanitario [Q_d].-** Este caudal se lo calcula con la sumatoria de los caudales: caudal máximo horario sanitario, caudal por infiltración y el caudal por conexiones erradas:

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

Donde:

$$Q_d = \text{Caudal de diseño sanitario}$$

$$Q_{ins} = \text{Caudal máximo horario sanitario}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal por infiltración}$$

$$Q_e = \text{Caudal por conexiones erradas}$$

6.6.3 Diseño hidráulico.

El diseño hidráulico considerado es a gravedad, las tuberías están consideradas para cumplir con las condiciones de velocidad mínima, tensión tractiva y condición de autolimpieza.

Fórmulas para el diseño hidráulico

- **Caudal mínimo de diseño [$Q_{d \text{ min}}$].-** Para poblaciones menores a 1000 hab, se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo de red de alcantarillado de 2 lts/seg, equivale a la descarga de un inodoro.

$$Q_{d \text{ min}} = 2,0 \text{ lt/seg}$$

- Diámetro de tubería [D_{min}].- La red de alcantarillado sanitario se diseñará tomando en cuenta los siguientes valores:

Tabla VI 41: Diámetro mínimo de tuberías

Tipo de tubería [m]	Diámetro [mm]
Conexión domiciliaria	100
Alcantarillado sanitario	200

FUENTE: INEN, 1995

- Velocidad [V , m/seg].- Para el cálculo de velocidades en tubería se emplea la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde:

$n =$ Coeficiente de rugosidad [adimensional]

$R =$ Radio hidráulico [m]

$S =$ Pendiente [m/m]

Caudal [Q , en m^3/seg].- A partir de la ecuación de continuidad:

$$Q = A * V$$

Donde:

$A =$ Área de la sección transversal [m^2]

Empleando la expresión de la velocidad y reemplazando en la ecuación anterior se obtiene la ecuación para el caudal:

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} \times S^{1/2}$$

- Coeficientes de rugosidad de Manning [n]. -Los valores que se presentan a continuación son los coeficientes de Manning para los diferentes tipos de materiales según las normas EX-IEOS:

Tabla VI 42: Coeficiente de rugosidad Manning η

Material	Coeficiente de rugosidad η
Hormigón simple:	
• Con uniones de mortero.	0,013
• Con uniones neopreno para nivel freático alto.	0,013
Asbesto cemento	0,011
Plástico	0,011

Fuente: EX-IEOS

- Pendientes: Es la diferencia de alturas que existe entre la cota de salida con la cota de llegada de cada tramo de tubería por la longitud que los separa. Se opta por seguir con la pendiente natural del terreno, en casos extremos que sea muy débil o inclinada, se procede a variarla siempre que no esté dentro de los límites que permita cumplir con las velocidades mínima o máxima. Se lo calcula con la siguiente expresión:

$$S = \frac{\Delta H}{L} \times 100 \%$$

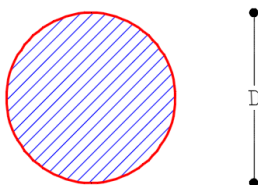
Donde:

$\Delta H =$ Diferencias de alturas [m]

$L =$ Longitud [m]

ECUACIONES HIDRÁULICAS EN TUBERÍAS CON SECCIÓN TOTALMENTE LLENA.

Gráfico VI 32: Sección totalmente llena



FUENTE: Elaboración propia.

- Radio hidráulico [R_{TU} , en m].- Proviene del dividir el área mojada para el perímetro mojado de la sección, debido a que es una sección circular tenemos:

$$P = \pi D ; A = \frac{\pi D^2}{4}$$

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

Donde:

$$A = \text{Área mojada [m}^2\text{]}$$

$$D = \text{Diámetro interior [m]}$$

$$P = \text{Perímetro mojado [m]}$$

$$R = \text{Radio hidráulico [m]}$$

- Velocidad [V_{TU} , en m/seg] y caudal [Q_{TU} , en m^3/seg].- Para la condición de tuberías totalmente llenas, previo al reemplazo del R se tiene:

$$V_{TU} = \frac{0,397}{n} D^{2/3} \times S^{1/2}$$

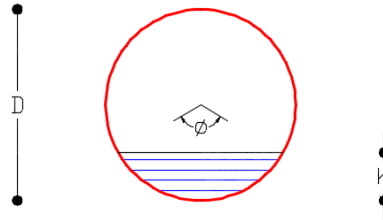
$$Q_{TU} = \frac{0,312}{n} D^{8/3} \times S^{1/2}$$

Donde:

$$S = \text{Gradiente hidráulico [m / m]}$$

ECUACIONES HIDRÁULICAS EN TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA.

Gráfico VI 33: Sección parcialmente llena



FUENTE: Elaboración propia.

Con el gráfico, se deduce las relaciones hidráulicas para la condición de parcialmente llena:

- Angulo central [θ , en grado sexagesimal]

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

Donde:

$$h = \text{Calado de agua [m]}$$

- Radio hidráulico

$$R_{PL} = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \sin \theta}{2\pi\theta} \right)$$

- Velocidad [V_{PL} , en m/seg] y caudal [Q_{PL} , en m^3 /seg]

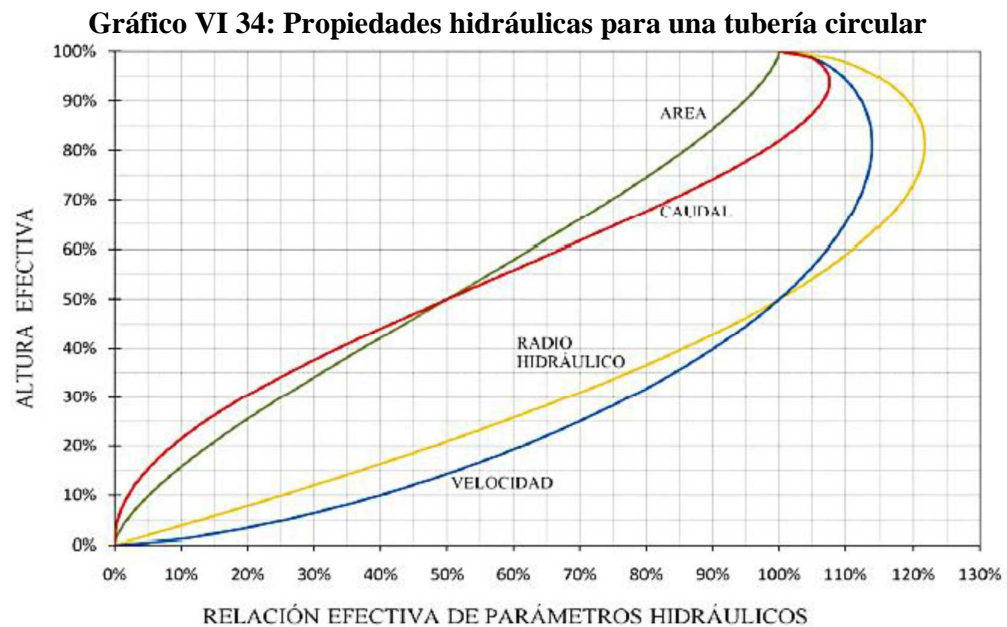
$$V_{PL} = \frac{0,397 D^{2/3}}{n} \times \left(1 - \frac{360 \sin \theta}{2\pi\theta} \right)^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$Q_{PL} = \frac{D^{8/3}}{7257,15 n (2\pi\theta)^{2/3}} (2\pi\theta - 360 \sin \theta)^{5/3} S^{1/2}$$

- RELACIÓN DE CAUDALES

- a. Relación de caudales $[q/Q]$.- La relación de caudales se obtiene de dividir de la condición de caudal parcialmente lleno a caudal totalmente lleno, este valor debe ser mayor al 10% con el fin de evitar la sedimentación.
- b. Relación de velocidades $[v/V]$.- Se obtiene al dividir la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tuberías a gravedad a superficie libre servirían para determinar las relaciones de velocidad, radio hidráulico, calado y caudal.



FUENTE: (METCALF & EDDY, INC., 1996)

- Velocidades admisibles.
- Velocidad mínima.- Debe garantizar el acarreo de material y evitar la sedimentación.

V. mínima a tubo parcialmente lleno 0,60 m/s

V. mínima a tubo parcialmente lleno 0,45 m/s, y de 0,30 m/s en los primeros tramos iniciales.

- Velocidad máxima.- Se debe evitar el flujo erosivo, problemas de abrasión y evitar socavaciones.

Tabla VI 43: Velocidades máximas en alcantarillado

Material	Velocidad máxima [m/s]
Hormigón simple	
• Unión con mortero	2,50 – 3,00
• Unión elastomérico	3,50 – 4,00
Asbesto cemento	4,50 – 5,00
PVC	4,50

FUENTE: (GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO, 2005)

Para velocidades superiores, se emplearán estructuras hidráulicas de disipación de energía, que cambien de régimen supercrítico a suscritico.

- Tensión tractiva [τ].- O tensión de arrastre la cual se expresa como el esfuerzo tangencial unitario

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

Donde:

τ = Tension tractiva \rightarrow Pascal [Pa]

δ = Densidad del agua [1000 kg/m³]

g = Gravedad [9,81 m/s²]

R = Radio hidráulico parcialmente lleno [m]

S = Gradiente hidráulica [m/m]

La tensión tractiva mínima será de 1,0 Pa, en tramos iniciales se podrá optar como tensión tractiva mínima 0,60 Pa para los sistemas de alcantarillado.

- Comprobación de diseño.- La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad máxima permisible.

$$V_{TLL} < V_{MAX}$$

La velocidad parcialmente lleno debe compararse con la velocidad mínima.

$$V_{pll} \geq V_{min}$$

En tramos iniciales el caudal es sumamente pequeño por lo que se deberá chequear con el criterio tensión tractiva.

$$\tau_{pll} \geq 0,6 Pa$$

6.6.4 Tratamiento de aguas residuales.

6.6.4.1 Caudal de diseño.

La capacidad de la planta de tratamiento se calcula para el caudal medio diario. Sin embargo ciertas estructuras deben ser proyectadas por diferentes condiciones de trabajo que vienen dadas por caudales diferentes.

La determinación de los caudales del proyecto se hace en referencia a: población futura [P_f], contribuciones del agua potable [D_f], selección del coeficiente de retorno [C_R].

- **Caudal medio diario de aguas residuales [Q_{md}]**

Se determina en función a la población futura, el consumo de agua por habitante por día, con estos parámetros se procede a calcular el caudal medio.

$$Q_{md} = \frac{D_f * P_f * C_R}{86400}$$

- **Caudal mínimo [Q_{min}]**

A partir del caudal medio diario se puede determinar el caudal mínimo, que es el volumen mínimo de agua a tratar.

$$Q_{min} = 0,30 Q_{md}$$

▪ **Caudal punta [Q_p]**

Caudal necesario para poder asegurar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de agua residual, que permite sobredimensionar a ciertas estructuras para que trabajen en condiciones máximas.

$$Q_p = Q_{md} * \left(1,2 + \frac{2,6}{(Q_{md})^{0,25}} \right)$$

6.6.4.2 Pretratamiento.

CANAL DE LLEGADA.- El canal de entrada, es la estructura en la cual se ingresa la tubería del colector de la red de alcantarillado a la planta de tratamiento de agua residual, con el fin de mantener constante la velocidad y el tirante de agua residual.

El By-pass permite realizar el mantenimiento del canal principal y que la planta pueda seguir operando.

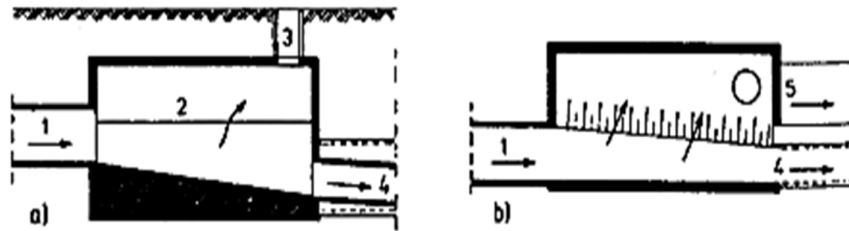
Para proteger a la planta de tratamiento de agua residual de un caudal superior al que la planta puede operar se ha instalado un vertedero lateral, el cual se encargara de aliviar de un caudal de exceso proveniente de conexiones ilícitas o el caso incremento de caudal por la lluvia.

El caudal proveniente del vertedero se descargara directamente al cuerpo receptor considerando que la descarga es de baja carga contaminante y esporádica.

Para el cálculo se desarrollará, en función a Manning para canales, su expresión es:

ALIVIADERO DE REBOSE.- Son utilizados frecuentemente en los proyectos de alcantarillado, con el fin de controlar el ingreso de caudal, evitando posibles daños, a componentes posteriores.

Gráfico VI 35: Estructura de rebose



Enumeración:

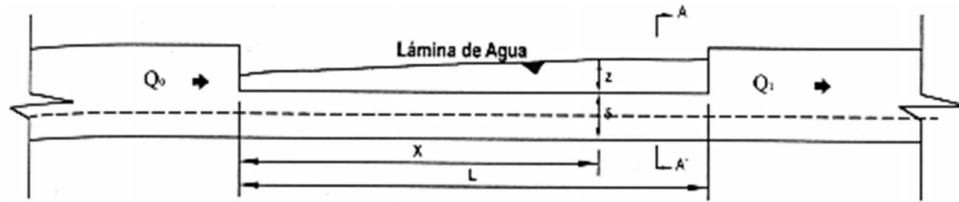
- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1) Flujo de entrada | 4) Descarga hacia la planta |
| 2) Vertedero de ingreso | 5) Descarga hacia al cuerpo receptor |
| 3) Acceso de inspección | |

FUENTE: (BVSDE.OPS - OMS, 1992)

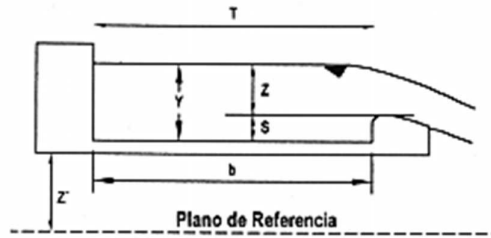
VERTEDERO LATERAL.- Estructura que se instalan en la pared o talud del canal para controlar caudal, evitando posibles desbordamientos que podrían causar daños a la estructura misma como a sus inmediaciones.

El exceso de caudales se origina por fallas humanas o incremento de caudales por eventos extremos naturales. Este exceso debe ser descargado en posible a cauces naturales.

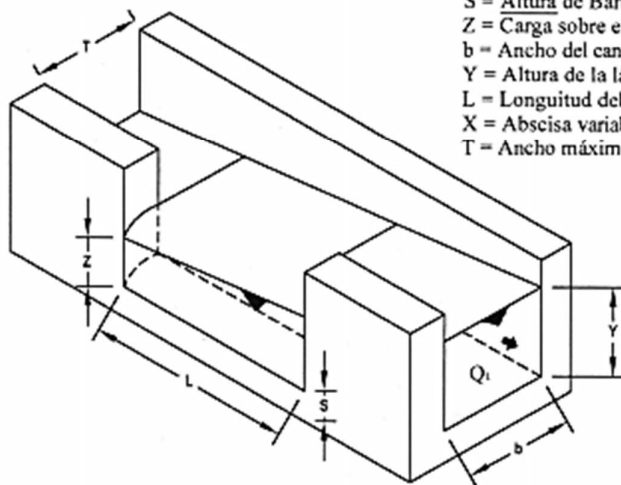
Gráfico VI 36: Vertedero lateral



CORTE LONGITUDINAL DEL CANAL FRENTE AL VERTEDERO LATERAL



CORTE TRANSVERSAL A-A'



- S = Altura de Barrera
- Z = Carga sobre el vertedero
- b = Ancho del canal
- Y = Altura de la lámina de agua
- L = Longitud del vertedero
- X = Abscisa variable
- T = Ancho máximo


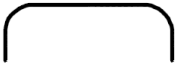


FUENTE: (Casa, Zamudio, & Corzo, 2013)

CRITERIOS DE DISEÑO.- Para el diseño se basara en lo expuesto en el (Autoridad Nacional del Agua, 2010):

- El caudal de diseño corresponde al caudal máximo que supera al tirante normal.
- El vertedero lateral no elimina todo el excedente de caudal, quedara un excedente teórico de 10 cm encima del tirante normal.

- Se considera con configuración de salida por parte del vertedero para lo cual tenemos los siguientes coeficientes.

Tabla VI 44: Coeficiente de contracción

SECCIÓN	FORMA	M
	Ancho de canto rectangular	0.49 – 0.51
	Ancho de canto redondeado	0.50 – 0.65
	Afilado	0.64
	En forma de techo.	0.79

FUENTE: (Autoridad Nacional del Agua, 2010)

Procedimiento de cálculo.- Para el cálculo el (Autoridad Nacional del Agua, 2010), expresa:

- Formula WEISBACH

$$Q = \frac{2}{3} * \mu * L * \sqrt{2 * g} * h^{3/2}$$

- Cálculo del tirante

$$h = y_{max} - y_n$$

Donde:

$$y_{max} = \text{Tirante de entrada [m]}$$

$$y_n = \text{Tirante de salida [m]}$$

- Caudal a evacuar

$$Q_{eva} = Q_1 - Q_2$$

Donde:

$$Q_1 = \text{Caudal de entrada [m}^3\text{/seg]}$$

$$Q_2 = \text{Caudal de salida [m}^3\text{/seg]}$$

- Longitud del vertedero, despejando la fórmula de WEISBACH:

$$L = \frac{3 * Q_{eva}}{2 * \mu * \sqrt{2 * g * h^{3/2}}}$$

Donde:

$$Q_1 = \text{Caudal de entrada [m}^3\text{/seg]}$$

$$Q_2 = \text{Caudal de salida [m}^3\text{/seg]}$$

REJILLA.- Elemento con aberturas que puede estar constituido por barras, varillas paralelas, placas perforadas y tamices metalizados de cualquier forma; generalmente de tamaño uniforme, de limpieza manual o mecánica que tiene como función:

- Retener a los cuerpos flotantes y sólidos gruesos en suspensión que trae consigo el agua residual.
- Proteger bombas, válvulas, conducciones y otros elementos contra posibles daños y obstrucciones.
- Aumentar la eficiencia de los tratamientos posteriores.

La forma de la rejilla depende del diseñador, que determina el tipo de limpieza, forma de las barras o tamiz y ubicación de la misma.

Tabla VI 45: Parámetros de diseño de rejilla

Parámetro de diseño	Unidad	Tipo de limpieza	
		Manual	Mecánica
Espaciamiento entre barras.	mm	25 a 50	15 a 75
Ancho de barras	mm	5 a 15	5 a 15
Angulo de inclinación	grados	40 - 65	15 - 40
Velocidad mínima de aproximación.	m/s	0,3 a 0,6	0,3 a 0,9
Velocidad mínima entre barras.	m/s	0,3 a 0,6	0,6 y 1,2

FUENTE: (Norma Colombiana Sección II, 2000)

Área libre al paso del agua [**Al**].- Área existente en el canal. Se recomienda que la velocidad no sea menor a 0,6 m/seg debido a que así se logra detener los sólidos en suspensión de gran tamaño y permite el paso de las demás partículas. Se lo calcula con la siguiente ecuación:

$$Al = \frac{Q}{V_b}$$

Donde:

$$Q = \text{Caudal de diseño [m}^3/\text{seg]}$$

$$V_b = \text{Velocidad mínima a traves de las barras [m/seg]}$$

Tirante de agua en el canal [**h**].- Altura del agua dentro del canal. Se calcula con el área libre al paso del agua:

$$h = \frac{Al}{b}$$

Donde:

$$b = \text{Ancho del canal de llegada [m]}$$

Altura total del canal [**H**].- Sumatoria de la altura del tirante de agua en el canal y una altura de seguridad asumido. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$H = h + H_s$$

Donde:

$$H_s = \text{Altura de seguridad [0,7 m]}$$

Longitud de las barras [**L_b**].- Longitud real de las barras que no debe superar a la longitud que se pueda manejar por parte del operador. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$L_b = \frac{H_s}{\sin \alpha}$$

Donde:

$$\alpha = \text{Inclinacion de la rejilla con respecto a la horizontal}$$

Número de barras [**n**].- El número de barras por cuestión de cálculo y mantenimiento puede requerir de la adición de una a dos barras en los bordes extremos, dando esta facultad al calculista. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$n = \left(\frac{b}{e + S} \right) - 1$$

Donde:

e = Separacion entre barras

S = Diametro de barras

Pérdida de carga [**hf**].- Denominada también perdida de energía, es la diferencia de alturas antes y después de la rejilla. Depende de la cantidad de cuerpos flotantes en el agua y de la frecuencia con que se realiza la limpieza de la misma, también está en función de la forma de las barras y de la energía de velocidad del flujo entre las mismas. Para el cálculo de la pérdida de energía se emplea la siguiente ecuación:

$$hf = \beta \left(\frac{S}{e} \right)^{4/3} \times \frac{V^2}{2g} \sin \alpha$$

Donde:

hf = Pérdida de energía [m]

β = factor de forma de las barras

S = Separación entre barras [m]

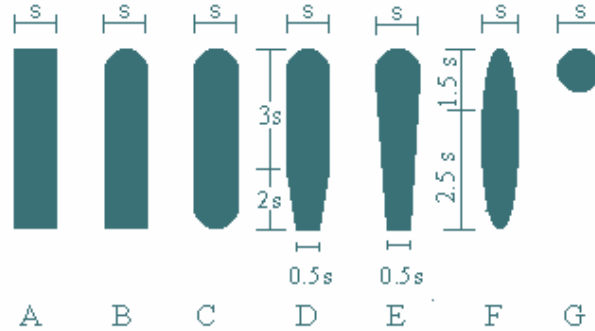
e = Espesor de las barras [m]

$\frac{V^2}{2g}$ = Carga de velocidad antes de la rejilla [m]

α = Ángulo de inclinacion de la rejilla.

El factor de forma de las barras se puede basar en la siguiente ilustración, para obtener el factor en el siguiente gráfico y tabla:

Gráfico VI 37: Diferentes formas de rejillas



FUENTE: (Norma Colombiana Seccion II, 2000)

Tabla VI 46: Coeficiente de pérdida para rejillas

Forma	A	B	C	D	E	F	G
β	2,42	1,83	1,67	1,035	0,92	0,76	1,79

FUENTE: (Norma Colombiana Seccion II, 2000)

El procedimiento de h_f es válido solo cuando la rejilla está limpia.

El $h_{f_{MAX}}$ en ningún caso deberá ser mayor a 10 cm.

6.6.4.3 Tratamiento primario.

TANQUE SÉPTICO.- Elemento de tratamiento primario que emplea operaciones físicas para la remoción de materia orgánica suspendida, Los principios que han de orientar el diseño de un tanque séptico son los siguientes:

- Prever un tiempo de retención de las aguas servidas, en el tanque séptico, suficiente para la separación de los sólidos y la estabilización de los líquidos.
- Prever condiciones de estabilidad hidráulica para una eficiente sedimentación y flotación de sólidos.

- Asegurar que el tanque sea lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma.
- Prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases.

DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO.- A continuación se presenta la metodología a seguir para el diseño de un tanque séptico. Según

- a. Período de retención hidráulica.

$$PR = 1,5 - 0,3 \log(P \times Q)$$

Donde:

P = Población servida.

*Q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, litros/(hab * día)*

El período de retención mínimo es de 6 horas.

- b. Volumen requerido para la sedimentación [$V_s, n m^3$]

$$V_s = 10^{-3} \times (P \times Q) \times PR$$

- c. Volumen de digestión y almacenamiento de lodos [$V_d, n m^3$]

$$V_d = G \times P \times N \times 10^{-3}$$

Donde:

G = Volumen de lodos producidos por persona y por años en litros

N = Intervalo de limpieza o retiro de lodos en años.

d. Volumen de lodos producidos.

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

Clima cálido 40 litros/hab*año

Clima frío 50 litros/hab*año

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionara el valor de 20 litros/hab*año.

e. Volumen de natas.

Como valor se considera un volumen mínimo de 0,7 m³.

f. Profundidad máxima de espuma sumergida [H_e , $n m$].

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

Donde:

$A = \text{Área superficial del tanque séptico en m}^2$

g. Profundidad libre de espuma.

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.

h. Profundidad mínima requerida para la sedimentación [H_s , en metros].

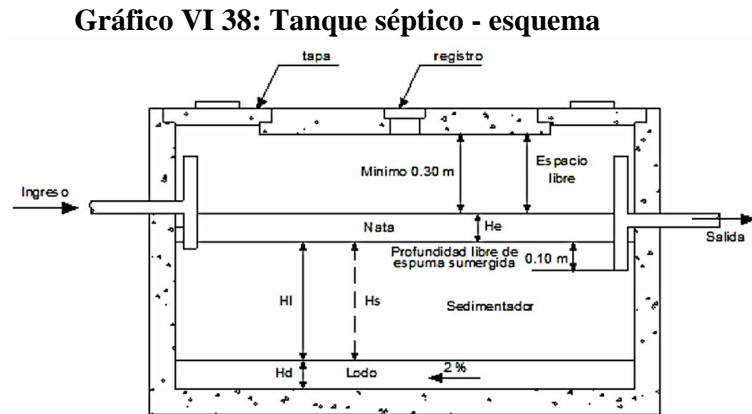
$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

i. Profundidad de espacio libre [H_1 , en metros].

Comprende la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad de lodos. Seleccionar el mayor valor, comparando la profundidad del espacio libre mínimo total ($0,2 + H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s).

j. Profundidad neta del tanque séptico.

La suma de las profundidades de natas, sedimentación, almacenamiento de lodos y la profundidad libre de natas sumergidas.



FUENTE: (OPS/CEPIS/05.163, 2005)

Lecho de secado.- Son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades. El dimensionamiento se procede de la siguiente manera:

- Tiempo requerido para digestión de lodos

Tabla VI 47: Tiempo requerido para digestión de lodos

Temperatura	Tiempo de digestión [días]
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30
Fuente: (OPS/CEPIS/05.163, 2005)	

- Carga de sólidos que ingresan al sedimentador [*C, en Kg de SS/día*].

$$C = Q * SS * 0,0864$$

Donde:

SS = Sólidos en suspensión en el agua residual cruda [mg/l]

Q = Caudal promedio de agua residual

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera:

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribución per cápita (grSS / hab * día)}}{1\ 000}$$

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

- Masa de sólidos que conforman los lodos [M_{sd} en Kg de SS/d]

$$M_{sd} = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C)$$

- Volumen diario de lodos digeridos [V_{ld} lt/d]

$$V_{ld} = \frac{M_{sd}}{\rho_{lodo} * (\% \text{ sólidos}/100)}$$

Donde:

ρ_{lodo} = Densidad de los lodos 1,04Kg/l

% sólidos = % de sólidos contenidos
en el lodo 8% – 12%

- Volumen de lodos a extraer del tanque [V_{el} , en m³]

$$V_{el} = \frac{V_{ld} * T_d}{1000}$$

Donde:

T_d = Tiempo de digestión [días]

- Área del lecho de secado [A_{ls} , en m²]

$$A_{ls} = \frac{V_{el}}{H_a}$$

Donde:

H_a = Profundidad de digestión, entre [0,20 a 0,40]m.

- Área individual de los lechos de secado [$A_{ls \#}$, en U]

$$A_{ls \#} = \frac{A_{ls}}{N^\circ \text{ Lechos}}$$

Donde:

$N^\circ \text{ Lechos}$ = Número de lechos [U]

Alternativamente se puede emplear la siguiente expresión para obtener las dimensiones unitarias de un lecho de secado:

$$\frac{\text{Rendimiento volumétrico del digestor (m}^3\text{/ # personas)}}{\text{Número de aplicaciones (años) } \times \text{ profundidad de inundación (m)}} = \frac{\text{m}^2\text{ de lecho}}{\text{habitante}}$$

Considerando el número de aplicaciones al año, verificar que la carga superficial de sólidos aplicando al lecho de secado se encuentre entre 120 a 200 Kg de sólidos/(m²*año)

- Longitud del lecho de secado [***L***, en m]

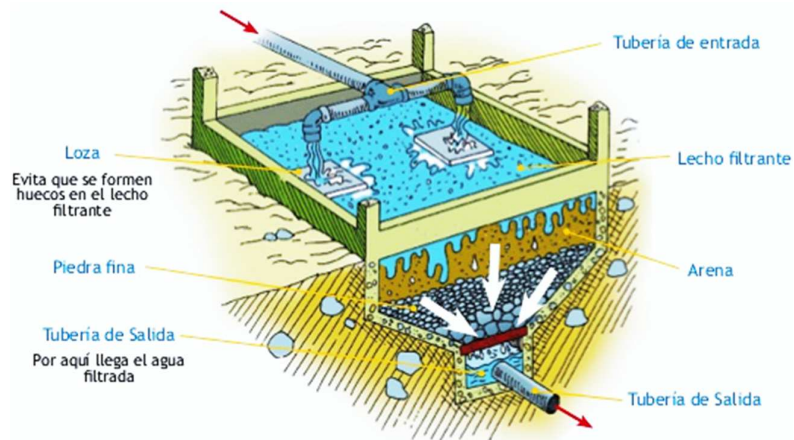
$$L = \frac{A_{ts} \#}{b}$$

Donde:

$$b = \text{ancho de los lechos (3 – 6)m}$$

El ancho de los lechos de secado es generalmente de (3 a 6) m pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10m.

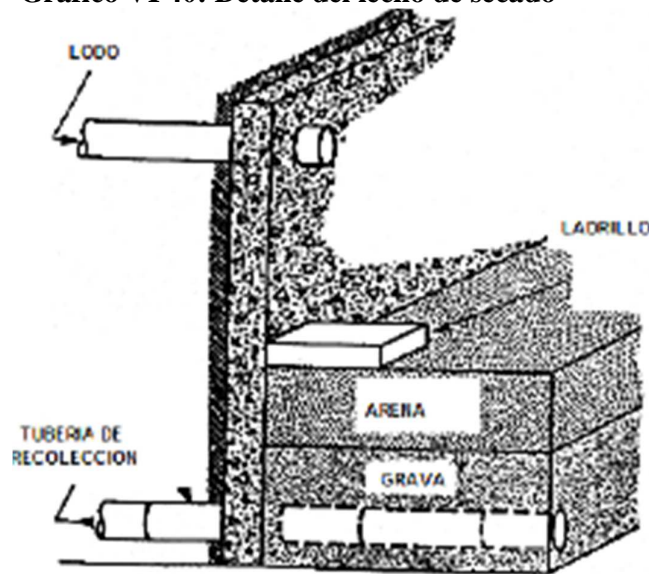
Gráfico VI 39: Lecho de secado



FUENTE: (Manual Técnico de Difusión STAR para Albergues en Zonas Rurales, 2008)

- MEDIO DE DRENAJE.- Es generalmente de 0,30 de espesor y debe tener los siguientes componentes:
 - a. El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm llenos de arena.
 - b. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 a 5.
 - c. La grava graduada entre (1,6 y 51) mm (1/6" y 2") de 0,20 de espesor.
- Tubería de recolección que tiene perforaciones laterales para recolectar el exceso de agua presente en los lodos.

Gráfico VI 40: Detalle del lecho de secado



FUENTE: (OPS/CEPIS/05.163, 2005)

6.6.4.4 Tratamiento secundario

FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE [F.A.F.A].-Permiten la remoción de materia orgánica a través de un medio poroso granular, lo que forma una película biológica alrededor de los granos del medio poroso.

La filtración se puede clasificar en:

Tabla VI 48: Clasificación de la filtración

VELOCIDAD DE FILTRACIÓN	MEDIO FILTRANTE	SENTIDO DE FLUJO	CARGA HIDRÁULICA SOBRE EL LECHO
Filtros rápidos. Carga superficial de 120 a 360 m ³ /m ² /día.	1. Arena: Altura de 60 a 75 cm. 2 Antracita: Altura de 60 a 75 cm. 3. Mixtos: Antracita (h= 35 a 50) cm. Arena (h= 20 a 35) cm 4. Mixtos: Arena, antracita, granate.	1. Ascendente: Flujo de abajo hacia arriba. 2. Descendente: Flujo de arriba hacia abajo. 3. Mixto: Flujo con parte ascendente y parte descendente.	1. Por gravedad 2. Por presión: Cerrados, metálicos.
Filtros lentos Carga superficial de 7 a 14 m ³ /m ² /día.	Arena: Altura de 60 a 100 cm.	1. Ascendente 2. Descendente 3. Horizontal	Por gravedad

FUENTE: (Arboleada, Jorge, 2000)

DIMENSIONAMIENTO DEL F.A.F.A.- Consiste un filtro de flujo ascendente con forma cilíndrica o rectangular, que contiene capas de medio filtrante. Considerando la norma ABNT - 97 se procede de la siguiente manera:

- Contribución diaria de agua residual y de

$$C = \frac{Q_m}{P_f}$$

Donde:

$$Q_m = \text{Caudal medio diario [lt/seg]}$$

$$P_f = \text{Población futura [hab].}$$

- Volumen del filtro [V_f].

$$V_f = 1,6 * N * Q * T_r$$

Donde:

$$N = \text{habitantes contribuyentes [hab]}$$

$$Q = \text{Contribucion diaria de agua residual en litros por habitante (Lt * hab/día)}$$

$$T_r = \text{Tiempo de retension hidráulica tabla [día]}$$

- Tiempo de retención hidráulica.

Tabla VI 49: Tiempo de retención hidráulica según NBR [días]

Salida L/día	Temperatura media del mes más frío		
	< 15 °C	15 °C – 25 °C	> 25 °C
Hasta 1 500	1,17	1,0	0,92
1 501 a 3 000	1,08	0,92	0,83
3 001 a 4 500	1,0	0,83	0,75
4 501 a 6 000	0,92	0,75	0,67
6 001 a 7 500	0,83	0,67	0,58
7 501 a 9 000	0,75	0,58	0,5
> 9 000	0,75	0,5	0,5

FUENTE: (Associação Brasileira de Normas Técnicas., 1997)

- Área requerida [S]

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

Donde:

$$H = \text{Altura útil del filtro [1,40 a 1,80 m]}$$

- Ancho interno [B , en m]

$$0,85 \text{ m} \leq B \leq 3H$$

- Longitud del filtro anaerobio [L , en m]

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

- Comprobación de la altura

$$H_{real} = \frac{V}{B_{asum} * L}$$

Donde:

$$H_{real} \leq H_{asum}$$

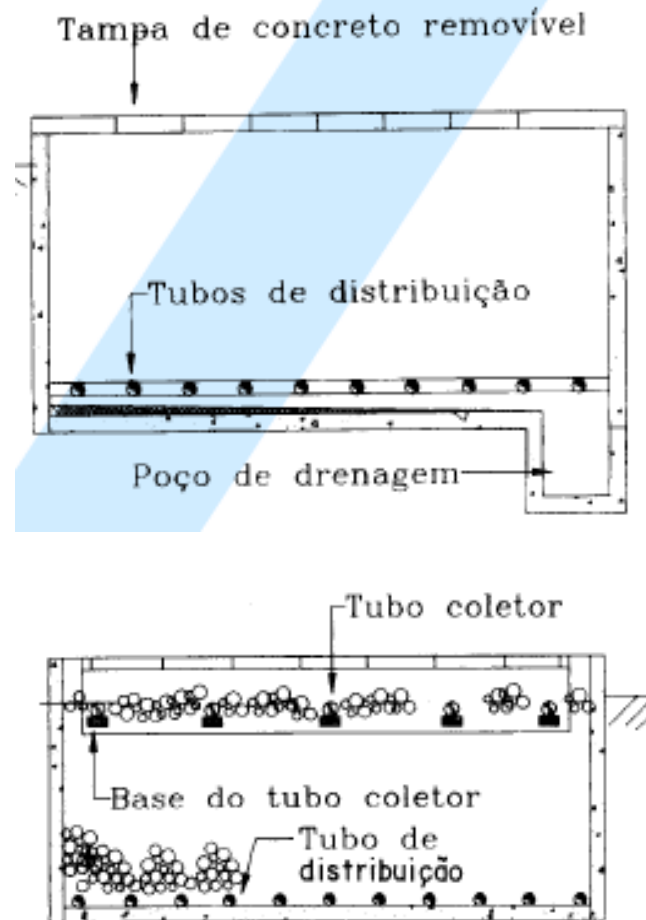
- Altura total del filtro

$$H_f = H_{filtro} + H_{seguridad}$$

Donde:

$$H_{segu} = 0,30 \text{ m}$$

Gráfico VI 41: Filtro anaerobio de flujo ascendente



FUENTE: (Associação Brasileira de Normas Técnicas., 1997)

Consideraciones del dimensionamiento:

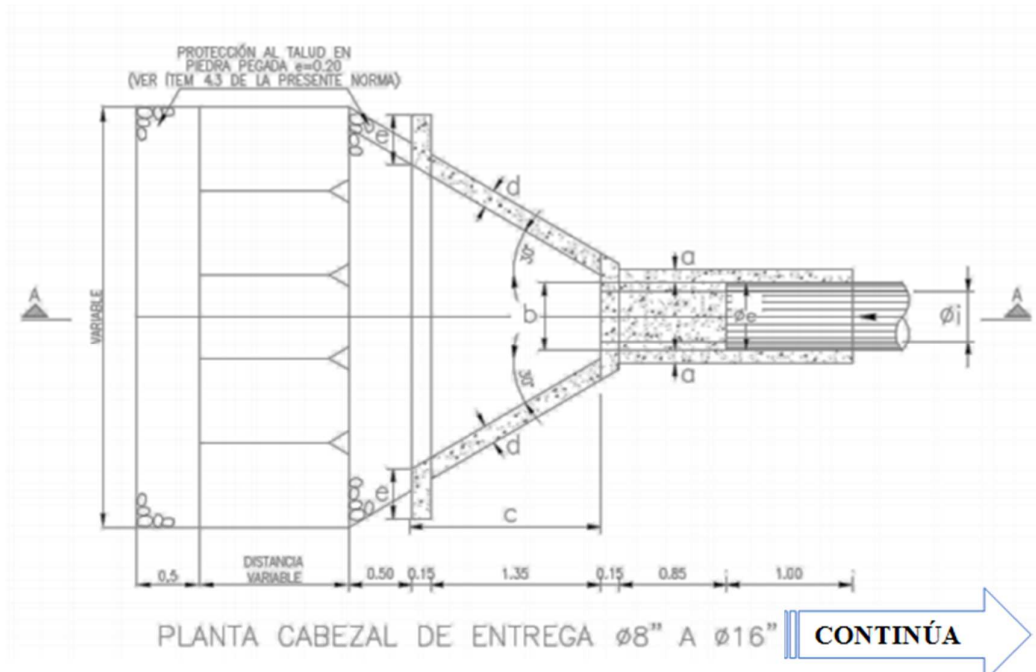
- La carga hidrostática mínima en el filtro es de 0,10 m; es decir la salida debe estar 10 cm debajo del nivel del tanque séptico.
- El fondo falso deberá poseer aberturas de 0,03 m espaciadas a 0,15 m entre sí.
- Para filtros anaerobios mayores de 12 m³ se deberá proveer de un sistema de mantenimiento mecánico o hidráulico incluyendo el fondo falso.

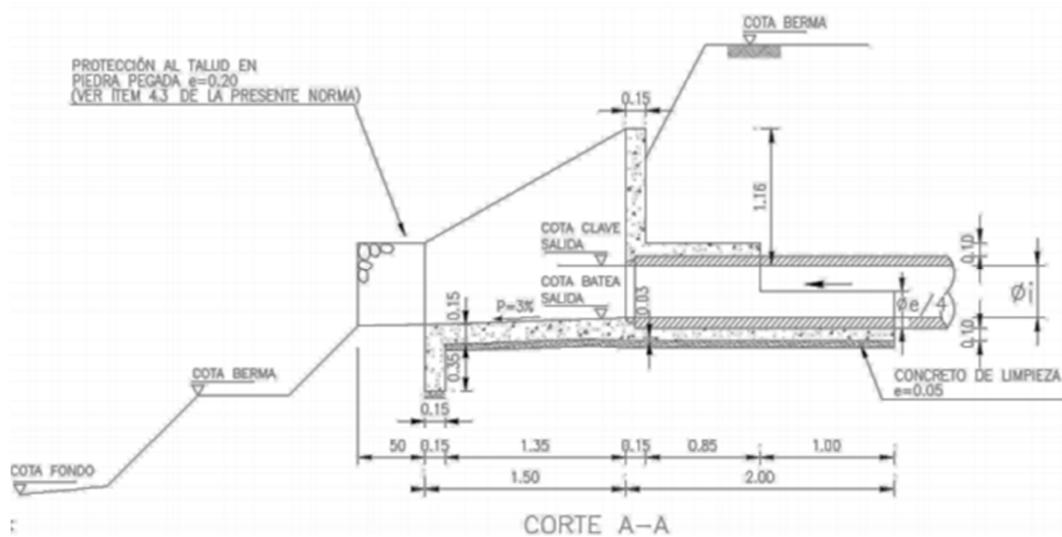
6.6.4.5 Descarga.

Estructura que a través del cambio en sus dimensiones y forma permite asegurar el vertido de las aguas de forma segura, previniendo la socavación se complementa con un tramo de transición de cualquier tipo (gradas, tanque o losa). Se debe considerar los siguientes aspectos para uso ubicación y dimensionamiento:

- Condiciones del cauce aguas abajo.
- Economía y mantenimiento.

Gráfico VI 42: Cabezal de descarga





FUENTE: (Norma Colombiana Seccion II, 2000)

6.6.4.6 Rendimiento de depuración.

El rendimiento de la planta se basó en lo desarrollado por (Valencia López, Adriana Elizabeth, 2013), para lo cual se requiere la concentración en el efluente se calcula:

$$S_e = \left(S_0 * \frac{\text{Rendimiento teorico \%}}{100 \%} \right) - S_0$$

- Por etapa

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{S_0} + 0,0021 * \frac{Q}{A}\right)}$$

Donde:

$Q = \text{Caudal diseño [m3/seg]}$

$A = \text{Area de la unidad de tratamiento [m2]}$

- Rendimiento general

$$E = \frac{S_0 - S_e}{S_0} * 100$$

Donde

S_0 = Concentracion en el afluente [mg/l]

S_E = Concentracion en el efluente [mg/l]

6.7 Metodología

6.7.1 Periodo de diseño.

Las obras que componen los sistemas de alcantarillado se diseñarán en la posibilidad de construcción por etapas las obras de redes y estructuras; así como también prever el posible desarrollo del sistema.

Se considera que las obras de fácil ampliación deben tener periodos de diseño más cortos, mientras que las obras de gran envergadura o aquellas que sean de difícil ampliación deben tener periodos de diseño más largos.

- Conducciones de asbesto cemento o PVC 20 a 30 años
- Plantas de tratamiento 30 a 40 años

En función a lo expuesto y en consideración al código ecuatoriano de la construcción C.E.C. se ha proyectado el sistema para un periodo de diseño de 30 años

6.7.2 Índice de crecimiento poblacional.

Se recomienda calcular con los siguientes métodos:

- Método aritmético. $Pf = Pa + (1 \times r \times t)$
- Método geográfico. $Pf = Pa \times (1 + r)^t$
- Método exponencial. $Pf = Pa \times e^{(r*t)}$

Tabla VI 50: Datos de la población de la parroquia de Mulalillo



POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE 2010-2001-1990 POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS

Código	Nombre de parroquia	2010			2001			1990			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010			Tasa de Crecimiento Anual 1990 - 2001		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
	Nacional	7 177 683	7 305 816	14 483 499	6 018 353	6 138 255	12 156 608	4 796 412	4 851 777	9 648 189	1.96%	1.93%	1.95%	2.06%	2.14%	2.10%
50553	MULALILLO	2 982	3 397	6 379	2 726	3 061	5 787	2 521	2 691	5 212	1.00%	1.16%	1.08%	0.71%	1.17%	0.95%

FUENTE: (INEC, 2010)

Tabla VI 51: Población intercensal

Años censales	Población	Período	Tasa de crecimiento
1990	5 212		
2001	5 787	11	0.95 %
2010	6 379	9	1.08 %
<i>r = (promedio total)</i>			1.02 %

FUENTE: Elaboración propia.

El valor de la tasa de crecimiento es de 1,02 %.

6.7.3 Población futura.

La población futura se determina en función a los tres métodos con los valores previamente determinados:

Desarrollo:

$$\begin{aligned} Pa &= \text{Población inicial} \rightarrow 347 \text{ habitantes} \\ Pf &= \text{Población final} \\ t &= \text{Período de tiempo considerado [30 años]} \\ r &= \text{Tasa de crecimiento [1,02 \%]}. \end{aligned}$$

Al aplicar los métodos tenemos:

- Método aritmético.

$$\begin{aligned} Pf &= Pa (1 + r \times t) \\ Pf &= 347 (1 + 0.0102 \times 30) \\ Pf &= 453.18 \cong 453 \text{ hab} \end{aligned}$$

- Método geométrico.

$$\begin{aligned} Pf &= Pa \times (1 + r)^t \\ Pf &= 347 \times (1 + 0.0102)^{30} \\ Pf &= 470.50 \cong 471 \text{ hab} \end{aligned}$$

- Método exponencial

$$\begin{aligned} Pf &= Pa \times e^{(r \times t)} \\ Pf &= 347 \times e^{(0.0102 \times 30)} \\ Pf &= 471.21 \cong 471 \text{ hab} \end{aligned}$$

En este proyecto se tomara un valor de población futura de 471 habitantes.

6.7.4 Áreas tributarias.

El proyecto tiene un área de 60.9 hectáreas incluyendo las áreas pobladas y no pobladas. Para el estudio se trabajara con un área de aportación de 14.24 hectáreas de acuerdo al plano N° 2.

6.7.5 Densidad poblacional.

Densidad poblacional futuro.

$$D \text{ pob}_{fut} = \frac{Pf}{A}$$

Dónde:

$D \text{ pob}_{fut}$ = Densidad poblacional futura

Pf = Población final

A = Áreas tributaria

Desarrollo:

$$D \text{ pob}_{fut} = \frac{471 \text{ hab}}{14.24 \text{ ha}}$$

$$D \text{ pob}_{fut} = 33.08 \text{ hab/ha}$$

$$D \text{ pob}_{fut} \cong 33 \text{ hab/ha}$$

6.7.6 Análisis de caudales.

6.7.6.1 Dotación de agua potable

Debido a que no se dispone de información exacta sobre el consumo de agua potable del sector se asumió como dotación en base a la sugerencia de la siguiente tabla:

- a) Dotación actual.- En consideración al Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. establece los siguientes valores de dotación de agua potable.

Por consiguiente se tomará una dotación actual 140 lts/hab/día.

- b) Dotación futura.- La dotación futura se basa en:

$$D_f = D_a + (1 \text{ lts/hab/dia}) * t$$

Desarrollo:

$$D_f = 140 \text{ lts/hab/dia} + (1 \text{ lts/hab/dia}) * 30$$

$$D_f = 170 \text{ lts/hab/dia}$$

6.7.6.2 Caudal medio diario de agua potable [Q_{md}].

El cálculo del caudal medio diario se lo obtiene con la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = \frac{Pf \times Df}{86\ 400}$$

Desarrollo:

$$Q_{md} = \frac{471 \text{ hab} \times 170 \text{ lts/hab./dia}}{86\ 400}$$

$$Q_{md} = 0,926 \text{ lts/seg}$$

6.7.6.3 Caudal medio diario sanitario [Q_{mds}].

El valor del caudal medio diario sanitario se lo calcula con la siguiente fórmula:

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

Desarrollo:

$$Q_{mds} = 80\% \times 0,926 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{mds} = 0,74 \text{ lts/seg}$$

6.7.6.4 CÁLCULO PARA EL PRIMER TRAMO.

6.7.6.4.1 Caudal medio diario futuro [$Q_{md\ 1-2}$].

Se lo calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_{md\ 1-2} = \frac{D_f \times D\ pob_{fut} \times A_{1-2}}{86\ 400} * 80\%$$

Desarrollo:

$$Q_{md\ 1-2} = \frac{170\ lt/hab/dia \times 33\ hab/ha \times 0.27\ ha}{86\ 400} * 80\%$$

$$Q_{md\ 1-2} = 0.014\ lt/seg$$

6.7.6.4.2 Caudal máximo instantáneo [$Q_{ins\ 1-2}$].

En consideración al proyecto debido a que su población es menor a 1000 habitantes se tomará un factor de simultaneidad de $M = 4$:

Desarrollo:

$$Q_i = Q_{mds} \times M$$

$$Q_i = 0,014 \frac{lt}{seg} \times 4$$

$$Q_i = 0,056\ lt/seg$$

6.7.6.4.3 Caudal de infiltración [Q_{inf}]

Para el proyecto tomamos el valor de 0.00005 de la tabla.

$$Q_{inf} = K_i \times L$$

Desarrollo:

$$Q_{inf} = 0.00005\ lt/seg/m \times 67.66\ m$$

$$Q_{inf} = 0.003\ lt/seg$$

6.7.6.4.4 Caudal por conexiones erradas [$Q_{e\ 1-2}$].

Para el proyecto adoptaremos la sugerencia del EX - IEOS:

Desarrollo:

$$Q_e = \frac{80 \text{ lt/hab/dia} \times 33 \text{ hab/ha} \times 0.27 \text{ ha}}{86\ 400}$$

$$Q_e = 0.008 \text{ lts/seg}$$

6.7.6.4.5 Caudal de diseño [$Q_{d\ 1-2}$].

Sumatoria de todos los caudales anteriores:

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

Desarrollo:

$$Q_d = 0,056 \text{ lts/seg} + 0.003 \text{ lts/seg} + 0.008 \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 0,067 \text{ lts/seg}$$

6.7.6.4.6 Caudal mínimo de diseño [$Q_{d\ min}$].

$$Q_{d\ min} = 2,0 \text{ lt/seg}$$

Tabla VI 52: Cálculo del caudal sanitario



ALCANTARILLADO SANITARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:	Santa Ines - El Rosario	HOJA No	1.00
DATOS:			
Dotación futura:	170.00 lts/hab/día	Coefficiente de retorno	80.00%
Densidad poblacional futura:	33.00 hab/Ha	Coefficiente de mayoración	4
REALIZADO POR:	Jorge Clavijo	FECHA:	Agosto / 2015
		Valor de infiltracion	0.00005

IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	Dist. Pozo (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE			ALCANTARILLADO SANITARIO				CAUDAL CONEX. ERRA (l/s)	Q diseño tramo (l/s)	CAUDAL ACUMULADO (l/s)	OBSERVACIONES
			AREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	POBLACION DISEÑO hab	CAUDAL MEDIO DIARIO (Q _{md}) l/s	CAUDAL MEDIO DIARIO SANIT [Q _{mds}] l/s	CAUDAL INSTANTANEO (l/s)	CAUDAL INFILTRACION (l/s)					
Via a Mulalillo	P1 - P2	67.66	0.27	9	0.018	0.014	0.056	0.003	0.008	0.067	2	Pozo de cabecera	
	P2 - P3	76.71	0.31	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.077		
	P3 - P4	77.77	0.29	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.154		
Calle Santa Rosa	P42 - P4	37.8	0.11	4	0.008	0.006	0.024	0.002	0.003	0.029	0.029		
	P4 - P5	67.87	0.25	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.008	0.063	2.246	Aporte de calle santa Rosa	
	P5 - P6	82.47	0.33	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	2.332		
	P6 - P7	50.14	0.2	7	0.014	0.011	0.044	0.003	0.006	0.053	2.385		
	P7 - P8	44.79	0.15	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	2.424		
	P8 - P9	50.88	0.19	6	0.012	0.01	0.04	0.003	0.006	0.049	2.473		
	P9 - P10	37.31	0.15	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	2.512		
P10 - P11	42	0.18	6	0.012	0.01	0.04	0.002	0.006	0.048	2.56	Egres a calle San Vicente		
Calle San Jacinto	P12 - P13	30.9	0.11	4	0.008	0.006	0.024	0.002	0.003	0.029	2	Pozo de cabecera	
	P13 - P14	65.24	0.26	9	0.018	0.014	0.056	0.003	0.008	0.067	2.067		
	P14 - P15	38.8	0.15	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	2.106		
	P15 - P16	56.81	0.23	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.007	0.062	2.168		
	P16 - P17	57.05	0.2	7	0.014	0.011	0.044	0.003	0.006	0.053	2.221	Egres a calle Santa Rosa	
Calle San Rafael	P18 - P19	28.66	0.11	4	0.008	0.006	0.024	0.001	0.003	0.028	2	Pozo de cabecera	
	P19 - P20	74.67	0.3	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.077		
	P20 - P21	88.9	0.36	12	0.024	0.019	0.076	0.004	0.011	0.091	2.168		
	P21 - P22	63.81	0.23	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.007	0.062	2.23	Egres a calle Santa Rosa	
Calle Santa Rosa # 2	P45 - P22	88.17	0.33	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	2	Pozo de cabecera	
	P22 - P23	9.6	0.02	1	0.002	0.002	0.008	0	0.001	0.009	6.679	Egres a calle San Juan	
	P42 - P43	27.8	0.1	3	0.006	0.005	0.02	0.001	0.003	0.024	0.024		
	P43 - P17	72.56	0.28	9	0.018	0.014	0.056	0.004	0.009	0.069	0.093		
	P17 - P44	82.31	0.3	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.391	Aporte de Calle san Jacinto	
P44 - P23	53.22	0.19	6	0.012	0.01	0.04	0.003	0.006	0.049	2.44			
Calle Santa Elena	P8 - P49	68.11	0.22	7	0.014	0.011	0.044	0.003	0.007	0.054	0.054		
	P49 - P50	68.11	0.27	9	0.018	0.014	0.056	0.003	0.008	0.067	0.121		
	P50 - P51	65.51	0.26	9	0.018	0.014	0.056	0.003	0.008	0.067	0.188		
	P51 - P27	58.2	0.2	7	0.014	0.011	0.044	0.003	0.006	0.053	0.241	Egres a calle San Juan	

CONTINÚA →



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANTARIO
DETERMINACION DE LOS CAUDALES

PROYECTO:	Santa Ines - El Rosario					HOJA No	2.00	
DATOS:								
Dotación futura:	170.00	lts/hab/dia	Coefficiente de retorno	80.00%	Valor de infiltracion	0.00005		
Densidad poblacional futura:	33.00	hab/Ha	Coefficiente de mayoración	4				
REALIZADO POR:	Jorge Clavijo					FECHA:	Agosto / 2015	

IDENTIFICACION TRAMO (CALE)	No POZO	Dist. Pozo (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE			ALCANTARILLADO SANTARIO				CAUDAL CONEX. ERRA (l/s)	Q diseño tramo (l/s)	CAUDAL ACUMULADO (l/s)	OBSERVACIONES
			AREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	POBLACION DISEÑO hab	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) l/s	CAUDAL MEDIO DIARIO SANIT [Qmds] l/s	CAUDAL INSTANTANEO (l/s)	CAUDAL INFILTRACION (l/s)					
Calle San Juan	P23 - P24	47.1	0.14	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.004	0.038	6.717	Aporte de Calle Santa Rosa	
	P24 - P25	85.75	0.34	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	6.803		
	P25 - P26	29.12	0.12	4	0.008	0.006	0.024	0.001	0.004	0.029	6.832		
	P26 - P27	61.9	0.23	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.007	0.062	6.894		
	P27 - P28	44.99	0.16	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	7.174	Aporte de Calle Santa Rosa	
	P28 - P29	44.99	0.18	6	0.012	0.01	0.04	0.002	0.006	0.048	7.222		
	P29 - P30	41.16	0.14	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.004	0.038	7.26	Egres a calle San Vicente	
Calle San Vicente	P11 - P52	83.17	0.32	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	2.646	Aporte de Via a Mulalillo	
	P52 - P53	80.93	0.32	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	2.732		
	P53 - P30	83.63	0.31	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.809		
	P30 - P54	80.03	0.31	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	10.146	Aporte de Calle San Juan	
	P54 - P55	80.55	0.32	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	10.232		
	P55 - P56	85.9	0.34	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	10.318		
	P56 - P57	87.7	0.35	12	0.024	0.019	0.076	0.004	0.011	0.091	10.409		
	P57 - P58	71.3	0.29	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	10.486		
	P58 - P38	71.3	0.25	8	0.016	0.013	0.052	0.004	0.008	0.064	10.55	Egres a Calle Santa Ines	
Calle Santa Rosa # 1	P46 - P47	48.42	0.19	6	0.012	0.01	0.04	0.002	0.006	0.048	2	Pozo de cabecera	
	P47 - P48	65.83	0.26	9	0.018	0.014	0.056	0.003	0.008	0.067	2.067		
	P48 - P34	47.91	0.16	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	2.106	Egres a Calle Santa Ines	
Calle Santa Ines	P31 - P32	88.9	0.36	12	0.024	0.019	0.076	0.004	0.011	0.091	2	Pozo de cabecera	
	P32 - P33	72.47	0.29	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	2.077		
	P33 - P34	64.49	0.24	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.007	0.062	2.139		
	P34 - P35	67.78	0.25	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.008	0.063	4.308	Aporte de Calle San Rosa #1	
	P35 - P36	73.82	0.29	10	0.02	0.016	0.064	0.004	0.009	0.077	4.385		
	P36 - P37	79.9	0.32	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	4.471		
	P37 - P38	85.96	0.32	11	0.022	0.018	0.072	0.004	0.01	0.086	4.557		
	P38 - P39	34.27	0.12	4	0.008	0.006	0.024	0.002	0.004	0.03	15.137	Aporte de Calle San Vicente	
	P39 - P40	59.18	0.24	8	0.016	0.013	0.052	0.003	0.007	0.062	15.199		
	P40 - P41	45	0.19	6	0.012	0.01	0.04	0.002	0.006	0.048	15.247		
Descarga	P41 - P59	47.58	0.18	6	0.012	0.01	0.04	0.002	0.006	0.048	15.295	Aporte de Calle Santa Ines	
	P59 - P60	47.58	0.16	5	0.01	0.008	0.032	0.002	0.005	0.039	15.334		
Σ		3742.44	14.24	477									

6.7.7 Diseño hidráulico de la red de alcantarillado.

Para el cálculo de la red de alcantarillado, el sistema deberá trabajar a gravedad.

El desarrollo de los cálculos se lo logra en función al levantamiento topográfico del sector en estudio.

6.7.7.1 Diámetros mínimos [D_{min}].

$$D_{min} = 200 \text{ mm}$$

6.7.7.2 Determinación de la pendiente [S , en %]

$$S = \frac{C_{sup} - C_{inf}}{L} * 100$$

Desarrollo:

$$S = \frac{2730.00 - 2726.82}{67.66} * 100$$

$$S = 4.70 \%$$

$$S_{asum} = 4.50 \%$$

6.7.7.3 Velocidad a tubo lleno [V_{TLL} , en m/s].

Radio hidráulico.

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

Desarrollo:

$$R_{TLL} = \frac{0,20 \text{ m}}{4}$$

$$R_{TLL} = 0,05 \text{ m}$$

Desarrollando la fórmula de Manning:

$$V_{Tu} = \frac{0,397}{n} D^{2/3} \times S^{1/2}$$

Desarrollo:

$$V_{Tu} = \frac{0,397}{0,011} 0,20^{2/3} \times 0,045^{1/2}$$

$$V_{Tu} = 2,62 \text{ m/s}$$

6.7.7.4 Caudal a tubo lleno.

$$Q_{Tu} = \frac{0,312}{n} D^{8/3} \times S^{1/2}$$

Desarrollo:

$$Q_{Tu} = \frac{0,312}{0,011} 0,2^{8/3} \times 0,045^{1/2}$$

$$Q_{Tu} = 82,30 \text{ lt/seg}$$

6.7.7.5 TUBERÍA CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA.

6.7.7.5.1 Relaciones hidráulicas

- Relación de Caudales q_{pll}/Q_{pll}

$$\frac{q_{pll}}{Q_{Tu}} = \frac{2,00 \text{ lt/seg}}{82,30 \text{ lt/seg}}$$

$$\frac{q_{pll}}{Q_{Tu}} = 0,0243$$

Empleamos los coeficientes correctores de la siguiente tabla de Thormann – Franke, que expresa las variaciones de caudales y velocidades en función de la altura de llenado, para nuestro caso es:

Tabla VI 53: Valores de Thormann - Franke

$\frac{q}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v}{\bar{v}}$
0.024	0.104	0.43
0.025	0.106	0.44

FUENTE: Elaboración propia.

6.7.7.5.2 Velocidades máximas y mínimas.

- Velocidad mínima a tubo lleno = 0,60 m/seg
- Velocidad máxima a tubo lleno = 4,50 m/seg
- Velocidad mínima a tubo parcialmente lleno = 0,45 m/seg

6.7.7.5.3 Profundidad mínima.

$$Corte_{min} = 1,50 \text{ m}$$

6.7.7.5.4 Tensión tractiva.

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

Desarrollo:

$$\tau = 1\,000 \frac{kg}{m^3} * 9,81 \frac{m}{seg^2} * 0,0136 m * \frac{4,5 m}{1000}$$

$$\tau = 6,00 \frac{Kg}{m * seg^2}$$

$$\tau = 6,00 Pa$$

6.7.7.5.5 Comprobación de diseño.

- Velocidad a tubo lleno.

$$V_{TLL} < V_{MAX}$$

Comprobación:

$$2,62 m/seg < 4,50 m/seg$$

- Velocidad a tubo parcialmente lleno.

$$V_{pll} \geq V_{min}$$

Comprobación:

$$1,115 m/seg > 0,45 m/seg$$



- Tensión tractiva.

$$\tau_{pll} \geq 0,6 Pa$$

Comprobación:

$$6,00 Pa > 0,60 Pa$$

Tabla VI 54: Cálculo del diseño hidráulico

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  TABLA DE CÁLCULO DE LOS PARAMTEROS HIDRÁULICOS DE UN RED DE ALCANTARILLADO																																
ALCANTARILLADO:		Santa Ines - El Rosario.																														
PROYECTO:																																
REALIZADO POR:		Jorge Clavijo																				REVISADO POR:		Ing. Victor Hugo Paredes								
FECHA:		Agosto / 2015				DENSIDAD=			1 000.00 kg/m ³		TIPO DE TUBERÍA=			PVC-NOVALOC		V _{mín} =		0.45 m/sg.		V _{máx} =		4.50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=			0.011		HOJA No:		1	
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA									
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	MÍNIMO %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PL} (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PLU} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA						
Via a Mulalillo	P1	67.66	2730.00	2728.00	2.00	4.70	4.50	0.13	13.29	SI	49.62	200	82.20	2.62	SI	50.00	2.00	1.10	SI	13.60	21.50	SI	2.43	NO	6.00	SI						
	P2		2726.82	2725.12	1.70																											
	P2		2726.82	2725.05	1.77																											
	P3	76.71	2724.21	2722.42	1.79	3.40	3.50	0.13	13.29	SI	52.75	200	72.50	2.31	SI	50.00	2.08	1.02	SI	14.70	23.30	SI	2.86	NO	5.05	SI						
	P3		2724.21	2722.38	1.83																											
	P4	77.77	2722.53	2721.24	1.29	2.16	1.50	0.13	13.29	SI	62.69	200	47.50	1.51	SI	50.00	2.15	0.77	SI	18.00	29.00	SI	4.53	NO	2.65	SI						
	P42		2723.54	2721.96	1.58																											
Calle Santa Rosa	P4	37.80	2722.53	2721.24	1.29	2.67	2.00	0.13	13.29	SI	11.81	200	54.80	1.74	SI	50.00	0.03	0.23	NO	2.40	3.60	SI	0.05	NO	0.47	NO						
	P4		2722.53	2721.19	1.34																											
		67.71				3.00	4.50	0.13	13.29	SI	51.82	200	82.20	2.62	SI	50.00	2.25	1.14	SI	14.30	22.70	SI	2.73	NO	6.31	SI						
	P5		2720.50	2718.22	2.28																											
	P5		2720.50	2718.13	2.37																											
		82.59				1.91	1.25	0.13	13.29	SI	66.83	200	43.30	1.38	SI	50.00	2.33	0.73	SI	19.40	31.50	SI	5.39	NO	2.38	SI						
	P6		2718.92	2717.12	1.80																											
	P6		2718.92	2717.03	1.89																											
		50.14				1.62	1.00	0.13	13.29	SI	70.27	200	38.80	1.23	SI	50.00	2.39	0.68	SI	20.60	33.60	SI	6.15	NO	2.02	SI						
	P7		2718.11	2716.55	1.56																											
	P7		2718.11	2716.46	1.65																											
		44.79				1.07	1.00	0.13	13.29	SI	70.70	200	38.80	1.23	SI	50.00	2.42	0.69	SI	20.80	33.90	SI	6.25	NO	2.04	SI						
	P8		2717.63	2716.03	1.60																											
	P8		2717.63	2715.98	1.65																											
		50.88				1.87	1.25	0.13	13.29	SI	68.31	200	43.30	1.38	SI	50.00	2.47	0.75	SI	20.00	32.40	SI	5.71	NO	2.45	SI						
	P9		2716.68	2715.36	1.32																											
	P9		2716.68	2715.31	1.37																											
		37.31				1.85	1.50	0.13	13.29	SI	66.41	200	47.50	1.51	SI	50.00	2.51	0.80	SI	19.30	31.30	SI	5.29	NO	2.84	SI						
	P10		2715.99	2714.78	1.21																											
	P10		2715.99	2714.71	1.28																											
		42.00				1.74	1.50	0.13	13.29	SI	66.88	200	47.50	1.51	SI	50.00	2.56	0.81	SI	19.50	31.50	SI	5.39	NO	2.87	SI						
	P11		2715.26	2714.11	1.15																											
San Jacinto	P12	30.90	2730.96	2729.71	1.25	3.30	4.50	0.13	13.29	SI	49.62	200	82.20	2.62	SI	50.00	2.00	1.10	SI	13.60	21.50	SI	2.43	NO	6.00	SI						
	P13		2729.94	2728.40	1.54																											
	P13		2729.94	2728.34	1.60																											
		65.24				2.91	2.50	0.13	13.29	SI	56.09	200	61.30	1.95	SI	50.00	2.07	0.90	SI	15.80	25.20	SI	3.37	NO	3.87	SI						
	P14		2728.04	2726.75	1.29																											
	P14		2728.04	2726.68	1.36																											
		38.80				4.95	5.50	0.13	13.29	SI	48.72	200	90.90	2.89	SI	50.00	2.11	1.20	SI	13.30	21.00	SI	2.32	NO	7.18	SI						
	P15		2726.12	2724.64	1.48																											
	P15		2726.12	2724.57	1.55																											
		56.81				2.80	2.50	0.13	13.29	SI	57.10	200	61.30	1.95	SI	50.00	2.17	0.92	SI	16.10	25.70	SI	3.54	NO	3.95	SI						
	P16		2724.53	2723.19	1.34																											
	P16		2724.53	2723.15	1.38																											
		57.05				2.16	2.50	0.13	13.29	SI	57.62	200	61.30	1.95	SI	50.00	2.22	0.92	SI	16.30	26.00	SI	3.62	NO	4.00	SI						
	P17		2723.30	2721.77	1.53																											
San Rafael	P18	28.66	2730.73	2729.52	1.21	3.77	4.00	0.13	13.29	SI	50.72	200	77.50	2.47	SI	50.00	2.00	1.06	SI	14.00	22.10	SI	2.58	NO	5.49	SI						
	P19		2729.65	2728.45	1.20																											
	P19		2729.65	2728.33	1.32																											
		74.67				3.44	3.50	0.13	13.29	SI	52.75	200	72.50	2.31	SI	50.00	2.08	1.02	SI	14.70	23.30	SI	2.86	NO	5.05	SI						
	P20		2727.08	2725.78	1.30																											
	P20		2727.08	2725.65	1.43																											
		88.90				2.98	3.00	0.13	13.29	SI	55.18	200	67.10	2.14	SI	50.00	2.17	0.98	SI	15.50	24.60	SI	3.23	NO	4.56	SI						
	P21		2724.43	2723.03	1.40																											

CONTINÚA →



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA



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

ALCANTARILLADO:		Santa Ines - El Rosario.																								
PROYECTO:																										
REALIZADO POR:		Jorge Clavijo										REVISADO POR: Ing. Victor Hugo Paredes														
FECHA:		Agosto / 2015		DENSIDAD=	1 000.00 kg/m ³		TIPO DE TUBERÍA=	PVC-NOVALOC				Vmin=	0.45 m/sg.		Vmáx=	4.50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=	0.011		HOJA No:	1				
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSION TRÁCTIVA			
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA s(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PL} (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PL} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA
	P21	63.81	2 724.43	2 722.93	1.50	2.82	2.50	0.13	13.29	SI	57.71	200	61.30	1.95	SI	50.00	2.23	0.92	SI	16.30	26.10	SI	3.64	NO	4.00	SI
	P22		2 722.63	2 721.38	1.25																					
	P45		2 722.21	2 720.96	1.25																					
Santa Rosa # 2	P22	88.17	2 722.63	2 720.53	2.10	-0.48	0.50	0.13	13.29	SI	74.91	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.00	0.51	SI	22.30	36.60	SI	7.30	NO	1.09	SI
	P22		2 722.63	2 720.52	2.11																					
		9.60				-0.10	0.50	0.13	13.29	SI	117.74	200	27.40	0.87	SI	50.00	6.68	0.72	SI	37.50	67.20	SI	24.38	SI	1.84	SI
	P23		2 722.64	2 720.48	2.16																					
	P42		2 723.54	2 721.98	1.56																					
		27.80				-0.04	0.50	0.13	13.29	SI	14.26	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.02	0.13	NO	3.00	4.50	SI	0.09	NO	0.15	NO
	P43		2 723.55	2 721.85	1.70																					
	P43		2 723.55	2 721.81	1.74																					
	P17	72.56	2 723.30	2 721.46	1.84	0.34	0.50	0.13	13.29	SI	23.70	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.09	0.20	NO	5.60	8.50	SI	0.34	NO	0.27	NO
	P17		2 723.30	2 721.37	1.93																					
	P44	82.31	2 722.98	2 720.96	2.02	0.39	0.50	0.13	13.29	SI	80.10	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.39	0.54	SI	24.10	39.90	SI	8.75	NO	1.18	SI
	P44		2 722.98	2 720.95	2.03																					
		53.22				0.64	0.50	0.13	13.29	SI	80.71	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.44	0.54	SI	24.30	40.30	SI	8.91	NO	1.19	SI
	P23		2 722.64	2 720.69	1.95																					
Santa Elena	P8	68.11	2 717.63	2 716.15	1.48	1.09	0.75	0.13	13.29	SI	17.92	200	33.60	1.07	SI	50.00	0.05	0.20	NO	3.90	6.00	SI	0.16	NO	0.29	NO
	P49		2 716.89	2 715.65	1.24																					
	P49		2 716.89	2 715.63	1.26																					
		68.11				-0.23	0.55	0.13	13.29	SI	25.70	200	28.70	0.92	SI	50.00	0.12	0.22	NO	6.30	9.60	SI	0.42	NO	0.34	NO
	P50		2 717.05	2 715.28	1.77																					
	P50		2 717.05	2 715.27	1.78																					
		65.51				-0.43	0.50	0.13	13.29	SI	30.87	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.19	0.25	NO	7.70	11.80	SI	0.69	NO	0.38	NO
	P51		2 717.33	2 714.95	2.38																					
	P51		2 717.33	2 714.92	2.41																					
		58.20				0.09	0.50	0.13	13.29	SI	33.88	200	27.40	0.87	SI	50.00	0.24	0.27	NO	8.60	13.30	SI	0.88	NO	0.42	NO
	P27		2 717.28	2 714.63	2.65																					
San Juan	P23	47.10	2 722.64	2 720.38	2.26	3.14	1.50	0.13	13.29	SI	96.03	200	47.50	1.51	SI	50.00	6.72	1.07	SI	29.70	50.80	SI	14.14	SI	4.37	SI
	P24		2 721.16	2 719.70	1.46																					
	P24		2 721.16	2 719.64	1.52																					
		85.75				2.45	2.60	0.13	13.29	SI	87.03	200	62.50	1.99	SI	50.00	6.80	1.30	SI	26.50	44.60	SI	10.88	SI	6.76	SI
	P25		2 719.06	2 717.41	1.65																					
	P25		2 719.06	2 717.31	1.75																					
		29.12				2.23	2.00	0.13	13.29	SI	91.56	200	54.80	1.74	SI	50.00	6.83	1.19	SI	28.10	47.70	SI	12.47	SI	5.51	SI
	P26		2 718.41	2 716.77	1.64																					
	P26		2 718.41	2 716.72	1.69																					
		61.90				1.83	1.50	0.13	13.29	SI	96.97	200	47.50	1.51	SI	50.00	6.89	1.08	SI	30.10	51.50	SI	14.51	SI	4.43	SI
	P27		2 717.28	2 715.81	1.47																					
	P27		2 717.28	2 714.58	2.70																					
		44.99				2.11	1.50	0.13	13.29	SI	98.43	200	47.50	1.51	SI	50.00	7.17	1.09	SI	30.60	52.50	SI	15.10	SI	4.50	SI
	P28		2 716.33	2 713.94	2.39																					
	P28		2 716.33	2 713.87	2.46																					
		44.99				1.71	1.00	0.13	13.29	SI	106.47	200	38.80	1.23	SI	50.00	7.22	0.94	SI	33.50	58.50	SI	18.61	SI	3.29	SI
	P29		2 715.56	2 713.44	2.12																					
	P29		2 715.56	2 713.40	2.16																					
		41.16				1.19	1.00	0.13	13.29	SI	106.68	200	38.80	1.23	SI	50.00	7.26	0.95	SI	33.50	58.60	SI	18.71	SI	3.29	SI
	P30		2 715.07	2 713.00	2.07																					
San Vicente	P11	83.17	2 715.26	2 714.05	1.21	-0.08	0.50	0.13	13.29	SI	83.20	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.65	0.55	SI	25.20	42.00	SI	9.66	NO	1.24	SI
	P52		2 715.33	2 713.65	1.68																					
	P52		2 715.33	2 713.64	1.69																					
		80.93				0.27	0.50	0.13	13.29	SI	84.20	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.73	0.56	SI	25.50	42.60	SI	9.97	NO	1.25	SI
	P53		2 715.11	2 713.24	1.87																					
	P53		2 715.11	2 713.23	1.88																					
		83.63				0.05	0.50	0.13	13.29	SI	85.09	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.81	0.56	SI	25.80	43.20	SI	10.25	SI	1.27	SI
	P30		2 715.07	2 712.82	2.25																					
	P30		2 715.07	2 712.81	2.26																					
		80.03				0.02	0.50	0.13	13.29	SI	137.73	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.15	0.81	SI	44.50	84.20	SI	37.03	SI	2.18	SI
	P54		2 715.05	2 712.42	2.63																					
	P54		2 715.05	2 712.41	2.64																					
		80.55				-0.14	0.50	0.13	13.29	SI	138.16	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.23	0.81	SI	44.60	84.60	SI	37.34	SI	2.19	SI
	P55		2 715.16	2 712.02	3.14																					

CONTINUA



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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

ALCANTARILLADO:		Santa Ines - El Rosario.																										
PROYECTO:																												
REALIZADO POR:		Jorge Clavijo										REVISADO POR: Ing. Víctor Hugo Paredes																
FECHA:		Agosto / 2015		DENSIDAD=	1 000.00 kg/m ³		TIPO DE TUBERÍA=	PVC-NOVALOC		V _{min} =	0.45 m/sg.		V _{máx} =	4.50 m/sg.		COEFICIENTE MANNING (n)=	0.011		HOJA No:	1								
CALLE	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)			DIAMETRO		SECCIÓN A TUBO LLENO			SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO					RELACIÓN DE CAUDALES		TENSIÓN TRÁCTIVA						
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	PERMISIBLES MÍNIMO %	PERMISIBLES MÁXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PL} (mm)	AGUA h (mm)	NOTA	q _{PL} /Q _{TLL} %	NOTA	τ pa	NOTA		
San Vicente	P55	85.90	2 715.16	2 712.01	3.15	0.20	0.50	0.13	13.29	SI	138.60	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.32	0.81	SI	44.80	85.00	SI	37.66	SI	2.20	SI		
	continucion		2 714.99	2 711.59	3.40																							
	P56		2 714.99	2 711.58	3.41																							
		87.70		2 714.73	2 711.15	3.58	0.30	0.50	0.13	13.29	SI	139.05	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.41	0.81	SI	44.90	85.50	SI	37.99	SI	2.20	SI	
	P57		2 714.73	2 711.14	3.59																							
		71.30		2 714.81	2 710.80	4.01	-0.11	0.50	0.13	13.29	SI	139.44	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.49	0.81	SI	45.10	85.80	SI	38.27	SI	2.21	SI	
	P58		2 714.81	2 710.79	4.02																							
	P38	71.30		2 714.32	2 710.44	3.88	0.69	0.50	0.13	13.29	SI	139.76	200	27.40	0.87	SI	50.00	10.55	0.82	SI	45.20	86.10	SI	38.50	SI	2.22	SI	
Santa Rosa # 1	P46	48.42	2 722.39	2 721.05	1.34	0.06	0.50	0.13	13.29	SI	74.91	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.00	0.51	SI	22.30	36.60	SI	7.30	NO	1.09	SI		
	P47		2 722.36	2 720.82	1.54																							
	P47		2 722.36	2 720.81	1.55																							
		65.83		2 722.70	2 720.49	2.21	-0.52	0.50	0.13	13.29	SI	75.84	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.07	0.51	SI	22.60	37.20	SI	7.54	NO	1.11	SI	
	P48		2 722.70	2 720.47	2.23																							
P34	47.91		2 722.54	2 720.24	2.30	0.33	0.50	0.13	13.29	SI	76.38	200	27.40	0.87	SI	50.00	2.11	0.52	SI	22.80	37.50	SI	7.69	NO	1.12	SI		
Santa Ines	P31	88.90	2 730.77	2 729.52	1.25	4.33	4.50	0.13	13.29	SI	49.62	200	82.20	2.62	SI	50.00	2.00	1.10	SI	13.60	21.50	SI	2.43	NO	6.00	SI		
	P32		2 726.92	2 725.60	1.32																							
	P32		2 726.92	2 725.53	1.39																							
		72.47		2 724.34	2 722.43	1.91	3.56	4.39	0.13	13.29	SI	50.56	200	81.20	2.59	SI	50.00	2.08	1.10	SI	13.90	22.00	SI	2.56	NO	5.99	SI	
	P33		2 724.34	2 722.39	1.95																							
		64.49		2 722.54	2 720.04	2.50	2.79	3.75	0.13	13.29	SI	52.65	200	75.10	2.39	SI	50.00	2.14	1.05	SI	14.60	23.20	SI	2.85	NO	5.37	SI	
	P34		2 722.54	2 720.02	2.52																							
		67.78		2 719.96	2 718.42	1.54	3.81	2.42	0.13	13.29	SI	74.32	200	60.30	1.92	SI	50.00	4.31	1.11	SI	22.00	36.20	SI	7.14	NO	5.22	SI	
	P35		2 719.96	2 718.37	1.59																							
		73.82		2 718.02	2 716.57	1.45	2.63	2.50	0.13	13.29	SI	74.36	200	61.30	1.95	SI	50.00	4.39	1.13	SI	22.10	36.20	SI	7.15	NO	5.42	SI	
	P36		2 718.02	2 716.53	1.49																							
		79.90		2 716.20	2 714.57	1.63	2.28	2.50	0.13	13.29	SI	74.90	200	61.30	1.95	SI	50.00	4.47	1.14	SI	22.20	36.60	SI	7.29	NO	5.44	SI	
	P37		2 716.20	2 714.53	1.67																							
		85.96		2 714.32	2 712.42	1.90	2.19	2.50	0.13	13.29	SI	75.44	200	61.30	1.95	SI	50.00	4.56	1.14	SI	22.40	36.90	SI	7.43	NO	5.49	SI	
	P38		2 714.32	2 710.40	3.92																							
		34.27		2 713.44	2 710.23	3.21	2.57	0.50	0.13	13.29	SI	160.02	200	27.40	0.87	SI	50.00	15.14	0.89	SI	51.90	106.10	SI	55.24	SI	2.55	SI	
P39		2 713.44	2 710.22	3.22																								
	59.18		2 712.21	2 709.94	2.27	2.08	0.50	0.13	13.29	SI	160.26	200	27.40	0.87	SI	50.00	15.20	0.90	SI	51.90	106.40	SI	55.47	SI	2.55	SI		
P40		2 712.21	2 709.93	2.28																								
	45.00		2 711.21	2 709.72	1.49	2.22	0.50	0.13	13.29	SI	160.45	200	27.40	0.87	SI	50.00	15.25	0.90	SI	52.00	106.60	SI	55.65	SI	2.55	SI		
Descarga	P41		2 711.21	2 709.62	1.59																							
		47.58		2 711.57	2 709.40	2.17	-0.76	0.50	0.13	13.29	SI	160.64	200	27.40	0.87	SI	50.00	15.30	0.90	SI	52.00	106.50	SI	55.82	SI	2.55	SI	
	P59		2 711.57	2 709.36	2.21	0.74	0.50	0.13	13.29	SI	160.80	200	27.40	0.87	SI	50.00	15.33	0.90	SI	52.10	107.00	SI	55.96	SI	2.56	SI		

6.7.8 Diseño de la planta de tratamiento

En el presente proyecto se dimensionará una planta de tratamiento de agua residual que va satisfacer al sector de Santa Inés – El Rosario con una población final de 471 habitantes.

Para conseguir disminuir los niveles de contaminación del agua residual contaremos con los siguientes componentes:

Línea de agua:

- Canal de llegada, by-pass.
- Tanque séptico
- Filtro anaerobio

Línea de lodos:

- Lecho de secado de lodos.

6.7.8.1 Periodo de diseño.

$$r = 30 \text{ años}$$

6.7.8.2 Caudales.

Se procede a cuantificar los caudales: medio doméstico, mínimo y de punta.

- Caudal medio doméstico [Q_{md}].

$$Q_{md} = \frac{Pf \times Df \times F1}{86\ 400}$$

Donde:

$$Pf = 471 \text{ hab}$$

$$D_f = 170 \text{ lts/hab/dia}$$

$$F1 = \text{Factor de afectacion de A.S. [80\%]}$$

Desarrollo:

$$Q_{md} = \frac{471 \text{ hab} \times 170 \text{ lt/hab/dia} \times 0,80}{86\,400}$$

$$Q_{md} = 0,741 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{md} = 64,02 \text{ m}^3/\text{dia}$$

- Caudal mínimo [Q_{min}].

$$Q_{min} = 0,30 * Q_{md}$$

Desarrollo:

$$Q_{min} = 0,30 * 0,741 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{min} = 0,222 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{min} = 19,18 \text{ m}^3/\text{dia}$$

- Caudal de punta [Q_p].

$$Q_p = Q_{md} \left(1,2 + \frac{2,6}{Q_{md}^{0,25}} \right)$$

Desarrollo:

$$Q_p = 0,741 \text{ lt/seg} * \left(1,2 + \frac{2,6}{0,741 \text{ lt/seg}^{0,25}} \right)$$

$$Q_p = 2,96 \text{ lt/seg}$$

$$Q_p = 255,74 \text{ m}^3/\text{dia}$$

6.7.8.3 Canal de llegada.

Para controlar la velocidad de llegada, se opta por un canal de sección rectangular según las consideraciones $[0,30 \text{ m} \leq b \leq 0,70 \text{ m}]$ para conducciones pequeñas de la tubería de descarga del sistema de alcantarillado sanitario

Cumpliendo con las siguientes consideraciones:

- Datos de diseño:

$$Q_{dis} = 0,00296 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$b = 0,30 \text{ m}$$

$$s = 0,015$$

$$\eta = 0,013$$

- Coeficiente de Manning [k]

$$k = \frac{Q \times \eta}{b^{8/3} \times s^{1/2}}$$

Desarrollo:

$$k = \frac{0,00296 \times 0,013}{0,30^{8/3} \times 0,015^{1/2}}$$

$$k = 0,0078$$

- Calado dentro del canal [yc].

$$\frac{d}{b} = 1,6624 \times k^{0,74232}$$

Desarrollo:

$$d = 1,6624 \times 0,0078^{0,74232} \times 0,30$$

$$yc = 0,014 \text{ m}$$

- Radio hidráulico [**Rh**]

$$Rh = \frac{b * h}{b + 2h}$$

Desarrollo:

$$Rh = \frac{0,30 * 0,014}{0,30 + 2 * 0,014}$$

$$Rh = 0,013 \text{ m}$$

- Velocidad [**V, en m/seg**]

$$V = \frac{1}{\eta} \times Rh^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}$$

Desarrollo:

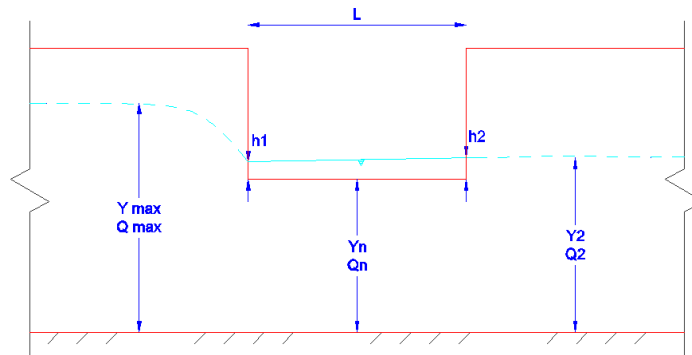
$$V = \frac{1}{0,013} * 0,013^{\frac{2}{3}} * 0,015^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 0,52 \text{ m/seg}$$

VERTEDERO LATERAL

- Dimensionamiento:

Gráfico VI 43: Vertedero lateral



FUENTE: Elaboración propia.

Datos del canal:

Caudal

$$Q_{max} = 0,004 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_n = 0,00296 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_2 = 0,0035 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$b = 0,30 \text{ m}$$

$$S = 0,5 \%$$

Tirante

$$Y_{max} = 0,0255 \text{ m}$$

$$Y_n = 0,018 \text{ m}$$

$$Y_2 = 0,021 \text{ m}$$

- Tirantes [***h***, en m]

$$h = y_{max} - y_n$$

Desarrollo:

$$h = 0,6 * 0,0075 \text{ m}$$

$$h = 0,0075 \text{ m}$$

Se considera un 60% de borde libre.

$$h = 0,6 * 0,0075 \text{ m}$$

$$h = 0,0045 \text{ m}$$

- Caudal a evacuar [***Q***, en m³/seg].

$$Q_{max} = 4 \text{ lt/seg}$$

$$Q_n = 2,96 \text{ lt/seg}$$

$$Q_2 = 3,50 \text{ lt/seg}$$

Diferencia de caudales:

$$Q_{eva} = Q_1 - Q_2$$

Desarrollo:

$$Q_{eva} = 4 - 3,5$$

$$Q_{eva} = 0,5 \text{ lt/seg}$$

- Coeficiente de contracción [μ , *en adimensional*], según el tipo de configuración de salida, se optó por uno de proporción ANCHO DE CANTO REGULAR.

$$\mu = 0,51$$

- Longitud de vertedero lateral [L , *en m*]

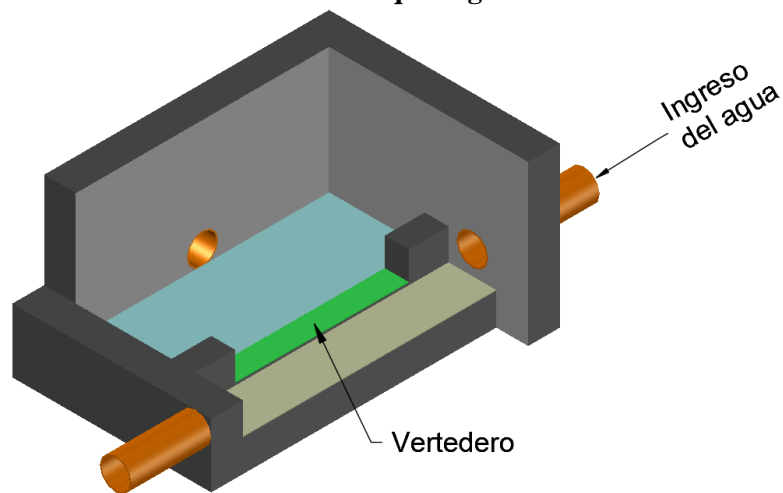
$$L = \frac{3 * Q_{eva}}{2 * \mu * \sqrt{2 * g} * h^{3/2}}$$

Desarrollo:

$$L = \frac{3 * 0.0005}{2 * 0.51 * \sqrt{2 * 9.81} * 0.0045^{3/2}}$$

$$L = 1,09 \text{ m}$$

Gráfico VI 44: Tanque regulador



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.8.4 Rejilla.

En la planta de tratamiento dispondremos de dos rejillas, una de funcionamiento principal y la otra será auxiliar del sistema cuando la principal este en mantenimiento.

Las rejillas serán de limpieza manual delantera y los residuos se desecharan mediante rastrillos y se depositaran en la placa de escurrimiento que está ubicada en la parte superior; los residuos serán retirados de acuerdo al plan de operación y mantenimiento adjunto.

Dimensionamiento de la rejilla.

- Área libre al paso del agua.

$$Al = \frac{Q}{V_{b \min}}$$

Desarrollo:

$$Al = \frac{0,00296 m^3 / seg}{0,6 m / seg}$$

$$Al = 0,005 m^2$$

- Tirante de agua en el canal.

$$h = \frac{Al}{b}$$

Desarrollo:

$$h = \frac{0,005 m^2}{0,3 m}$$

$$h = 0,017 m$$

- Altura total del canal.

$$H = h + Hs$$

Desarrollo:

$$H = 0,017 \text{ m} + 0,7 \text{ m}$$

$$H = 0,717 \text{ m} \cong 0,75 \text{ m}$$

- Longitud de las barras.

$$L_b = \frac{H/2}{\sin \alpha}$$

Donde:

$$\alpha = \text{Inclinacion de las rejillas } 45^\circ$$

Desarrollo:

$$L_b = \frac{0,375 \text{ m}}{\sin 45}$$

$$L_b = 0,53 \text{ m}$$

$$L_b \cong 0,60 \text{ m}$$

- Numero de barras.

$$n = \left(\frac{b}{e + S} \right) - 1$$

Donde:

$$e = \text{Separacion entre barras } 25 \text{ mm}$$

$$S = \text{Diametro de barras } 3/8'' - 9.52 \text{ mm}$$

Desarrollo:

$$n = \left(\frac{0,30 \text{ m}}{0,025 + 0,0095} \right) - 1$$
$$n = 7,69 \cong 8 \text{ barras}$$

- Perdida de carga en la rejilla.

$$hf = \beta \left(\frac{S}{e} \right)^{4/3} \times \frac{V^2}{2g} \sin \alpha$$

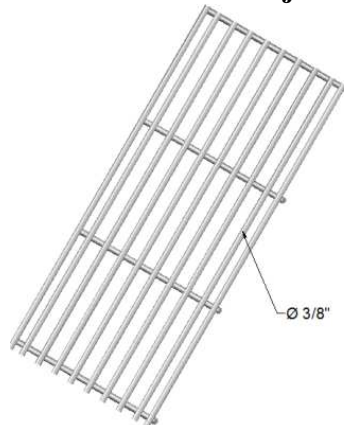
Desarrollo:

$$hf = 1,79 \left(\frac{0,0095 \text{ m}}{0,025 \text{ m}} \right)^{4/3} \times \frac{(0,52 \text{ m/seg})^2}{2 * 9,81 \text{ m/seg}^2} \sin 45$$
$$hf = 0,005 \text{ m}$$

Comprobación:

$$hf \leq hf_{MAX}$$
$$0,005 \text{ m} < 0,10 \text{ m}$$

Gráfico VI 45: Rejilla



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.8.5 Tanque séptico.

Se realiza el cálculo del tanque séptico:

a) Periodo de retención hidráulica [**PR, en dias**].

$$PR = 1,5 - 0,3 \log(P \times q)$$

Donde:

$$P = 471 \text{ hab}$$

$$q = \frac{Q_m}{P}$$

$$q = \frac{64\,022,40 \text{ lt/dia}}{471 \text{ hab}}$$

$$q = 135,93 \text{ lts/hab} \cdot \text{día}$$

Desarrollo:

$$PR = 1,5 - 0,3 \log(471 \text{ hab} \times 135,93 \text{ lts/hab} \cdot \text{día})$$

$$PR = 0,06 \text{ dias}$$

El periodo de retención mínimo es de 6 horas.

Valor asumido 24 horas.

b) Volumen requerido para la sedimentación [**$V_s, n m^3$**].

$$V_s = 10^{-3} \times (P \times q) \times PR$$

Desarrollo:

$$V_s = 10^{-3} \times (471 \text{ hab} \times 135,93 \text{ lts/hab/dia}) \times 1 \text{ dia}$$

$$V_s = 64,02 \text{ m}^3$$

c) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos [V_d , $n m^3$].

$$V_d = G \times P \times N \times 10^{-3}$$

Donde:

$$G = 50 \text{ lts/hab} * \text{año } \underline{\text{Clima Frio}}$$

$$G = 20 \text{ lts/hab} * \text{año } \underline{\text{Exceso de grasa}}$$

$$N = \text{Intervalo de limpieza de lodos en años}$$

Desarrollo:

$$V_d = 70 \text{ lts/hab} * \text{año} \times 471 \text{ hab} \times 1 \text{ año} \times 10^{-3}$$

$$V_d = 32,97 m^3$$

d) Volumen de natas [V_{natas} , $en m^3$].

$$V_{natas} = 0,7 m^3$$

e) Volumen total del tanque [V_{total} , $en m^3$].

$$V_{total} = V_s + V_d + V_{natas}$$

Desarrollo:

$$V_{total} = 64,02 m^3 + 32,97 m^3 + 0,70 m^3$$

$$V_{total} = 97,69 m^3$$

f) Área útil total del tanque [A_{util} , $en m^2$].

$$A_{util} = \frac{V_{total}}{H_{asum}}$$

Donde:

$$[H_{min} = 0,75 m].$$

$$H_{asum} = 2,20 m$$

Desarrollo:

$$A_{util} = \frac{97,69 \text{ m}^3}{2,20 \text{ m}}$$

$$A_{util} = 44,41 \text{ m}^2$$

g) Ancho interno mínimo y máximo del tanque.

$$[b_{min} = 0,80 \text{ m y } b_{MAX} = 2H = 4,40 \text{ m}]$$

$$b_{min} \leq B \leq b_{MAX}$$

Desarrollo:

$$0,80 \text{ m} \leq B \leq 4,40 \text{ m}$$

$$b_{asumido} = 4,00 \text{ m}$$

h) Longitud útil del tanque séptico [L_{util} , **en m**].

$$[L_{util} = \frac{A_{util}}{b_{asumido}} < L_{MAX} = 4b_{asum}]$$

Desarrollo:

$$L_{util} = \frac{44,41 \text{ m}^2}{2,20 \text{ m}} = 11,10 \text{ m} < L_{MAX} = 16,00 \text{ m}$$

Desarrollo de compartimientos:

$$\text{Compartimento}_1 = \frac{2}{3} L_{util} \quad \text{Compartimento}_2 = \frac{1}{3} L_{util}$$

$$\text{Comp}_1 = \frac{2}{3} * 11,00 \text{ m} \quad \text{Comp}_2 = \frac{1}{3} * 11,00 \text{ m}$$

$$\text{Comp}_1 = 7,40 \text{ m} \quad \text{Comp}_2 = 3,70 \text{ m}$$

- i) Profundidad máxima de espuma sumergida [H_e , **en m**].

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

Desarrollo:

$$H_e = \frac{0,7 \text{ m}^3}{4,00 \text{ m} * 7,40 \text{ m}}$$

$$H_e = 0,02 \text{ m}$$

- j) Espacio libre de seguridad [H_{libre} , **en m**].

$$H_{libre} = 0,30 \text{ m}$$

*Entre capa superior de espuma
y parte inferior de losa.*

- k) Profundidad mínima requerida para la sedimentación [H_s , **en m**].

$$H_s = \frac{Vs}{A}$$

Desarrollo:

$$H_s = \frac{64,02 \text{ m}^3}{4,00 \text{ m} * 11,10 \text{ m}}$$

$$H_s = 1,44 \text{ m}$$

- l) Profundidad requerida para la digestión y almacenamiento de lodos [H_d , **en m**].

$$H_d = \frac{Vd}{A}$$

Desarrollo:

$$H_d = \frac{32,97 \text{ m}^3}{4,00 \text{ m} * 11,10 \text{ m}}$$

$$H_d = 0,74 \text{ m}$$

m) Comprobación de la profundidad neta del tanque séptico

$$H_{asum} \geq H_{natas} + H_d + H_s$$

Comprobación:

$$2,20 \text{ m} \geq +0,02 \text{ m} + 1,44 \text{ m} + 0,74 \text{ m}$$

$$2,20 \text{ m} = 2,20 \text{ m}$$

n) Profundidad neta del tanque séptico [H_{neta} , en m]

$$H_{neta} = H_{seg} + H_{natas} + H_d + H_s$$

Desarrollo:

$$H_{neta} = 0,30 \text{ m} + 0,02 \text{ m} + 1,44 \text{ m} + 0,74 \text{ m}$$

$$H_{neta} = 2,50 \text{ m}$$

o) Dimensiones internas del tanque.

Tee de entrada.

Altura de ingreso al tanque al eje h = 2,35 m

Diámetro de tubería de entrada $\phi = 160 \text{ mm}$

Dist vertical entre centro y borde superior = 0,20 m

Dist vertical entre centro y borde inferior = 0,40 m

Dist entre la pared y borde de la tubería = 0,30 m

Interconexión de cámaras.

Diámetro de tubería de Interconexión $\varnothing = 110 \text{ mm}$

Separación de tubería de interconexión @ = 1,00 m

Ubicación del eje bajo el nivel del agua $P = 0,30 \text{ m}$

Tee de salida.

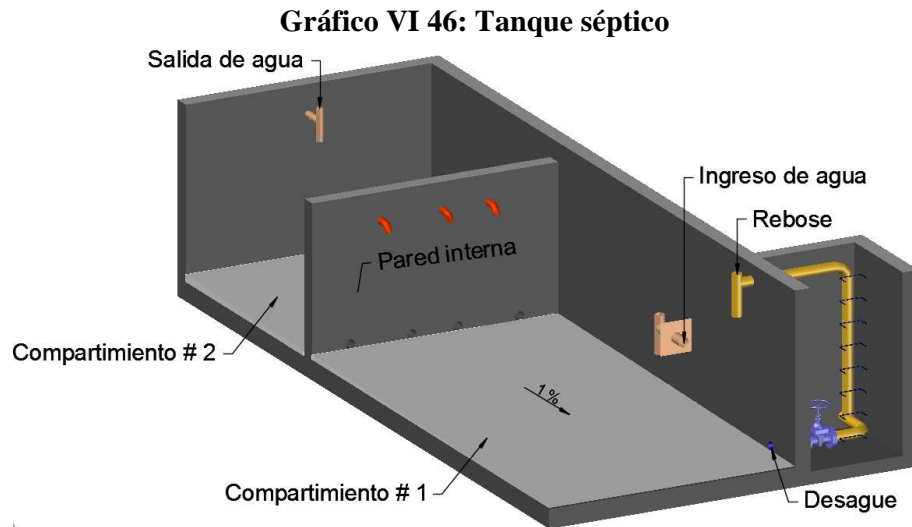
Altura de salida del tanque al eje $h = 2,20 \text{ m}$

Diámetro de tubería de salida $\varnothing = 110 \text{ mm}$

Dist vertical entre eje y borde superior = 0,25 m

Dist vertical entre eje y borde inferior = 0,45 m

Dist entre la pared y borde de la tubería = 0,20 m



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.8.6 Filtro anaerobio de flujo ascendente.

- Contribución diaria de agua residual.

$$C = \frac{Q_m}{P_f}$$

Donde

$$Q_m = 0,741 \text{ lt/seg}$$

$$P_f = 471 \text{ hab}$$

Desarrollo:

$$C = \frac{64022,4 \text{ lt/dia}}{471 \text{ hab}}$$

$$C = 135,93 \text{ lt} * \text{hab/dia}$$

- Volumen del filtro [V_f , en m^3]

$$V_f = 1,6 * N * Q * T_r$$

Donde:

$$N = 471 \text{ [hab]}$$

$$Q = 135,93 \text{ lts/(hab} * \text{ día)}$$

$$T_r = 1,17 \text{ [día]}$$

Desarrollo:

$$V_f = 1,6 * 471 \text{ hab} * 135,93 \text{ lts/hab} * \text{ dia} * 0,75 \text{ dia}$$

$$V_f = 76\ 827,64 \text{ lts}$$

$$V_f = 76,83 \text{ m}^3$$

- Área requerida [S , en m^2]

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

Donde:

$$H = \text{Asumida } [1,80 \text{ m}]$$

Desarrollo:

$$S = \frac{76,83 \text{ m}^3}{1,80 \text{ m}}$$

$$S = 42,68 \text{ m}^2$$

- Ancho interno [B , en m]

$$0,85 \text{ m} \leq B \leq 3H$$

Desarrollo:

$$B_{asum} = 5,40 \text{ m}$$

$$0,85 \text{ m} \leq 5,40 \text{ m} \leq 3 * 1,80 \text{ m}$$

$$0,85 \text{ m} \leq 5,40 \text{ m} \leq 5,40 \text{ m}$$

- Longitud del filtro anaerobio [L , en m]

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

Desarrollo:

$$L = \frac{42,68 \text{ m}^2}{5,40 \text{ m}}$$

$$L = 7,90$$

- Comprobación de altura

$$H_{real} = \frac{V}{B_{asum} * L}$$

Desarrollo:

$$H_{real} = \frac{76,83 \text{ m}^3}{5,40 \text{ m} * 7,90 \text{ m}}$$

$$H_{real} = 1,80 \text{ m} = H_{asum} = 1,80 \text{ m}$$

- Altura total del filtro

$$H_f = H_{filtro} + H_{seguridad}$$

Desarrollo:

$$H_f = 1,80 \text{ m} + 0,25 \text{ m}$$

$$H_f = 2,05 \text{ m}$$

- Infraestructura

- Fondo falso:

Placas de fondo falso perforadas 81 Unidades:

$$b = 0,54 \text{ m}; \quad l = 0,81 \text{ m}; \quad e = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Perforación } \emptyset = 0,025 \text{ m}; @ = 0,15 \text{ m}$$

- Sistema difusor:

$$\text{Tubo PVC} = 110 \text{ mm}; \quad l = 7,20 \text{ m}$$

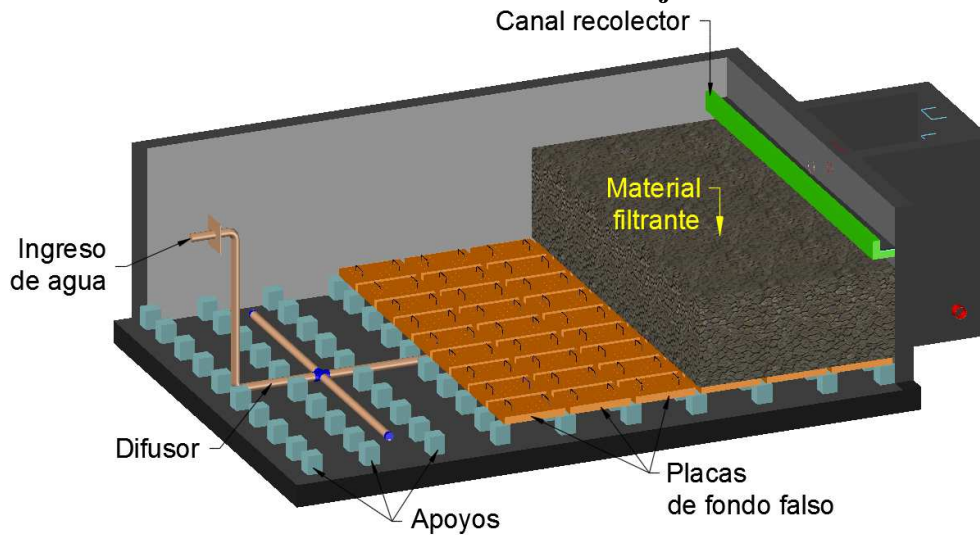
$$\text{Perforación } \emptyset = 0,015 \text{ m}; @ 0,30 \text{ m}$$

- Sistema colector

Canal rectangular

$$b = 0,20 \text{ m}; \quad h = 0,15 \text{ m}; \quad l = 5,40 \text{ m}; \quad e = 0,10 \text{ m}$$

Gráfico VI 47: Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.8.7 Lecho de secado.

- Carga de solidos que ingresan al sedimentador [***C en Kg de SS/día***]

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribución per cápita (grSS / hab * día)}}{1\ 000}$$

Desarrollo:

$$CC = \frac{471 \text{ hab} * 90 \text{ (grSS / hab * día)}}{1\ 000}$$

$$C = 42,39 \text{ Kg de SS/día}$$

- Masa de solidos que conforman los lodos [***Msd en kg/d***].

$$M_{sd} = (0,5 * 0,7 * 0,5 * C) + (0,5 * 0,3 * C)$$

Desarrollo:

$$M_{sd} = (0,5 * 0,7 * 0,5 * 42,39 \text{ kg/d}) \\ + (0,5 * 0,3 * 42,39 \text{ kg/d}) \\ M_{sd} = 13,78 \text{ kg/d}$$

- Volumen diario de lodos digeridos [V_{ld} **lt/d**]

$$V_{ld} = \frac{M_{sd}}{\rho_{lodo} * (\% \text{ sólidos}/100)}$$

Desarrollo:

$$V_{ld} = \frac{13,78 \text{ kg/d}}{1,04 \text{ kg/l} * (12\%/100)} \\ V_{ld} = 110,42 \text{ lt/dia}$$

- Volumen de lodos a extraer del tanque [V_{el} , **en m³**]

$$V_{el} = \frac{V_{ld} * T_d}{1000}$$

Desarrollo:

$$T_d = 76 \text{ dia} - \text{Tabla} \\ V_{el} = \frac{110,42 \text{ lt/d} * 76 \text{ d}}{1000} \\ V_{el} = 8,39 \text{ m}^3$$

- Área del lecho de secado [A_{ls} , **en m²**].

$$A_{ls} = \frac{V_{el}}{H_a}$$

Desarrollo:

$$H_a = \text{Asumida } 0,40 \text{ m}$$

$$A_{ls} = \frac{8,39 \text{ m}^3}{0,40 \text{ m}}$$

$$A_{ls} = 20,98 \text{ m}^2$$

- Área individual de los lechos de secado [$A_{ls\#}$, **en U**].

$$A_{ls\#} = \frac{A_{ls}}{N^\circ \text{ Lechos}}$$

Desarrollo:

$$N^\circ \text{ Lechos} = 2 [U]$$

$$A_{ls\#} = \frac{20,98 \text{ m}^2}{2}$$

$$A_{ls\#} = 10,49 \text{ m}^2$$

- Longitud del lecho de secado [L , **en m**].

$$L = \frac{A_{ls\#}}{b}$$

Desarrollo:

$$b = \text{ancho de los lechos } (3 - 6)m$$

$$L = \frac{10,49 \text{ m}^2}{3 \text{ m}}$$

$$L = 3,50 \text{ m}$$

MEDIO FILTRANTE

- Ladrillos.

Ladrillo jaboncillo = 180 unidades

- Capa de arena.

b = 3,00 m; h = 0,25 m ; L = 3,50 m

- Capa de grava.

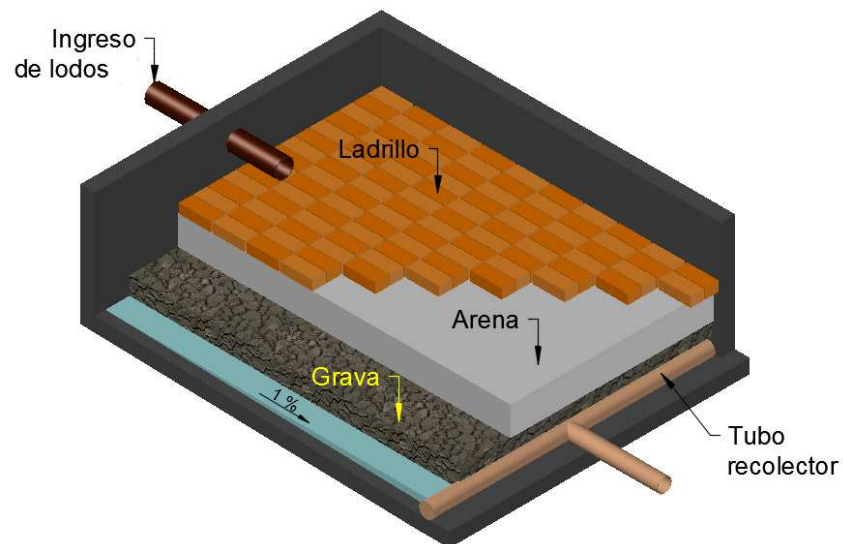
b = 3,00 m; h = 0,20 m ; L = 3,50 m

- Tubo PVC recolector perforado.

Ø = 160 mm; L = 2,90 m ;

Perforación Ø 1" @ 0,15 m

Gráfico VI 48: Lecho de secado 2 U



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.8.8 Descarga.

Dimensionamiento.

- Encamisado de la tubería de ingreso.

Semi-encamisado:

$$\begin{aligned}b_{semi} &= 0,50 \text{ m}, & h_{semi} &= 0,15 \text{ m} \\L_{semi} &= 1,00 \text{ m}\end{aligned}$$

Encamisado:

$$\begin{aligned}b_{entero} &= 0,50 \text{ m}, & h_{entero} &= 0,55 \text{ m} \\L_{entero} &= 0,80 \text{ m}\end{aligned}$$

- Muro del cabezal.

$$b = 0,50 \text{ m}, \quad h = 0,70 \text{ m} \quad e = 0,20 \text{ m}$$

- Ala del cabezal.

$$\begin{aligned}h &= 1,00 \text{ m}, & h_2 &= 0,50 \text{ m}, \\L &= 1,50 \text{ m}, & d &= 0,20 \text{ m}\end{aligned}$$

- Muro lateral del cabezal.

$$b = 0,45 \text{ m}, \quad h = 0,50 \text{ m} \quad e = 0,20 \text{ m}$$

- Solera del cabezal.

$$\begin{aligned}b_{ma} &= 2,00 \text{ m}, & b_{me} &= 0,50 \text{ m}, \\L &= 1,30 \text{ m}, & i &= 1 \%, \\e &= 0,20 \text{ m}\end{aligned}$$

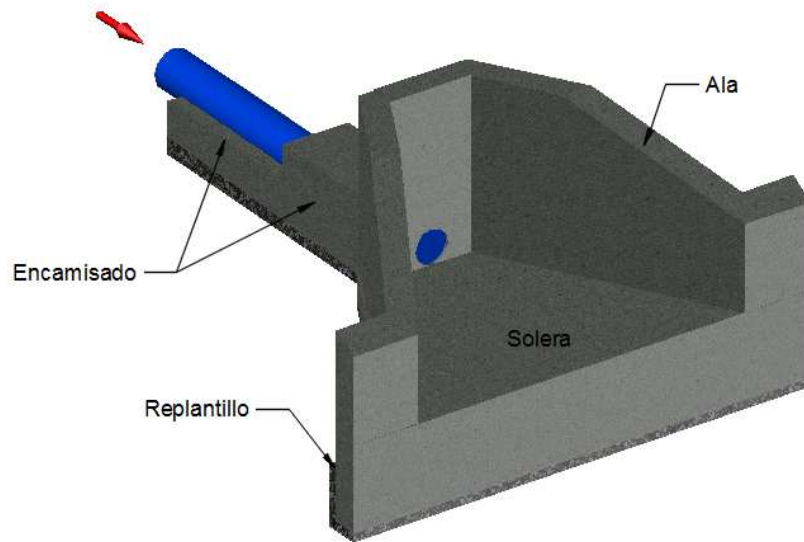
- Diente del cabezal.

$$b = 2,90 \text{ m}, \quad h = 0,55 \text{ m} \quad e = 0,20 \text{ m}$$

- Distancia de protección.

$$D_p = 2,00 \text{ m}$$

Gráfico VI 49: Cabezal de descarga



FUENTE: Elaboración propia.

6.7.9 Rendimiento del proceso de depuración.

Para el cálculo del rendimiento de la planta se lo realizo de acuerdo a lo desarrollado por (Valencia López, Adriana Elizabeth, 2013), se considera los parámetros que están fuera de los límites de la normativa ambiental, que en nuestro caso es: coliformes fecales, DBO5 y DQO.

6.7.9.1 Caracterización del agua residual.

Tabla VI 55: Caracterización de la muestra de agua residual

Parámetros	Unidad	Valores	Límites permisibles	Cumplimiento.
Potencial de hidrogeno [pH]	μ de pH	9,14	5 – 9	No cumple
Turbiedad	UNT	83	< 10	No cumple
Sólidos totales	mg/l	2 510	1 600	No cumple
Sólidos suspendidos	mg/l	78	100	Cumple
Sulfatos	mg/l	160	1 000	Cumple
Nitratos	mg/l	0,61	10	Cumple
Nitritos	mg/l	0,12	10	Cumple
DBO ₅	mg O ₂ /l	320	100	No cumple
DQO	mg/l	490	250	No cumple
Cloruros	mg/l	121	1 000	Cumple
Coliformes fecales	UFC/100 ml	0,11x10 ⁶	Remoción > al 99,99%	No cumple

FUENTE: (Laboratorio de Servicios Ambientales UNACH - OAE LE C 12-006, 2014)

6.7.9.2 Parámetros fuera de los límites ambientales.

Tabla VI 56: Parámetros fuera de los límites TULAS

PARÁMETRO	CONCENTRACIÓN
Turbiedad	83 UNT
Solidos totales	2 510 mg/l
Solidos suspendidos	78 mg/l
DBO ₅	320 mg/l
DQO	490 mg/l

FUENTE: Elaboración propia.

A continuación se procede el cálculo para un parámetro por etapas de la planta de tratamiento de agua residual:

- **ETAPA DE DESBASTE.**- Remueve teóricamente entre [3 – 5] % de los sólidos suspendidos, los demás parámetros es despreciable la remoción.

$$S_E = \left(S_0 * \frac{\text{Rendimiento teorico \%}}{100 \%} \right) - S_0$$

Desarrollo:

$$S_E = \left(78 * \frac{4\%}{100 \%} \right) - 78$$

$$S_E = 74,88 \text{ mg/l}$$

RENDIMIENTO:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{S_0} + 0,0021 * \frac{Q}{A}\right)}$$

Desarrollo:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{78} + 0,0021 * \frac{0,003}{0,18}\right)}$$

$$E = 3.20 \%$$

Tabla VI 57: Rendimiento de la etapa de desbaste

Parámetro	Concentración del afluente	Remoción teórica	Eficiencia de la remoción	Concentración que pasa a la siguiente etapa.
Turbiedad	83 UNT	-		83 UNT
Solidos totales	2 510 mg/l	-		2 510 mg/l
Solidos suspendidos	78 mg/l	4 %	3.20 %	74.88 mg/l
DBO ₅	320 mg/l			320 mg/l
DQO	490 mg/l			490 mg/l

FUENTE: Elaboración propia.

- **ETAPA DE TRATAMIENTO PRIMARIO.**- Remueve generalmente entre: [30 – 40] % de DBO y DQO, el [50 – 65] % de los sólidos suspendidos

$$S_E = \left(S_0 * \frac{\text{Rendimiento teorico \%}}{100 \%} \right) - S_0$$

Desarrollo:

$$S_E = \left(74.88 * \frac{60\%}{100 \%} \right) - 74.88$$

$$S_E = 29.95 \text{ mg/l}$$

RENDIMIENTO:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{S_0} + 0,0021 * \frac{Q}{A}\right)}$$

Desarrollo:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{74.88} + 0,0021 * \frac{0.003}{44}\right)}$$

$$E = 2.70 \%$$

Tabla VI 58: Rendimiento del tratamiento primario

Parámetro	Concentración del afluente	Remoción teórica	Eficiencia de la remoción	Concentración que pasa a la siguiente etapa.
Turbiedad	83 UNT	50 %	3.92 %	41.50 UNT
Solidos totales	2 510 mg/l	60 %	85.93 %	1 004.00 mg/l
Solidos suspendidos	78 mg/l	70 %	2.70 %	29.95 mg/l
DBO ₅	320 mg/l	35 %	41.7 %	208.00 mg/l
DQO	490 mg/l	35 %	55.61 %	318.50 mg/l

FUENTE: Elaboración propia.

- ETAPA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO.- Remueve alrededor entre: [65 – 80] % de DBO y DQO, el [60 – 70] % de los sólidos suspendidos.

$$S_E = \left(S_0 * \frac{\text{Rendimiento teorico \%}}{100 \%} \right) - S_0$$

Desarrollo:

$$S_E = \left(29.95 * \frac{70\%}{100 \%} \right) - 29.95$$

$$S_E = 8.98 \text{mg/l}$$

RENDIMIENTO:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{S_0} + 0,0021 * \frac{Q}{A}\right)}$$

Desarrollo:

$$E = 0,955 * e^{-\left(\frac{265}{29.95} + 0,0021 * \frac{0.003}{42}\right)}$$

$$E = 0.01 \%$$

Tabla VI 59: Rendimiento del tratamiento secundario

Parámetro	Concentración del afluente	Remoción teórica	Eficiencia de la remoción	Concentración que pasa a la siguiente etapa.
Turbiedad	41.5 UNT	75 %	0.16 %	10.3 UNT
Solidos totales	1 004.00 mg/l	70 %	73.35 %	301.20 mg/l
Solidos suspendidos	29.95 mg/l	70 %	0.01 %	8.98 mg/l
DBO ₅	208 mg/l	70 %	26.71 %	62.40 mg/l
DQO	318.50 mg/l	70 %	41.55 %	95.50 mg/l

FUENTE: Elaboración propia.

- **RENDIMIENTO TOTAL DE LA PLANTA.**- Se desarrolló el cuadro que indica la remoción que tiene la planta de tratamiento propuesta para cada parámetro en análisis, remoción para solidos suspendidos:

$$ET = \frac{S_0 - S_e}{S_0} * 100$$

Desarrollo:

$$ET = \frac{78 - 8.98}{78} * 100$$

$$ET = 88.48 \%$$

Tabla VI 60: Eficiencia total de la planta de tratamiento

Parámetro	Concentración del afluente	Concentración del efluente	Eficiencia de la remoción
Turbiedad	83 UNT	10.3 UNT	87.60 %
Solidos totales	2 510 mg/l	301.20 mg/l	88.00 %
Solidos suspendidos	78 mg/l	8.98 mg/l	88.48 %
DBO ₅	320 mg/l	62.40 mg/l	80.50 %
DQO	490 mg/l	95.50 mg/l	80.51 %

FUENTE: Elaboración propia.

6.7.9.3 Verificación del cumplimiento de la planta.

Se realiza la comparación de la concentración final obtenida con la planta de tratamiento propuesta con los parámetros límites del (Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, 2007)

Tabla VI 61: Verificación de la planta con la Normativa Ambiental

Parámetro	Concentración final	Límite permisible	Cumplimiento
Turbiedad	10.3 UNT	< 10	Aceptable
Solidos totales	301.20 mg/l	1 600 mg/l	Cumple
Solidos suspendidos	8.98 mg/l	100 mg/l	Cumple
DBO ₅	62.40 mg/l	100 mg/l	Cumple
DQO	95.50 mg/l	250 mg/l	Cumple

FUENTE: Elaboración propia.

6.7.10 Impacto Ambiental.

Según (Arboleda, 2008), expresa lo siguiente:

Es el cambio que se ocasiona sobre una condición o característica del ambiente por efecto de un proyecto, obra o actividad y que este cambio puede ser benéfico o perjudicial ya sea que la mejore o la deteriore, puede producirse en cualquier etapa del ciclo de vida de los proyectos y tener diferentes niveles de significancia (importancia).

6.7.10.1 Evaluación de impacto ambiental.

Según (Arboleda, 2008), expresa lo siguiente:

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente.

La implantación del sistema de agua residuales y planta de tratamiento de aguas residuales generan una serie de modificaciones en el ecosistema donde se implanta, dando origen a impactos ambientales que pueden llegar a afectar el curso normal de los habitantes, flora, fauna y cuerpo receptor.

6.7.10.2 Metodología.

La metodología de análisis mediante Matriz de Leopold es en función de una matriz modificada de Leopold que se basa en la relación Causa – Efecto. Se procede a cuantificar la importancia de cada efecto en base al riesgo y reversibilidad para su posterior ponderación.

La matriz está dispuesta por columnas que indican las acciones y actividades humanas, y por filas donde se mencionan los parámetros ambientales que pueden

ser afectados debido a la ejecución del proyecto. Dentro de cada celda se indica dos valores separados por una diagonal: el primero indica la magnitud de la alteración del factor ambiental correspondiente a la acción y grado de impacto y el segundo valor indica la importancia del mismo.

Para la valoración cuantitativa de 1 a 10 para calificar la magnitud e importancia del impacto. La asignación es subjetiva por lo que se requiere una explicación complementaria:

Tabla VI 62: Valoración de la magnitud - Matriz Causa - Efecto Leopold

MAGNITUD		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	Baja	Baja
2	Baja	Media
3	Baja	Alta
4	Media	Baja
5	Media	Media
6	Media	Alta
7	Alta	Baja
8	Alta	Media
9	Alta	Alta
10	Muy alta	Alta

FUENTE: (Leopold, 1971)

Tabla VI 63: Valoración de la Importancia - Matriz Causa - Efecto Leopold

IMPORTANCIA		
Calificación	Duración	Influencia
1	Temporal	Puntual
2	Media	Puntual
3	Permanente	Puntual
4	Temporal	Local
5	Media	Local
6	Permanente	Local
7	Temporal	Regional
8	Media	Regional
9	Permanente	Regional
10	Permanente	Nacional

FUENTE: (Leopold, 1971)

Los resultados obtenidos serán evaluados de acuerdo a rangos establecidos por Leopold, mencionados a continuación:

Tabla VI 64: Evaluación ambiental según Leopold

Rango	Impacto	
-70,10 a -100,00	Negativo	Muy alto
-50,10 a -70,00	Negativo	Alto
-25,10 a -50,00	Negativo	Medio
-1,00 a -25,00	Negativo	Bajo
1,00 a 25,00	Positivo	Bajo
25,10 a 50,00	Positivo	Medio
50,10 a 80,00	Positivo	Alto
80,10 a 100,00	Positivo	Muy alto

FUENTE: (Leopold, 1971)

El nivel de significancia de los valores obtenidos en la evaluación de impactos del proyecto se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Ca = \sqrt{\frac{\text{Agregación de impactos}}{\text{Número de interacciones}}}$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental, se muestra en la siguiente tabla

Tabla VI 65: Rango para la calificación ambiental

Rango	Significado
0,00 a 2,500	Bajo
2,60 a 5,500	Moderado
5,60 a 7,500	Severo
7,60 a 10,00	Critico

FUENTE: (Leopold, 1971)

Para la evaluación ambiental se ha considerado un número de componentes ambientales necesarios para la caracterización, los mismos que se describe en la siguiente tabla.

Tabla VI 66: Componente ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL		CARACTERIZACIÓN	
FÍSICO Y QUÍMICO	SUELO	Calidad del suelo	Estructura del suelo.
		Contaminación del suelo	Uso del suelo.
	AGUA	Calidad del agua	Uso del agua superficiales.
		Contaminación del agua	Recarga del cuerpo receptor
	AIRE	Calidad del aire	Gases
			Polvo
Contaminación del aire		Ruido Proliferación de vectores	
BIÓTICO	FAUNA	Terrestres	Ganado
		Aéreas	No se caracteriza
	FLORA	Vegetación primaria	Árboles.
		Vegetación secundaria	Arbustos, hierbas.
SOCIO ECONÓMICO	BIENESTAR SOCIAL	Uso del terreno	Plusvalía. Paisaje de la zona.
		Intereses estéticos y humanos	Servicios básicos.
	Bienestar de la población		
	Nivel de salud.		
	Interferencia en el transporte.		
	Generación de empleo.		

FUENTE: Elaboración propia.

Luego se procede a identificación de las acciones y actividades que se realiza en las distintas etapas del proyecto. Estas actividades se redactan en la siguiente tabla:

Tabla VI 67: Actividades en las etapas

ETAPA	ACTIVIDADES
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	
Limpieza y desbroce.	Retiro de capa vegetal. Uso de herramienta menor. Contratación de mano de obra local. Generación de desechos vegetales.
Replanteo y nivelación.	Uso de equipo topográfico y herramienta menor. Colocación de estacas y mojones de hormigón.
Excavación del suelo	Retiro de capa de rodadura (lastrado). Uso de maquinaria pesada. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración y polvo. Contratación de mano de obra local. Acumulación de grandes cantidades de material.
Tendido de tubería y encamisado de la tubería.	Colocación de tubería y accesorios. Uso de maquinaria, equipos y herramienta menor. Distribución de material de apoyo y material de mejoramiento. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración y polvo.
Construcción de pozos de revisión y cajas.	Uso de maquinaria pesada. Uso de encofrados para pozos. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración y polvo.
Relleno compactado.	Uso de maquinaria pesada y equipo manual.
Reparación de calles.	Rehabilitación de caminos. Uso de maquinaria y equipos. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración y polvo.
Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residual.	Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración. Instalación de tuberías, material filtrante, recubrimiento de exteriores.
Construcción de estructura de descarga	Instalación de tuberías, gaviones y estructura de descarga. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración.
Transporte de materiales y maquinaria.	Movimiento de equipo pesado. Generación de ruido, emisiones gaseosas, vibración y polvo.
Desalojo de materiales.	Desalojo de escombros, materiales pétreos, Movimiento de equipo y personal.

CONTINÚA 

<u>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</u>	
Funcionamiento operativo del sistema de recolección y de la PTAR.	Funcionamiento permanente. Dotación de servicio de saneamiento. Generación de malos olores.
Extracción, secado y transporte de lodos.	Fuente de empleo a mano de obra local. Generación de gases tóxicos. Generación de desechos peligrosos. Transporte de residuos generados.
Mantenimiento de la PTAR	Limpieza. Fuente de empleo a mano de obra local. Generación de residuos peligrosos.
Vertido del agua tratada al cuerpo receptor	Reincorporación al ambiente de agua tratada.

FUENTE: Elaboración propia.

Tabla VI 68: Matriz de identificación y valoración de impactos ambientales

La presenta la matriz Causa – Efecto basado en el modelo modificado de Leopold, se resume de las acciones realizadas y factores ambientales afectados a lo largo de la ejecución y posterior operación y mantenimiento:

FACTORES AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				RESULTADOS				
			Limpeza y desbroce.	Replanteo y nivelación.	Excavación del suelo	Tendido de tubería y encamisado de la tubería.	Construcción de pozos de revisión y cajas.	Relleno compactado.	Reparación de calles.	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residual.	Construcción de estructura de la descarga	Transporte de materiales y maquinaria.	Desalojo de materiales.	Funcionamiento operativo del sistema de recolección y de la PTAR.	Extracción, secado y transporte de lodos.	Mantenimiento de la PTAR	Vertido del agua tratada al cuerpo receptor	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN IMPACTOS	NÚMERO DE INTERACCIONES	
FISICO Y QUIMICO	SUELO	Calidad del suelo	5	2	4	6	3	5	3	2	2	2	1	1				0	11	-95	11	
		Contaminación del suelo	3	1	2	4	2	4	3	5	2	4	2	1	4				0	11	-103	11
	AGUA	Calidad del agua																				
		Contaminación del agua																				
BIOTICO	FAUNA	Terrestres	4		4	1	2	3	4	2	2	2	1	4	2	5		0	13	-114	13	
		Ganado	1		1																	
	FLORA	Vegetación primaria	4		2																	
		Arboles	6		2																	
SOCIO ECONOMICO	BIENESTAR SOCIAL	Uso del terreno	2																			
		Plusvalía.	2																			
	Paisaje de la zona.	3		3		2	2	3	5	3		2	3									
	Servicios básicos.																					
	Bienestar de la población	5		4	4	4	4	3	5	2	2	2	2	5	6							
	Intereses estéticos y humanos	3																				
Interferencia en el transporte.	3		5	3	3	4	4	1	6	2	3	3	6	1	2	3						
Generación de empleo.	6	2	6	6	8	5	5	7	3	4	6	1	5	3								
																	COMPROBACION					
Magnitud 1-10 Con signo + o -			AFECTACIONES POSITIVAS	6	1	1	2	3	2	6	4	3	1	5	4	1	3	3	45			
Importancia 1-10			AFECTACIONES NEGATIVAS	8	2	11	6	7	8	6	10	10	10	9	4	3	6	0		100		
			AGREGACIÓN IMPACTOS	-23	-4	-75	-20	43	-60	37	40	-21	-46	-3	43	-16	16	47			-42	
			NUMERO DE INTERACCIONES	14	3	12	8	10	10	12	14	13	11	14	8	4	9	3				145

En la matriz realizada se puede comprobar que existen 45 afectaciones de carácter positivo y 100 afectaciones de negativas; la agregación de impactos corresponde el valor de -45 y el número de interacciones es de 145.

Según se estableció en la tabla de evaluación de impactos según Leopold, nuestro valor está dentro del rango de -25,10 a -50,00 al cual le corresponde un Impacto Negativo Medio.

Para determinar el nivel de significancia de los valores obtenidos en la evaluación de impactos del proyecto se procede a desarrollar la ecuación planteada:

$$Ca = \frac{\sqrt{\text{Agregación de impactos}}}{\sqrt{\text{Número de interacciones}}}$$

Donde:

$$Ca = \frac{\sqrt{45}}{\sqrt{145}}$$
$$Ca = 0,55$$

Según la [Tabla] Rango para la calificación ambiental nuestro valor está dentro del rango de 0,00 a 2,50 con un nivel de significancia bajo, lo que implica que no requiere de medidas correctoras para la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto.

Seguidamente se detalla los valores los efectos ambientales producidos por cada etapa del proyecto:

Descripción de los impactos.

Para el análisis de los resultados obtenidos en la EIA en las etapas del proyecto y factores ambientales, se obtiene las siguientes conclusiones:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

- Durante la etapa de construcción la actividad que mayor impacto negativo genera es la excavación, seguido del relleno compactado y con el transporte de materiales y maquinaria, los que se les puede considerar como temporales.
- En fase de operación y mantenimiento el mayor impacto positivo es el funcionamiento en sí de la planta considerándolo como de duración permanente; en el mayor impacto negativo es la Extracción, secado y transporte de lodos los cuales son de efectos temporales y puntual.

FACTORES AMBIENTALES:

- Dentro de los factores físicos y químicos la generación de gases es la que mayor impacto negativo se produce en las diferentes etapas del proyecto; la recarga al cuerpo receptor produce el mayor impacto positivo dentro de la clasificación de los factores físico y químicos.
- En el factor biótico la vegetación secundaria es la que sufre el mayor impacto negativo, seguido de la vegetación primaria.
- Para los factor socio económico la generación de empleo con mano de obra local genera un impacto positivo seguido del bienestar de la población siendo estos los de mayor peso dentro de todo el proyecto en conjunto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTALES.

Una vez que se ha definido y evaluado los posibles impactos ambientales, se sugieren las respectivas medidas de mitigación para prevenir y controlar los efectos negativos que influyen en los componentes ambientales.

Las medidas de mitigación ambiental consideradas para el proyecto en función al factor ambiental:

Emisiones a la atmósfera.

- Controlar los trabajos de construcción que generen polvo en grandes cantidades, especialmente los depósitos de tierras recién excavadas, depósitos de escombros mediante la utilización de: aspersores manuales manteniendo húmedos los depósitos.
- Empleo de cobertores plásticos al depósito de material pétreo fino que este aledaño a vías de circulación.
- Evitar las posibles instalaciones de conexiones ilícitas y vertido de carga contaminante de nivel industrial que altere el funcionamiento del sistema de recolección y de la planta de tratamiento de agua residual.
- Efectuar el mantenimiento de la redes de alcantarillado y planta de tratamiento cumpliendo con las respectivas normas y procedimientos de seguridad laboral.

Generación de ruido.

- Mantener en condiciones de operatividad los sistemas de silenciadores y atenuadores de ruido de la maquinaria pesada que será empleada en la ejecución del proyecto.
- Controlar la utilización obligatoria de implementos de protección auditiva, por parte del personal del contratante.
- Establecer horarios de trabajo en conjunto con los moradores del sector a las actividades que se requiera maquinaria que genere exceso de ruido para el correcto avance de obra.

Calidad del agua.

- Prever de sistemas de drenaje temporales en zonas donde se produzcan acumulación de caudales de escorrentía, durante la ejecución del proyecto.
- Dotar de un sistema provisional de eliminación de aguas negras para el personal a cargo de la ejecución de la obra.

- Prohibición de vertido de aceites, grasas y combustibles al ambiente, se deberá recolectar en recipientes adecuados para su posterior deposición.
- Exigir las respectivas pruebas hidráulicas y de hermeticidad en todos los componentes del proyecto.
- Control y muestreo de aguas residuales antes y después del tratamiento.
- Control y muestreo del cuerpo receptor.

Residuos sólidos.

- Establecer zonas escombreras y depósito temporal de escombros que no provoquen focos de contaminación y que sea de fácil acceso para la recolección posterior y traslado hasta su disposición final.
- Evitar la contaminación de los alrededores de la zona del proyecto debido a la generación de basuras y escombros producto de las actividades de construcción.
- Restablecer las condiciones originales del suelo y cobertura vegetal en las inmediaciones de la planta de tratamiento.

Medio biótico.

- Fauna.- Reprogramar y evitar largas jornadas de trabajo que produzcan altos niveles de ruidos y vibraciones a zonas donde se pueda afectar a la ganadería de determinados lugares.
- Flora.- Controlar la extracción de cobertura vegetal y tala de árboles, para su posterior reforestación en compensación al área afectada por la ejecución del proyecto.

Socioeconómico.

- Establecer todas las seguridades y señalizaciones necesarias para delimitar el área de trabajo a fin de evitar cualquier tipo de accidentes y congestión vehicular.
- Programar eficazmente la ejecución de actividades de obra para que evite cualquier alteración en la circulación vehicular y vida cotidiana de los moradores.
- Restitución inmediata o en un plazo no mayor a 48 horas de los servicios básicos interrumpidos debido a inconvenientes no previstos durante la etapa de construcción.

6.8 Administración

La viabilidad y ejecución del proyecto están a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salcedo como ente regulador. El cuál se maneja con su departamento de agua potable y alcantarillado, es el que deberá seleccionar el personal capacitado y fiscalizar las actividades necesarias para el desarrollo de la construcción y funcionamiento con el apoyo por parte de los moradores del sector de Santa Inés – el Rosario.

6.8.1 Manual de operación.

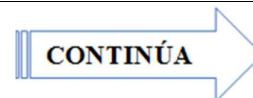
La durabilidad y eficiencia del sistema y PTAR está en función únicamente del manejo y mantenimiento que se dé al conjunto, para lo cual se pone a consideración el siguiente escrito:

OBJETO.- Procedimiento para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del sector de Santa Inés – EL Rosario, parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo.

ALCANCE.- Este instructivo se aplica a todo el sistema de forma de individual desarrollado en cada literal.

Tabla VI 69: Manual de operación de la planta

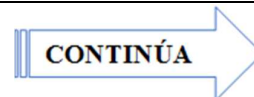
ETAPA:	<u>TANQUE REGULADOR Y DESBASTE</u>			
TALENTO HUMANO	Personal	N	Op.	Man
	Ingeniero de la entidad.	1		✓
	Operador de la PTAR	1	✓	✓
	Personal de apoyo	2	✓	✓
HERRAMIENTAS	Herramienta menor(rastrillo, palas, carretilla) Op / Man			
EQUIPO	Tipo de protección	Detalle	Op.	Man
	Auditiva			
	Cabeza			
	Corporal			✓
	De manos		✓	✓
	De pies		✓	✓
	Respiratoria		✓	✓
	Visual			✓
FRECUENCIA	Op Semanal Man Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Emerg.			
PROCEDIMIENTO	<u>OPERACIÓN</u> Rejilla encargada de retener sólidos y basura en suspensión existente en el agua residual		<u>MANTENIMIENTO</u> Remoción de sólidos y basuras hasta el escurridor, para su posterior evacuación.	
	<u>OPERACIÓN</u> Correcta ubicación de la rejilla y escurridor		<u>MANTENIMIENTO</u> Cierre de canal principal que permita aislar a la unidad en mantenimiento. Para prevenir de riesgos de asfixia, levantar la tapa de acceso a la cámara y dejarlo ventilar por 15 minutos.	
ETAPA:	<u>TANQUE SÉPTICO</u>			
TALENTO HUMANO	Personal	N	Op.	Man
	Ingeniero de la entidad.	1		✓
	Operador de la PTAR	1	✓	✓
	Personal de apoyo	2	✓	✓
HERRAMIENTAS	Herramienta menor. Op/Man Extractor de gases Man Hidrolavadora industrial. Man			



EQUIPO	Tipo de protección	Detalle	Op.	Man
	Auditiva			✓
	Cabeza			
	Corporal			✓
	De manos		✓	✓
	De pies		✓	✓
	Respiratoria		✓	✓
	Visual			✓
FRECUENCIA	<input type="checkbox"/> Mensual Op Trimestre Man Anual <input type="checkbox"/> Emerg.			
PROCEDIMIENTO	<u>OPERACIÓN</u> Remoción de natas. Purga de lodos residuales.	<u>MANTENIMIENTO</u> Recubrimiento interior. Limpieza de paredes interiores.		
PRECAUCIÓN	<u>OPERACIÓN</u> Para prevenir de riesgos de asfixia, levantar la tapa de acceso a la cámara y dejarlo ventilar por 45 minutos	<u>MANTENIMIENTO</u> Cierre de válvulas que permita aislar a la unidad en mantenimiento. Para prevenir de riesgos de asfixia, levantar la tapa de acceso a la cámara y dejarlo ventilar hasta que sea viable el ingreso.		
ETAPA:	<u>FILTRO ANAEROBIO</u>			
TALENTO HUMANO	Personal	N	Op.	Man
	Ingeniero de la entidad.	1		✓
	Operador de la PTAR	1	✓	✓
	Personal de apoyo	2	✓	✓
HERRAMIENTAS	Herramienta menor (palas, carretilla). Op/Man Hidrolavadora industrial Man			
EQUIPO	Tipo de protección	Detalle	Op.	Man
	Auditiva			✓
	Cabeza			
	Corporal			✓
	De manos		✓	✓
	De pies		✓	✓
	Respiratoria		✓	✓
	Visual			✓
FRECUENCIA	<input type="checkbox"/> Semanal Op Mensual Man Anual <input type="checkbox"/> Emerg.			



PROCEDIMIENTO	<u>OPERACIÓN</u> Limpieza de tubo recolector de agua tratada. Purga de lodos residuales.	<u>MANTENIMIENTO</u> Limpieza de paredes del filtro. Limpieza o sustitución de material filtrante. <i>Criterio de Ingeniero.</i> Limpieza de tubo difusor, fondo falso y tapas perforadas.		
PRECAUCIÓN	<u>OPERACIÓN</u> Correcta ubicación de tubo recolector. Correcto cierre y apertura del sistema de válvulas.	<u>MANTENIMIENTO</u> Cierre de válvulas que permita aislar a la unidad en mantenimiento. Respetar la ubicación de material filtrante y cantidad. Para prevenir de riesgos de asfixia, levantar la tapa de acceso a la cámara y dejarlo ventilar por 30 minutos.		
ETAPA:	<u>LECHO DE SECADO</u>			
TALENTO HUMANO	Personal	N	Op.	Man
	Ingeniero de la entidad.	1		✓
	Operador de la PTAR	1	✓	✓
	Personal de apoyo	2	✓	✓
HERRAMIENTAS	Herramienta menor (Palas, carretilla) Op/Man Hidrolavadora Man			
EQUIPO	Tipo de protección	Detalle	Op.	Man
	Auditiva			✓
	Cabeza			
	Corporal		✓	✓
	De manos		✓	✓
	De pies		✓	✓
	Respiratoria		✓	✓
	Visual		✓	✓
FRECUENCIA	<input type="checkbox"/> Semanal Op Semestre Man Anual <input type="checkbox"/> Emerg.			
PROCEDIMIENTO	<u>OPERACIÓN</u> Limpieza de placas.	<u>MANTENIMIENTO</u> Limpieza o sustitución de material filtrante. <i>Criterio de Ingeniero.</i> Limpieza de tubo recolector e interior de la estructura.		
PRECAUCIÓN	<u>OPERACIÓN</u> Correcta ubicación de las placas.	<u>MANTENIMIENTO</u> Cierre de válvulas que permita aislar a la unidad en mantenimiento. Respetar la ubicación de material filtrante y cantidad		



ETAPA:	BY-PASS Y TUBERÍAS			
TALENTO HUMANO	Personal	N	Op.	Man
	Ingeniero de la entidad.	1	✓	✓
	Operador de la PTAR Personal de apoyo	1	✓	✓
HERRAMIENTAS	Herramienta menor Op/Man. Hidrolavadora Man			
EQUIPO	Tipo de protección	Detalle	Op.	Man
	Auditiva			
	Cabeza			
	Corporal			✓
	De manos		✓	✓
	De pies		✓	✓
	Respiratoria		✓	✓
	Visual		✓	✓
FRECUENCIA	<input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual		Op Anual	Man Emerg.
PROCEDIMIENTO	<u>OPERACIÓN</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>		
	Vertido de agua para su auto limpieza.	Remover cualquier tipo de obstaculización que se presente en el interior.		
PRECAUCIÓN	<u>OPERACIÓN</u>	<u>MANTENIMIENTO</u>		
		Cuidar las uniones y borde de cierre.		

FUENTE: Elaboración propia.

6.9 Previsión de la evaluación.

A continuación se presenta el presupuesto referencial, cronograma valorado de trabajo, especificaciones técnicas y Análisis de Precios Unitarios [ANEXO D].

6.9.1 Presupuesto referencial.

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

PROYECTO: "ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO"
UBICACION PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI
FECHA SALCEDO, Agosto / 2015

Realizado por: Jorge Clavijo

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ALCANTARILLADO SANITARIO					
CONDUCCION					
1	Desbroce y limpieza	M2	350	\$ 1.07	\$ 374.50
2	Replanteo y nivelación entre ejes	Kl	3.75	\$ 200.08	\$ 750.30
EXCAVACIONES					
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	926	\$ 8.99	\$ 8 324.74
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	3707	\$ 4.27	\$ 15 828.89
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	842.5	\$ 4.99	\$ 4 204.08
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	113.85	\$ 6.16	\$ 701.32
11	Relleno compactado con material de excavación	M3	4986.5	\$ 3.94	\$ 19 646.81
12	Transporte de material hasta 5 Km	M3-Km	150	\$ 1.04	\$ 156.00
13	Cargada de material a mano	M3	50	\$ 8.02	\$ 401.00
15	Cargada de material a máquina	M3	100	\$ 2.23	\$ 223.00
10	Entibado protección	M2	800	\$ 11.18	\$ 8 944.00
8	Rasanteo de zanja a mano	M2	2595	\$ 0.74	\$ 1 920.30
9	Suministro y tendido cama de arena, espesor 15 cm	M2	3223	\$ 2.89	\$ 9 314.47
TUBERIA PVC ALCANTARILLADO					
16	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 200 mm INEN 2059	MI	3935	\$ 20.90	\$ 82 241.50
POZOS DE HORMIGON					
18	Pozo de revisión h= 0,00 a 2,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	44	\$ 820.08	\$ 36 083.52
19	Pozo de revisión h= 2,01 a 4,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	11	\$ 900.31	\$ 9 903.41
20	Pozo de revisión h= 4,01 a 6,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	5	\$ 1 174.52	\$ 5 872.60
21	Salto de desvío para pozos de revision D= 160 mm H min= 0,90 m	MI	3.3	\$ 63.50	\$ 209.55
CONEXIONES DOMICILIARIAS					
58	Caja de revision H.S. 0.80x0.80x0.80. Tapa H.A.	U	80	\$ 106.96	\$ 8 556.80
24	Suministro e instalación sillas Yee 200 mm x 160 mm	U	80	\$ 20.51	\$ 1 640.80
25	Suministro e instalación Codo 45° 160 mm	U	80	\$ 27.00	\$ 2 160.00
17	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 160 mm INEN 2059	MI	750	\$ 12.29	\$ 9 217.50
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	250	\$ 8.99	\$ 2 247.50
11	Relleno compactado con material de excavación	M3	230	\$ 3.94	\$ 906.20
CRUCE DE PASO DE AGUA					
50	Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2 para canal de regadío	M3	1.2	\$ 92.10	\$ 110.51
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	0.8	\$ 104.74	\$ 83.79

CONTINÚA 

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: "ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO "

UBICACION PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI

FECHA SALCEDO, Agosto / 2015

Realizado por: Jorge Clavijo

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO					
OBRA PRELIMINAR					
1	Desbroce y limpieza	M2	800.00	\$ 1.07	\$ 856.00
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	800.00	\$ 4.27	\$ 3 416.00
CERRAMIENTO					
2	Replanteo y nivelación entre ejes	K1	0.12	\$ 200.08	\$ 23.61
40	Excavación de cimientos y plintos	M3	13.40	\$ 8.81	\$ 118.05
56	Hormigón ciclopeo con encofrado.	M3	20.60	\$ 92.77	\$ 1 911.06
54	Cerramiento de malla H = 2.00 m.	MI	114.40	\$ 65.53	\$ 7 496.63
55	Puerta tubo H.G. y malla. Incluye instalacion. SEGUN DISEÑO	U	1.00	\$ 296.30	\$ 296.30
TANQUE REGULADOR Y DESBASTE					
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	5.30	\$ 2.20	\$ 11.66
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	100.00	\$ 8.99	\$ 899.00
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	5.00	\$ 4.27	\$ 21.35
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	1.00	\$ 4.99	\$ 4.99
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	0.55	\$ 104.74	\$ 57.61
29	Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	4.15	\$ 123.12	\$ 510.95
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	522.09	\$ 3.22	\$ 1 681.13
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	10.20	\$ 1.58	\$ 16.12
47	Masillado de piso - alisado	M2	1.90	\$ 9.30	\$ 17.67
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	33.00	\$ 6.08	\$ 200.64
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	5.00	\$ 3.73	\$ 18.65
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	11.70	\$ 6.02	\$ 70.43
70	Suministro / instalación cañería ISO R 65 Ø 1"	MI	3.40	\$ 3.20	\$ 10.88
35	Suministro / instalación compuerta metálica para canal según diseño	U	2.00	\$ 299.00	\$ 598.00
71	Suministro / instalación rejas Ø 3/8" Según diseño.	U	2.00	\$ 103.28	\$ 206.56
TANQUE SEPTICO					
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	53.51	\$ 2.20	\$ 117.72
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	35	\$ 8.99	\$ 314.65
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	80	\$ 4.99	\$ 399.20
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	88.87	\$ 6.16	\$ 547.44
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	5.8	\$ 104.74	\$ 607.49
29	Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	55.1	\$ 123.12	\$ 6 783.91
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	4840.24	\$ 3.22	\$ 15 585.57
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	136.72	\$ 1.58	\$ 216.02
47	Masillado de piso - alisado	M2	90	\$ 9.30	\$ 837.00
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	233.4	\$ 6.08	\$ 1 419.07
45	Encofrado - desencofrado de losa, H =< 3,00 m	M2	56.85	\$ 23.14	\$ 1 315.51
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	8	\$ 3.73	\$ 29.84
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	37	\$ 6.02	\$ 222.74
27	Suministro / colocación de tapa HF 1,00x1,00 m INEN 2496	U	3	\$ 736.13	\$ 2 208.39
59	Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 69.40	\$ 277.60
60	Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 110.96	\$ 443.84
61	Suministro / instalación tubería Ø 4" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	0.6	\$ 120.30	\$ 72.18
62	Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	6	\$ 81.76	\$ 490.56
63	Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 147.97	\$ 591.88
64	Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	6	\$ 157.39	\$ 944.34
65	Suministro / instalación valvula de compuerta Ø 6" Brida - Brida	U	1	\$ 448.52	\$ 448.52
66	Suministro / instalación aireadores Ø 2" PVC	U	4	\$ 4.13	\$ 16.52
49	Enlucido horizontal paletado, Mortero = 1:3	M2	53.51	\$ 11.54	\$ 617.51
53	Pintura exterior 2 manos latex vinil acrílico	M2	53.51	\$ 6.17	\$ 330.16

CONTINÚA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:

"ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO "

UBICACION

PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI

FECHA

SALCEDO, Agosto / 2015

Realizado por: Jorge Clavijo

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO					
FILTRO ANAEROBIO					
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	53	\$ 2.20	\$ 116.60
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	25	\$ 8.99	\$ 224.75
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	90.5	\$ 4.99	\$ 451.60
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	49.6	\$ 6.16	\$ 305.54
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	5.3	\$ 104.74	\$ 555.12
29	Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	50	\$ 123.12	\$ 6156.00
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	5519.46	\$ 3.22	\$ 17772.66
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	124	\$ 1.58	\$ 195.92
47	Masillado de piso - alisado	M2	93	\$ 9.30	\$ 864.90
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	260.4	\$ 6.08	\$ 1583.23
45	Encofrado - desencofrado de losa, H <= 3,00 m	M2	62.75	\$ 23.14	\$ 1452.04
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	14	\$ 3.73	\$ 52.22
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	33	\$ 6.02	\$ 198.66
27	Suministro / colocación de tapa HF 1,00x1,00 m INEN 2496	U	2	\$ 736.13	\$ 1472.26
57	Suministro / colocación de tapa HF 0,70x0,70 m INEN 2496	U	1	\$ 556.43	\$ 556.43
59	Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	1	\$ 69.40	\$ 69.40
60	Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	1	\$ 110.96	\$ 110.96
62	Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	5	\$ 81.76	\$ 408.80
63	Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	3	\$ 147.97	\$ 443.91
64	Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	3.9	\$ 157.39	\$ 613.82
65	Suministro / instalación valvula de compuerta Ø 6" Brida - Brida	U	1	\$ 448.52	\$ 448.52
67	Suministro / instalación accesorios Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	3	\$ 105.76	\$ 317.28
68	Suministro / instalación pasamuros Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	2	\$ 195.97	\$ 391.94
69	Suministro / instalación tubería Ø 8" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	1.8	\$ 205.39	\$ 369.70
37	Suministro / colocación material granular grueso para filtro	M3	60	\$ 21.86	\$ 1311.60
70	Suministro / instalación cañería ISO R 65 Ø 1"	MI	264	\$ 3.20	\$ 844.80
72	Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 110 mm	MI	30	\$ 11.65	\$ 349.50
73	Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 110 mm	U	1	\$ 52.42	\$ 52.42
74	Suministro / instalación cruz CC P E/C PVC Ø 110 mm	U	3	\$ 25.22	\$ 75.66
75	Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 110 mm	U	8	\$ 46.42	\$ 371.36
49	Enlucido horizontal paletado, Mortero = 1:3	M2	50.95	\$ 11.54	\$ 587.96
53	Pintura exterior 2 manos latex vinil acrílico	M2	50.95	\$ 6.17	\$ 314.36
LECHO - 2 UNIDADES					
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	26.8	\$ 2.20	\$ 58.96
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	48	\$ 8.99	\$ 431.52
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	54	\$ 4.99	\$ 269.46
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	34.5	\$ 6.16	\$ 212.52
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	2.6	\$ 104.74	\$ 272.32
29	Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	8.55	\$ 123.12	\$ 1052.68
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	1334.66	\$ 3.22	\$ 4297.61
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	20	\$ 1.58	\$ 31.60
47	Masillado de piso - alisado	M2	23	\$ 9.30	\$ 213.90
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	66	\$ 6.08	\$ 401.28
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	28	\$ 6.02	\$ 168.56
37	Suministro / colocación material granular grueso para filtro	M3	5.2	\$ 21.86	\$ 113.67
42	Suministro / colocación material granular fino para filtro	M3	6.7	\$ 20.82	\$ 139.49
48	Suministro / colocación de ladrillo de arcilla	U	360	\$ 0.38	\$ 136.80
76	Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 160 mm	MI	9	\$ 18.78	\$ 169.02
77	Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 160 mm	U	2	\$ 76.42	\$ 152.84
78	Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 160 mm	U	4	\$ 55.27	\$ 221.08

CONTINÚA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:

"ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO "

UBICACION

PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI

FECHA

SALCEDO, Agosto / 2015

Realizado por: Jorge Clavijo

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO					
DESCARGA					
1	Desbroce y limpieza	M2	4.35	\$ 1.07	\$ 4.65
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	3.4	\$ 2.20	\$ 7.48
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	2	\$ 8.99	\$ 17.98
3	Excavación a mano para estructuras	M3	4.5	\$ 10.68	\$ 48.06
41	Replanteo H.S. f'c = 180 kg/cm2	M3	0.3	\$ 99.10	\$ 29.73
36	Hormigón simple f'c = 240 kg/cm2	M3	1.8	\$ 133.79	\$ 240.82
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	161.42	\$ 3.22	\$ 519.77
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	4.4	\$ 1.58	\$ 6.95
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	16.5	\$ 6.08	\$ 100.32
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	4.5	\$ 6.02	\$ 27.09
39	Suministro / instalación gavión 2x1x0.5	U	6	\$ 76.40	\$ 458.40
43	Enrocado de protección	M3	4.5	\$ 44.46	\$ 200.07
OBRAS DE CONEXION Y COMPLEMENTARIAS					
52	Suministro / instalación de rotulo de identificación. Segun diseño	U	1	\$ 173.36	\$ 173.36
51	Derrocamiento de hormigón	M3	8	\$ 10.66	\$ 85.28
50	Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2 para canal de regadio	M3	10	\$ 92.10	\$ 920.95
19	Pozo de revisión h= 2,01 a 4,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	1	\$ 900.31	\$ 900.31
18	Pozo de revisión h= 0,00 a 2,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	1	\$ 820.08	\$ 820.08
22	Caja revisión Hs. 0.80x0.80 Tapa H.A. (0,00 – 1,25)	U	4	\$ 123.78	\$ 495.12
23	Caja revisión Hs. 0.80x0.80 Tapa H.A. (1,26 – 1,75)	U	3	\$ 169.33	\$ 507.99
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	5	\$ 8.99	\$ 44.95
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	22	\$ 4.99	\$ 109.78
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	45	\$ 6.16	\$ 277.20
8	Rasanteo de zanja a mano	M2	62.4	\$ 0.74	\$ 46.18
9	Suministro y tendido cama de arena, espesor 15 cm	M2	62.4	\$ 2.89	\$ 180.34
16	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 200 mm INEN 2059	MI	51	\$ 20.90	\$ 1065.90
17	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 160 mm INEN 2059	MI	25	\$ 12.29	\$ 307.25
72	Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 110 mm	MI	2	\$ 11.65	\$ 23.30
11	Relleno compactado con material de excavación	M3	70	\$ 3.94	\$ 275.80
46	Suministro / colocación enchambado	M2	600	\$ 3.24	\$ 1944.00
44	Suministro / instalación compuerta metálica para tanque según diseño	U	2	\$ 256.56	\$ 513.12
28	Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm2	M3	0.15	\$ 104.74	\$ 15.71
29	Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	1.1	\$ 123.12	\$ 135.43
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	179.86	\$ 3.22	\$ 579.15
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	4.2	\$ 6.02	\$ 25.28
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	2.75	\$ 1.58	\$ 4.35
47	Masillado de piso - alisado	M2	0.8	\$ 9.30	\$ 7.44
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	9.5	\$ 6.08	\$ 57.76
38	Enlucido interno mortero 1:2 e = 1,5 cm + Impermeabilizante	M2	2	\$ 12.00	\$ 24.00
14	Transporte de material mas de 5 Km	M3-Km	750	\$ 0.32	\$ 240.00
TOTAL					\$ 342 128.62

6.9.2 Cronograma valorado de trabajo.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO "ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO"
UBICACION PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI

MONTO PLAZO \$ 342.128,62
150 DIAS

CODIGO	RUBRO - DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES				5 MES								
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
CONDUCCION																														
1	Desbroce y limpieza	M2	350	\$ 1.07	\$ 374,50	100,00%																								
2	Replanteo y nivelación entre ejes	KI	3,75	\$ 200,08	\$ 750,30	\$ 275,11	\$ 275,11																							
EXCAVACIONES																														
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	926	\$ 8,99	\$ 8.324,74	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	3707	\$ 4,27	\$ 15.828,89	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	842,5	\$ 4,99	\$ 4.204,08	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%			
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	113,85	\$ 6,16	\$ 701,32	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
11	Brelleno compactado con material de excavación	M3	4986,5	\$ 3,94	\$ 19.646,81	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
12	Transporte de material hasta 5 Km	M3-Km	150	\$ 1,04	\$ 156,00																									
13	Cargada de material a mano	M3	50	\$ 8,02	\$ 401,00																									
15	Cargada de material a máquina	M3	100	\$ 2,23	\$ 223,00																									
16	Entibado protección	M2	800	\$ 11,18	\$ 8.944,00	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
18	Ravanteo de zanja a mano	M2	2595	\$ 0,74	\$ 1.920,30	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
19	Suministro y tendido cama de arena, espesor 15 cm	M2	3223	\$ 2,89	\$ 9.314,47	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
TUBERIA PVC ALCANTARILLADO																														
16	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 200 mm INEN 2059	MI	3935	\$ 20,90	\$ 82.241,50	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
POZOS DE HORMIGON																														
18	Pozo de revisión h= 0,00 a 2,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	44	\$ 820,08	\$ 36.083,52	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%			
19	Pozo de revisión h= 2,01 a 4,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	11	\$ 900,31	\$ 9.903,41	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%			
20	Pozo de revisión h= 4,01 a 6,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	5	\$ 1.174,52	\$ 5.872,60	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
21	Salto de desvío para pozos de revision D= 160 mm H min= 0,90 m	MI	3,3	\$ 63,50	\$ 209,55																									
CONEXIONES DOMICILIARIAS																														
18	Caja de revision H.S. 0.80x0.80x0.80. Tapa H.A.	U	80	\$ 106,96	\$ 8.556,80	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
24	Suministro e instalación sillas Yee 200 mm x 160 mm	U	80	\$ 20,51	\$ 1.640,80	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%			
25	Suministro e instalación Codo 45° 160 mm	U	80	\$ 27,00	\$ 2.160,00	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%			
17	Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 160 mm INEN 2059	MI	750	\$ 12,29	\$ 9.217,50	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	250	\$ 8,99	\$ 2.247,50	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
11	Brelleno compactado con material de excavación	M3	230	\$ 3,94	\$ 906,20	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%			
CRUCE DE PASO DE AGUA																														
50	Hormigón simple F'c = 180 kg/cm ² para canal de regadío	M3	1,2	\$ 92,10	\$ 110,51																									
43	Replanteo H.S. F'c = 140 kg/cm ²	M3	0,8	\$ 104,74	\$ 83,79																									

CONTINUA →

PLANTA DE TRATAMIENTO												
OBRA PRELIMINAR												
1	Desbroce y limpieza	M2	800	\$ 1.07	\$ 856.00						100.00%	\$ 856.00
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	800	\$ 4.27	\$ 3 416.00						50.00%	\$ 1 708.00
											100.00%	\$ 3 416.00
CERRAMIENTO												
2	Replanteo y nivelación entre ejes	KI	0.118	\$ 200.08	\$ 23.61						100.00%	\$ 23.61
40	Excavación de cimientos y plintos	M3	13.4	\$ 8.81	\$ 118.05						70.00%	\$ 82.64
50	Hormigón ciclopeo con encofrado.	M3	20.6	\$ 92.77	\$ 1 911.06						20.00%	\$ 382.21
54	Cerramiento de malla H = 2.00 m.	MI	114.4	\$ 65.53	\$ 7 496.63						20%	\$ 382.21
55	Puerta tubo H.G. y malla. Incluye instalación. SEGUN DISEÑO	U	1	\$ 296.30	\$ 296.30						25%	\$ 72.58
											25%	\$ 72.58
											25%	\$ 72.58
											25%	\$ 72.58
											100.00%	\$ 296.30
TANQUE REGULADOR Y DESBASTE												
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	5.3	\$ 2.20	\$ 11.66						100.00%	\$ 11.66
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	100	\$ 8.99	\$ 899.00						50.00%	\$ 449.50
5	Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	5	\$ 4.27	\$ 21.35						70.00%	\$ 14.95
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	1	\$ 4.99	\$ 4.99						60.00%	\$ 2.99
28	Replanteo H.S. Fc = 140 kg/cm2	M3	0.55	\$ 104.74	\$ 57.61						100.00%	\$ 57.61
29	Hormigón simple estructura Fc = 210 kg/cm2	M3	4.15	\$ 123.12	\$ 510.95						16.60%	\$ 68.83
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	522.09	\$ 3.22	\$ 1 681.13						10.00%	\$ 51.81
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	10.2	\$ 1.58	\$ 16.12						10.00%	\$ 1.61
47	Masillado de piso - alisado	M2	1.9	\$ 9.30	\$ 17.67						16.60%	\$ 3.17
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	33	\$ 6.08	\$ 200.64						16.60%	\$ 2.68
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	5	\$ 3.73	\$ 18.65						15.00%	\$ 0.74
34	Suministro / instalación junta impermeable	MI	11.7	\$ 6.02	\$ 70.43						15.00%	\$ 1.71
70	Suministro / instalación cañería ISO R 65 Ø 1"	MI	3.4	\$ 3.20	\$ 10.88						100.00%	\$ 10.88
35	Suministro / instalación compuerta metálica para canal según diseño	U	2	\$ 299.00	\$ 598.00						50.00%	\$ 299.00
71	Suministro / instalación rejas Ø 3/8" Según diseño.	U	2	\$ 103.28	\$ 206.56						50%	\$ 103.28
TANQUE SEPTICO												
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	53.51	\$ 2.20	\$ 117.72						100.00%	\$ 117.72
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	35	\$ 8.99	\$ 314.65						50.00%	\$ 157.33
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	80	\$ 4.99	\$ 399.20						70.00%	\$ 279.44
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	88.87	\$ 6.16	\$ 547.44						60.00%	\$ 328.46
28	Replanteo H.S. Fc = 140 kg/cm2	M3	5.8	\$ 104.74	\$ 607.49						100.00%	\$ 607.49
29	Hormigón simple estructura Fc = 210 kg/cm2	M3	55.1	\$ 123.12	\$ 6 783.91						16.60%	\$ 343.34
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	4840.24	\$ 3.22	\$ 15 585.57						10.00%	\$ 155.86
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	136.72	\$ 1.58	\$ 216.02						16.60%	\$ 22.68
47	Masillado de piso - alisado	M2	90	\$ 9.30	\$ 837.00						16.60%	\$ 150.36
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	233.4	\$ 6.08	\$ 1 419.07						16.60%	\$ 233.40
45	Encofrado - desencofrado de losa, H = 3.00 m	M2	56.85	\$ 23.14	\$ 1 315.51						20.00%	\$ 263.10
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	8	\$ 3.73	\$ 29.84						20.00%	\$ 5.97
											100.00%	\$ 29.84

CONTINUA

34	Suministro / instalación junta impermeable	M	37	\$ 6.02	\$ 222.74													100.00%	\$ 222.74						
27	Suministro / colocación de tapa HF 1,00x1,00 m INEN 2496	U	3	\$ 736.13	\$ 2 208.39														100%	\$ 2 208.39					
59	Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 69.40	\$ 277.60														100.00%	\$ 277.60					
60	Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 110.96	\$ 443.84														100.00%	\$ 443.84					
61	Suministro / instalación tubería Ø 4" Sch 20, con protec. pint anticorr.	M	0.6	\$ 120.30	\$ 72.18														100.00%	\$ 72.18					
62	Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	6	\$ 81.76	\$ 490.56														100.00%	\$ 490.56					
63	Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	4	\$ 147.97	\$ 591.88														100.00%	\$ 591.88					
64	Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. pint anticorr.	M	6	\$ 157.39	\$ 944.34														100.00%	\$ 944.34					
65	Suministro / instalación valvula de compuerta Ø 6" Brida - Brida	U	1	\$ 448.52	\$ 448.52														100.00%	\$ 448.52					
66	Suministro / instalación aireadores Ø 2" PVC	U	4	\$ 4.13	\$ 16.52														100.00%	\$ 16.52					
49	Enlucido horizontal paletado, Mortero = 1:3	M2	53.51	\$ 11.54	\$ 617.51														100.00%	\$ 617.51					
53	Pintura exterior 2 manos latex vinil acrílico	M2	53.51	\$ 6.17	\$ 330.16														100.00%	\$ 330.16					
FILTRO ANAEROBIO																									
26	Replanteo y nivelación de estructuras	M2	53	\$ 2.20	\$ 116.60														100.00%	\$ 116.60					
4	Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	25	\$ 8.99	\$ 224.75														50%	\$ 112.38	\$ 112.37				
6	Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	90.5	\$ 4.99	\$ 451.60														70.00%	\$ 136.12	\$ 135.48				
7	Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	49.6	\$ 6.16	\$ 305.54														30%	\$ 148.82	\$ 122.22				
28	Replanteo H.S. Fc = 140 kg/cm2	M3	5.3	\$ 104.74	\$ 555.12														60.00%	\$ 325.27	\$ 325.27				
29	Hormigón simple estructura Fc = 210 kg/cm2	M3	50	\$ 123.12	\$ 6 156.00														100.00%	\$ 555.12					
30	Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	5519.46	\$ 3.22	\$ 17 772.66														16.60%	\$ 1 021.90	\$ 1 021.90	\$ 1 021.90	\$ 1 021.90	\$ 1 021.90	\$ 1 046.50
31	Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	124	\$ 1.58	\$ 195.92														10.00%	\$ 1 777.27	\$ 1 777.27	\$ 1 777.27	\$ 1 777.27	\$ 1 777.27	\$ 1 777.27
47	Masillado de piso - alisado	M2	93	\$ 9.30	\$ 864.90														10.00%	\$ 177.72	\$ 177.72	\$ 177.72	\$ 177.72	\$ 177.72	\$ 33.12
32	Encofrado - desencofrado metálico	M2	260.4	\$ 6.08	\$ 1 583.23														16.60%	\$ 32.52	\$ 32.52	\$ 32.52	\$ 32.52	\$ 32.52	\$ 33.12
45	Encofrado - desencofrado de losa, H <= 3,00 m	M2	62.75	\$ 23.14	\$ 1 452.04														100.00%	\$ 864.90					
33	Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	14	\$ 3.73	\$ 52.22														20.00%	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.63
34	Suministro / instalación junta impermeable	M	33	\$ 6.02	\$ 198.66														20.00%	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.65	\$ 316.63
27	Suministro / colocación de tapa HF 1,00x1,00 m INEN 2496	U	2	\$ 736.13	\$ 1 472.26														40.00%	\$ 871.22	\$ 580.82				
57	Suministro / colocación de tapa HF 0,70x0,70 m INEN 2496	U	1	\$ 556.43	\$ 556.43														100.00%	\$ 52.22					
59	Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	1	\$ 69.40	\$ 69.40														100.00%	\$ 198.66					
60	Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. pint anticorr.	U	1	\$ 110.96	\$ 110.96														100.00%	\$ 52.22					
62	Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	5	\$ 81.76	\$ 408.80														100.00%	\$ 556.43					
63	Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	3	\$ 147.97	\$ 443.91														100.00%	\$ 110.96					
64	Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. pint anticorr.	M	3.9	\$ 157.39	\$ 613.82														100.00%	\$ 408.80					
65	Suministro / instalación valvula de compuerta Ø 6" Brida - Brida	U	1	\$ 448.52	\$ 448.52														100.00%	\$ 443.91					
67	Suministro / instalación accesorios Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	3	\$ 105.76	\$ 317.28														100.00%	\$ 613.82					
68	Suministro / instalación pasamuros Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	2	\$ 195.97	\$ 391.94														100.00%	\$ 448.52					
69	Suministro / instalación tubería Ø 8" Sch 20, con protec. pint anticorr.	M	1.8	\$ 205.39	\$ 369.70														100.00%	\$ 317.28					
37	Suministro / colocación material granular grueso para filtro	M3	60	\$ 21.86	\$ 1 311.60														100.00%	\$ 391.94					
																			20.00%	\$ 369.70					
																			100.00%	\$ 262.12	\$ 1 049.28				

CONTINUA 

6.9.3 Especificaciones técnicas.

Las especificaciones son lineamientos generales, los cuales se definen normas, procedimientos e instrucciones a ser aplicados en todos y cada uno de los trabajos a realizarse dentro del proyecto.

Listado de especificaciones que comparten rubros según presupuesto adjunto, en función de esto se enumeraron las siguientes especificaciones:

- 1) Desbroce y limpieza.
- 2, 26) Replanteo y nivelación.
- 3, 4, 5, 6, 7, 40) Excavaciones.
- 8) Rasanteo de zanja a mano
- 9) Suministro y tendido de cama de arena.
- 10) Entibado y apuntalamiento de paredes de zanja.
- 11) Relleno compactado con material clasificado en obra.
- 12, 14) Transporte de material
- 13, 15) Cargada de material
- 16, 17) Suministro e instalación de tubería PVC alcantarillado
- 18, 19, 20, 21) Pozos de revisión de hormigón (incluye tapa de hierro, cerco y peldaños)
- 22, 23, 58) Caja de revisión con tapa H.A.
- 24, 25) Suministro e instalación de accesorios de PVC para tubería de alcantarillado
- 27, 57) Suministro / colocación de tapa de hierro fundido.
- 28, 41) Replanteo
- 29, 36, 50) Hormigones
- 30) Suministro / colocación de acero de refuerzo
- 31) Aditivo impermeabilizante para hormigón
- 32, 45) Encofrado

- 33) Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm
- 34) Suministro / instalación junta impermeable
- 35, 44, 71) Suministro / instalación compuerta y reja metálica
- 37, 42) Suministro / colocación material granular grueso para filtro
- 38, 47, 49) Enlucidos
- 39) Gaviones
- 43) Enrocado de protección
- 46) Suministro / colocación enchambado
- 48) Suministro / colocación de ladrillo de arcilla
- 51) Derrocamiento de hormigón
- 52) Suministro / instalación de rotulo de identificación. Según diseño
- 53) Pintura exterior 2 manos látex vinil acrílico
- 54) Cerramiento de malla h = 2.00 m.
- 55) Puerta tubo h.g. y malla. Incluye instalación. Según diseño
- 56) Hormigón ciclópeo con encofrado
- 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69) Tubería y accesorios de acero
- 65) Instalación de válvulas y accesorios
- 66) Suministro / instalación aireadores \varnothing 2" PVC.
- 70) Suministro / instalación cañería iso r 65 \varnothing 1"
- 72, 76) Suministro / instalación tubo E/C PVC
- 73, 77) Suministro / instalación tee E/C PVC
- 74) Suministro / instalación cruz cc p E/C PVC
- 75, 78) Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC

1) DESBROCE Y LIMPIEZA.

Definición.- Este trabajo consiste en efectuar operaciones que permitan cortar, desenrizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier tipo de vegetación comprendida dentro de la vía, las áreas de construcción y los bancos de préstamos indicados en los planos o los que ordene desbrozar el ingeniero Fiscalizador de la obra.

Especificaciones.- Estas obras deben ser efectuadas únicamente a mano con herramienta menor, sin utilizar equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal que proviene del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios que señale el ingeniero Fiscalizador. 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 deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no interrumpir el desarrollo de éstas.

Medición y pago.- Se medirá por metro cuadrado de superficie despejada, que corresponde a los límites exteriores de cada edificación o estructura. El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias.

2, 26) REPLANTEO Y NIVELACIÓN.

Definición.- Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

Especificaciones.- Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. 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 Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Medición y pago.- El replanteo se medirá en:

002 Entre ejes: La unidad definida es kilómetros, con aproximación a dos decimales. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

026 Estructuras: La unidad definida es metro cuadrado, con aproximación a dos decimales. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

3, 4, 5, 6, 7, 40) EXCAVACIONES.

Definición.- En este ítem se trata sobre la ejecución de las excavaciones necesarias para las obras permanentes de este Proyecto. Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes, o zanjas para

alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera construir las obras o instalar las tuberías.

Especificaciones.- La excavación comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas); en este sentido las obras se ejecutarán de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos.

De preferencia se utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobre excavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o donde la excavación mecánica no pueda ser ejecutada o pueda deteriorar las condiciones del suelo.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo y para la ejecución de un buen relleno. En todos los casos el ancho del fondo de la zanja será igual al ancho de la tubería más 0,70 metros o lo que disponga el fiscalizador según las condiciones del terreno. La profundidad de la zanja será medida hacia abajo del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento del ducto sea aflojada o removida. El último material que se va a excavar será removido con pico y pala, en una profundidad de 0.15 m. y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva para alojar la tubería.

TIPO DE EXCAVACIONES SEGÚN LA FORMA DE EJECUCIÓN.

- a) Excavación Manual: Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

- b) Excavación mecánica: En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para construir las zanjas que alojarán las tuberías y la infraestructura sanitaria en general.

PROFUNDIDAD DE LAS EXCAVACIONES.

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, las excavaciones se clasificaran en función de la profundidad de la excavación, según la siguiente clasificación.

- a) Excavación de 0 a 2.00 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material hasta el nivel del terreno desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de $h \leq 2.00$ m.

- b) Excavación de 2.01 a 4,00 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material hasta el nivel del terreno desde una profundidad de 2.01 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 4,00 m.

Para excavaciones con profundidad $h \leq 4,00$ m, se pagará los primeros 2.00 m con el rubro “Excavación 0 – 2.00” y lo demás con el rubro “Excavación 2.01 – 4,00 m”.

- c) Excavación de 4,01 a 6,00 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material hasta el nivel del terreno, desde una profundidad de 4 m medidos a partir del terreno en condiciones originales hasta una profundidad de 6 m.

- d) Excavación en zanjas. - La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería. Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un sólo lado de la zanja.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones deben realizarse en seco.

Medición y Pago. La medición de las excavaciones será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones. Para lo cual tenemos:

003 Excavación a mano para estructuras, (M3)

004 Excavación a mano suelo sin clasificar 0,00 m a 2,00 m, (M3)

005 Excavación a máquina suelo sin clasificar 0,00 m a 2,00 m, (M3)

006 Excavación a máquina suelo sin clasificar 2,01 m a 4,00 m, (M3)

007 Excavación a máquina suelo sin clasificar 4,01 m a 6,00 m, (M3)

040 Excavación de cimientos y plintos, (M3)

8) RASANTEO DE ZANJA A MANO

Definición.- Es la acción de igualar el piso de la zanja con herramienta menor, hasta conformar la cota o rasante establecida en los diseños.

Especificaciones.- El rasanteo se hará en una altura máxima de 0,20 m y solamente hasta la anchura requerida para la excavación, es decir, el diámetro del tubo o base del colector más 0,50 m.

En caso de presencia de entibados, las dimensiones de anchura serán de 0,60 m.

Toda dimensión que exceda las antes especificadas, serán por cuenta del Constructor.

En caso de que, durante esta labor se encuentre protuberancias, bloques rocosos u otros elementos que impidan una instalación adecuada de la alcantarilla, se extraerá esos elementos y se pagará con el rubro que corresponda.

Medición y pago.- La construcción de bases será medida para fines de pago en metros cuadrados con aproximación de un decimal. El pago será de acuerdo al volumen de obra realizado, y el precio unitario estipulado en el contrato.

9) SUMINISTRO Y TENDIDO DE CAMA DE ARENA.

Definición.- Comprende el suministro y colocación de la cama de arena previa a la instalación de tuberías.

Especificaciones.- Una vez conformada la rasante del fondo de zanja, se deberá colocar una capa del espesor no menor a los 0.15m de arena o material similar, sin excepción alguna y de ancho igual al diámetro de la tubería, a fin de otorgar a las

tuberías, independiente del material y tipo, una base adecuada independiente para asegurar una distribución de cargas uniforme sobre el terreno.

De encontrarse material inestable se procederá a cimentar en un replantillo de piedra bola (pedraplén), cuyas dimensiones oscilen entre 10cm. y 30cm., las cuales se apisonarán mecánicamente hasta conseguir que no se presenten asentamientos y el fondo de la zanja sea firme; y, finalmente, de encontrarse terreno firme capaz de soportar la carga que se colocará, se lo apisonará a fin de conseguir al menos el 90% de compactación según el ensayo Proctor Modificado. En lugar de la cimentación con el replantillo, puede admitirse también el relleno con material de mejoramiento, compactado al 90% según el ensayo Proctor Modificado hasta completar una capa cuyo espesor promedio puede variar entre 30cm. y 50cm.

Cuando se haya utilizado el replantillo para cimentar, deberá colocarse a continuación una capa del espesor de 0.15 m de material de reposición compactada al 100% del proctor modificado, sobre la cual colocará la capa de 0,10 m de arena y se asentará finalmente la tubería.

El área de colocación de la cama de arena en la zanja corresponderá a un ancho igual al de la zanja (diámetro más 0.50 cm) multiplicado por la longitud de tubería colocada.

Medición y pago.- Este rubro será pagado en metros cuadrados de tendido de arena con espesor de 15cm. Incluye todos los materiales, y equipos necesarios para su realización.

10) ENTIBADO Y APUNTALAMIENTO DE PAREDES DE ZANJA.

Definición.- Son los trabajos que tienen por objeto estabilizar y/o sostener temporalmente, evitando la socavación o derrumbamiento de las paredes. La ejecución del rubro incluye el suministro de toda la mano de obra, equipo, herramientas y materiales necesarios para su ejecución, instalación, retiro y mantenimiento.

Especificaciones.- Las excavaciones para tuberías y/o estructuras serán entibadas y apuntaladas de tal forma que no produzcan derrumbes, deslizamientos, de manera que el personal de trabajadores o vecinos del lugar, y todas las obras existentes pertenecientes a terceros o de cualquier clase que sean, se hallen completamente protegidos.

Todos los materiales utilizados en la construcción del entibado y del apuntalado serán de buena calidad, estarán en buenas condiciones y libres de defectos que puedan disminuir su resistencia. No se permitirá el uso de cuñas para compensar los cortes defectuosos de la superficie de apoyo.

Los entibados pueden ser: continuos y discontinuos.

a) **Entibado continuo.**- Esta protección está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales transversales. La separación entre tablas horizontales no será mayor a 10 cm.

El entibado continuo no debe usarse en zanjas donde se haya iniciado el deslizamiento, pues da una falsa sensación de seguridad.

b) **Entibado discontinuo.**- Se colocan tablones (ancho: 0,25 m y espesor >2,5 cm.) en posición vertical, contra las paredes de la excavación, los cuales serán sostenidas en esta posición mediante puntales transversales (normalmente de madera, que son ajustados en el propio lugar).

c)

Medición y pago.- El entibado continuo y discontinuo se medirá en metros cuadrados de pared efectivamente entibada, considerando como tal, el área de la pared en contacto con las tablas, tablones. Se tomarán en cuenta las superficies de las paredes de cada costado de las zanjas o taludes de excavaciones sostenidos por el entibado o por el apuntalado.

11) RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO EN OBRA.

Definición.- En esta parte se definen las actividades que se realizan para seleccionar, preparar y colocar material compactado o no, en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original o el definido en los planos, y su mantenimiento hasta la terminación de las obras.

Especificaciones.- Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en el relleno posterior. Cualquier material excedente o inadecuado que hubiese, será desechado y desalojado.

El material utilizado para la construcción de los rellenos básicamente deberá estar libre de troncos, ramas, y en general de todo material vegetal o inapropiado. Al efecto, se aprobará previamente el material o los bancos de préstamo cuyo material vaya a ser utilizado para ese fin.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración. Los rellenos se realizarán de manera que se evite la segregación de modo que los resultados sean lo más homogéneos. Se evitará la contaminación entre diversos tipos de materiales.

El material de relleno se clasifica en: relleno de zanjas para tuberías y relleno compactado a máquina.

- a) Rellenos de zanjas para tuberías.-En las primeras capas, hasta alcanzar los 0,30 m por encima de la tubería, el relleno se realizará empleando material fino seleccionado ya sea de la propia excavación o de préstamo, exento de piedras, restos de materiales de construcción, material vegetal, o cantos rodados mayores a los 0,05 m de diámetro.

El material de relleno será colocado en una capa de 0,40 m para ser compactada mediante un vibro apisonador de talón, hasta conseguir una compactación no menor al 90% del Proctor modificado. Se espera que finalmente quede una capa compactada de alrededor de

0,30m sobre la tubería, que asegure la transmisión de esfuerzos al suelo adyacente

Se tendrá cuidado de no transitar, ni efectuar trabajos sobre la tubería, hasta que se haya alcanzado un mínimo de 0.30 m de relleno sobre éstas.

- b) Relleno compactado a máquina.- Por relleno compactado se define la colocación de material clasificado en obra, en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, vibro-apisonador (compactador de talón) o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Se entenderá como relleno compactado concluido, al llegar a los niveles especificados, al obtenerse un grado de compactación igual o mayor al 95% del PROCTOR STANDARD.

Medición y Pago.- La preparación y colocación de material (ya sea de banco o de la propia excavación) para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este ítem, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos (valores teóricos

12, 14) TRANSPORTE DE MATERIAL

Definición.- Se entenderá por desalojo de material producto de excavaciones, la operación de transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, y que se encuentren en la zona de libre colocación.

Especificaciones.- El desalojo de material producto de la excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes.

Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

Medición y pago.- Los trabajos de transporte de material producto de la excavación se medirán para fines de pago en la forma siguiente:

012 Transporte de material hasta 5 Km.- El desalojo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos por kilómetro (m³-km) sin decimal de aproximación.

014 Transporte de material más de 5 Km El desalojo del material producto de la excavación en una distancia fuera de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en metros cúbicos por kilómetro (m³-km) con un decimal de aproximación.

13, 15) CARGADA DE MATERIAL

Definición. Se entenderá por cargada, al conjunto de operaciones de: traslado, carga y disposición (transitoria y/o final), del material producto de excavaciones hasta los

bancos de desperdicio o almacenamiento en la(s) zona(s) de disposición, que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Especificaciones.- El rubro, comprende también el traslado del material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia no mayor de 100 m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno.

El acarreo se podrá realizar en sacos, con carretillas, mediante acémilas o cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

En los casos en los que no se puede llegar hasta el sitio de construcción con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados lejos de ésta (hasta 10 m.), debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de esos materiales será considerado como acarreo a mano

Medición y pago.- Se procederá de la siguiente manera:

013 Cargada de material a mano - En una distancia de hasta 10 m. dentro de la zona de libre colocación, para fines de pago se medirá en metros cúbicos (m³) con dos decimales de aproximación.

015 Cargada de material a máquina - Cuando la distancia hasta el sitio de disposición final sea mayor a 10 m y los volúmenes de desalojo sean superiores a 5 m³, se hará desalojo a máquina.

16, 17) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO

Definición.- Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

Especificaciones.- La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con la siguiente norma: "INEN 2059 CUARTA REVISIÓN, TUBOS PERFILADOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO."

REQUISITO	NORMA DE ENSAYO
Tubería plástica. Determinación de las dimensiones	INEN 499

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir el precio de las uniones correspondientes.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su

longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena, de espesor igual a 15cm. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

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.

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.

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 15cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar.

En el pozo de visita aguas abajo, se colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba.

Medición y pago.- La medición se hará en metros lineales, con aproximación de un decimal y su pago incluirá el suministro, instalación de las tuberías según su tipo, clase y diámetro. Una vez que estas hayan sido instaladas y probadas en obra a entera satisfacción de la fiscalización.

016 Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 200 mm INEN 2059, (M)

017 Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 160 mm INEN 2059, (M)

18, 19, 20, 21) POZOS DE REVISIÓN DE HORMIGÓN (INCLUYE TAPA DE HIERRO, CERCO Y PELDAÑOS)

Definición.- Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza.

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

No se permitirá que existan más de 100 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial.

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

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

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

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos preferentemente de mampostería de piedra, pero puede utilizarse hormigón ciclópeo simple o armado, de conformidad a los materiales de la localidad y a diseños especiales. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña" correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido de 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 o la mampostería de piedra de la base, a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando exista nivel freático, el zócalo será construido de preferencia de hormigón armado hasta la altura del nivel freático y de conformidad a los planos existentes a esos casos y al criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas de hierro de 16 mm (5/8") de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en un longitud de 0.2 m. y colocados a 30 cm. de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm. por 30 cm. de ancho, deberán ir pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

El brocal del pozo, así como la tapa correspondiente serán prefabricados, construidos según el diseño constante en los planos.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0.9 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión; se sujetarán a los planos de detalle del proyecto.

Medición y pago.- La construcción de pozos de revisión será medida en unidades, para los saltos de desvío para pozos de revisión será determinado por metros lineales determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, en función de altura según la siguiente descripción:

018 Pozo de revisión h= 0,00 a 2,00 m (tapa, cerco y peldaños), (Unidades)

019 Pozo de revisión h= 2,01 a 4,00 m (tapa, cerco y peldaños) ,
(Unidades)

020 Pozo de revisión h= 4,01 a 6,00 m (tapa, cerco y peldaños) ,
(Unidades)

021 Salto de desvío para pozos de revisión D= 160 mm H min= 0,90 m,
(Ml)

22, 23, 58) CAJA DE REVISIÓN CON TAPA H.A.

Definición.- Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón a las acciones que debe realizar el constructor para poner en obra la caja de revisión con una tubería de alcantarillado.

Especificaciones.- Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple clase C (180 kg/cm²) y de profundidad variable de 0.6m a 1.5m o 1,26 a 1,75m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el ingeniero fiscalizador. Las cajas domiciliarias de hormigón simple frente a los predios sin identificar se los dejarán igualmente a la profundidad adecuada. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo de ramal de 160mm.

Medición y pago.- Las cantidades a ser pagadas por las cajas de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán unidades efectivamente realizadas.

022 Caja revisión Hs. (0,80x0,80) m, Tapa H.A. 0,00 m – 1,25 m,
(Unidades)

023 Caja revisión Hs. (0,80x0,80) m, Tapa H.A. 1,26 m – 1,75 m ,
(Unidades)

058 Caja de revisión H.S. (0,80x0,80) m. Tapa H.A. 0,80 m, (Unidades)

24, 25) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC PARA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO

Definición.- Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos.

Las silletas y codos son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

Especificaciones.- Las sillas y codos suministradas deberán cumplir con las siguientes normas: "INEN 2059 CUARTA REVISIÓN, TUBOS PERFILADOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO."

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico.

La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

Medición y pago.- Se medirá y pagará por unidades instaladas y comprobadas en obra.

024 Suministro e instalación sillas Yee 200 mm x 160 mm, (Unidades)

025 Suministro e instalación Codo 45° 160 mm, (Unidades)

27, 57) SUMINISTRO / COLOCACIÓN DE TAPA DE HIERRO FUNDIDO.

Definición.- Se entiende por colocación de tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos e infraestructura de revisión, a nivel indicado.

Especificaciones.- Las tapas deben ser de hierro fundido; su localización se indica en los planos respectivos.

Las tapas de HF deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y serán aprobadas por el Municipio.

La fundición de hierro gris será de buena calidad, 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 bituminosa uniforme, que en frío tenga una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa).

Las tapas estarán marcadas de manera visible con la inscripción:

“Leyenda de acuerdo al GAD Municipal y/o Fiscalización” más el año de fabricación.

Las tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto de la estructura; serán asentados con mortero de cemento.

Medición y pago.- Las tapas de HF serán medidos y pagados por unidades, determinándose su número en obra, luego de que se han instalado de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador

027 Suministro / colocación de tapa HF 1,00 x 1,00 m INEN 2496,
(Unidades)

057 Suministro / colocación de tapa HF 0,70 x 0,70 m INEN 2496,
(Unidades)

28, 41) REPLANTILLO

Definición.- Es el hormigón de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de plintos, losas y vigas de cimentación y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo.

Especificaciones.- El replantillo se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual en el tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman el replantillo para facilitar la compactación.

Cuando el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador así lo señalen se construirán replantillo de hormigón simple o armado, en las que el hormigón será de la resistencia señalada por aquellos.

Medición y pago.- La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m³). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

028 Replantillo H.S. f'c = 140 kg/cm², (M3)

041 Replantillo H.S. f'c = 180 kg/cm², (M3)

29, 36, 50) HORMIGONES

Definición.- Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Especificaciones generalidades.

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN.

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se presentan 6 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

Tipo de hormigón	f'c [kg/cm²]
H.S.	140
H.S.	180
H.S.	210
H.S.	250
H.S.	300
H. Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado.

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 0152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición.

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.

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, sílica (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 .

AGREGADO GRUESO.- Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias 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.

PIEDRA.- La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias.- La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, 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.

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.

PRUEBAS DE CONSISTENCIAS Y RESISTENCIA.

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3cm (6") de diámetro por 30.5cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

Todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de

los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1 cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

Tolerancias.

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de

construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada):

En las líneas y superficies de paredes y en aristas: En 3 m,
6.0mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m, 10.0mm

En 12 m o más, 19.0mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6mm

En más 12.0mm

c) Zapatas o cimentaciones

Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0mm

En más 50.0mm

Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados.

DOSIFICACIÓN.

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados

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.

Medición y pago.- Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos (m³) en base a las dimensiones indicadas en los planos y de conformidad con estas especificaciones y pagados a los respectivos precios contractuales, según su tipo y resistencia. No debe incluirse ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencias de construcción tales como: rellenos de sobre excavaciones, u otros utilizados para facilitar el desarrollo de un sistema constructivo (cunetas de drenaje provisionales, etc.).

No se harán reducciones de volumen por el espacio utilizado por acero de refuerzo, huecos de drenaje, tuberías, orificios u otros elementos de diámetro inferior a 30 cm.

029 Hormigón simple estructura $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, (M3)

036 Hormigón simple $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$, (M3)

050 Hormigón simple $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ para canal de regadio, (M3)

30) SUMINISTRO / COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO

Definición.- 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.

Especificaciones.- El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Medición y pago.- El acero de refuerzo se medirá en kilogramos y se pagará de acuerdo a la cantidad instalada en obra.

31) ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA HORMIGÓN

Definición.- Los aditivos son productos que se adicionan en pequeña proporción al concreto durante el mezclado en porcentajes entre 0.1% y 5% (según el producto o el efecto deseado) de la masa o peso del cemento, con el propósito de producir una

modificación en algunas de sus propiedades originales o en el comportamiento del concreto en su estado fresco y/o en condiciones de trabajo en una forma susceptible de ser prevista y controlada.

Especificaciones.- Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Medición y pago.- La medición se la hará en unidad de masa y su pago será por kilogramo (kg). Se considerara de acuerdo a la estructura a edificar de acuerdo a las dosificaciones del productor de aditivo a emplear es decir la cantidad real del rubro ejecutado.

32, 45) ENCOFRADO

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.

Especificaciones.- Los encofrados para las paredes de los pozos de revisión deberán ser metálicos y estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada de cemento; deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón y no se retirarán hasta que el ingeniero Fiscalizador autorice su remoción. En otros casos se utilizara madera de monte.

Con anticipación el Constructor dará a conocer al ingeniero Fiscalizador los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, del hormigón no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados

Medición y Pago.- Los encofrados se medirán en m², con aproximación de 2 decimales para lo que se medirán directamente en su estructura; el rubro implica también las acciones de desencofrado y se pagará de acuerdo a los costos unitarios del contrato.

Los trabajos de encofrado se pagarán de acuerdo a los siguientes conceptos:

032 Encofrado - desencofrado metálico, (M2)

045 Encofrado - desencofrado de losa, H =< 3,00 m, (M2)

33) SUMINISTRO / COLOCACIÓN DE ESTRIBO DE POZO 16MM

Definición.- Se entenderá por estribo o peldaño para pozos, el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos a las varillas de acero y luego colocarlas en las paredes de los pozos de revisión del alcantarillado o estructuras con la finalidad de tener acceso a los mismos.

Especificaciones.- Se fabricaran con varillas de acero estructural de 16 mm acero en varillas necesario y de la resistencia estipulada en los planos; estos materiales deberán ser nuevos, doblado en forma adecuada y en las dimensiones que indiquen los planos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra.

Antes de preceder a su colocación, los estribos de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden empotrados en la pared de hormigón del pozo.

El empotramiento de los estribos deberá ser simultáneo con la fundición de las paredes de manera que quede como una unión monolítica, luego del cual serán protegidos de la corrosión con pintura anticorrosiva

Medición y pago.- La medición de la colocación de estribos de acero, se medirá en unidades, el pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

34) SUMINISTRO / INSTALACIÓN JUNTA IMPERMEABLE

Definición.- Cinta PVC son especialmente formuladas y fabricadas a partir de PVC flexible (cloruro de polivinilo). Cinta PVC deben ser embebidas en y a lo largo de la junta, para formar un diafragma hermético que previene el paso del líquido a través de la junta. Se ofrece una variedad de tamaños y perfi les para cumplir con diferentes aplicaciones tanto para juntas con movimientos como para juntas de construcción.

Especificaciones.- El PVC es material más versátil para la elaboración de juntas flexibles. Sika ofrece una vasta línea de cintas y son aceptadas bajo el código ACI

350 "Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures". Estos perfi les tienen gran elasticidad y son resistentes a diferentes productos químicos. NO producen decoloración con el concreto o acción electrolítica. Las cintas se pueden soldadas para crear un sello continuo en las juntas de estructuras ed concreto. Normas / Estandares Cinta Sika PVC cumplen con el siguiente grupo de normas: ASTM D 2240 DIN 53 504/505 DIN 16938

La Cinta PVC no puede ser traslapada ni perforada.

Para realizar la soldadura, caliente los extremos con una herramienta metálica (espátula, llana) hasta que el PVC se funda. Inmediatamente presione los dos extremos que se van a unir, quedando realizada la soldadura.

Medición y pago.- La junta impermeable instalada se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación.

Para el efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la junta instalada según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

35, 44, 71) SUMINISTRO / INSTALACIÓN COMPUERTA Y REJA METÁLICA

Definición.- Es la estructura construida con elementos de ángulos, varilla lisa 3/8"y láminas de hierro negro, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como compuertas y rejas.

Especificaciones.- Todos los elementos construidos con los materiales de hierro indicados se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

Se construirán con pletinas, varilla lisa de 3/8", láminas de hierro negro y tendrán las dimensiones que se señalen en los planos.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio dos manos

Medición y pago.- Las estructuras de compuertas y rejas metálicas, se pagaran por unidad y se establecerán precios unitarios de acuerdo al valor de los componentes.

035 Suministro / instalación compuerta metálica para canal según diseño,
(Unidades)

044 Suministro / instalación compuerta metálica para tanque según diseño,
(Unidades)

071 Suministro / instalación rejas Ø 3/8" Según diseño., (Unidades)

37, 42) SUMINISTRO / COLOCACIÓN MATERIAL GRANULAR GRUESO PARA FILTRO

Definición.- Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

Los materiales para filtros son los que se usan para formar los mantos de filtración en los tanques en donde tienen lugar dicho proceso; de acuerdo con los planos respectivos.

Especificaciones.- El suministro e instalación de materiales para filtros de presión comprende las siguientes actividades: el suministro, el transporte de los materiales

para filtros hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para instalarlos en los sitios destinados para ello y la prueba para su aceptación por parte de la Fiscalización.

GRAVA: La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el Constructor para ser empleada en lechos de filtros, de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GENERALES

La grava deberá ser obtenida de fuentes aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador y ha de consistir en piedras duras y redondeadas, con un peso específico no menor de 2.5; no más de 1% (uno por ciento) en peso del material deberá tener un peso específico igual o menor que 2.25.

La grava no deberá contener más que 2% (dos por ciento) en peso, de piezas delgadas, plantas o alargadas (piezas en las que la mayor dimensión exceda en tres veces a la menor dimensión), según se determine por selección manual y se deberá encontrar libre de pizarra, arcilla, arena, basura o impurezas orgánicas de cualquier clase, y tampoco deberá contener hierro o manganeso en forma o cantidad tales que puedan afectar la calidad de las aguas que se sometan a filtración en la misma.

Antes del embarque de cualquier suministro de grava, el Constructor deberá entregar a la Contratante una muestra representativa de la misma, garantizando que el producto a entregar será igual al entregado en las muestras, y que cualquier material de inferior calidad será desechado por cuenta y cargo del propio Constructor.

La grava que suministre el Constructor deberá ser justamente de la granulometría que señale en cada caso particular el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

La grava suministrada deberá ser cribada a los tamaños adecuados, para ser recolectada en capas en los lechos de filtros, en la forma que al respecto señalará el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, quienes complementarán los datos del cuadro siguiente:

GRANULOMETRÍA DE LA GRAVA Y ESPESOR DE LAS CAPAS.		
CAPA DE GRAVA	ESPESOR DE CAPA [cm]	TAMAÑO LIMITES [cm]
Del fondode.....a.....	
Segundade.....a.....	
Tercerade.....a.....	
Cuartade.....a.....	
Quintade.....a.....	

El material que se coloque en cada capa deberá ser de graduación uniforme, y si el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador así lo consideran necesario, estipularán el tamaño efectivo de grano y el coeficiente de uniformidad del material correspondiente a cada una de las capas.

La grava de más de 6 mm. (1/4") deberá ser tamizada a través de telas de alambre con aberturas cuadradas, o de placas con aberturas redondas; para tamaños inferiores de 6 mm. (1/4") se deberán usar mallas de alambre. No más del 5% (cinco por ciento) en peso, en cada capa, deberá ser más fino o más tosco o más grueso que los límites estipulados para la misma.

Siempre que sea disponible, se dará prioridad a la grava con peso específico de 2.6 en vez de 2.5 consignado en estas especificaciones.

Medición y pago.- El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el

proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de materiales para filtros que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de los materiales para filtros. El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

037 Suministro / colocación material granular grueso para filtro, (M3)

042 Suministro / colocación material granular fino para filtro, (M3)

38, 47, 49) ENLUCIDOS

Definición.- Es la adición de una pasta de cemento, arena y agua a la superficie expuesta, con el fin de obtener un acabado regular, uniforme y de buen aspecto.

Especificaciones.- Se consideran los siguientes tipos de enlucido: tipo 1, tipo 2 y masillado.

Tipo 1: Tiene una dosificación equivalente a una parte de cemento con cinco partes de arena (1:5), con un acabado de 2 cm. de espesor.

Tipo 2: La dosificación también es 1:5, pero se agrega como aditivo un impermeabilizante, en la concentración recomendada por el fabricante.

Masillado: La dosificación es 1:3 y se aplica en espesores de 5 cm. Para todos los casos, se debe emplear personal calificado con la herramienta

adecuada que permita obtener superficies lisas y homogéneas, sin protuberancias ni grietas.

Medición y pago.- Se medirá y pagará por metros cuadrados, con aproximación a un decimal.

038 Enlucido interno mortero 1:2 e = 1,5 cm + Impermeabilizante, (M2)

047 Masillado de piso - alisado, (M2)

049 Enlucido horizontal paletado, Mortero = 1:3, (M2)

39) GAVIONES

Definición.- Los gaviones son envolventes o cajas de forma rectangular fabricadas con enrejado de malla de alambre reforzado, galvanizado recubierto con PVC y de triple torsión.

Especificaciones.- El diámetro de alambre triple galvanizado, reforzado que se utilizará en la fabricación de gaviones será de 2,4 mm y la resistencia a la ruptura del alambre no será menor de 42 kg/cm².

El alambre galvanizado y tendrá un peso de recubrimiento de zinc no menor a 225 gr. /m² de superficie las aristas de los gaviones deberán rematarse con alambre galvanizado reforzado en un diámetro superior en un 20% como mínimo al diámetro del alambre utilizado en cada tipo de malla.

Para el cocido y atirantado de los gaviones se utilizará alambre galvanizado de un diámetro mínimo de 2.4 mm.

El PVC para revestimiento deberá cumplir con los requerimientos de las normas ASTM D-792, D-412, A975-97 y afines:

El revestimiento de PVC no debe partirse o agrietarse, después que los alambres se hayan torcido para la fabricación de malla.

El espesor del revestimiento de PVC debe ser mínimo de 0.4 mm por cada lado del alambre, lo que resulta un espesor total mínimo de 0.8 mm adicional al diámetro del alambre.

Los gaviones serán rellenos con piedra natural o canto rodado que no tengan en su composición agentes de tipo corrosivo y que sean resistentes a la acción del agua y de la intemperie y de forma regular y tamaño superior a la abertura del tipo de malla que se utilice en cada caso.

El primer gavión debe ir enterrado en el suelo a una profundidad de 0.40 a 0.50m de acuerdo al tipo de suelo. Una vez acomodado el primer gavión, debe ser llenado con la piedra, procurando que quede el menor volumen posible de huecos, para lo que se deberá ir colocando las piedras más pequeñas entre las grandes y se debe apisonarlas para que se acomoden mejor.

Una vez llenado y cerrado el gavión con el alambre, debe amarrarse uno a otro para que puedan formar un solo cuerpo y obtener una mejor estabilidad.

Al colocarse las cajas para los gaviones deberá cuidarse de que ellas queden traslapadas tanto horizontal como verticalmente, a fin de evitar la formación de uniones continuadas a lo largo y alto del muro correspondiente.

Medición y pago.- Se medirán por unidades colocadas se pagarán de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

43) ENROCADO DE PROTECCIÓN

Definición.- Es un procedimiento que se realiza para proteger los taludes de las obras de ingeniería, o taludes naturales, contra los daños causados por el escurrimiento del agua. El recubrimiento se hace con rocas sueltas acomodadas de forma más o menos irregular en el talud.

Especificaciones.- El enrocado deberá ser conformado por rocas sanas, duras, sólidas, durables, con un peso específico, no menor de 2.6 T/m³. Bajo ningún concepto se usarán rocas meteorizadas. El material será razonablemente bien gradado.

El enrocado tendrá aproximadamente un 40% de rocas de tamaño igual al espesor teórico de la capa, un 40% de bloques de tamaño igual al 60% del espesor de la capa, un 15% de bloques menores al 60% del espesor de la capa y un 5% máximo, de arena y polvo de roca.

Medición y pago.- La medición y forma de pago de los ensayos de compactación será por metro cúbico (m³).

46) SUMINISTRO / COLOCACIÓN ENCHAMBADO

Definición.- Se entenderán por trabajos de enchambado, a todas las obras que se deben realizar con el objeto de formar espacios verdes, señalados por los planos o por el ingeniero Fiscalizador, a fin de lograr una apariencia agradable de plantas de tratamiento, lagunas de oxidación, edificaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, etc.

Especificaciones.- Los trabajos de jardinería se harán en los lugares señalados para ello en el proyecto u ordenados por el ingeniero Fiscalizador.

Medición y pago.- Los trabajos de enchambado se estimarán para fines de pago en metros cuadrados, y el pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

48) SUMINISTRO / COLOCACIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA

Definición.- Es un elemento de construcción, su composición es de material arcilloso, cocido, de formas rectangulares o de sector hecho a mano o prensado a máquina.

Especificaciones.- Cualquiera que sea el tipo de ladrillo a usarse será aprobado por la Fiscalización y cumplirá con las siguientes características: Forma regular con caras planas y paralelas, cocción y color uniforme.

El ladrillo a utilizar tendrá las medidas (30 x 8 x 11 cm.): aplicable a paredes del cerramiento. Los ladrillos fabricados a mano tendrán un coeficiente medio a la ruptura a compresión de 70 kg/cm² y para una muestra cualquiera, el coeficiente mínimo de ruptura será de 40 a 50 kg/cm².

Los ladrillos presados tendrán un coeficiente medio de ruptura a la compresión de 120 kg/cm² y para una muestra cualquiera el coeficiente a la ruptura no será inferior de 100 kg/cm².

Medición y pago.- Los ladrillos que se utilicen en las obras podrán ser pagados por unidades o en los rubros de mampostería de ladrillos de acuerdo como se especifique en el Contrato.

51) DERROCAMIENTO DE HORMIGÓN

Definición.- Consiste en derrocar muros y otros elementos de hormigón simple o ciclópeo que se encuentren indicados por fiscalización, cuidando que estas remociones no afecten los elementos constructivos que se conservan, desalojando los materiales fuera de obra.

Especificaciones.- Todos los trabajos de derrocamiento deben ser utilizados con equipo menor y mano de obra calificada. El constructor deberá realizar las excavaciones requeridas para el retiro de elementos bajo el suelo. Se deberá verificar que el equipo a utilizar este en buenas condiciones, y así evitar posibles accidentes, el constructor proveerá de protecciones para el personal de obra y otros que se encuentren en ella o pudiesen ser afectados por los trabajos a ejecutar.

Medición y pago.-Este rubro se medirá en metro cubico m³ y se tomara en cuenta toda el área dentro del perímetro del área construido. Se realizara en base a las medidas tomadas antes de iniciar los derrocamientos por un porcentaje de esponjamiento de acuerdo a las características de los materiales comprobados por fiscalización.

52) SUMINISTRO / INSTALACIÓN DE ROTULO DE IDENTIFICACIÓN. SEGÚN DISEÑO

Definición.- Las señales informativas servirán para advertir a los trabajadores y público en general sobre la presencia en las vecindades del proyecto o de un componente del mismo y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la zona de trabajo

Especificaciones.- Se entenderá por rotulo de identificación a tablero metálico pintados y fijados en postes de tubo de hierro galvanizado con símbolos, leyenda, o ambas. Su objetivo es el de informar a trabajadores y visitantes, sobre la existencia de actividades y movimientos en las áreas de trabajo.

El diseño de los rótulos y su localización se tendrán que hacer previa la aprobación del GAD Municipal y/o Fiscalización.

Medición y pago.- La medición será determinada en unidades Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción de los rótulos, en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

53) PINTURA EXTERIOR 2 MANOS LATEX VINIL ACRILICO

Definición.- Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colorear con una película delgada, elástica y fluida las superficies acabadas y pulidas de edificaciones, muebles, etc., con la finalidad de solucionar problemas decorativos, lograr efectos sedantes a la vista, protección contra el uso, contra la intemperie y/ o contra los agentes químicos.

Especificaciones.- Antes de ser pintados, los elementos deberán estar completamente limpios, para lo cual se utilizarán métodos mecánicos, eléctricos o químicos que no produzcan rayado, excoriaciones u otro tipo de deficiencia en los elementos a pintarse.

Previo a la aplicación de la mano de acabado, se lijará el enlucido y se realizará un plastificado esmerado en aquellos puntos en que haya grietas u oquedades, a continuación se dará una mano de fondo muy fina, procurando la impregnación del soporte. Pasado el tiempo de secado, se aplicará una mano de acabado a brocha o rodillo y con un rendimiento no mayor al especificado por el fabricante.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del contrato deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos: Deberán ser resistentes a la acción decolorante directo o reflejo, de la Luz solar. Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente. Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyan deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación. Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente, que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total. Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir. Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas. Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

Medición y pago.- La pintura se medirá en metros cuadrados con aproximación al décimo, determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del Fiscalizador, efectuándose el pago según el tipo y de acuerdo a los precios unitarios del Contrato.

54) CERRAMIENTO DE MALLA H = 2.00 M.

Definición.- Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner

en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas, a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos; serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección.

Especificaciones.- Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- a) Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.
- b) Cuando se trate de soldar láminas de hierro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado voltaje de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio dos manos.

Medición y pago.- El cerramiento de malla triple galvanizada se medirá en metros lineales, con aproximación de la décima.

55) PUERTA TUBO H.G. Y MALLA. INCLUYE INSTALACIÓN. SEGUN DISEÑO

Definición.- Vano de forma regular abierto en, una cerca, una verja, etc., desde el suelo hasta una altura conveniente, para poder entrar y salir por él.

Especificaciones.- La puerta de acceso se construirán utilizando malla triple galvanizada de 50/10, entrelazados formando rombos de 5 x 5 cm.; ésta irá fijada en parantes verticales contruidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 3" y de 2" Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosivo de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Medición y pago.- La puerta se pagará por unidad. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

56) HORMIGÓN CICLÓPEO CON ENCOFRADO

Definición.- Se entenderá por hormigón ciclópeo aquel en que el 60% del volumen de la estructura, será relleno con hormigón f 'c = 210 kg. /cm² y hasta el 40% con piedra desplazante.

Especificaciones.- El tamaño máximo de la piedra desplazante podrá ser de hasta una tercera parte de la dimensión mínima de la estructura en el sitio de colocación de la piedra, pero no mayor de veinte y cinco (25) cm. La separación mínima entre piedras no podrá ser menor a diez (10) cm.

La separación mínima entre piedras y encofrado no podrá ser menor a quince (15) cm., en ningún caso, se debe reducir la relación de hormigón a piedra. Se deberá cumplir con todas las demás especificaciones del hormigón simple. Se permitirá

colocar el hormigón ciclópeo en aquellas estructuras indicadas en los planos y/o autorizadas por escrito por la Fiscalización. La calidad y tamaño de la piedra desplazante deberá ser aceptada por la Fiscalización.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25% de la menor dimensión de la estructura a construirse.

En paredes de espesores mayores a 1.20m se utilizarán piedras de mayor tamaño.

Cada piedra quedará rodeada por lo menos de 30cm de hormigón y ninguna estará a menos de 60cm de la superficie superior y a 15 cm de la superficie de encofrados.

Las piedras serán saturadas con agua antes de su colocación.

En el caso del hormigón simple, este deberá sujetarse a lo establecido en el ítem de HORMIGONES de estas especificaciones.

Control de Calidad del Hormigón.

El control de calidad de los materiales y servicios será desarrollado por la Fiscalización para verificar el cumplimiento de las condiciones especificadas.

Las directrices para dicho control serán las prácticas recomendadas de la ASTM y en las secciones pertinentes de los volúmenes 13 y 14 de los estándares del ACI. Los resultados de laboratorio serán considerados como definitivos y constituirán evidencia suficiente para aprobar o rechazar materiales o procedimientos de trabajo.

La Fiscalización decidirá, según su conveniencia, la frecuencia de los ensayos y proporcionará al Contratista una copia de todos los resultados alcanzados. El Contratista podrá delegar al laboratorio su propio personal técnico para que observe los ensayos.

Medición y Pago.- Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos (m³) de conformidad con estas especificaciones, según su tipo y resistencia. No debe incluirse ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencias de construcción tales como: rellenos de sobre-excavaciones, u otros utilizados para facilitar el desarrollo de un sistema constructivo (cunetas de drenaje provisionales, etc.).

59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69) TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO

Definición.- Se entenderá por suministro de tuberías de acero, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar las tuberías de acero de los diferentes diámetros que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra.

Especificaciones.- Las tuberías de diámetros nominales mayores a 50 mm (2") se ajustarán a las normas ASTM A53.

La tubería provista deberá haber sido fabricada de acuerdo a la normas ASTM A 53 Grado A, Tipo E o S y sin costura para "Tuberías de acero soldadas por fusión eléctrica de acero para diámetros nominales de 2" a 4" con rosca y unión; y, bajo la norma ASTM A 139 en todos los grados, las tuberías de diámetro nominal igual y mayor a 6".

Se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las anteriores siempre y cuando se garantice una calidad de tubería equivalente o superior a la exigida por aquellas.

Extremos de las secciones.- Los extremos para tuberías de 2" a 4" serán roscados y con unión. Para tubería de diámetro mayor a 4", los extremos de las secciones de tubería serán lisos, cortados en ángulo recto para acoplamiento con uniones mecánicas tipo "dresser" estilo 38 y biselados para acoplamiento por soldadura.

Medición y pago.- Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro de tuberías de acero recubiertas, serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de un decimal; los accesorios serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se medirá directamente las longitudes de tuberías y unidades de accesorio suministradas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Fiscalizador

059 Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

060 Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

061 Suministro / instalación tubería Ø 4" Sch 20, con protec. Pintura anticorrosiva, (Ml)

062 Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

063 Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

064 Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. Pintura anticorrosiva, (Ml)

067 Suministro / instalación accesorios Ø 8", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

068 Suministro / instalación pasamuros Ø 8", con protec. Pintura anticorrosiva, (Unidades)

069 Suministro / instalación tubería Ø 8" Sch 20, con protec. Pintura anticorrosiva, (Ml)

65) INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Definición.- Se entenderá por instalación de válvulas y accesorios para tubería de agua servida, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

Especificaciones.- El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales, accesorios y empaques para las tuberías de agua servidas que se requieran según las necesidades del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tubería se instalarán las cruces, codos, reducciones, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Las cajas de válvulas se instalarán colocando las bases de ellas centradas sobre la válvula, descansando sobre tramos de tuberías de hormigón simple centrifugado o un relleno compactado o en la forma que específicamente señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. Todo el conjunto deberá quedar vertical.

Medición y pago.- Serán medidos y pagados en unidades instaladas de acuerdo a los planos correspondientes.

ACCESORIOS

En este grupo están comprendidos aquellos rubros que son componentes adicionales o complementarios en las diferentes partes del sistema de alcantarillado.

En general, todos los accesorios que se suministre e instalen deberán disponer de sellos de fabricación con norma INEN, nuevos y garantizados para funcionar con aguas servidas, a las presiones (internas y externas) del presente proyecto.

66) SUMINISTRO / INSTALACIÓN AIREADORES Ø 2" PVC.

Definición.- Conjunto de cañerías configuradas de tal forma que el aire pueda salir el compartimiento inferior.

Especificaciones.- Se ubicarán de conformidad con los planos o por disposición de la Fiscalización. En caso de que los aireadores no estén fijadas o firmemente soportadas, debe ser anclada de forma eficaz a la armadura principal.

Medición y pago.- Se pagará por unidades de aireadores suministradas, instalada y comprobada.

70) SUMINISTRO / INSTALACIÓN CAÑERÍA ISO R 65 Ø 1"

Definición.- Fragmento con la cual aísla la manija de las tapas de hormigón armado. La distancia individual será de acuerdo a cada necesidad.

Especificaciones.- Se ubicarán de conformidad con los planos o por disposición de la Fiscalización. En caso de que las cañerías no estén fijadas o firmemente soportadas, debe ser anclada de forma eficaz a la armadura principal.

Medición y pago.- Se pagará por metraje de cañería suministradas, instalada y comprobada.

72, 76) SUMINISTRO / INSTALACIÓN TUBO E/C PVC

Definición.- Se define como suministro, colocación e instalación de tubería de agua residual, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para suministrar, colocar en obra e instalar la tubería de PVC, en los lugares que señale el proyecto.

Especificaciones.- El presente rubro, comprende la provisión de la tubería y su instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con piezas especiales u otros accesorios según el diseño respectivo.

La unión o junta entre los tubos o sus accesorios, se harán con soldadura líquida, conforme las recomendaciones del fabricante. La tubería deberá cumplir las normas del INEN.

El constructor proporcionará las tuberías de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto. El fiscalizador de la obra, previa su instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones, para verificar que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que se encuentren defectuosas.

Medición y pago.- Los trabajos que ejecute el constructor para el suministro colocación e instalación de tuberías serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de un decimal, al efecto se medirá directamente en la obra según su diámetro y tipo de acuerdo con lo señalado en el proyecto.

072 Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 110 mm, (MI)

076 Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 160 mm, (MI)

73, 77) SUMINISTRO / INSTALACIÓN TEE E/C PVC

Definición.- Pieza con la cual se puede unir dos líneas de flujo y transformarlas en una sola, o viceversa, una línea de flujo puede ser dividida en dos independientes.

La convergencia o la separación se realizaran a 90°.

Especificaciones.- Se ubicarán de conformidad con los planos o por disposición de la Fiscalización. En caso de que las tuberías principales no estén fijadas o firmemente soportadas, la TEE debe ser anclada de forma eficaz.

En este sistema se ha diseñado solamente las fabricadas en PVC. Se exigirá que las piezas sean de ensamble original de fábrica, de una sola pieza; no se aceptará aquellas fabricadas o conformados con segmentos de tubería.

Medición y pago.- Se pagará por unidades de accesorio suministradas de cada diámetro y tipo, instalada y probada.

073 Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 110 mm, (Unidades)

077 Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 160 mm, (Unidades)

74) Suministro / instalación cruz CC P E/C PVC

Definición.- Pieza con la cual se puede unir tres líneas de flujo y transformarlas en una sola, o viceversa, una línea de flujo puede ser dividida en tres independientes.

La convergencia o la separación se realizaran a 90°.

Especificaciones.- Se ubicarán de conformidad con los planos o por disposición de la Fiscalización. En caso de que las tuberías principales no estén fijadas o firmemente soportadas, la TEE debe ser anclada de forma eficaz.

En este sistema se ha diseñado solamente las fabricadas en PVC. Se exigirá que las piezas sean de ensamble original de fábrica, de una sola pieza; no se aceptará aquellas fabricadas o conformados con segmentos de tubería.

Medición y pago.- Se pagará por unidades de accesorio suministradas de cada diámetro y tipo, instalada y probada.

75, 78) SUMINISTRO / INSTALACIÓN TAPÓN HEMBRA E/C PVC

Definición.- Pieza especial que instalada en un tubo, permite obstruir el paso del flujo. Puede ser: macho si entra en el tubo, o hembra si el tubo penetra en el accesorio.

Especificaciones.- Los tapones se colocarán al final de tramos de tubería. Para evitar desplazamientos, se los deberá anclar convenientemente, de acuerdo a la ubicación, función y presión de trabajo. Para el presente caso se acepta solamente tapones fabricados en PVC presión.

Medición y pago.- Se pagará por unidades de accesorio suministradas de cada diámetro y tipo, instalada y probada.

075 Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 110 mm,
(Unidades)

078 Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 160 mm,
(Unidades)

Bibliografía

- Aguilar, Grethel & Iza, Alejandro. (2009). *Derecho Ambiental en Centroamerica*. San José: UICN.
- Arboleada, Jorge. (2000). *Teoría y práctica de la purificación del agua*.
- Arboleda, J. (2008). *MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES*. Medellín. Obtenido de http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1997). En NBR, *Tanques sépticos - Unidades de tratamiento complementar e disposição final dos efluentes líquidos*.
- Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas*. Lima.
- Bolea, M. (1994). *La gestión ambiental en el sector público*. Málaga: Artigraf.
- BVSDE.OPS - OMS. (1992). *Secciones transversales de una alcantarilla abierta*.
- Calle, Rafael & Rodas, Walter. (JULIO de 2013). TESIS. *ESTUDIO DE TRATABILIDAD PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UN INDUSTRIA ALIMENTICIA*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Casa, F., Zamudio, E., & Corzo, C. (2013). *Vertedero lateral, soluciones teóricas*.
- CEPAL. (2010). *Censo y Estadística Difusión*. Obtenido de CELADE: http://www.redatam.org/redchl/mds/casen/WebHelp/informaci_n_casen/conceptos_y_definiciones/vivienda/indicador_de_saneamiento_de_la_vivienda.htm
- CITME. (2006). *Informe de vigilancia tecnológica*. Obtenido de Circulo de Innovación en Tecnologías Medioambientales y Energía: <http://www.madrimasd.org>
- Constitucion de la República del Ecuador*. (2008).
- GAD-SALCEDO. (2013). *Planimetría Sector Santa Ines- El Rosario*. Salcedo.
- Grech, P. (2008). *Introducción a la ingeniería*. Madrid: Prentice Hall.
- Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. (2005). Lima.
- INEC. (2010). *VII Censo de Población y VI de Vivienda* .

- INEN. (1992). *Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.*
- Ing. M.Sc. Dilón Moya. (2013). *Metodología de diseño del drenaje urbano.* Ambato.
- Jany, Nicolas. (2005). *Investigación integral de mercado.*
- Kenbi. (2010). *Kenbipedia.* Obtenido de http://kenbi.eu/kenbipedia_3.php?seccion=kenbipedia&capitulo=3#
- Laboratorio de Servicios Ambientales UNACH - OAE LE C 12-006. (2014). *Informe de análisis de agua residual.* UNACH, LSA UNACH, Riobamba.
- Leopold. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. En L. Leopold. Washington: Geological Survey Circular 645.
- Ley Orgánica de Salud.* (2006).
- Manual Técnico de Difusión STAR para Albergues en Zonas Rurales. (2008).
- METCALF & EDDY, INC. (1996). *Ingeniería de Aguas Residuales - Tratamiento, vertido y reutilización* (Vol. I). Madrid: McGraw-Hill.
- METROCONSTRUCCIONES. (2012). *PDOT-MULALILLO.*
- Moya, I. M. (Mayo de 2015). Ponderación de condición sanitaria. (J. Clavijp, Entrevistador)
- Norma Colombiana Sección II. (2000). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS - 2000.* Bogotá.
- OPS. (2011). *Agua y saneamiento.* Washington, D.C.: OPS.
- OPS/CEPIS/05.163. (2005). GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN. En UNATSABAR. Lima: COSUDE.
- ORGANIZACION PANAMERICA DE LA SALUD. (2005). *GUÍAS PARA EL DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE ALCANTARILLADO.* LIMA: COSUDE. Obtenido de <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
- Romero, J. (2005). *Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño.* Escuela Colombiana de Ingeniería.

- SANDOVAL, M. (Febrero de 2010). “EL MICROCRÉDITO Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL SECTOR MICROEMPRESARIAL EN LA CIUDAD DE IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA.”. Ibarra, Ecuador: UTN.
- SENAGUA. (2012).
- Terán, M. (2013).
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.* (2007).
- Trávez, M. (2011).
- Unda, F. (1996). *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y salud Pública.*
- Valencia López, Adriana Elizabeth. (2013). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN LUIS – PROVINCIA DE CHIMBORAZO.* Riobamba: ESPOCH.
- Villacrés, E. (2013).

ANEXOS

Anexo A Encuesta aplicada a los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia de Mulalillo.



Anexo B Modelo de ficha ambiental.


Anexo C Análisis de agua residual.

Anexo D Análisis de precios unitarios.

Anexo E Planos.

Anexo A Encuesta aplicada a los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia de Mulalillo.

	<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL <u>ENCUESTA</u> <i>Variable Independiente</i></p>													
<p>ENCUESTADO:</p> <p>FECHA: Mayo / 2015.</p> <p>LUGAR: Sector Santa Inés – El Rosario de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo.</p> <p>INSTRUCCION: Selecciones con una X la respuesta que usted considera correcta.</p>														
<p>1. ¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a) Ducha</td><td></td></tr> <tr><td>b) Inodoro</td><td></td></tr> <tr><td>c) Lavabo</td><td></td></tr> <tr><td>d) Lavadero de ropa</td><td></td></tr> <tr><td>e) Lavadero de cocina</td><td></td></tr> <tr><td>f) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)</td><td></td></tr> </table>			a) Ducha		b) Inodoro		c) Lavabo		d) Lavadero de ropa		e) Lavadero de cocina		f) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)	
a) Ducha														
b) Inodoro														
c) Lavabo														
d) Lavadero de ropa														
e) Lavadero de cocina														
f) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)														
<p>2. ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a) Alcantarillado Sanitario</td><td></td></tr> <tr><td>b) Tanque séptico</td><td></td></tr> <tr><td>c) Letrina</td><td></td></tr> <tr><td>d) Pozo ciego</td><td></td></tr> <tr><td>e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)</td><td></td></tr> </table>			a) Alcantarillado Sanitario		b) Tanque séptico		c) Letrina		d) Pozo ciego		e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)			
a) Alcantarillado Sanitario														
b) Tanque séptico														
c) Letrina														
d) Pozo ciego														
e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)														
<p>3. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a) En forma periódica</td><td></td></tr> <tr><td>b) Cada vez que se daña</td><td></td></tr> <tr><td>c) De vez en cuando</td><td></td></tr> <tr><td>d) Ninguna</td><td></td></tr> <tr><td>e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)</td><td></td></tr> </table>			a) En forma periódica		b) Cada vez que se daña		c) De vez en cuando		d) Ninguna		e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)			
a) En forma periódica														
b) Cada vez que se daña														
c) De vez en cuando														
d) Ninguna														
e) Otro (<i>Indicar el tipo de unidad</i>)														
<p>4. ¿Indicar los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>a) Por vías pavimentadas</td><td></td></tr> <tr><td>b) Por vías lastradas</td><td></td></tr> <tr><td>c) Por vías en tierra</td><td></td></tr> <tr><td>d) Por zonas peatonales</td><td></td></tr> <tr><td>e) Dentro de la propiedad (<i>En caso de no existir una red</i>)</td><td></td></tr> <tr><td>f) Otro (<i>Indicar por donde se desplaza el sistema de agua residual</i>)</td><td></td></tr> </table>			a) Por vías pavimentadas		b) Por vías lastradas		c) Por vías en tierra		d) Por zonas peatonales		e) Dentro de la propiedad (<i>En caso de no existir una red</i>)		f) Otro (<i>Indicar por donde se desplaza el sistema de agua residual</i>)	
a) Por vías pavimentadas														
b) Por vías lastradas														
c) Por vías en tierra														
d) Por zonas peatonales														
e) Dentro de la propiedad (<i>En caso de no existir una red</i>)														
f) Otro (<i>Indicar por donde se desplaza el sistema de agua residual</i>)														



5. ¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?

a) Municipal	
b) Parroquial	
c) Junta administradora	
d) Agrupación zonal	
e) Ninguna	
f) Otro <i>(Indicar el tipo de administradora)</i>	

6. ¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

a) Contaminación del suelo	
b) Contaminación del agua	
c) Presencia de animales <i>(Roedores, insectos, etc.)</i>	
d) Mal olor	
e) Presencia de vegetación indeseable	
f) Ninguna	
g) Otro <i>(Indicar otro tipo de contaminación)</i>	

7. ¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

a) En forma inmediata	
b) Después de presentar el reclamo	
c) Bajo presión	
d) Ninguna	
e) Otro <i>(Indicar el lugar de destino final)</i>	

8. ¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

a) En una planta de tratamiento	
b) En un sistema de aguas residuales existente	
c) En un cauce con agua	
d) En una quebrada	
e) En el interior de la propiedad	
f) Otro <i>(Indicar el lugar de destino final)</i>	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ENCUESTA Variable Dependiente



ENCUESTADO:

FECHA: Mayo / 2015.

LUGAR: Sector Santa Inés – El Rosario de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo.

INSTRUCCION: Selecciones con una X la respuesta que usted considera correcta.

1. ¿De qué fuente recibe usted el servicio de agua potable en su hogar?

a) Red publica	
b) Pila / pileta o llave publica	
c) Otra fuente por tubería	
d) Carro repartidor	
e) Pozo	
f) Rio o vertiente o acequia	
g) Otro (<i>Indicar el tipo de fuente</i>)	

2. ¿Con que frecuencia recibe usted el servicio de agua potable en su hogar?

a) Permanente	
b) Irregular	

3. ¿Dónde se ubica el servicio de agua potable que recibe usted?

a) Dentro de la vivienda	
b) Fuera de la vivienda pero dentro del lote	
c) Fuera de la vivienda y del lote	

CONTINÚA

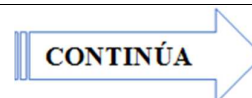
4.	¿De qué manera evacua las aguas servidas de su vivienda?	
	a) Alcantarillado	<input type="checkbox"/>
	b) Pozo séptico	<input type="checkbox"/>
	c) Pozo ciego	<input type="checkbox"/>
	d) Letrina	<input type="checkbox"/>
	e) Otro (<i>Indicar el tipo de eliminación de agua servida</i>)	<input type="checkbox"/>
5.	¿Qué tipo de aparatos sanitarios cuenta en su vivienda?	
	a) Ducha	<input type="checkbox"/>
	b) Inodoro	<input type="checkbox"/>
	c) Lavabo	<input type="checkbox"/>
	d) Lavandería	<input type="checkbox"/>
	e) Lavadero de cocina	<input type="checkbox"/>
	f) Otro (<i>Indicar el tipo de aparato sanitario</i>)	<input type="checkbox"/>
6.	¿De qué manera elimina usted los desechos sólidos en su vivienda?	
	a) Servicio municipal	<input type="checkbox"/>
	b) Reciclan / entierra	<input type="checkbox"/>
	c) La queman	<input type="checkbox"/>
	d) Botan a la calle / quebrada rio/ terreno	<input type="checkbox"/>
	e) Otro (<i>Indicar la manera como eliminan</i>)	<input type="checkbox"/>

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

Anexo B Modelo de ficha ambiental.

Identificación del proyecto.

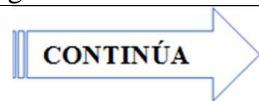
Nombre del Proyecto: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI.		Código:
		Fecha: Agosto-2015
Localización del Proyecto:	Provincia:	<i>Cotopaxi</i>
	Cantón:	<i>Salcedo</i>
	Parroquia:	<i>Mulalillo</i>
	Comunidad:	<i>Santa Inés – El Rosario</i>
Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal: GAD Municipalidad del Cantón Salcedo <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: <input type="checkbox"/> Otro:	
Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Salud <input checked="" type="checkbox"/> Saneamiento ambiental <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte <input type="checkbox"/> Otros:	
Descripción resumida del proyecto: <i>La investigación se realizó en el sector de Santa Inés – El Rosario de la parroquia de Mulalillo del cantón Salcedo, que tiene una extensión de 60 Ha, los beneficiarios directos del proyecto son 280 habitantes. Esta investigación tiene por objeto estudiar la condición sanitaria su influencia en los habitantes del sector de Santa Inés – El Rosario, la cual se determinó implementar un adecuado sistema de disposición de las aguas servida, que en la actualidad es cubierto con el uso de fosas sépticas y letrinas.</i>		



Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/>	Idea o prefactibilidad
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/>	Factibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/>	Definitivo
Categoría del Proyecto	<input 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 checked="" type="checkbox"/>	Otro (especificar): Diseño
Datos del Promotor/Auspiciante		
Nombre o Razón Social:	GAD Municipalidad del Cantón Salcedo	
Representante legal:	Ing. Héctor Gustavo Gutiérrez Padilla	
Dirección:	Calles Bolívar y Sucre Esq.	
Barrio/Sect	Matriz	Ciudad: Salcedo
		Provincia: Cotopaxi
Teléfono: 03-2729400	Fax: 03 - 2726001	E-mail:
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA		
Caracterización del medio físico		
Localización		
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 checked="" type="checkbox"/>	UTM
		WGS 84 Datum
		Superficie del área de influencia directa: 11.24 ha
Inicio	Longitud	78°36' 54.3''O
	Latitud	1°06' 20.5''S
Fin	Longitud	78°36' 37.9''O
	Latitud	1°05' 59.7''S
Altitud:	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 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"/>	Glacial (Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm))

CONTINÚA

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

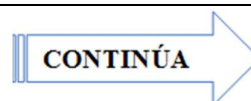


Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve.
HIDROLOGÍA			
Fuentes	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona
AIRE			
Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input checked="" type="checkbox"/>	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.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
Ruido	<input checked="" type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

CONTINÚA

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.

Ecosistema	<input type="checkbox"/> Páramo <input type="checkbox"/> Bosque pluvial <input type="checkbox"/> Bosque nublado <input checked="" type="checkbox"/> Bosque seco tropical <input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos <input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres
FLORA	
	<input checked="" type="checkbox"/> Bosques <input checked="" type="checkbox"/> Arbustos <input checked="" 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"/> Microfauna <input checked="" type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input checked="" type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción.

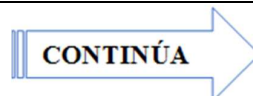


Caracterización del medio socio – cultural.

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
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 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
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas Servidas	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguno
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro (especificar): Quema y vertido a los terrenos baldíos.
Electrificación	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro (Transporte mixto): Camionetas

▶ CONTINÚA

Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Telefonía	<input checked="" type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Actividades socio – económicas.		
Aprovechamiento y uso de la tierra	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input checked="" type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales
Organización social.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado Comunal, barrial
	<input type="checkbox"/>	Segundo grado Pre-cooperativas, cooperativas
	<input type="checkbox"/>	Tercer grado Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
	<input type="checkbox"/>	Otra
Aspectos culturales.		
Lengua	<input checked="" type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Religión	<input checked="" type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Religiosas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):
Marco perceptual		
Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):


CONTINÚA

Riesgos naturales inducidos.			
Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

Elaborado por: Jorge Clavijo

Anexo C Análisis de agua residual.



INFORME DE ANALISIS

NOMBRE: Sr. Jorge Clavijo **INFORME N°:** 015-15
EMPRESA: Proyecto de Tesis **N° SE:** 015-15
DIRECCIÓN: Av. Rodrigo Pachana y Atahualpa **FECHA DE RECEPCIÓN:** 14-04-15
TELÉFONO: 0998274150 **FECHA DE INFORME:** 20-04-15

NÚMERO DE MUESTRAS: 2 Agua Residual **TIPO DE MUESTRA:**
IDENTIFICACIÓN: MA-048-15 Agua

El laboratorio se responsabiliza solo del análisis, no de la obtención de las muestras.

RESULTADO DE ANÁLISIS

MA-048-15

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO/PROCEDIMIENTO	RESULTADO	U(K=2)	FECHA DE ANÁLISIS
pH	[H ⁺]	PE-LSA-01	9.14	+/- 0.08	14-04-15
Conductividad	µS/cm	PE-LSA-02	3980	+/- 8 %	14-04-15
* Turbiedad	FTU - NTU	STANDARD METHODS 2130 B	83	N/A	14-04-15
* Color	Upt-co	STANDARD METHODS 2120 C	743	N/A	14-04-15
Sólidos Totales	mg/l	PE-LSA-04	2510	+/- 6 %	14-04-15
* Sólidos Suspendidos	mg/l	STANDARD METHODS 2540 D	78	N/A	14-04-15
* Sulfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 SO ₄ -E	160	N/A	14-04-15
* Fosfatos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - P - E	40	N/A	14-04-15
* Nitratos	mg/l	STANDARD METHODS 4500 NO ₃ - E mod.	0.61	N/A	14-04-15
* Nitritos	mg/l	STANDARD METHODS 4500- NO ₂ - B	0.12	N/A	14-04-15
* Nitrógeno Amónico	mg/l	STANDARD METHODS 4500 - NH ₃ B&C - mod	170.4	N/A	14-04-15
* Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	STANDARD METHODS 2340 - C	24	N/A	14-04-15
* DBO ₅	mg O ₂ /l	STANDARD METHODS 5210 - B	320	N/A	14-04-15
DQO	mg/l	STANDARD METHODS 5220 - D mod	490	+/- 10 %	14-04-15
* Cloruros	mg/l	STANDARD METHODS 3500 - Cl E mod	121	N/A	14-04-15
* Alcalinidad	mg CaCO ₃ /l	STANDARD METHODS 2320 - B	232	N/A	14-04-15
* Coliformes	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	210000		14-04-15

-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizad(s).
 -Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.
 -Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

Página 1 de 2

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.





LABORATORIO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación No. OAE LE C 12-006

Nº SE: 015 - 15

Totales				N/A	
* Coliformes Fecales	UFC/100 ml	STANDARD METHODS 9221 C	112000	N/A	14-04-15

MÉTODOS UTILIZADOS: Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWWA, WPCF, STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN y métodos HACH adaptados del STANDARD METHODS 21ª EDICIÓN.

RESPONSABLE DEL ANÁLISIS:

Dr. Juan Carlos Lara R.
Dr. Mario Ruiz


 Dr. Juan Carlos Lara R.
 TECNICO L.S.A.



-Los resultados de este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).
 -Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.
 -Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización del laboratorio.

Página 2 de 2

FMC2101-01

L.S.A. Campus Máster Edison Riera Km 1 ½ vía a Guano Bloque Administrativo.

Anexos D Analisis de precios unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Desbroce y limpieza	UNIDAD	RUBRO:
	M2	1

HOJA HOJA 1 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.133	0.85
SUBTOTAL N					0.85

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
SALCEDO, Agosto / 2015
Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.07
VALOR OFERTADO:		\$ 1.07

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Replanteo y nivelación entre ejes	KI	2

EQUIPOS HOJA HOJA 2 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			3.32
Estacion total incluye prismas , cinta +GPS	1.00	12.50	12.50	6.667	83.34
SUBTOTAL M					86.66

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. M:EO. C1	1.00	3.57	3.570	6.667	23.80
Cadenero EO. D2	1.00	3.22	3.220	6.667	21.47
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	6.667	21.20
SUBTOTAL N					66.47

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Estacas de madera	u	20.000	0.500	10.00
Clavos	Kg	0.200	1.980	0.40
Pintura tipo tráfico reflectiva	gal	0.100	32.000	3.20
SUBTOTAL O				13.60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		166.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	33.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		200.08
VALOR OFERTADO:		\$ 200.08

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación a mano para estructuras	M3	3

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 3 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.42
SUBTOTAL M					0.42

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.333	8.48
SUBTOTAL N					8.48

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.78
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		10.68
VALOR OFERTADO:		\$ 10.68

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación a mano suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	4

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 4 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.36
SUBTOTAL M					0.36

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.800	5.09
M. mayor en ejecución de obr EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.571	2.04
SUBTOTAL N					7.13

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		8.99
VALOR OFERTADO:		\$ 8.99

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación a máquina suelo sin clasificar (0,00 a 2,00) m	M3	5

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 5 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5.00% 25.00	25.00	0.110	0.04 2.75
SUBTOTAL M					2.79

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.114	0.36
Operador retroexcavadora OEP. C1	1.00	3.57	3.570	0.114	0.41
SUBTOTAL N					0.77

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.71
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		4.27
VALOR OFERTADO:		\$ 4.27

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación a máquina suelo sin clasificar (2,01 a 4,00) m	M3	6

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 6 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1.00	5.00% 25.00	25.00	0.130	0.04 3.25
SUBTOTAL M					3.29

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.130	0.41
Operador retroexcavadora OEP. C1	1.00	3.57	3.570	0.130	0.46
SUBTOTAL N					0.87

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		4.99
VALOR OFERTADO:		\$ 4.99

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación a máquina suelo sin clasificar (4,01 a 6,00) m	M3	7

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 7 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.05
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.160	4.00
SUBTOTAL M					4.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.160	0.51
Operador retroexcavadora OEP. C1	1.00	3.57	3.570	0.160	0.57
SUBTOTAL N					1.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		6.16
VALOR OFERTADO:		\$ 6.16

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Rasanteo de zanja a mano	M2	8

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 8 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.067	0.43
M. mayor en ejecución de obr EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.044	0.16
SUBTOTAL N					0.59

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.12
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.74
VALOR OFERTADO:		\$ 0.74

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro y tendido cama de arena, espesor 15 cm	M2	9

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 9 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.073	0.23
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.073	0.26
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.073	0.24
SUBTOTAL N					0.73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.160	10.000	1.60
SUBTOTAL O				1.60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	M3 - Km	0.16	0.26	0.04
SUBTOTAL P				0.04

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.89
VALOR OFERTADO:		\$ 2.89

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Entibado protección	M2	10

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 10 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.200	0.64
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					1.35

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tablero contrachapado 12 mm	u	0.200	18.000	3.60
Pingos de eucalipto	u	2.000	1.800	3.60
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	0.500	1.000	0.50
Clavos	Kg	0.100	1.980	0.20
SUBTOTAL O				7.90000

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.18
VALOR OFERTADO:		\$ 11.18

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Relleno compactado con material de excavación	UNIDAD	RUBRO:
Especificación: Capa de 20 cm - Hidratadas	M3	11

EQUIPOS HOJA HOJA 11 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.10
Compactador	1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
SUBTOTAL M					1.10

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.200	1.27
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					1.98

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.200	1.000	0.20
SUBTOTAL O				0.20

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%	0.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.94
VALOR OFERTADO:	\$ 3.94

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Transporte de material hasta 5 Km	M3-Km	12

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 12 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Volqueta 8 m3	1.00	4.00	4.00	0.10	0.40
SUBTOTAL M					0.40

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Chofer: Volquetas EO. C1	1.00	4.67	4.670	0.100	0.47
SUBTOTAL N					0.47

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%	0.17
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.04
VALOR OFERTADO:	\$ 1.04

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Cargada de material a mano	M3	13

EQUIPOS HOJA HOJA 13 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.32
SUBTOTAL M					0.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.000	6.36
SUBTOTAL N					6.36

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		8.02
VALOR OFERTADO:		\$ 8.02

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Transporte de material mas de 5 Km	M3-Km	14

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 14 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Volqueta 8 m3	1.00	4.00	4.00	0.02	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Chofer: Volquetas EO. C1	2.00	4.67	9.340	0.020	0.19
SUBTOTAL N					0.19

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%	0.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.32
VALOR OFERTADO:	\$ 0.32

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Cargada de material a maquina	M3	15

EQUIPOS HOJA HOJA 15 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cargadora	1.00	30.00	30.00	0.05	1.50
SUBTOTAL M					1.50

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Cargadora frontal (Payloc:OEP. C1	2.00	3.57	7.140	0.050	0.36
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.86
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.37
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.23
VALOR OFERTADO:		\$ 2.23

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 200 mm INEN 2059	MI	16

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 16 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.130	0.42
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.133	0.42
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.133	0.47
SUBTOTAL N					1.31

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tubo PVC pared estructurada Ø = 200 mm tipo B	m	1.000	15.680	15.68
Kalipega	lt	0.010	15.000	0.15
Lubricante vegetal	kg	0.010	0.500	0.01
SUBTOTAL O				15.84

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Tubo PVC pared estructurada Ø = 200 mm tipo B	m	1	0.2	0.20
SUBTOTAL P				0.20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	3.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.90
VALOR OFERTADO:		\$ 20.90

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación Tubo PVC Alcantarillado 160 mm INEN 2059	MI	17

EQUIPOS HOJA HOJA 17 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.130	0.42
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.133	0.42
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.133	0.47
SUBTOTAL N					1.31

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tubería PVC pared estructurada Ø = 160 mm Tipo B	m	1.000	8.500	8.50
Kalipega	lt	0.010	15.000	0.15
Lubricante vegetal	kg	0.010	0.500	0.01
SUBTOTAL O				8.66

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Tubería PVC pared estructurada Ø = 160 mm Tipo B	m	1	0.2	0.20
SUBTOTAL P				0.20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	2.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.29
VALOR OFERTADO:		\$ 12.29

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Pozo de revisión h= 0,00 a 2,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	18

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 18 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			2.41
Vibrador	1.00	1.25	1.25	2.000	2.50
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	2.000	7.50
SUBTOTAL M					12.41

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	2.000	31.80
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	2.000	12.88
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	1.000	3.57
SUBTOTAL N					48.25

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.470	1.000	0.47
Arena	m3	1.400	10.000	14.00
Ripio	m3	1.850	13.000	24.05
Cemento Portland	kg	750.000	0.150	112.50
Encofrado metalico para pozos	m	5.000	28.000	140.00
Tapa fundicion nodular para pozos de revision	u	1.000	300.000	300.00
Acero de refuerzo en barras	kg	4.000	1.680	6.72
Escalones Ø = 16 mm	u	5.000	4.000	20.00
SUBTOTAL O				617.74

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	1.400	0.26	0.36
Ripio	m3	1.850	0.26	0.48
Cemento Portland	qq	16.000	0.26	4.16
SUBTOTAL P				5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		683.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	136.68
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		820.08
VALOR OFERTADO:		\$ 820.08

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Pozo de revisión h= 2,01 a 4,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	19

EQUIPOS HOJA HOJA 19 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			1.17
Vibrador	1.00	1.25	1.25	0.890	1.11
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.890	3.34
SUBTOTAL M					5.62

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	0.890	14.15
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.890	5.73
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	1.000	3.57
SUBTOTAL N					23.45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.700	1.000	0.70
Arena	m3	2.100	10.000	21.00
Ripio	m3	3.000	13.000	39.00
Cemento Portland	kg	1 000.000	0.150	150.00
Encofrado metalico para pozos	m	5.500	28.000	154.00
Tapa fundicion nodular para pozos de revision	u	1.000	300.000	300.00
Acero de refuerzo en barras	kg	8.000	1.680	13.44
Escalones Ø = 16 mm	u	9.000	4.000	36.00
SUBTOTAL O				714.14

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	2.100	0.26	0.55
Ripio	m3	3.000	0.26	0.78
Cemento Portland	qq	22.000	0.26	5.72
SUBTOTAL P				7.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		750.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	150.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		900.31
VALOR OFERTADO:		\$ 900.31

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Pozo de revisión h= 4,01 a 6,00 m (tapa, cerco y peldaños)	U	20

EQUIPOS HOJA HOJA 20 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			1.40
Vibrador	1.00	1.25	1.25	1.140	1.43
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	1.140	4.28
SUBTOTAL M					7.11

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	1.140	18.13
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	1.140	7.34
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.700	2.50
SUBTOTAL N					27.97

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	1.000	1.000	1.00
Arena	m3	2.900	10.000	29.00
Ripio	m3	4.300	13.000	55.90
Cemento Portland	kg	1 400.000	0.150	210.00
Encofrado metalico para pozos	m	6.000	28.000	168.00
Tapa fundicion nodular para pozos de revision	u	1.000	300.000	300.00
Acero de refuerzo en barras	kg	70.000	1.680	117.60
Escalones Ø = 16 mm	u	13.000	4.000	52.00
SUBTOTAL O				933.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	2.900	0.26	0.75
Ripio	m3	4.300	0.26	1.12
Cemento Portland	qq	32.000	0.26	8.32
SUBTOTAL P				10.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		978.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	195.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1174.52
VALOR OFERTADO:		\$ 1 174.52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Salto de desvío para pozos de revision D= 160 mm H min= 0,90 m	MI	21

EQUIPOS HOJA HOJA 21 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.23
Vibrador	1.00	1.25	1.25	0.200	0.25
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.200	0.75
SUBTOTAL M					1.23

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	0.200	3.18
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.200	1.29
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.050	0.18
SUBTOTAL N					4.65

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.140	1.000	0.14
Arena	m3	0.320	10.000	3.20
Ripio	m3	0.470	13.000	6.11
Cemento Portland	kg	2.800	0.150	0.42
Silla Tee Novafort 200 mm a 160 mm	u	1.000	13.400	13.40
Tubería PVC Desague D = 160 mm	m	0.900	10.230	9.21
Codo PVC Desague D = 160 mm	u	1.000	12.680	12.68
Kalipega	lt	0.010	15.000	0.15
Lubricante vegetal	kg	0.010	0.500	0.01
Encofrado metálico	m2	1.000	1.500	1.50
SUBTOTAL O				46.82

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.320	0.26	0.08
Ripio	m3	0.470	0.26	0.12
Cemento Portland	qq	0.060	0.26	0.02
SUBTOTAL P				0.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

SALCEDO, Agosto / 2015

Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		52.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	10.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		63.50
VALOR OFERTADO:		\$ 63.50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Caja revisión Hs. 0,80x0,80 Tapa H.A. (0,00 – 1,25)	U	22

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 22 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.89
Vibrador	1.00	1.25	1.25	0.890	1.11
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.890	3.34
SUBTOTAL M					5.34

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	4.00	3.18	12.720	0.890	11.32
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.890	5.73
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					17.76

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.180	1.000	0.18
Arena	m3	0.550	10.000	5.50
Ripio	m3	0.700	13.000	9.10
Cemento Portland	kg	275.000	0.150	41.25
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	5.500	1.250	6.88
Encofrado metalico para cajas de revision	m	1.000	15.000	15.00
SUBTOTAL O				77.91

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.550	0.26	0.14
Ripio	m3	0.700	0.26	0.18
Cemento Portland	qq	7.000	0.26	1.82
SUBTOTAL P				2.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		103.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	20.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		123.78
VALOR OFERTADO:		\$ 123.78

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Caja revisión Hs. 0,80x0,80 Tapa H.A. (1,26 – 1,75)	U	23

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 23 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.87
Vibrador	1.00	1.25	1.25	0.890	1.11
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.890	3.34
SUBTOTAL M					5.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	4.00	3.18	12.720	0.890	11.32
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.890	5.73
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.100	0.36
SUBTOTAL N					17.41

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.250	1.000	0.25
Arena	m3	0.750	10.000	7.50
Ripio	m3	0.950	13.000	12.35
Cemento Portland	kg	380.000	0.150	57.00
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	7.000	1.250	8.75
Encofrado metalico para cajas de revisión	m	2.000	15.000	30.00
SUBTOTAL O				115.85

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.750	0.26	0.20
Ripio	m3	0.950	0.26	0.25
Cemento Portland	qq	8.000	0.26	2.08
SUBTOTAL P				2.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		141.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	28.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		169.33
VALOR OFERTADO:		\$ 169.33

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro e instalación sillas Yee 200 mm x 160 mm	U	24

EQUIPOS HOJA HOJA 24 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.23
SUBTOTAL M					0.23

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.670	2.16
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.670	2.39
SUBTOTAL N					4.55

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Silla Yee Novafort 200 mm a 160 mm	U	1.000	11.210	11.21
Silicona	u	0.250	2.600	0.65
Alambre de amarre galvanizado No 20	kg	0.200	2.250	0.45
SUBTOTAL O				12.31

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	3.42
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.51
VALOR OFERTADO:		\$ 20.51

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro e instalación Codo 45° 160 mm	U	25

EQUIPOS HOJA HOJA 25 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.11
SUBTOTAL M					0.11

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.330	1.06
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.330	1.18
SUBTOTAL N					2.24

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Codo Novafort 45° de 160 mm	U	1.000	20.000	20.00
Kalipega	lt	0.010	15.000	0.15
SUBTOTAL O				20.15

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				
0.00				

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		22.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	4.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		27.00
VALOR OFERTADO:		\$ 27.00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Replanteo y nivelación de estructuras	M2	26

EQUIPOS HOJA HOJA 26 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.03
Estacion total incluye prismas , cinta +	1.00	12.50	12.50	0.050	0.63
Nivel topográfico	1.00	3.00	3.00	0.050	0.15
SUBTOTAL M					0.81

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. M:EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.050	0.18
Cadenero EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.050	0.16
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.050	0.16
SUBTOTAL N					0.50

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Estacas de madera	u	1.000	0.500	0.50
Clavos	Kg	0.010	1.980	0.02
SUBTOTAL O				0.52

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.37
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.20
VALOR OFERTADO:		\$ 2.20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación de tapa HF 1,00x1,00 m INEN 2496	U	27

HOJA HOJA 27 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.64
SUBTOTAL M					0.64

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	2.000	6.36
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	2.000	6.44
SUBTOTAL N					12.80

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TAPA HF 1 000 x 1 000 INEN 2496	U	1.000	600.000	600.00
SUBTOTAL O				600.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.000	0.26	0.00
		0.000	0.26	0.00
		0.000	0.26	0.00
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		613.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	122.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		736.13
VALOR OFERTADO:		\$ 736.13

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Replanteo H.S. f'c = 140 kg/cm ²	M3	28

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 28 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.87
Vibrador	1.00	1.25	1.25	1.000	1.25
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	1.000	3.75
SUBTOTAL M					5.87

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	3.00	3.18	9.540	1.000	9.54
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	1.000	6.44
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.400	1.43
SUBTOTAL N					17.41

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.250	1.000	0.25
Arena	m3	0.650	10.000	6.50
Ripio	m3	1.000	13.000	13.00
Cemento Portland	kg	280.000	0.150	42.00
SUBTOTAL O				61.75

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.650	0.26	0.17
Ripio	m3	1.000	0.26	0.26
Cemento Portland	qq	7.000	0.26	1.82
SUBTOTAL P				2.25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		87.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	17.46
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		104.74
VALOR OFERTADO:		\$ 104.74

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Hormigón simple estructura f'c = 210 kg/cm2	M3	29

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 29 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.98
Vibrador	1.00	1.25	1.25	1.140	1.43
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	1.140	4.28
SUBTOTAL M					6.69

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	3.00	3.18	9.540	1.140	10.88
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	1.140	7.34
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.400	1.43
SUBTOTAL N					19.65

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.250	1.000	0.25
Arena	m3	0.650	10.000	6.50
Ripio	m3	1.000	13.000	13.00
Cemento Portland	kg	360.000	0.150	54.00
SUBTOTAL O				73.75

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.650	0.26	0.17
Ripio	m3	1.000	0.26	0.26
Cemento Portland	kg	8.000	0.26	2.08
SUBTOTAL P				2.51

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		102.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	20.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		123.12
VALOR OFERTADO:		\$ 123.12

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación de acero de refuerzo	Kg	30

EQUIPOS HOJA HOJA 30 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.06
Cizalla	1.00	1.00	1.00	0.120	0.12
SUBTOTAL M					0.18

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.120	0.76
Fierrero EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.120	0.39
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	1.000	1.250	1.25
Alambre galvanizado # 18	kg	0.050	1.950	0.10
SUBTOTAL O				1.35

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.54
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.22
VALOR OFERTADO:		\$ 3.22

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Aditivo impermeabilizante para hormigón	Kg	31

EQUIPOS HOJA HOJA 31 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.200	0.64
SUBTOTAL N					0.64

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Impermeabilizante morteros Sika 1	kg	1.000	0.650	0.65
SUBTOTAL O				0.65

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.26
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.58
VALOR OFERTADO:		\$ 1.58

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Encofrado - desencofrado metálico	M2	32

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 32 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.17
SUBTOTAL M					0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.530	1.69
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.530	1.71
SUBTOTAL N					3.40

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Encofrado metalico	m2	1.000	1.500	1.50
SUBTOTAL O				1.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		6.08
VALOR OFERTADO:		\$ 6.08

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación de estribo de pozo 16mm	U	33

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 33 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.180	0.58
SUBTOTAL N					0.58

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Estribo de pozo ϕ 16 mm	U	1.000	2.500	2.50
SUBTOTAL O				2.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.73
VALOR OFERTADO:		\$ 3.73

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación junta impermeable	MI	34

EQUIPOS HOJA HOJA 34 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.200	0.64
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					1.35

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Cinta SIKA PVC	MI	1.000	3.600	3.60
SUBTOTAL O				3.60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		6.02
VALOR OFERTADO:		\$ 6.02

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación compuerta metálica para canal según diseño	U	35

EQUIPOS HOJA HOJA 35 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.51
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.200	9.00
SUBTOTAL M					9.51

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.000	6.36
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	1.000	3.22
Mecánico de equipo liviano (EO. C1)	1.00	3.27	3.270	0.200	0.65
SUBTOTAL N					10.23

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Compuerta metálica L.A Canal	u	1.000	225.000	225.00
Agua	m3	0.200	1.000	0.20
Arena	m3	0.300	10.000	3.00
Cemento Portland	kg	0.500	0.150	0.08
Electrodos E-6011	kg	0.500	2.310	1.16
SUBTOTAL O				229.43

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		249.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	49.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		299.00
VALOR OFERTADO:		\$ 299.00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Hormigón simple f'c = 240 kg/cm2	M3	36

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 36 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			1.13
Vibrador	1.00	1.25	1.25	1.330	1.66
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	1.330	4.99
SUBTOTAL M					7.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	3.00	3.18	9.540	1.330	12.69
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	1.330	8.57
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.400	1.43
SUBTOTAL N					22.69

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.250	1.000	0.25
Arena	m3	0.650	10.000	6.50
Ripio	m3	1.000	13.000	13.00
Cemento Portland	kg	390.000	0.150	58.50
SUBTOTAL O				78.25

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.650	0.26	0.17
Ripio	m3	1.000	0.26	0.26
Cemento Portland	kg	9.000	0.26	2.34
SUBTOTAL P				2.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		111.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	22.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		133.79
VALOR OFERTADO:		\$ 133.79

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación material granular grueso para filtro	M3	37

EQUIPOS HOJA HOJA 37 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.20
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.570	1.81
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.570	1.84
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.100	0.36
SUBTOTAL N					4.01

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Material triturado	m3	1.000	13.750	13.75
SUBTOTAL O				13.75

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Material triturado	m3	1.000	0.26	0.26
SUBTOTAL P				0.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	3.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		21.86
VALOR OFERTADO:		\$ 21.86

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Enlucido interno mortero 1:2 e = 1,5 cm + Impermeabilizante	M2	38

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 38 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.44
SUBTOTAL M					0.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.890	5.66
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.890	2.87
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.100	0.36
SUBTOTAL N					8.89

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.100	1.000	0.10
Arena	m3	0.040	10.000	0.40
Cemento Portland	kg	0.300	0.150	0.05
Impermeabilizante morteros Sika 1	kg	0.050	0.650	0.03
SUBTOTAL O				0.58

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.040	0.26	0.01
Cemento Portland	kg	0.300	0.26	0.08
SUBTOTAL P				0.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	2.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.00
VALOR OFERTADO:		\$ 12.00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación gavion 2x1x0.5	U	39

EQUIPOS HOJA HOJA 39 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.40
SUBTOTAL M					0.40

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.800	5.09
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.800	2.86
SUBTOTAL N					7.95

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Piedra bola	m3	1.000	13.750	13.75
Gavion triple torsion 2x1x0.5	u	1.000	35.200	35.20
Alambre galvanizado # 18	kg	0.700	1.950	1.37
SUBTOTAL O				50.32

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Piedra bola	m3	1.000	5	5.00
SUBTOTAL P				5.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		63.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	12.73
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		76.40
VALOR OFERTADO:		\$ 76.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Excavación de cimientos y plintos	M3	40

EQUIPOS HOJA HOJA 40 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.35
SUBTOTAL M					0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.730	4.64
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.730	2.35
SUBTOTAL N					6.99

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		8.81
VALOR OFERTADO:		\$ 8.81

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Replanteo H.S. f.c = 180 kg/cm2	M3	41

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 41 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.36
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.670	2.51
SUBTOTAL M					2.87

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.670	4.26
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.670	2.16
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					7.13

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.226	1.000	0.23
Arena	m3	0.650	10.000	6.50
Ripio	m3	0.950	13.000	12.35
Cemento Portland	kg	340.000	0.150	51.00
SUBTOTAL O				70.08

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.650	0.26	0.17
Ripio	m3	0.950	0.26	0.25
Cemento Portland	qq	8.000	0.26	2.08
SUBTOTAL P				2.50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		82.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	16.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		99.10
VALOR OFERTADO:		\$ 99.10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación material granular fino para filtro	M3	42

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 42 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.16
SUBTOTAL M					0.16

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.100	0.36
SUBTOTAL N					3.18

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Arena 3/8-# 200	m3	1.000	13.750	13.75
SUBTOTAL O				13.75

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena 3/8-# 200	m3	1.000	0.26	0.26
SUBTOTAL P				0.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.35
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	3.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.82
VALOR OFERTADO:		\$ 20.82

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Enrocado de protección	M3	43

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 43 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.73
SUBTOTAL M					0.73

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.000	6.36
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	1.000	6.44
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.500	1.79
SUBTOTAL N					14.59

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.070	1.000	0.07
Arena	m3	0.250	10.000	2.50
Ripio	m3	0.400	13.000	5.20
Cemento Portland	kg	1.400	0.150	0.21
Piedra bola	m3	1.000	13.750	13.75
SUBTOTAL O				21.73

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		37.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	7.41
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		44.46
VALOR OFERTADO:		\$ 44.46

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación compuerta metálica para tanque según diseño	U	44

EQUIPOS HOJA HOJA 44 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.23
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
SUBTOTAL M					4.73

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.670	2.13
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.500	1.61
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.250	0.89
SUBTOTAL N					4.63

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Compuerta metalica L.A Caja	u	1.000	200.000	200.00
Agua	m3	0.200	1.000	0.20
Arena	m3	0.300	10.000	3.00
Cemento Portland	kg	0.500	0.150	0.08
Electrodos E-6011	kg	0.500	2.310	1.16
SUBTOTAL O				204.44

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		213.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	42.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		256.56
VALOR OFERTADO:		\$ 256.56

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Encofrado - desencofrado de losa, H =< 3,00 m	M2	45

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 45 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.26
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.500	3.18
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.350	1.13
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.250	0.89
SUBTOTAL N					5.20

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tabla dura de encofrado 0.30 m	u	1.700	1.800	3.06
Cuartones de madera	u	3.000	0.900	2.70
Pingos de eucalipto	u	4.200	1.800	7.56
Clavos	Kg	0.250	1.980	0.50
SUBTOTAL O				13.82

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.28
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00%	3.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	23.14
VALOR OFERTADO:	\$ 23.14

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación enchambado	M2	46

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 46 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.13
SUBTOTAL M					0.13

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.400	2.54
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.010	0.03
SUBTOTAL N					2.57

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.54
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.24
VALOR OFERTADO:		\$ 3.24

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Masillado de piso - alisado	M2	47

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 47 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.23
SUBTOTAL M					0.23

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.730	2.32
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.730	2.35
SUBTOTAL N					4.67

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.010	1.000	0.01
Arena	m3	0.050	10.000	0.50
Cemento Portland	kg	15.000	0.150	2.25
SUBTOTAL O				2.76

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.010	0.26	0.00
Cemento Portland	qq	0.330	0.26	0.09
SUBTOTAL P				0.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.55
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		9.30
VALOR OFERTADO:		\$ 9.30

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación de ladrillo de arcilla	U	48

EQUIPOS HOJA HOJA 48 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.00
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.025	0.08
SUBTOTAL N					0.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Ladrillo jaboncillo común	u	1.000	0.230	0.23
SUBTOTAL O				0.23

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Ladrillo jaboncillo común	u	1.000	0.01	0.01
SUBTOTAL P				0.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.32
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.38
VALOR OFERTADO:		\$ 0.38

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Enlucido horizontal paletado, Mortero = 1:3	M2	49

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 49 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.37
Andamios inc. Tablas apoyo	1.00	0.19	0.19	1.140	0.22
SUBTOTAL M					0.59

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	1.140	3.63
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	1.140	3.67
SUBTOTAL N					7.30

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.010	1.000	0.01
Arena	m3	0.050	10.000	0.50
Cemento Portland	kg	7.800	0.150	1.17
SUBTOTAL O				1.68

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.050	0.26	0.01
Cemento Portland	qq	0.170	0.26	0.04
SUBTOTAL P				0.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.92
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.54
VALOR OFERTADO:		\$ 11.54

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2 para canal de regadio	M3	50

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 50 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.22
SUBTOTAL M					0.22

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.620	1.97
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.620	2.00
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.100	0.36
SUBTOTAL N					4.33

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.250	1.000	0.25
Arena	m3	0.700	10.000	7.00
Ripio	m3	0.950	13.000	12.35
Cemento Portland	kg	330.000	0.150	49.50
Encofrado metálico	m2	1.250	1.500	1.88
SUBTOTAL O				70.98

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.050	0.26	0.01
Ripio	m3	0.020	0.26	0.01
Cemento Portland	qq	8.000	0.15	1.20
SUBTOTAL P				1.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

SALCEDO, Agosto / 2015
Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		76.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	15.35
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		92.10
VALOR OFERTADO:		\$ 92.10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Derrocamiento de hormigón	M3	51

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 51 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.42
SUBTOTAL M					0.42

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.330	8.46
SUBTOTAL N					8.46

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.78
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		10.66
VALOR OFERTADO:		\$ 10.66

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación de rotulo de identificación. Segun diseño	U	52

EQUIPOS HOJA HOJA 52 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.21
SUBTOTAL M					0.21

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.670	4.26
SUBTOTAL N					4.26

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Rótulo metalico. Según entidad administradora	u	1.000	140.000	140.00
SUBTOTAL O				140.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		144.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	28.89
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		173.36
VALOR OFERTADO:		\$ 173.36

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Pintura exterior 2 manos latex vinil acrilico	M2	53

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 53 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
Andamios inc. Tablas apoyo	1.00	0.19	0.19	0.440	0.08
SUBTOTAL M					0.22

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Pintor EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Pintura latex vnly	gal	0.100	15.000	1.50
Resina (resaflex)	gal	0.050	9.230	0.46
Yeso	kg	0.060	0.330	0.02
Lija	pliego	0.200	0.600	0.12
SUBTOTAL O				2.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		6.17
VALOR OFERTADO:		\$ 6.17

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Cerramiento de malla H = 2.00 m.	UNIDAD	RUBRO:
Incluye: Tubo poste @ 3m, refuerzo @ 4 vanos y 3 filas de alambre de puas.	MI	54

HOJA HOJA 54 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.26
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.200	9.00
SUBTOTAL M					9.26

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.500	3.18
Mecánico de equipo liviano (EO. C1)	1.00	3.27	3.270	0.600	1.96
SUBTOTAL N					5.14

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Malla de cerramiento 50x50 Ø 3,30 mm x 2,00 m	MI	1.000	9.780	9.78	
Tubo galvanizado poste d=1½" L=6 m	u	0.450	15.000	6.75	
Tubo galvanizado poste d=2" L=6 m	u	1.200	17.200	20.64	
Alambre de púa INEN NTE 884	ml	3.000	0.280	0.84	
Platina ½" x 1/8 pulg	m	2.700	0.450	1.22	
Electrodos E-6011	kg	0.350	2.310	0.81	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	0.133	1.250	0.17	
SUBTOTAL O					40.21

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		54.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	10.92
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		65.53
VALOR OFERTADO:		\$ 65.53

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Puerta tubo H.G. y malla. Incluye instalacion. SEGUN DISEÑO	U	55

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 55 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.41
Soldadora eléctrica	1.00	7.00	7.00	0.700	4.90
SUBTOTAL M					5.31

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.890	5.66
Mecánico de equipo liviano (EO. C1)	1.00	3.27	3.270	0.600	1.96
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.200	0.64
SUBTOTAL N					8.26

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Malla de cerramiento 50/10 20 m / 100 cm	Ml	9.500	7.930	75.34
Tubo galvanizado poste d=2" L=6 m	u	5.000	17.200	86.00
Tubo galvanizado poste d=3" L=6 m Postes	u	1.000	25.850	25.85
Platina ½" x 1/8 pulg	m	23.000	0.450	10.35
Electrodos E-6011	kg	0.800	2.310	1.85
Alambre de púa INEN NTE 884	ml	12.000	0.280	3.36
Bisagra de barril 1 1/2"	u	4.000	1.400	5.60
SUBTOTAL O				208.35

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Puerta tubo H.G. y malla.SEGUN DISEÑO	Glb	1.000	25	25.00
SUBTOTAL P				25.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		246.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	49.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		296.30
VALOR OFERTADO:		\$ 296.30

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Hormigon ciclopeo con encofrado. Especificacion:60% HS 180 kg/cm2 y 40% de piedra.	UNIDAD	RUBRO:
	M3	56

EQUIPOS **HOJA** HOJA 56 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Concretera inc.parihuelas	1.00	5.00% 3.75	3.75	0.700	1.10 2.63
SUBTOTAL M					3.73

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	1.140	18.13
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.600	3.86
SUBTOTAL N					21.99

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.150	0.050	0.01
Polvo de piedra	m3	0.400	12.500	5.00
Ripio	m3	0.600	13.000	7.80
Piedra cantera	m3	0.400	12.500	5.00
Cemento Portland	kg	200.000	0.150	30.00
Encofrado metalico	m2	1.500	1.500	2.25
SUBTOTAL O				50.06

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Polvo de piedra	m3	0.400	0.26	0.10
Ripio	m3	0.600	0.26	0.16
Piedra cantera	m3	0.400	0.26	0.10
Cemento Portland	qq	4.5	0.26	1.17
SUBTOTAL P				1.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		77.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	15.46
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		92.77
VALOR OFERTADO:		\$ 92.77

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / colocación de tapa HF 0,70x0,70 m INEN 2496	U	57

EQUIPOS HOJA HOJA 57 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.64
SUBTOTAL M					0.64

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	1.330	8.46
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	1.330	4.28
SUBTOTAL N					12.74

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TAPA HF 700 x 700 INEN 2496	U	1.000	450.000	450.00
SUBTOTAL O				450.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
0	0	0.070	0.26	0.02
0	0	0.100	0.26	0.03
0	qq	1.000	0.26	0.26
SUBTOTAL P				0.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		463.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	92.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		556.43
VALOR OFERTADO:		\$ 556.43

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Caja de revision H.S. 0.80x0.80x0.80. Tapa H.A.	UNIDAD	RUBRO:
	U	58

EQUIPOS HOJA HOJA 58 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			2.35
Concretera inc.parihuelas	1.00	3.75	3.75	0.700	2.63
SUBTOTAL M					4.98

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	5.00	3.18	15.900	2.670	42.45
Albañil EO. D2	2.00	3.22	6.440	0.600	3.86
M. mayor en ejecución de EO. C1	1.00	3.57	3.570	0.200	0.71
SUBTOTAL N					47.02

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Agua	m3	0.100	0.050	0.01
Arena	m3	0.300	10.000	3.00
Ripio	m3	0.350	13.000	4.55
Cemento Portland	kg	132.000	0.150	19.80
Acero de refuerzo en barras	kg	3.000	1.680	5.04
Encofrado metalico	m2	2.000	1.500	3.00
SUBTOTAL O				35.40

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
Arena	m3	0.300	0.26	0.08
Ripio	m3	0.350	0.26	0.09
Cemento Portland	qq	3.000	0.26	0.78
Acero de refuerzo en barras	kg	3.000	0.26	0.78
SUBTOTAL P				1.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		89.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	17.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		106.96
VALOR OFERTADO:		\$ 106.96

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación accesorios Ø 4", con protec. pint anticorr.	UNIDAD	RUBRO:
	U	59

HOJA **HOJA 59 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.63

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.200	0.64
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.200	0.65
SUBTOTAL N					1.93

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				51.27

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
SALCEDO, Agosto / 2015
Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		57.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	11.57
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		69.40
VALOR OFERTADO:		\$ 69.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación pasamuros Ø 4", con protec. pint anticorr.	UNIDAD	RUBRO:
	U	60

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 60 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.32
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.85

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.890	2.83
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.890	2.87
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.200	0.65
SUBTOTAL N					6.35

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Pasamuros Ø 4" L = 500 mm, LA = 400x400 mm e = 3	U	1.000	80.000	80.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				81.27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
SALCEDO, Agosto / 2015
Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		92.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	18.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		110.96
VALOR OFERTADO:		\$ 110.96

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación tubería Ø 4" Sch 20, con protec. pint anticorr.	UNIDAD	RUBRO:
	MI	61

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 61 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.21
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.74

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.440	2.80
Mecánico de equipo livianx EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.440	1.44
SUBTOTAL N					4.24

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tubería Ø 4" Sch 20	MI	1.000	90.000	90.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				91.27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		100.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	20.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		120.30
VALOR OFERTADO:		\$ 120.30

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación accesorios Ø 6", con protec. pint anticorr.	U	62

HOJA HOJA 62 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.11
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.64

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.230	0.73
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.230	0.74
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.230	0.75
SUBTOTAL N					2.22

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Accesorios Ø 6"	U	1.000	60.000	60.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				61.27

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
SALCEDO, Agosto / 2015
Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		68.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	13.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		81.76
VALOR OFERTADO:		\$ 81.76

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación pasamuros Ø 6", con protec. pint anticorr.	UNIDAD	RUBRO:
	U	63

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 63 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.36
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.89

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	1.000	3.18
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	1.000	3.22
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.230	0.75
SUBTOTAL N					7.15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Pasamuros Ø 6" L = 500 mm, LA = 500x500 mm e = 3	U	1.000	110.000	110.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				111.27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		123.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	24.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		147.97
VALOR OFERTADO:		\$ 147.97

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tubería Ø 6" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	64

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 64 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.26
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.79

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.530	3.37
Mecánico de equipo livianx EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.530	1.73
SUBTOTAL N					5.10

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tubería Ø 6" Sch 20	MI	1.000	120.000	120.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				121.27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	26.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		157.39
VALOR OFERTADO:		\$ 157.39

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suminsitro / instalación valvula de compuerta Ø 6" Brida - Brida	UNIDAD	RUBRO:
	U	65

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 65 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.17
SUBTOTAL M					0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.530	1.69
Mecánico de equipo livianx EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.530	1.73
SUBTOTAL N					3.42

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Válvula compuerta HF 160 mm	u	1.000	370.180	370.18
SUBTOTAL O				370.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		373.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	74.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		448.52
VALOR OFERTADO:		\$ 448.52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación aireadores Ø 2" PVC	U	66

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 66 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.530	1.69
SUBTOTAL N					1.69

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Codo PVC 50 mm x 90° desagüe	u	2.000	0.610	1.22
Tubo PVC 50 mm x 3 m desagüe	u	0.250	1.800	0.45
SUBTOTAL O				1.67

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		4.13
VALOR OFERTADO:		\$ 4.13

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación accesorios Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	67

HOJA HOJA 67 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.11
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.64

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.230	0.73
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.230	0.74
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.230	0.75
SUBTOTAL N					2.22

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Accesorios Ø 8"	U	1.000	80.000	80.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				81.27

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		88.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	17.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		105.76
VALOR OFERTADO:		\$ 105.76

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación pasamuros Ø 8", con protec. pint anticorr.	U	68

HOJA HOJA 68 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.36
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.89

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	1.000	3.18
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	1.000	3.22
Mecánico de equipo liviano EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.230	0.75
SUBTOTAL N					7.15

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Pasamuros Ø 8" L = 250 mm, LA = 600x600 mm e = 3	U	1.000	150.000	150.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				151.27

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		163.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	32.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		195.97
VALOR OFERTADO:		\$ 195.97

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tubería Ø 8" Sch 20, con protec. pint anticorr.	MI	69

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 69 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.26
Motosoldadora	1.00	45.00	45.00	0.100	4.50
Equipo de pintura (compresor + soplete)	1.00	0.50	0.50	0.050	0.03
SUBTOTAL M					4.79

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	2.00	3.18	6.360	0.530	3.37
Mecánico de equipo livianx EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.530	1.73
SUBTOTAL N					5.10

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Tubería Ø 8" Sch 20	MI	1.000	160.000	160.00
Electrodos E-6011	kg	0.200	2.310	0.46
Pintura anticorrosiva	gal	0.050	16.250	0.81
SUBTOTAL O				161.27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		171.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	34.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		205.39
VALOR OFERTADO:		\$ 205.39

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación cañería ISO R 65 Ø 1"	MI	70

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 70 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.200	0.64
SUBTOTAL N					0.64

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Cañería ISO R 65 Ø 1"	MI	1.000	2.000	2.00
SUBTOTAL O				2.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	0.53
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.20
VALOR OFERTADO:		\$ 3.20

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación rejas Ø 3/8" Según diseño.	UNIDAD	RUBRO:
	U	71

EQUIPOS HOJA HOJA 71 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.29
SUBTOTAL M					0.29

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.890	2.87
Mecánico de equipo livianx EO. C1	1.00	3.27	3.270	0.890	2.91
SUBTOTAL N					5.78

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Rejilla. Según diseño	u	1.000	80.000	80.00
SUBTOTAL O				80.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		86.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	17.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		103.28
VALOR OFERTADO:		\$ 103.28

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 110 mm	MI	72

HOJA HOJA 72 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tubería PVC unión E/C, 110 mm 0.80 MPa	6m	1.000	6.030	6.03
SUBTOTAL O				6.75

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.71
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	1.94
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.65
VALOR OFERTADO:		\$ 11.65

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 110 mm	U	73

EQUIPOS HOJA HOJA 73 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tee PVC Ø 110 mm E/C	u	1.000	40.000	40.00
SUBTOTAL O				40.72

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		43.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	8.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		52.42
VALOR OFERTADO:		\$ 52.42

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación cruz CC P E/C PVC Ø 110 mm	U	74

EQUIPOS HOJA HOJA 74 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Cruz PVC Ø 110 mm E/C	u	1.000	17.340	17.34
SUBTOTAL O				18.06

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		21.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	4.20
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		25.22
VALOR OFERTADO:		\$ 25.22

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 110 mm	U	75

EQUIPOS HOJA HOJA 75 de 78

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tapon hembra E/C PVC Ø 110 mm	u	1.000	35.000	35.00
SUBTOTAL O				35.72

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		38.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	7.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		46.42
VALOR OFERTADO:		\$ 46.42

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE: Suministro / instalación tubo E/C PVC Ø 160 mm	UNIDAD	RUBRO:
	MI	76

HOJA HOJA 76 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tubería PVC unión E/C, 160 mm 0.80 Mpa	6m	1.000	11.970	11.97
SUBTOTAL O				12.69

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	3.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		18.78
VALOR OFERTADO:		\$ 18.78

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tee E/C PVC Ø 160 mm	U	77

HOJA HOJA 77 de 78

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon EO. E2	1.00	3.18	3.180	0.440	1.40
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.440	1.42
SUBTOTAL N					2.82

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tee PVC Ø 160 mm E/C	u	1.000	60.000	60.00
SUBTOTAL O				60.72

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		63.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	12.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		76.42
VALOR OFERTADO:		\$ 76.42

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: Sistema de alcantarillado y planta de tratamiento Santa Ines - El Rosario.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE:	UNIDAD	RUBRO:
Suministro / instalación tapón hembra E/C PVC Ø 160 mm	U	78

EQUIPOS **HOJA** **HOJA 78 de 78**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5.00%			0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Albañil EO. D2	1.00	3.22	3.220	0.100	0.32
SUBTOTAL N					0.32

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Polipega	lt	0.050	14.400	0.72
Tapon hembra E/C PVC Ø 160 mm	u	1.000	45.000	45.00
SUBTOTAL O				45.72

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 SALCEDO, Agosto / 2015
 Realizado por: Jorge Clavijo

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		46.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.00%	9.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		55.27
VALOR OFERTADO:		\$ 55.27

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACION

PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

"LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR DE SANTA INÉS - EL ROSARIO DE LA PARROQUIA DE MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI".

TOMO II

AUTOR: Jorge Alejandro Clavijo Arauz

TUTOR: Ing. Víctor Hugo Paredes

Ambato – Ecuador

2015

Anexo E Planos.

PLANO N° 1 Curvas de nivel del proyecto.

PLANO N° 2 Áreas tributarias y ubicación de pozos.

PLANO N° 3 Planimetría de proyecto.

PLANO N° 4 Perfil Vía a Mulalillo, Perfil Calle Santa Rosa y Sección Transversal.

PLANO N° 5 Perfil Calle Santa Inés, Perfil Calle Santa Elena y Sección transversal.

PLANO N° 6 Perfil Calle San (Jacinto, Juan y Rafael) y Sección Transversal

PLANO N° 7 Perfil Calle San Vicente, Perfil Calle Santa Rosa I y descarga, y Sección transversal.

PLANO N° 8 Detalle de pozos y acometidas domiciliarias.

PLANO N° 9 Planimetría planta de tratamiento.

PLANO N° 10 Detalles tanque de entrada.

PLANO N°11 Armado tanque de entrada (regulador y desbaste).

PLANO N° 12 Detalle tanque séptico.

PLANO N° 13 Armado tanque séptico.

PLANO N° 14 Armado tanque séptico (continuación).

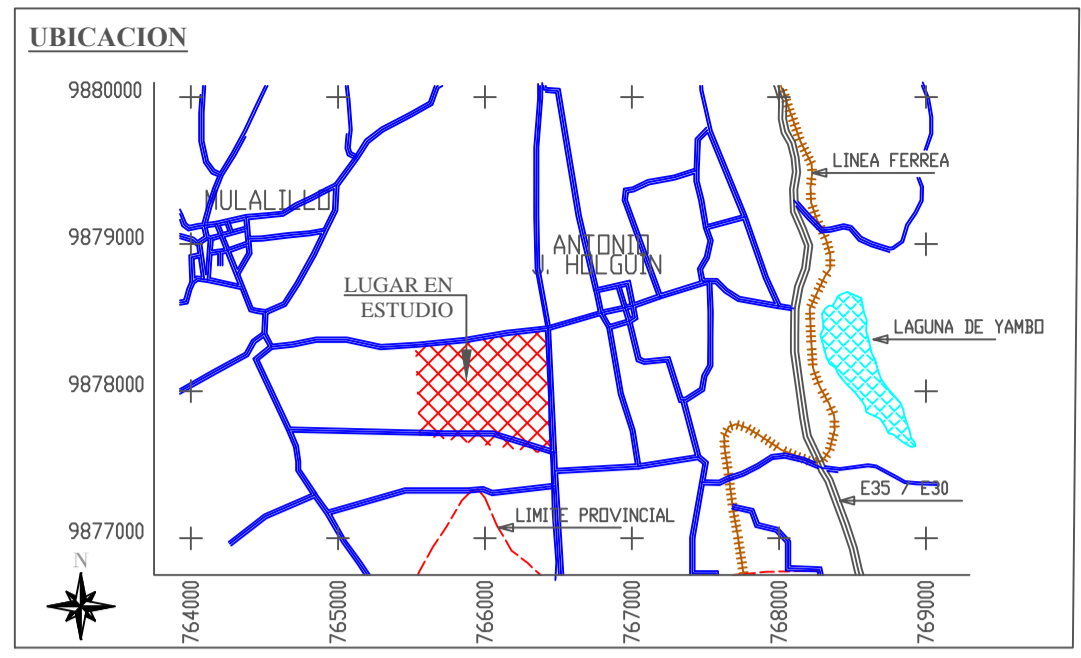
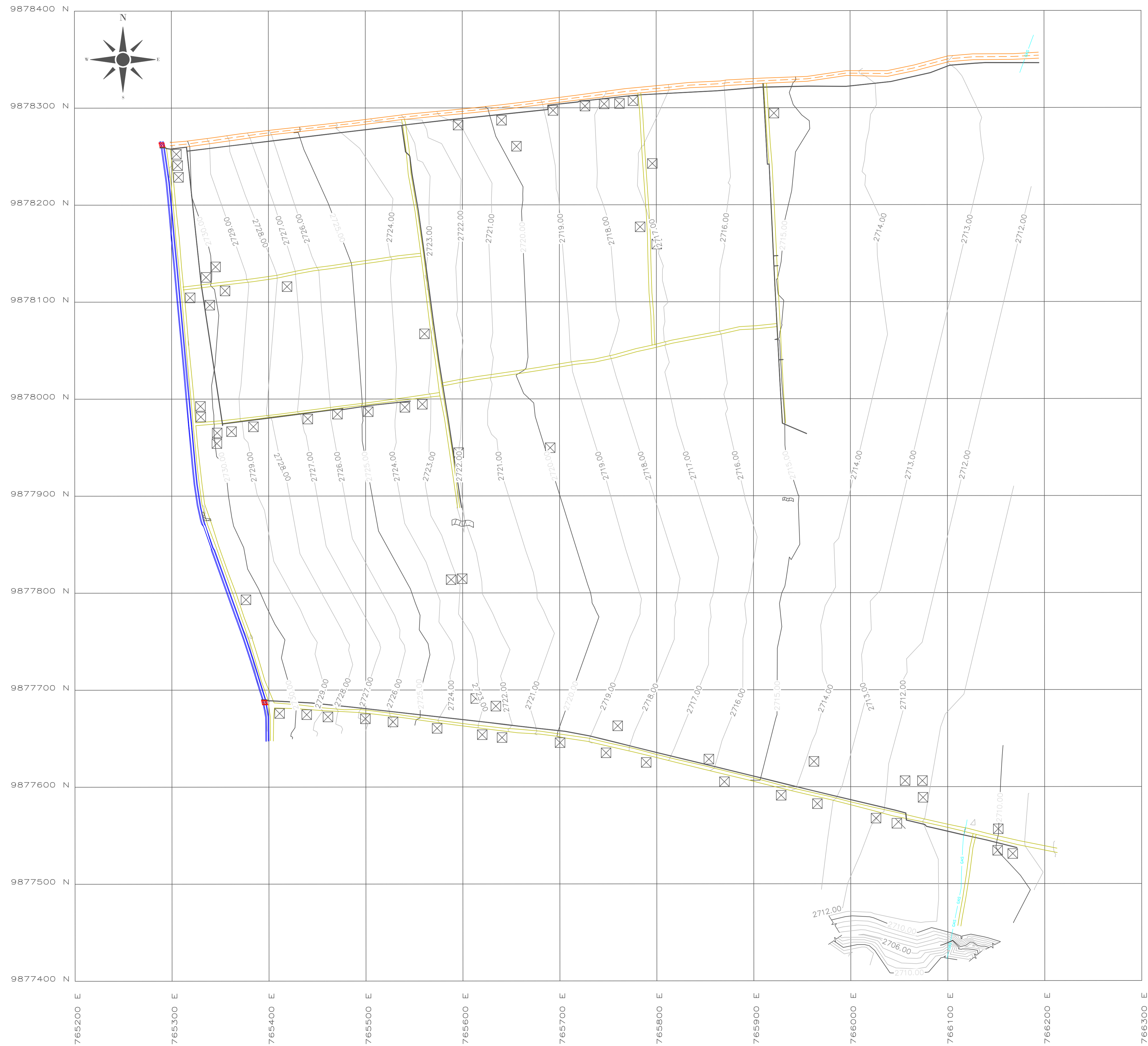
PLANO N° 15 Detalle de Filtro anaerobio de flujo ascendente.

PLANO N° 16 Armado de Filtro anaerobio de flujo ascendente.

PLANO N° 17 Armado de Filtro anaerobio de flujo ascendente (continuación).

PLANO N° 18 Detalle de lecho de secado y descarga.

PLANO N° 19 Armado de lecho de secado y descarga.



SIMBOLOGIA

Escala gráfica
 50 0 50 100
 Metros
 1:2000

	Canal Latacunga - Ambato
	Vía asfaltada
	Vía lastrada
	Poliducto Quito - Ambato
	Puente vehicular
	Canal de regadío
	Vertedero
	Vivienda
	Paso de agua

NOTAS - GENERALES

- Las medidas prevalecen sobre las escalas.
- Para los detalles verificar las medidas en obra.

LIMITES GENERALES

NORTE: Vía asfaltada José Holguin - Mulalillo.
 SUR: Quebrada seca.
 ESTE: Camino Real.
 OESTE: Canal Latacunga - Ambato.

SELLOS

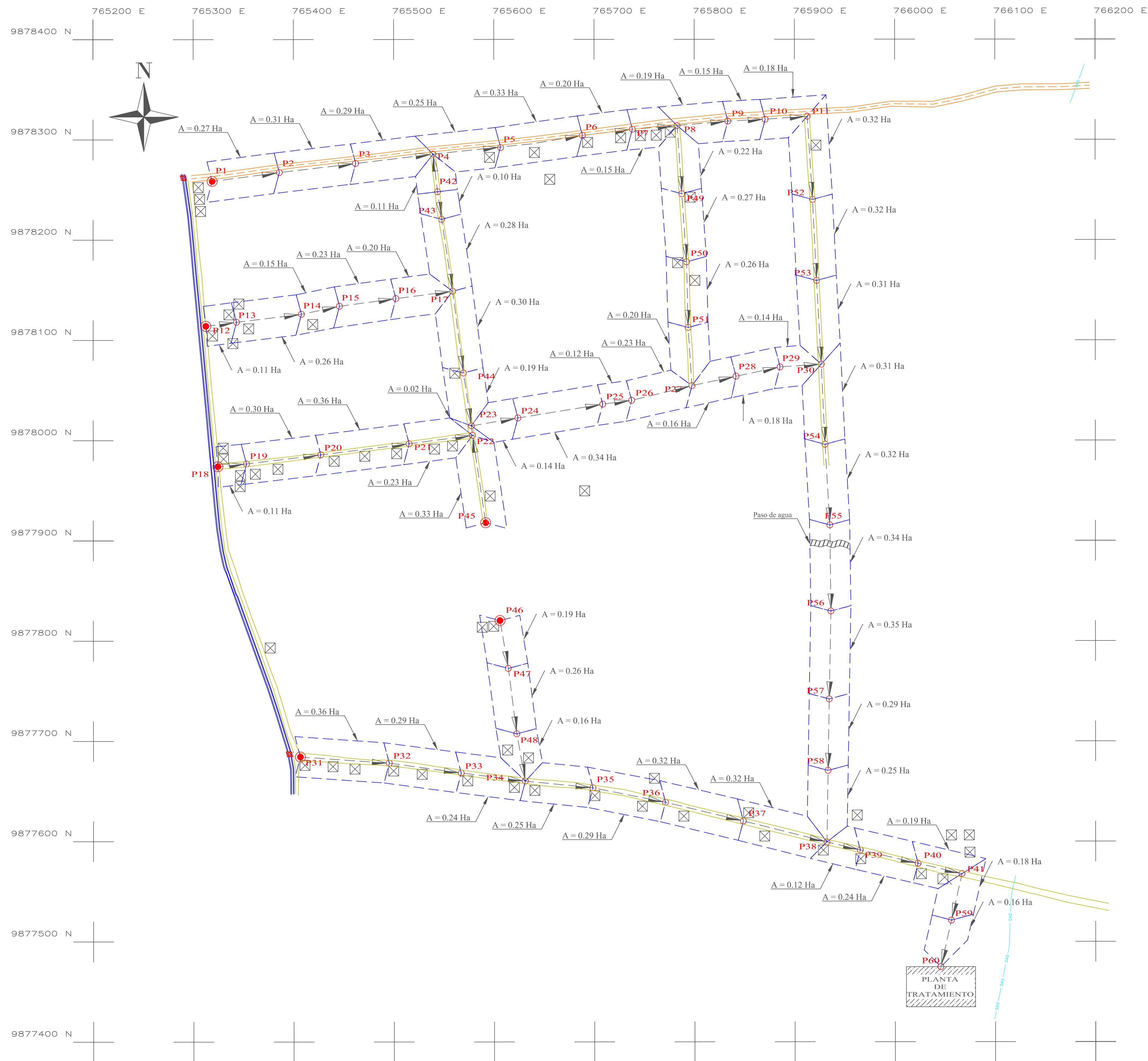
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

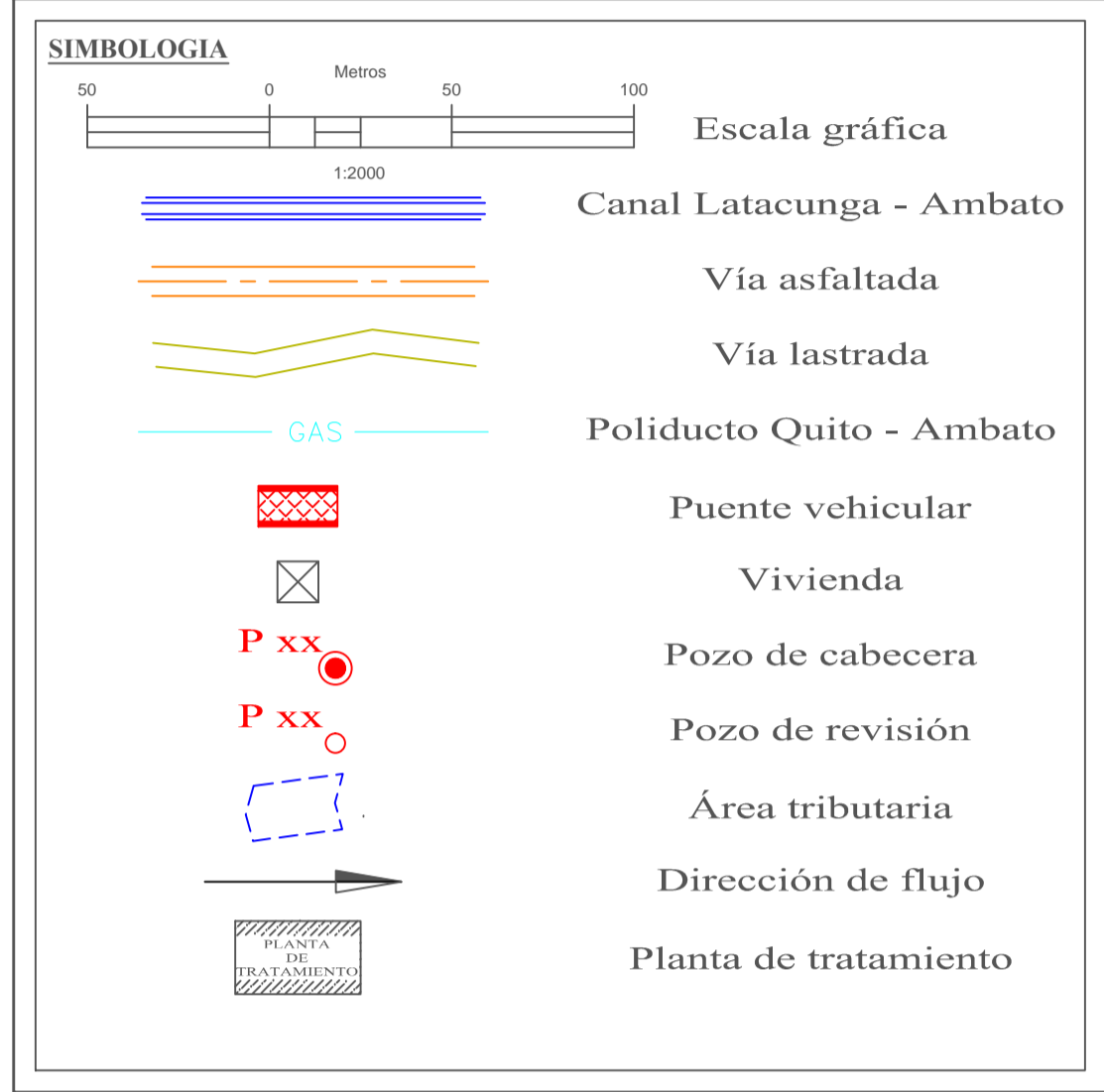
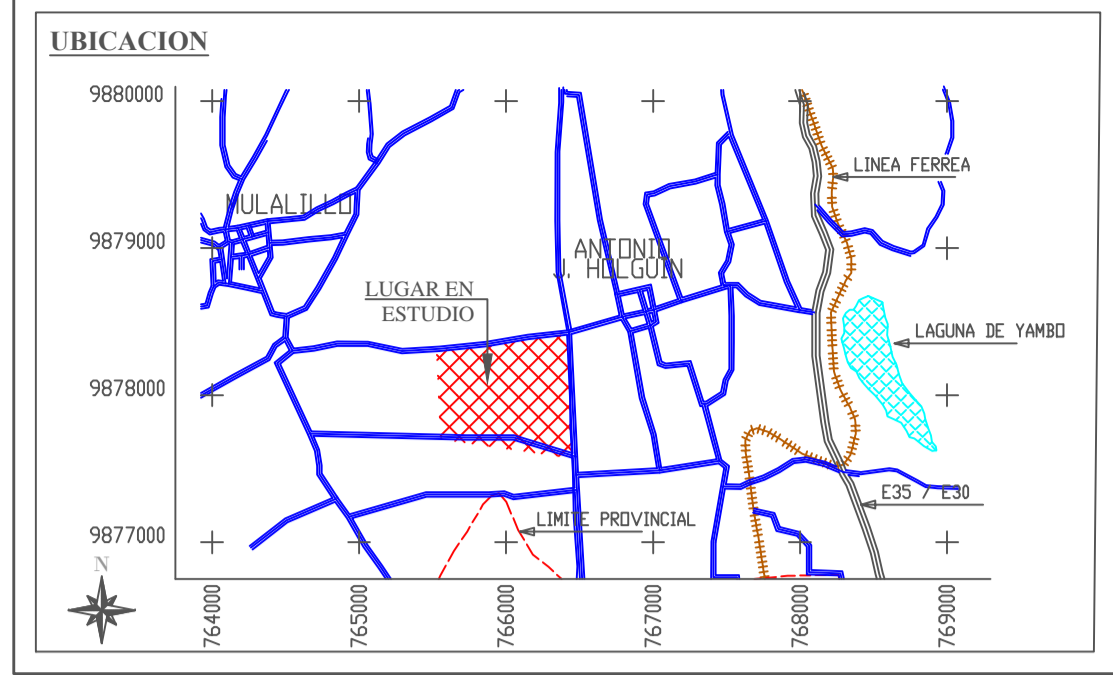
PROYECTO:
 SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE: • CURVAS DE NIVEL DEL PROYECTO.	ESC: 1:2.000
	FECHA: Agosto / 2015

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes	DISEÑO: Jorge Clavijo A.	DIBUJO: Jorge Clavijo A.	LÁMINA: 1 / 19
-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------



CALLE	POZOS	Area		Longitud m	
		m ²	Ha		
VIA A	1	2706.28	0.27	67.66	
	2	3059.66	0.31	76.71	
	3	2863.94	0.29	77.77	
	4	2538.71	0.25	98.94	
	5	3301.51	0.33	51.4	
	6	2012.44	0.2	50.14	
	7	1529.39	0.15	44.79	
	8	1900.77	0.19	50.88	
	9	1494.48	0.15	37.31	
	10	1787.45	0.18	42	
	11				
SANTA JACINTO	12	1138.23	0.11	30.9	
	13	2611	0.26	65.24	
	14	1540.51	0.15	38.8	
	15	2288.38	0.23	56.81	
	16	1988.99	0.2	57.05	
	17				
	RAFAEL	18	1058.28	0.11	28.66
		19	2982.91	0.3	74.67
		20	3555.01	0.36	88.9
		21	2278.87	0.23	63.81
		22			
SANTA JUAN	23	1375.62	0.14	47.1	
	24	3431.62	0.34	85.75	
	25	1167.39	0.12	29.12	
	26	2286.32	0.23	61.9	
	27	1580.09	0.16	44.99	
	28	1787.46	0.18	44.99	
	29	1363.85	0.14	41.16	
	30				
	SANTA TARA	31	3557.38	0.36	88.9
		32	2888.48	0.29	72.47
33		2389.64	0.24	64.49	
34		2481.76	0.25	67.78	
35		2930.14	0.29	73.82	
36		3181.74	0.32	79.9	
37		3177.24	0.32	85.96	
38		1216.3	0.12	34.27	
39		2369.45	0.24	59.18	
40		1912.38	0.19	45	
41					
SANTA ROSA	42	1108.78	0.11	37.8	
	43	1001.01	0.1	27.8	
	44	2782.2	0.28	72.56	
	45	3007.72	0.3	82.31	
	46	1923.02	0.19	53.22	
ROSA	47	194.73	0.02	9.6	
	48	3337.88	0.33	88.17	
	49				
	50				
SEÑORA	51	2217.83	0.22	68.11	
	52	2724.37	0.27	68.11	
	53	2623.63	0.26	65.51	
	54	2023.67	0.2	58.2	
	55				
	56				
SANTA VICTORIA	57	3219.04	0.32	83.17	
	58	3238.32	0.32	80.93	
	59	3054.97	0.31	83.63	
	60	3086.98	0.31	80.03	
	61	3220.91	0.32	80.55	
	62	3439.18	0.34	85.9	
	63	3507.77	0.35	87.7	
	64	2852.18	0.29	71.3	
	65	2546.98	0.25	71.3	
	66				
	DISK AREA	67	1790.06	0.18	47.58
68		1572.74	0.16	47.58	
69					
Σ		142367.9	14.24	3742.44	



NOTAS - GENERALES

- Las medidas prevalecen sobre las escalas.
- Para los detalles verificar las medidas en obra.

LIMITES GENERALES

NORTE: Via asfaltada José Holguin - Mulalillo.
 SUR: Quebrada seca.
 ESTE: Camino Real.
 OESTE: Canal Latacunga - Ambato.

SELLOS

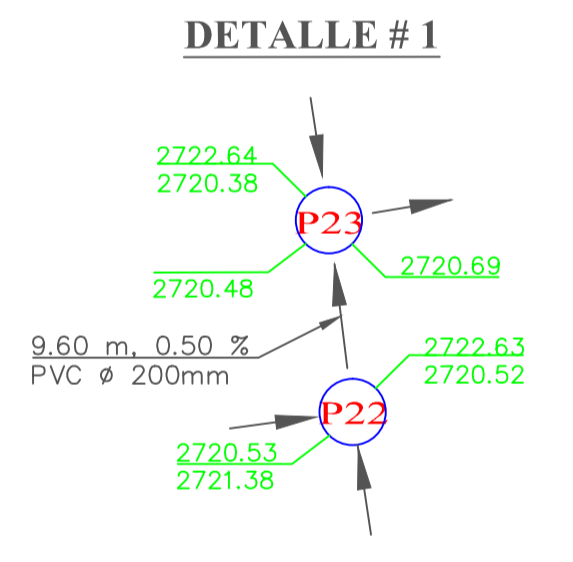
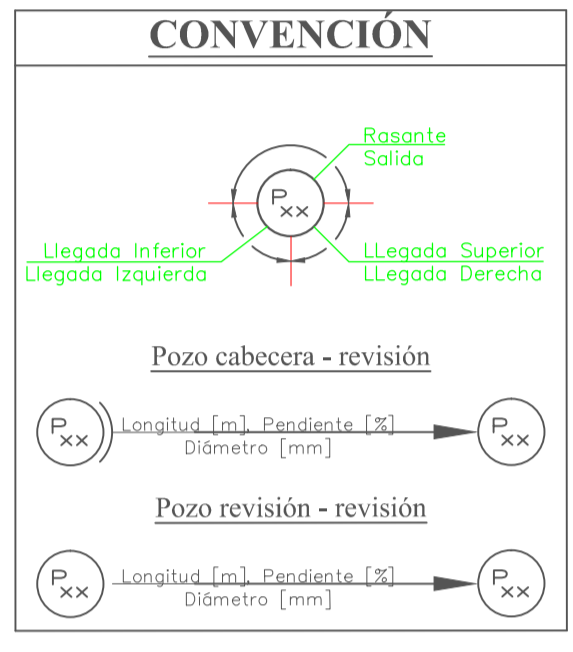
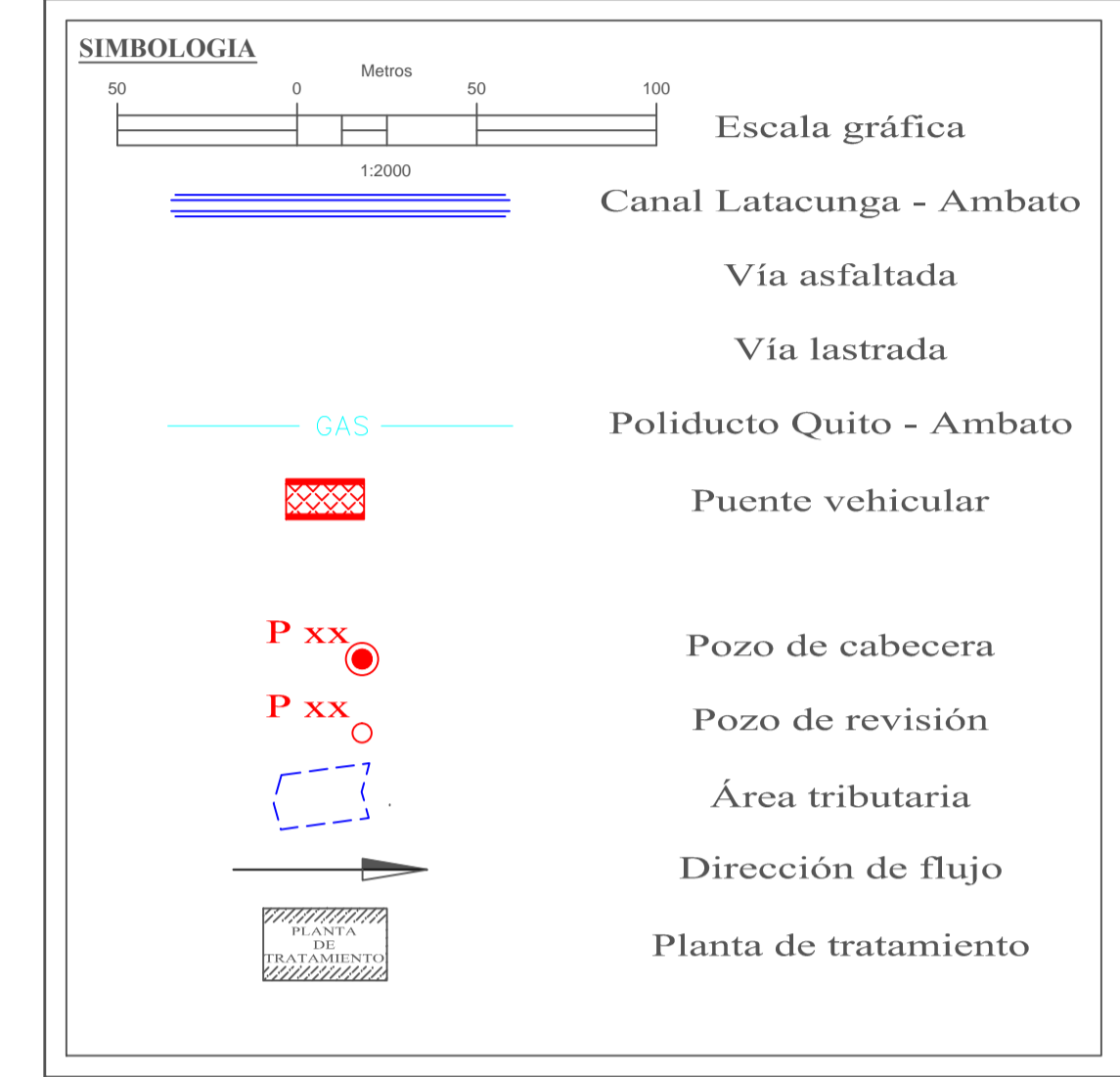
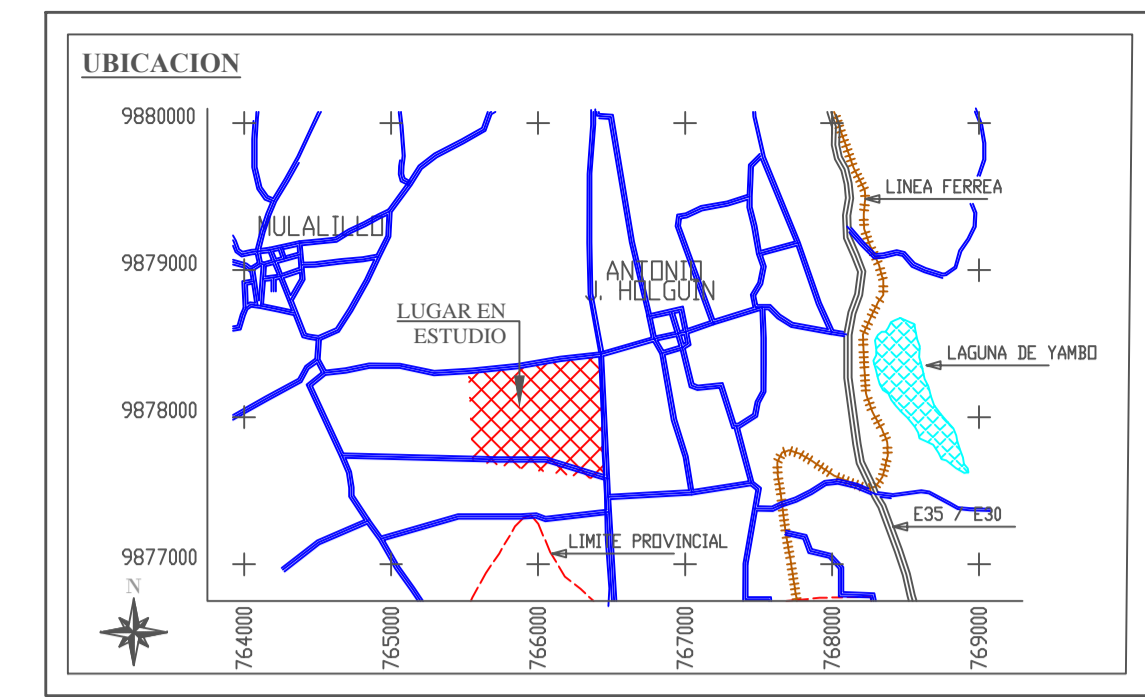
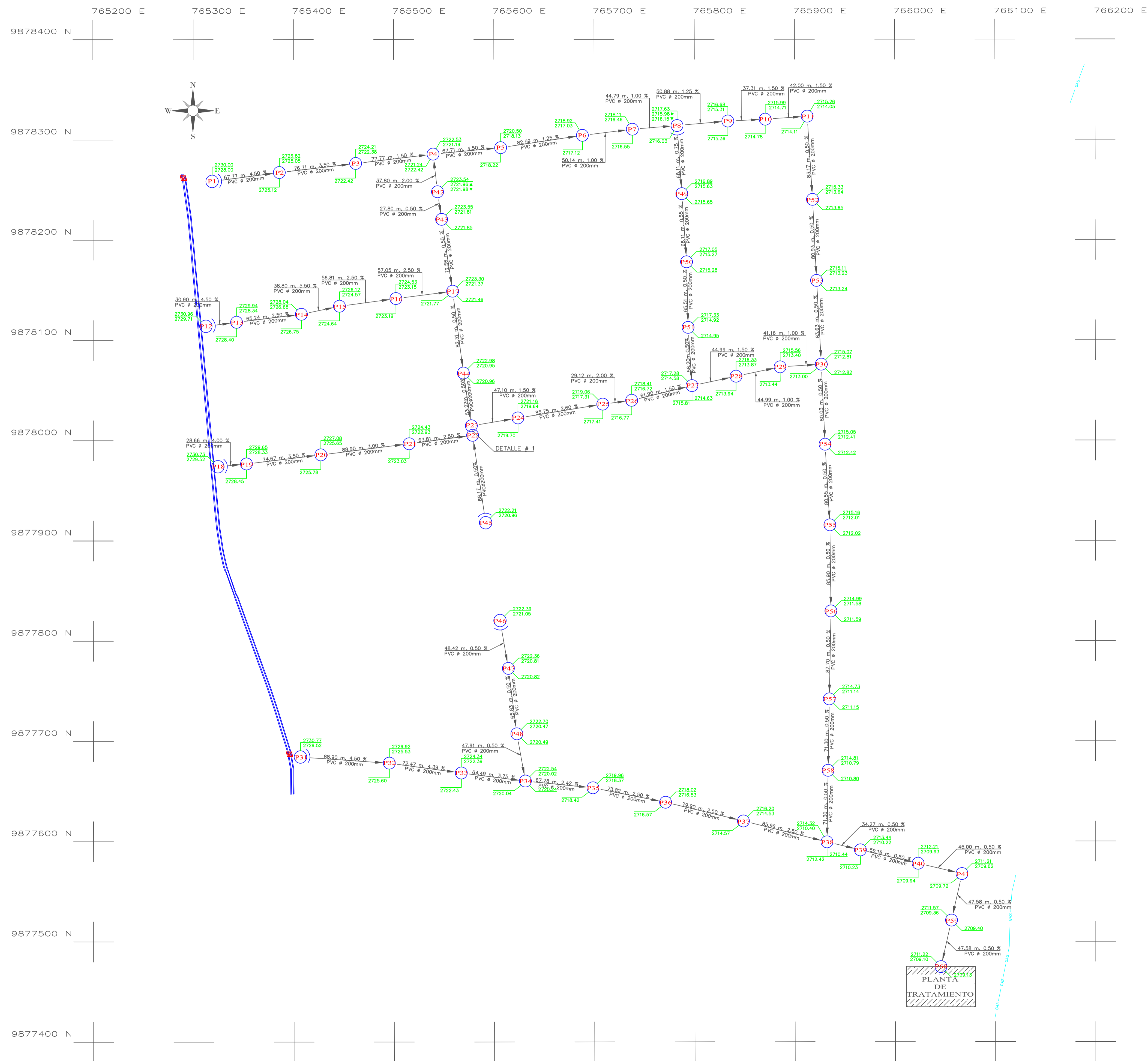
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:	ESC:
• AREAS TRIBUTARIAS.	1:2 000
• UBICACIÓN DE POZOS.	FECHA:
	Agosto / 2015

APROBÓ:	DISEÑO:	DIBUJO:	LÁMINA:
Ing. Victor H. Paredes	Jorge Clavijo A.	Jorge Clavijo A.	2 / 19



NOTAS - GENERALES

- Las medidas prevalecen sobre las escalas.
- Para los detalles verificar las medidas en obra.

LIMITES GENERALES

NORTE: Vía asfaltada José Holguin - Mulalillo.
 SUR: Quebrada seca.
 ESTE: Camino Real.
 OESTE: Canal Latacunga - Ambato.

SELLOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE: • Planimetría de proyecto.	ESC: 1:2.000
	FECHA: Agosto / 2015

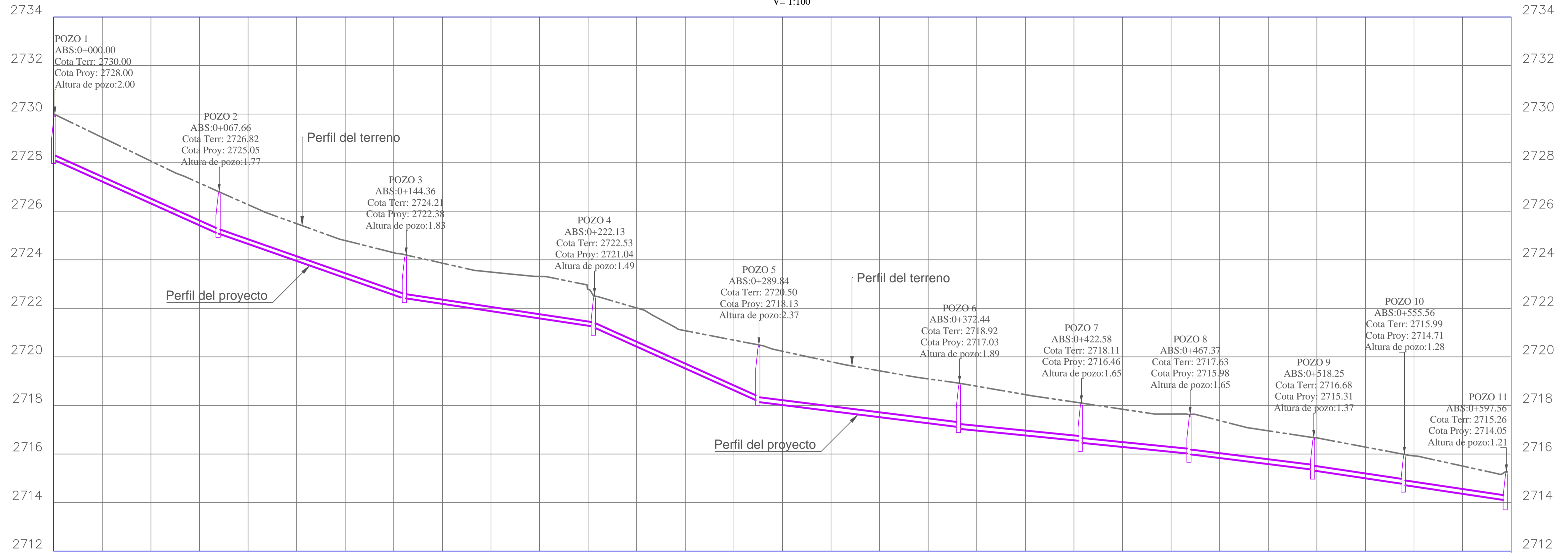
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes	DISEÑO: Jorge Clavijo A.	DIBUJO: Jorge Clavijo A.	LÁMINA: 3 / 19
-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------

PERFIL VIA A MULALILLO

Km = 0+000.00 a 0+600.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



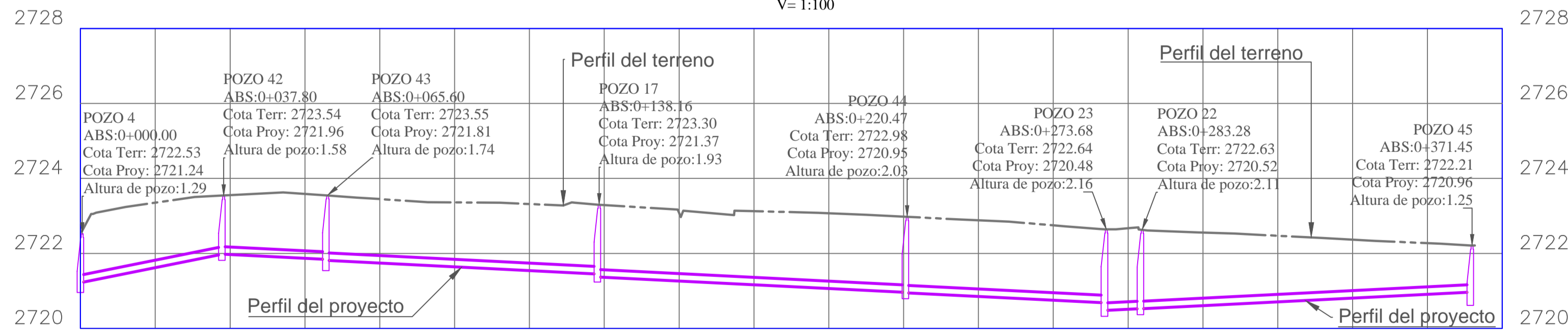
DATOS HIDRAULICOS	L= 67.66 m, Ø=200 mm PVC i = 4.50% q = 2.00 lt/seg, v = 1.10 m/s		L= 76.71 m, Ø=200 mm PVC i = 3.50% q = 2.08 lt/seg, v = 1.02 m/s		L= 77.77 m, Ø=200 mm PVC i = 1.50% q = 2.15 lt/seg, v = 0.77 m/s		L= 67.71 m, Ø=200 mm PVC i = 4.50% q = 2.25 lt/seg, v = 1.14 m/s		L= 82.59 m, Ø=200 mm PVC i = 1.25% q = 2.33 lt/seg, v = 0.73 m/s		L= 50.14 m, Ø=200 mm PVC i = 1.00% q = 2.39 lt/seg, v = 0.68 m/s		L= 44.79 m, Ø=200 mm PVC i = 1.00% q = 2.42 lt/seg, v = 0.69 m/s		L= 50.88 m, Ø=200 mm PVC i = 1.25% q = 2.47 lt/seg, v = 0.75 m/s		L= 37.31 m, Ø=200 mm PVC i = 1.50% q = 2.51 lt/seg, v = 0.80 m/s		L= 42.00 m, Ø=200 mm PVC i = 1.50% q = 2.56 lt/seg, v = 0.81 m/s															
ABSCISAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600			
COTAS	TERRENO	2728.00	2727.22	2726.04	2725.32	2724.07	2723.42	2722.16	2721.64	2720.27	2719.79	2718.92	2718.03	2717.03	2716.46	2715.89	2715.31	2714.68	2714.05	2713.47	2712.84	2712.21	2711.58	2710.95	2710.32	2709.69	2709.06	2708.43	2707.80	2707.17	2706.54	2705.91	2705.28	2704.65
	PROYECTO	2728.00	2727.22	2726.04	2725.32	2724.07	2723.42	2722.16	2721.64	2720.27	2719.79	2718.92	2718.03	2717.03	2716.46	2715.89	2715.31	2714.68	2714.05	2713.47	2712.84	2712.21	2711.58	2710.95	2710.32	2709.69	2709.06	2708.43	2707.80	2707.17	2706.54	2705.91	2705.28	2704.65
CORTE	2.00	1.82	1.75	1.74	1.63	1.54	1.55	1.74	1.70	1.64	1.75	1.53	1.59	1.56	2.07	2.22	2.03	1.91	1.83	1.83	1.68	1.58	1.55	1.55	1.54	1.37	1.35	1.28	1.26	1.15	1.21	1.21	1.21	

PERFIL CALLE SANTA ROSA [Parte 2]

Km = 0+000.00 a 0+380.00

Esc: H= 1:1000

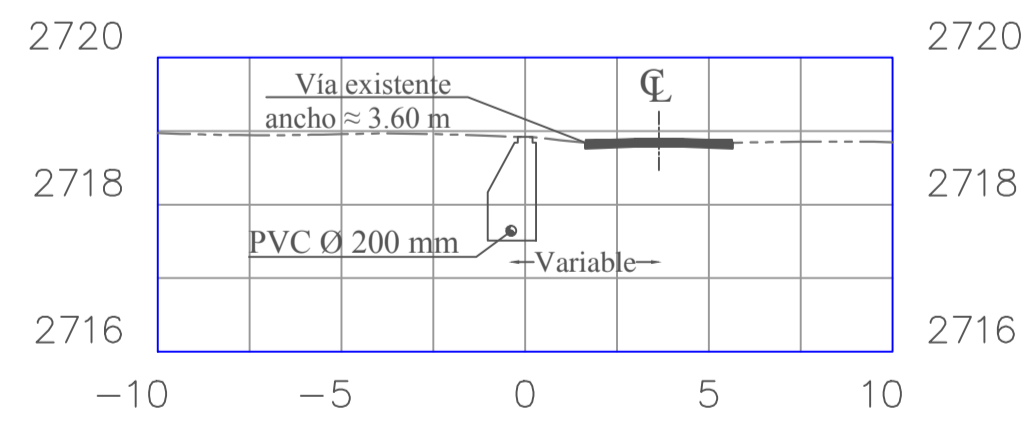
V= 1:100



DATOS HIDRAULICOS	L= 37.80 m, Ø=200 mm PVC i = 2.00% q = 0.03 lt/seg, v = 0.23 m/s		L= 27.80 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 0.02 lt/seg, v = 0.13 m/s		L= 72.56 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 0.09 lt/seg, v = 0.20 m/s		L= 82.31 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 2.39 lt/seg, v = 0.54 m/s		L= 53.22 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 2.44 lt/seg, v = 0.54 m/s		L= 9.60 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 6.68 lt/seg, v = 0.72 m/s		L= 88.17 m, Ø=200 mm PVC i = 0.50% q = 2.00 lt/seg, v = 0.51 m/s								
ABSCISAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+371.5	
COTAS	TERRENO	2722.53	2723.35	2723.56	2723.59	2723.45	2723.36	2723.32	2723.29	2723.07	2723.13	2723.07	2722.98	2722.88	2722.75	2722.67	2722.56	2722.47	2722.37	2722.27	2722.21
	PROYECTO	2721.24	2721.62	2721.97	2721.87	2721.74	2721.64	2721.54	2721.36	2721.26	2721.16	2721.06	2720.96	2720.85	2720.75	2720.51	2720.61	2720.71	2720.81	2720.91	2720.96
CORTE	1.29	1.73	1.59	1.72	1.71	1.72	1.76	1.93	1.81	1.97	2.01	2.02	2.03	2.00	2.16	1.95	1.76	1.56	1.37	1.25	

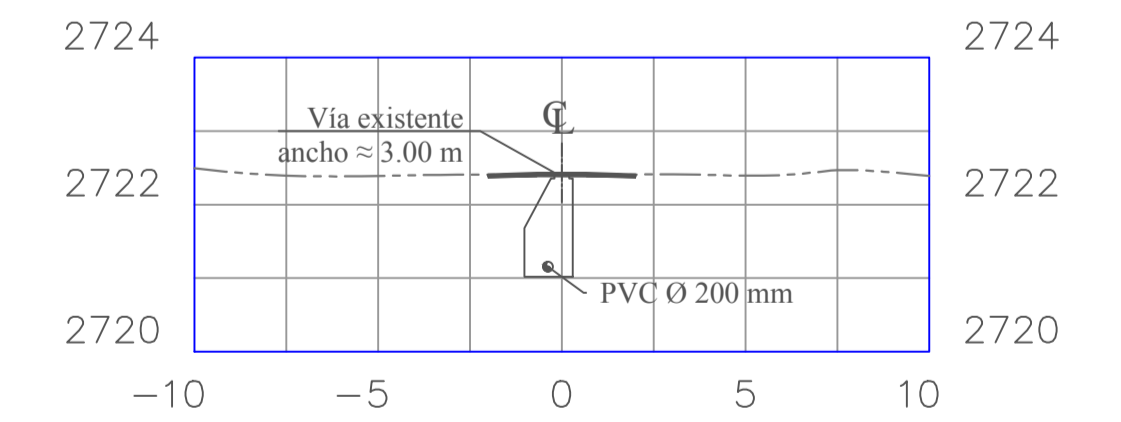
SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO I

Via a Mulalillo - VIA ASFALTADA
Esc: H= 1:200, V= 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO II

Santa Rosa 2 - VIA LASTRADA
Esc: H= 1:200, V= 1:100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE: Perfil Via a Mulalillo, Perfil Calle Santa Rosa 2, Seccion transversal
ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015

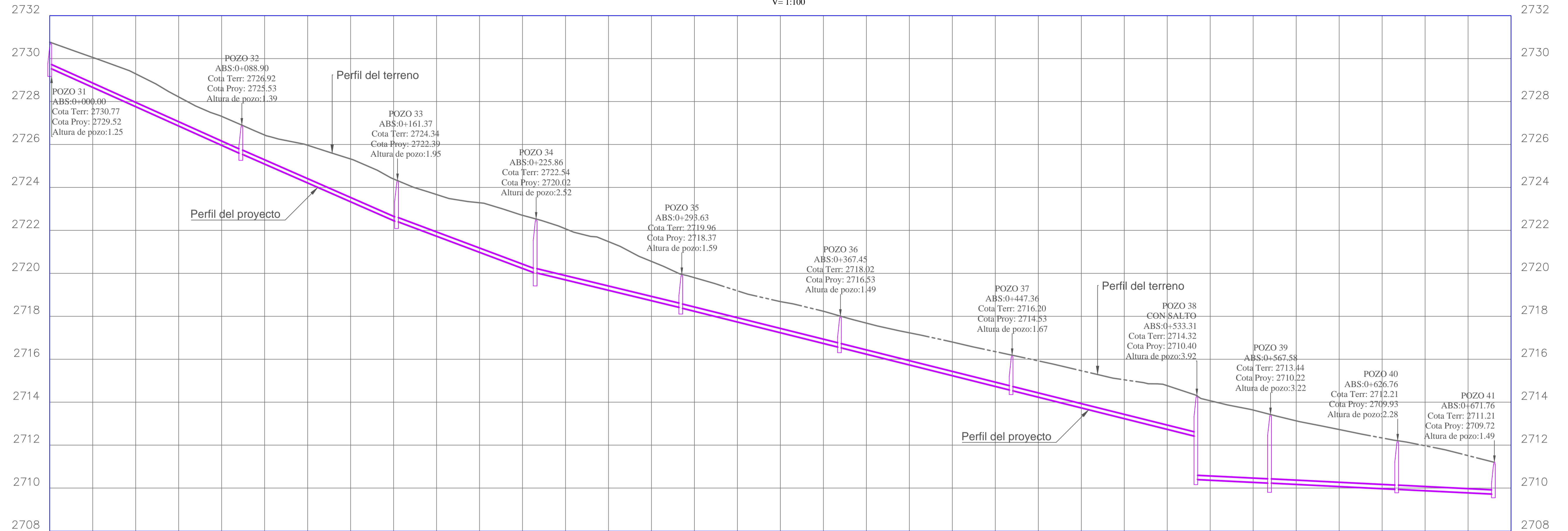
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes, DISEÑO: Jorge Clavijo A., DIBUJO: Jorge Clavijo A., LÁMINA: 4/19

PERFIL CALLE SANTA INÉS

Km = 0+000.00 a 0+680.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



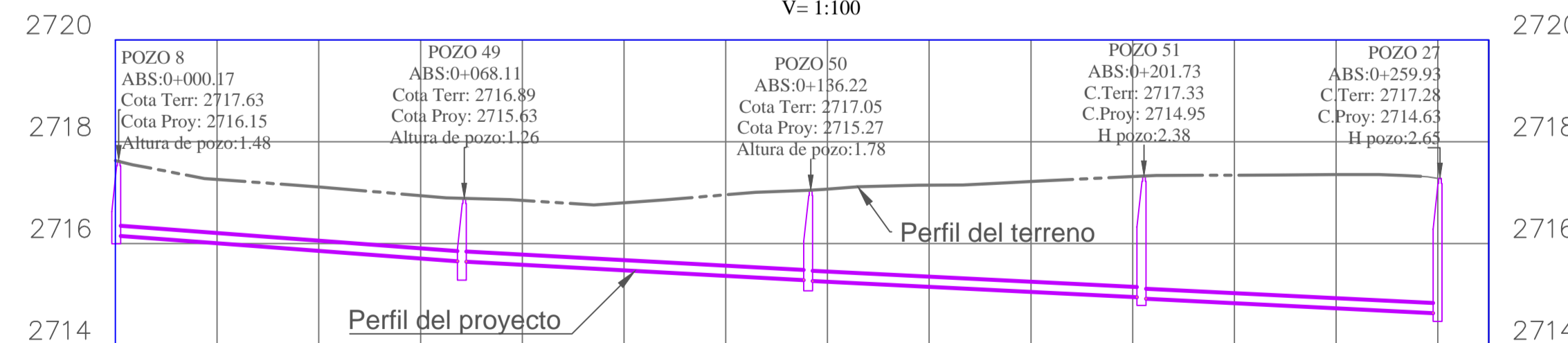
DATOS HIDRAULICOS		L= 88.90 m, $\phi=200$ mm PVC $i=4.50\%$ $q=2.00$ lt/seg, $v=1.10$ m/s	L= 72.47 m, $\phi=200$ mm PVC $i=4.39\%$ $q=2.08$ lt/seg, $v=1.10$ m/s	L= 64.49 m, $\phi=200$ mm PVC $i=3.75\%$ $q=2.14$ lt/seg, $v=1.05$ m/s	L= 67.78 m, $\phi=200$ mm PVC $i=2.42\%$ $q=4.31$ lt/seg, $v=1.11$ m/s	L= 73.82 m, $\phi=200$ mm PVC $i=2.50\%$ $q=4.39$ lt/seg, $v=1.13$ m/s	L= 79.90 m, $\phi=200$ mm PVC $i=2.50\%$ $q=4.47$ lt/seg, $v=1.14$ m/s	L= 85.96 m, $\phi=200$ mm PVC $i=2.50\%$ $q=4.56$ lt/seg, $v=1.14$ m/s	L= 34.27 m $\phi=200$ mm PVC $i=0.50\%$ $q=15.14$ lt/seg $v=0.89$ m/s	L= 59.18 m, $\phi=200$ mm PVC $i=0.50\%$ $q=15.20$ lt/seg, $v=0.90$ m/s	L= 45.00 m $\phi=200$ mm PVC $i=0.50\%$ $q=15.25$ lt/seg $v=0.90$ m/s																								
ABSCISAS		0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+671.8
COTAS	TERRENO	2730.05	2729.28	2728.21	2727.31	2726.44	2725.96	2725.32	2724.38	2723.67	2723.29	2722.70	2722.07	2719.80	2719.18	2718.63	2718.23	2718.68	2718.23	2717.68	2717.23	2716.80	2716.35	2715.92	2715.47	2715.04	2714.77	2714.07	2713.63	2713.13	2712.73	2712.33	2711.97	2711.51	2711.21
	PROYECTO	2728.66	2727.76	2726.86	2725.96	2725.08	2724.20	2723.32	2722.45	2721.72	2720.97	2720.22	2719.69	2719.20	2718.73	2718.23	2717.73	2717.23	2716.80	2716.23	2715.73	2715.23	2714.73	2714.23	2713.73	2713.23	2712.73	2712.22	2711.72	2711.22	2710.72	2710.22	2709.72	2709.22	2708.72
CORTE		1.25	1.39	1.53	1.35	1.35	1.36	1.76	2.00	1.95	1.94	2.31	2.48	2.38	2.27	1.83	1.57	1.46	1.46	1.51	1.58	1.63	1.70	1.74	1.82	2.05	3.69	3.38	2.98	2.67	2.38	2.11	1.75	1.49	

PERFIL CALLE SANTA ELENA

Km = 0+000.00 a 0+270.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100

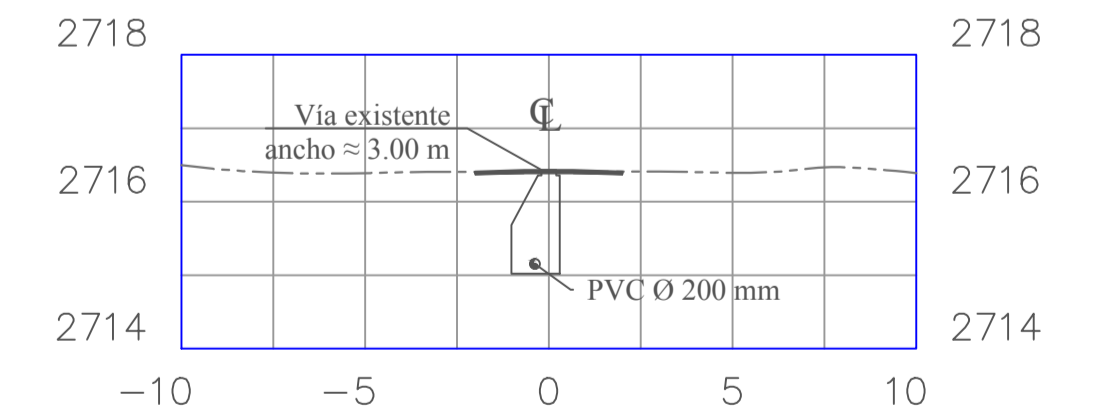


DATOS HIDRAULICOS		L= 68.11 m, $\phi=200$ mm PVC $i=0.75\%$ $q=0.05$ lt/seg, $v=0.20$ m/s	L= 68.11 m, $\phi=200$ mm PVC $i=0.55\%$ $q=0.12$ lt/seg, $v=0.22$ m/s	L= 65.51 m, $\phi=200$ mm PVC $i=0.50\%$ $q=0.19$ lt/seg, $v=0.25$ m/s	L= 58.20 m, $\phi=200$ mm PVC $i=0.50\%$ $q=0.24$ lt/seg, $v=0.27$ m/s								
ABSCISAS		0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240
COTAS	TERRENO	2717.63	2717.11	2716.94	2716.85	2716.80	2716.96	2717.07	2717.15	2717.22	2717.32	2717.34	2717.36
	PROYECTO	2716.01	2715.86	2715.71	2715.59	2715.48	2715.37	2715.25	2715.15	2715.05	2714.95	2714.83	2714.63
CORTE		1.48	1.26	1.24	1.26	1.33	1.59	1.82	2.00	2.17	2.37	2.52	2.63

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO II

Santa Ines- Santa Elena - VÍA LASTRADA

Esc: H= 1:200, V= 1:100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:
 • Perfil Calle Santa Ines
 • Perfil Calle Santa Elena
 • Sección transversal

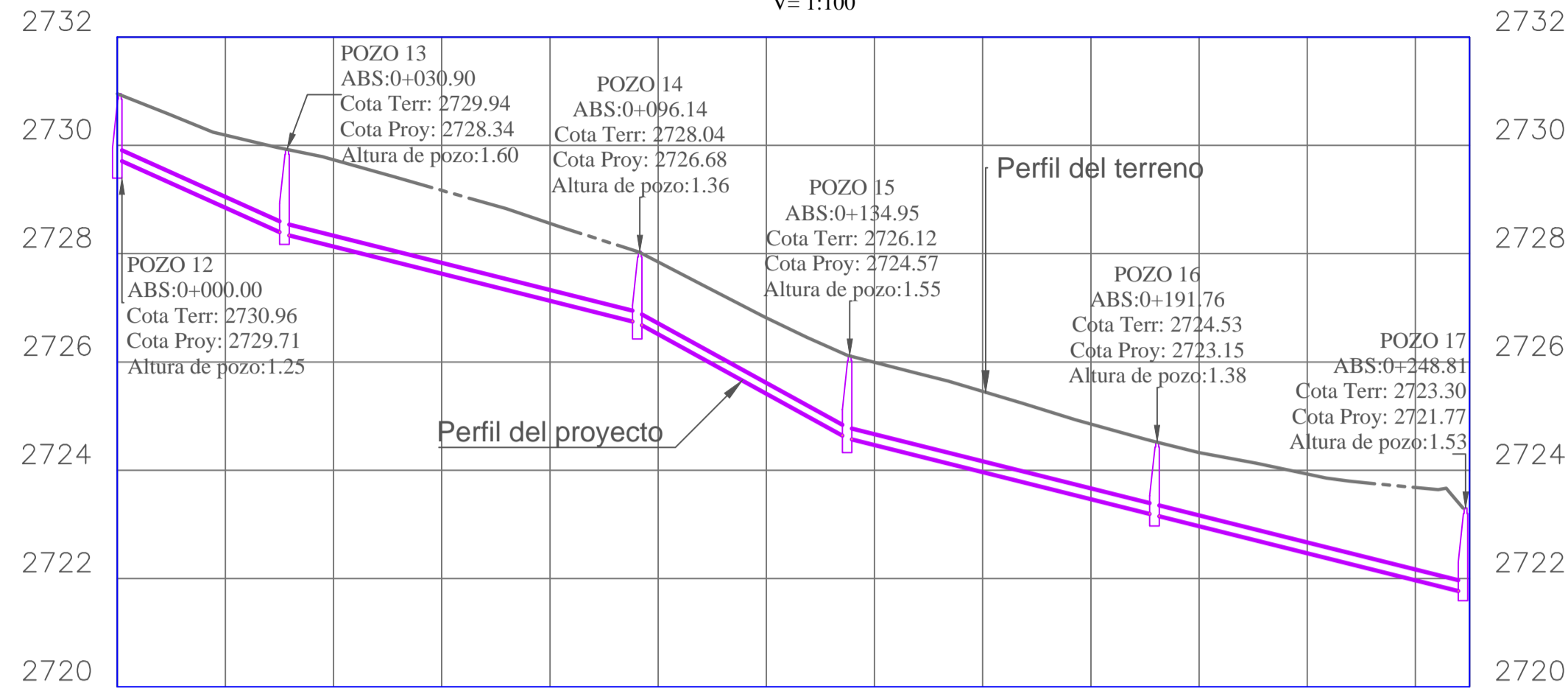
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
 DISEÑO: Jorge Clavijo A.
 DIBUJO: Jorge Clavijo A.
 LÁMINA: 5/19

PERFIL CALLE SAN JACINTO

Km = 0+000.00 a 0+250.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



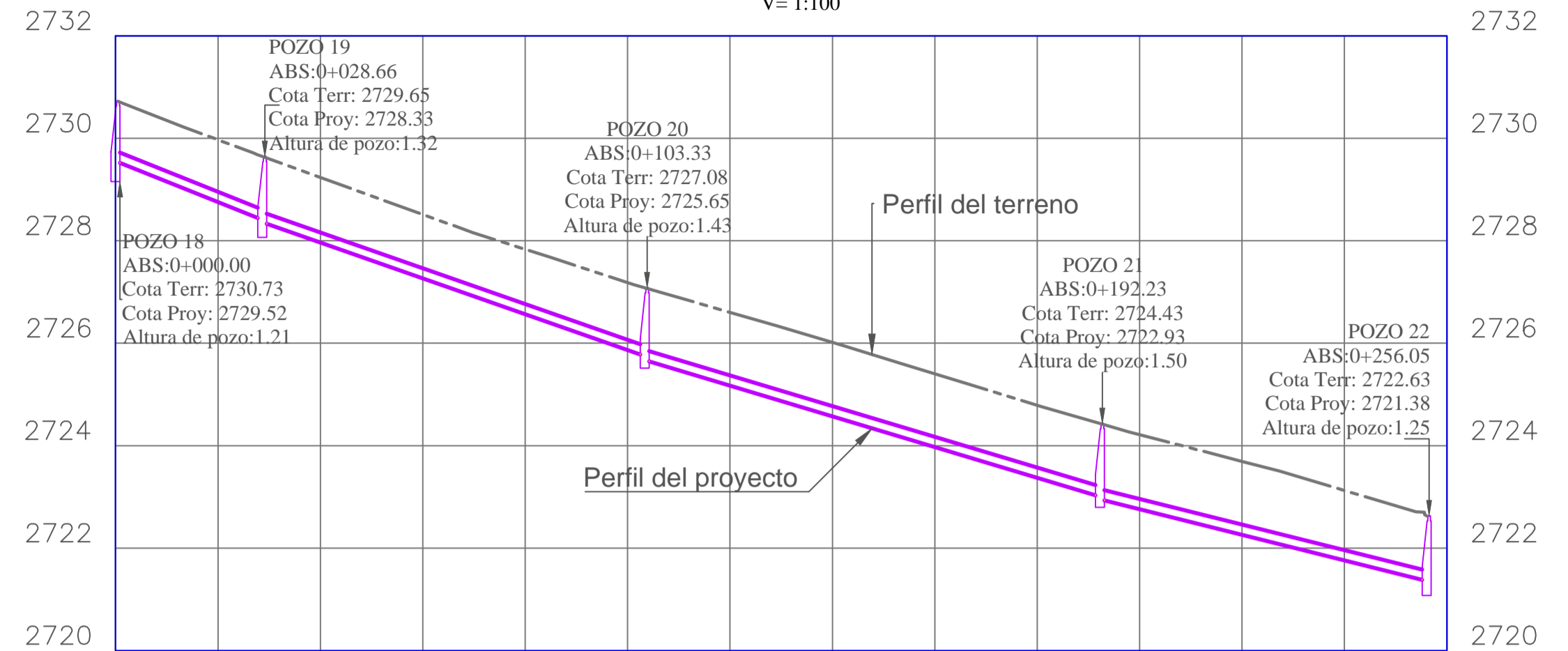
DATOS HIDRAULICOS		L= 30.90 m ∅=200 mm PVC i = 4.50% q = 2.00 lt/seg v = 1.10 m/s	L= 65.24 m, ∅=200 mm PVC i = 2.50% q = 2.07 lt/seg, v = 0.90 m/s	L= 38.80 m ∅=200 mm PVC i = 5.50% q = 2.11 lt/seg v = 1.20 m/s	L= 56.81 m ∅=200 mm PVC i = 2.50% q = 2.17 lt/seg v = 0.92 m/s	L= 57.05 m ∅=200 mm PVC i = 2.50% q = 2.22 lt/seg v = 0.92 m/s									
ABSCISAS		0+000	0+020	0+060	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+250		
C O T A S	TERRENO	2730.96	2730.19	2729.73	2729.17	2728.56	2727.85	2726.81	2725.99	2725.46	2724.85	2724.32	2723.93	2723.68	2723.30
	PROYECTO	2729.71	2728.85	2728.13	2727.63	2727.13	2726.51	2725.41	2724.47	2723.97	2723.47	2722.97	2722.47	2721.97	2721.77
CORTE		1.25	1.34	1.60	1.54	1.43	1.34	1.40	1.53	1.49	1.39	1.36	1.46	1.71	1.53

PERFIL CALLE SAN RAFAEL

Km = 0+000.00 a 0+260.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



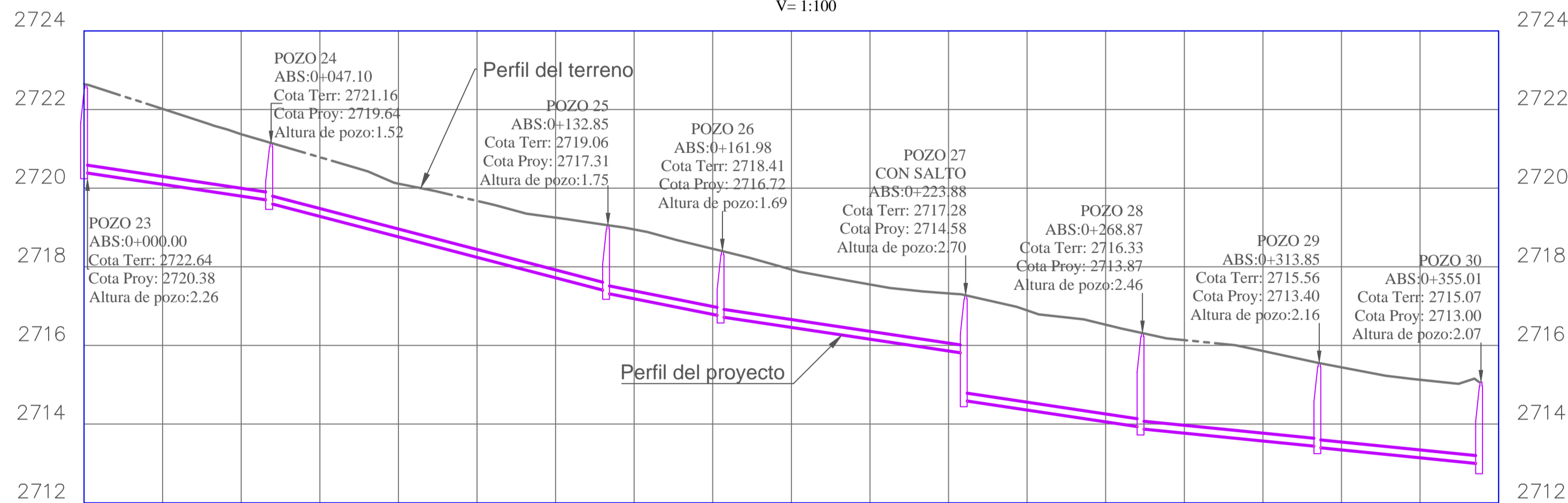
DATOS HIDRAULICOS		L= 28.66 m ∅=200 mm PVC i = 4.00% q = 2.00 lt/seg v = 1.06 m/s	L= 74.67 m, ∅=200 mm PVC i = 3.50% q = 2.08 lt/seg, v = 1.02 m/s	L= 88.90 m, ∅=200 mm PVC i = 3.00% q = 2.17 lt/seg, v = 0.98 m/s	L= 63.81 m, ∅=200 mm PVC i = 2.50% q = 2.23 lt/seg, v = 0.92 m/s										
ABSCISAS		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+256
C O T A S	TERRENO	2730.73	2729.97	2729.24	2728.51	2727.83	2727.18	2726.60	2726.02	2725.40	2724.79	2724.21	2723.69	2723.13	2722.63
	PROYECTO	2729.52	2728.76	2727.96	2727.26	2726.56	2725.86	2725.17	2724.57	2723.97	2723.37	2722.76	2722.16	2721.56	2720.96
CORTE		1.21	1.21	1.27	1.25	1.27	1.32	1.43	1.44	1.43	1.42	1.45	1.43	1.36	1.25

PERFIL CALLE SAN JUAN

Km = 0+000.00 a 0+360.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100

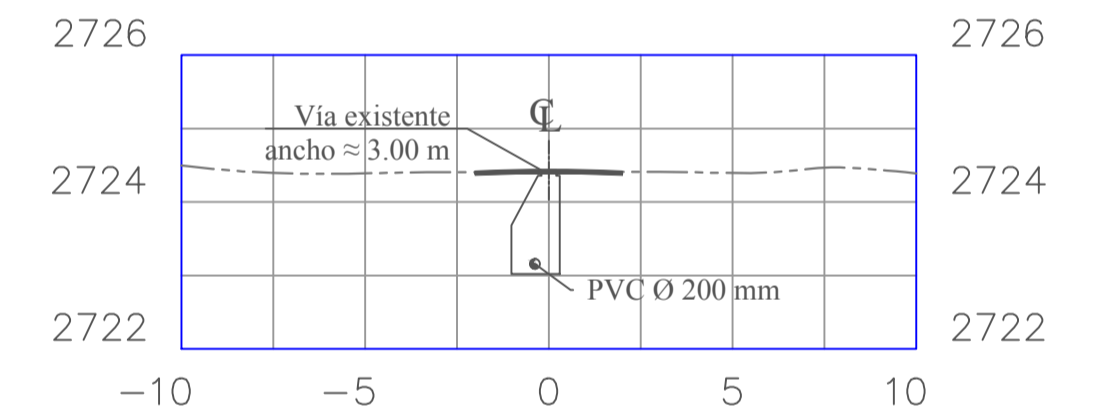


DATOS HIDRAULICOS		L= 47.10 m ∅=200 mm PVC i = 1.50% q = 6.72 lt/seg v = 1.07 m/s	L= 85.75 m, ∅=200 mm PVC i = 2.60% q = 6.80 lt/seg, v = 1.30 m/s	L= 29.12 m ∅=200 mm PVC i = 2.00% q = 6.83 lt/seg v = 1.19 m/s	L= 61.90 m, ∅=200 mm PVC i = 1.50% q = 6.89 lt/seg, v = 1.08 m/s	L= 44.99 m ∅=200 mm PVC i = 1.50% q = 7.17 lt/seg v = 1.09 m/s	L= 44.99 m ∅=200 mm PVC i = 1.00% q = 7.22 lt/seg v = 0.94 m/s	L= 41.16 m ∅=200 mm PVC i = 1.00% q = 7.26 lt/seg v = 0.95 m/s													
ABSCISAS		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+355	
C O T A S	TERRENO	2722.64	2722.01	2721.37	2720.79	2720.11	2719.67	2719.25	2718.95	2718.46	2717.93	2717.55	2717.32	2716.89	2716.53	2716.14	2715.86	2715.45	2715.13	2714.84	2714.57
	PROYECTO	2720.38	2720.10	2719.80	2719.32	2718.79	2718.26	2717.73	2717.19	2716.66	2716.16	2715.66	2715.16	2714.66	2714.16	2713.66	2713.16	2712.66	2712.16	2711.66	2711.16
CORTE		2.26	1.90	1.58	1.46	1.32	1.42	1.52	1.76	1.67	1.47	1.39	1.46	2.54	2.47	2.36	2.29	2.10	1.98	2.07	

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO II

San Rafael - VÍA LASTRADA

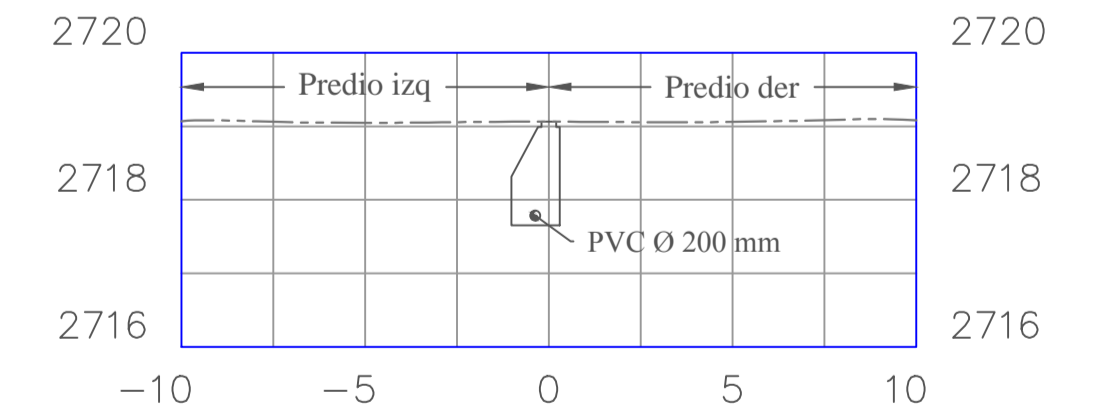
Esc: H= 1:200, V= 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO III

San Jacinto - San Juan - PASO DE TERRENOS

Esc: H= 1:200, V= 1:100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:
• Perfil Calle San (Jacinto, Juan y Rafael)
• Seccion transversal

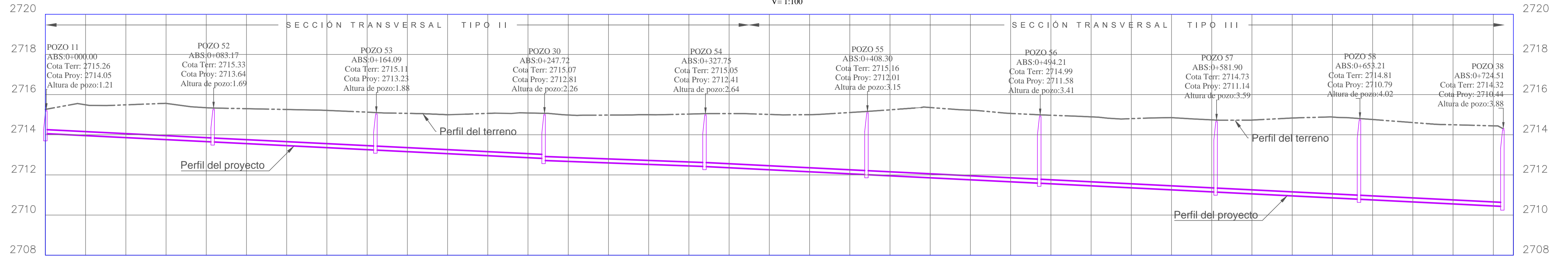
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.
LÁMINA: 6/19

PERFIL CALLE SAN VICENTE

Km = 0+000.00 a 0+730.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



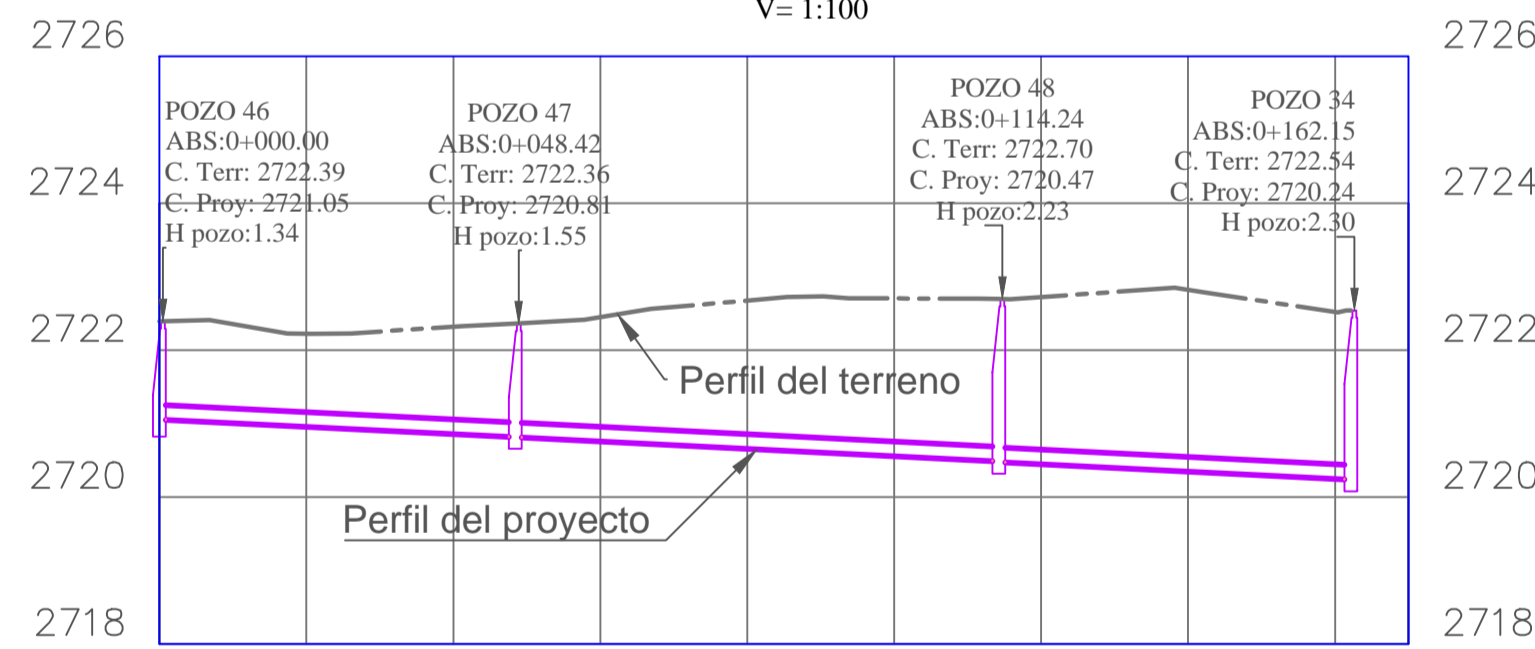
DATOS HIDRAULICOS		L = 83.17 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.65 lt/seg, v = 0.55 m/s		L = 80.93 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.73 lt/seg, v = 0.56 m/s		L = 83.63 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.81 lt/seg, v = 0.56 m/s		L = 80.03 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.38% q = 10.15 lt/seg, v = 0.81 m/s		L = 80.55 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 10.23 lt/seg, v = 0.81 m/s		L = 85.90 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 10.32 lt/seg, v = 0.81 m/s		L = 87.70 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 10.41 lt/seg, v = 0.81 m/s		L = 71.30 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 10.49 lt/seg, v = 0.81 m/s		L = 71.30 m, ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 10.55 lt/seg, v = 0.82 m/s	
C O T A S	TERRENO	2714.05	2715.26	2715.49	2715.56	2715.34	2715.30	2715.26	2715.21	2715.12	2715.06	2715.01	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00
	PROYECTO	2714.05	2713.96	2713.86	2713.76	2713.66	2713.56	2713.46	2713.36	2713.26	2713.16	2713.06	2712.96	2712.86	2712.76	2712.66	2712.56	2712.46	2712.36
CORTE		1.21	1.53	1.63	1.80	1.69	1.74	1.80	1.86	1.87	1.91	1.94	2.11	2.23	2.23	2.32	2.44	2.57	2.70

PERFIL CALLE SANTA ROSA [Parte I]

Km = 0+000.00 a 0+170.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100



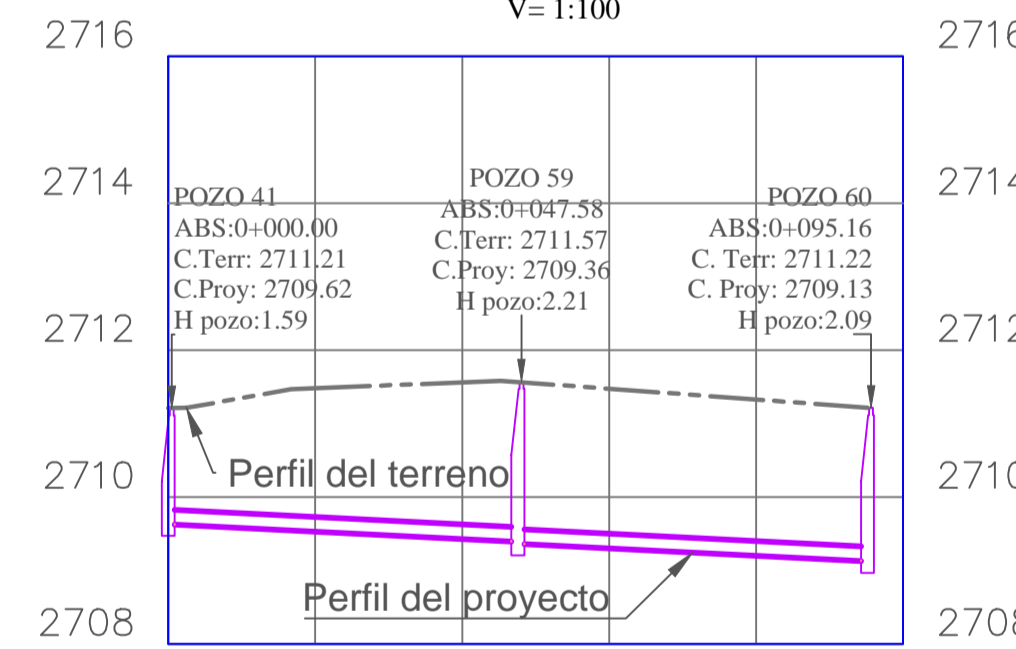
DATOS HIDRAULICOS		L = 48.42 m ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.00 lt/seg v = 0.51 m/s		L = 65.83 m ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.07 lt/seg v = 0.51 m/s		L = 47.91 m ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 2.11 lt/seg v = 0.52 m/s	
C O T A S	TERRENO	2722.39	2722.22	2722.32	2722.45	2722.67	2722.70
	PROYECTO	2721.05	2720.96	2720.86	2720.76	2720.66	2720.56
CORTE		1.34	1.27	1.46	1.69	2.02	2.15

PERFIL HACIA LA DESCARGA

Km = 0+000.00 a 0+100.00

Esc: H= 1:1000

V= 1:100

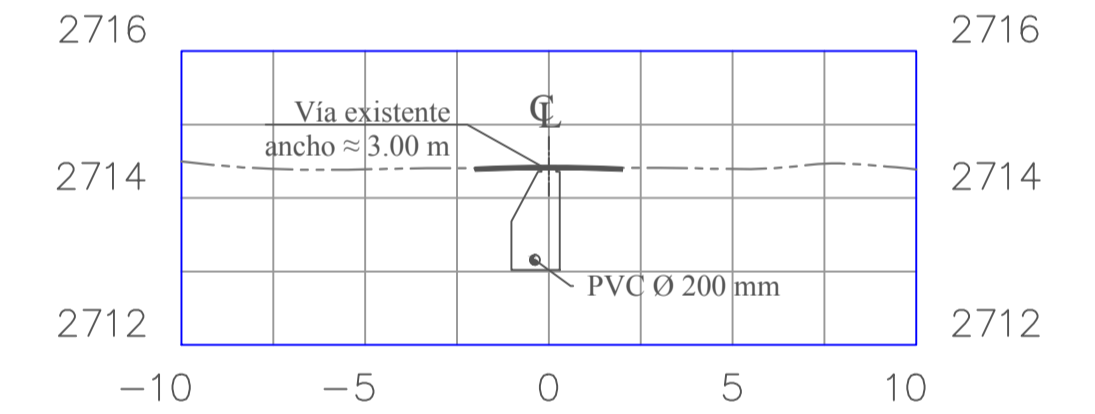


DATOS HIDRAULICOS		L = 47.58 m ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 15.30 lt/seg v = 0.90 m/s		L = 47.58 m ϕ = 200 mm PVC i = 0.50% q = 15.33 lt/seg v = 0.90 m/s	
C O T A S	TERRENO	2711.21	2711.48	2711.56	2711.47
	PROYECTO	2709.62	2709.53	2709.43	2709.30
CORTE		1.59	1.95	2.13	2.17

SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO II

San Vicente - VIA LASTRADA

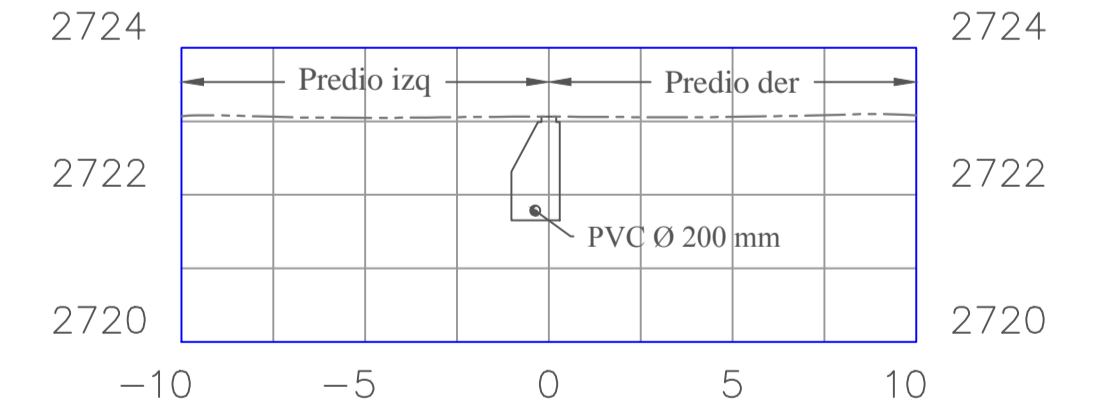
Esc: H= 1:200, V= 1:100



SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO III

Santa Rosa 1- San Vicente - Descarga - PASO DE TERRENOS

Esc: H= 1:200, V= 1:100



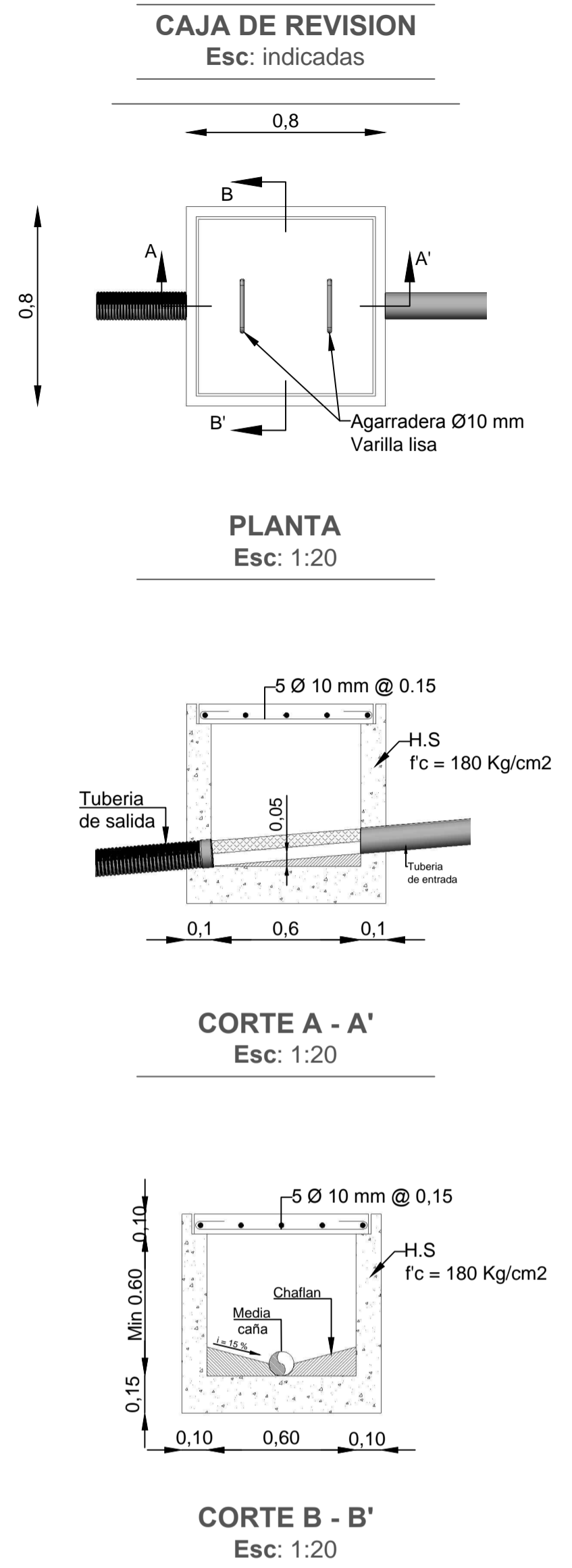
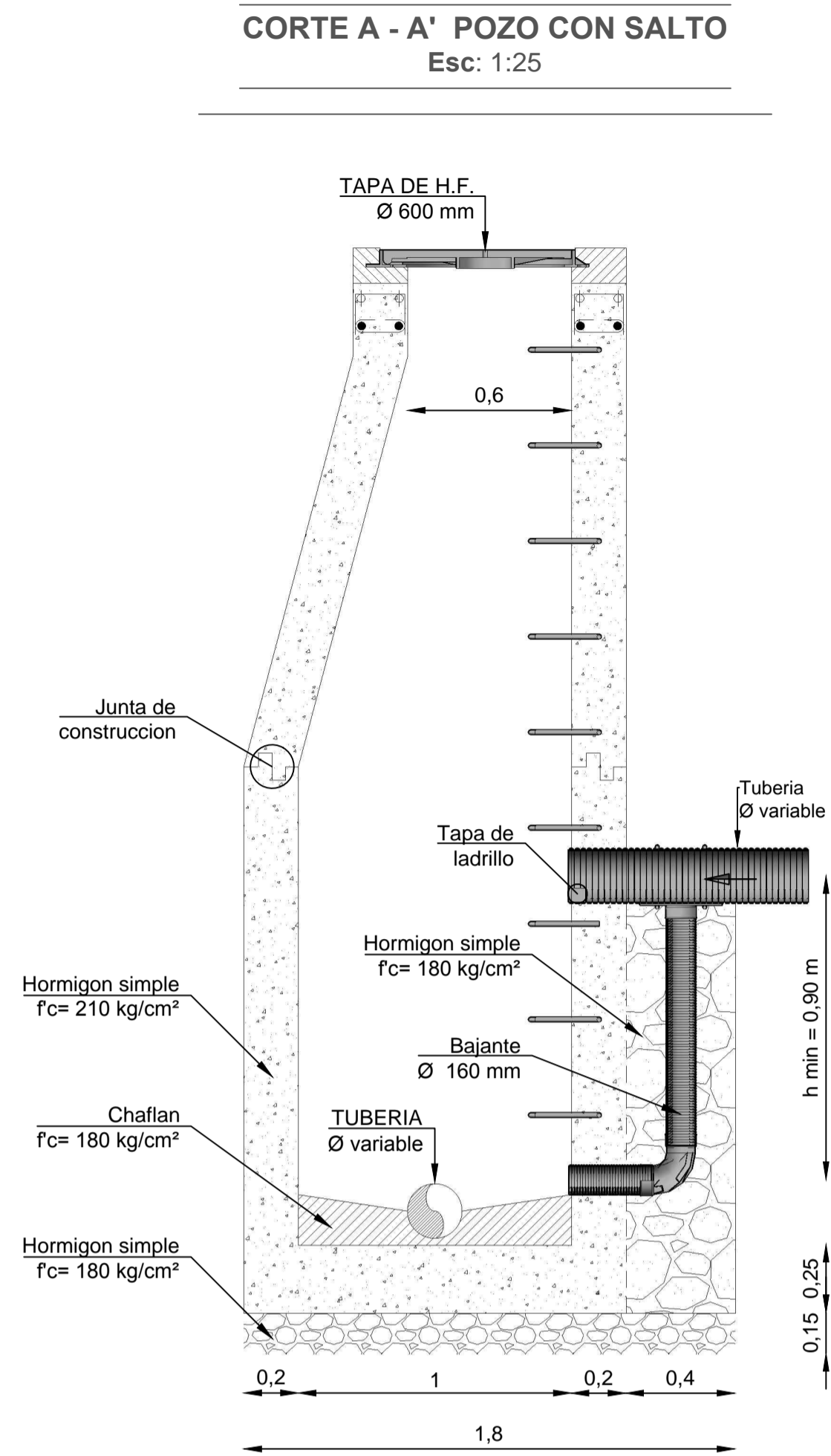
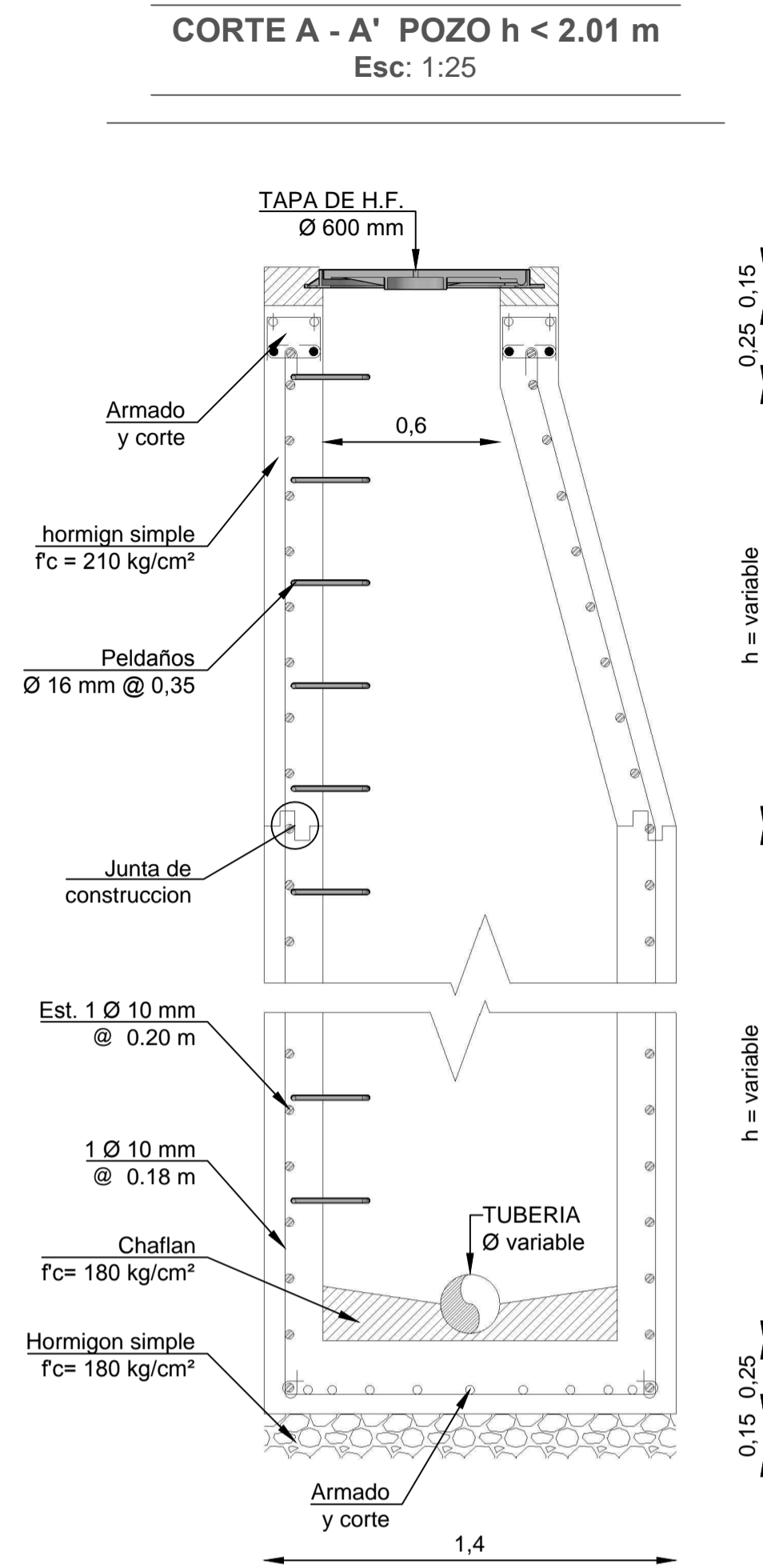
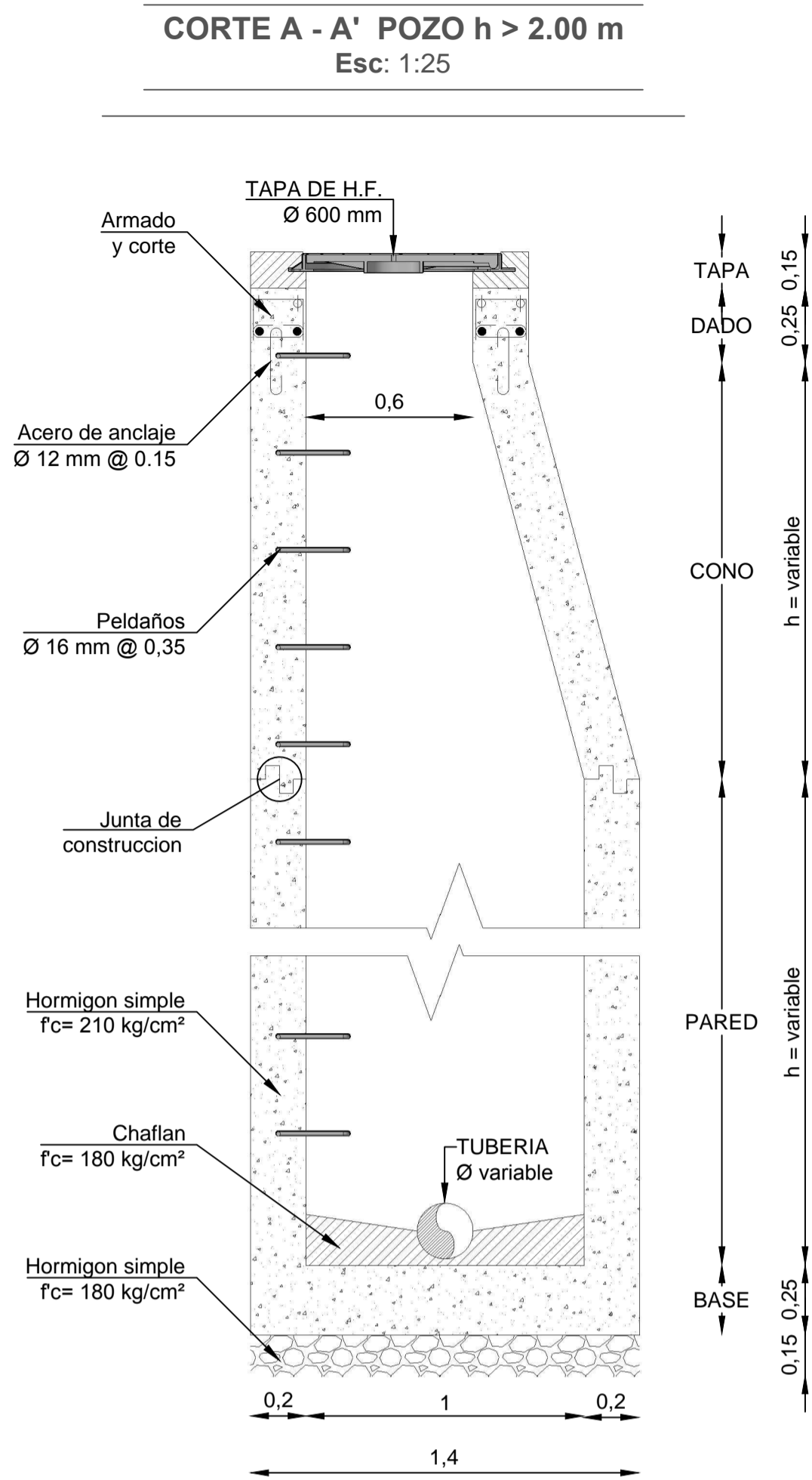
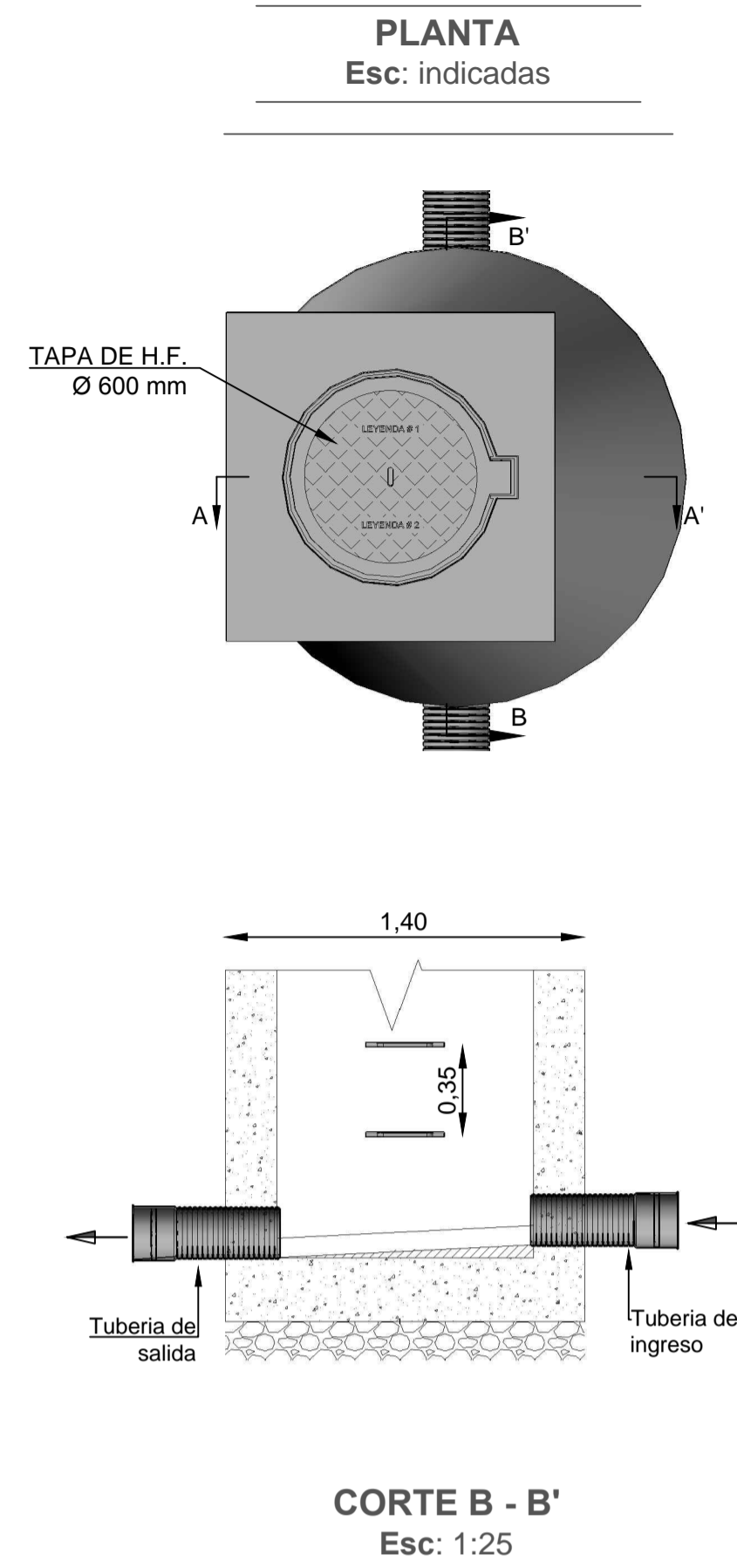
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

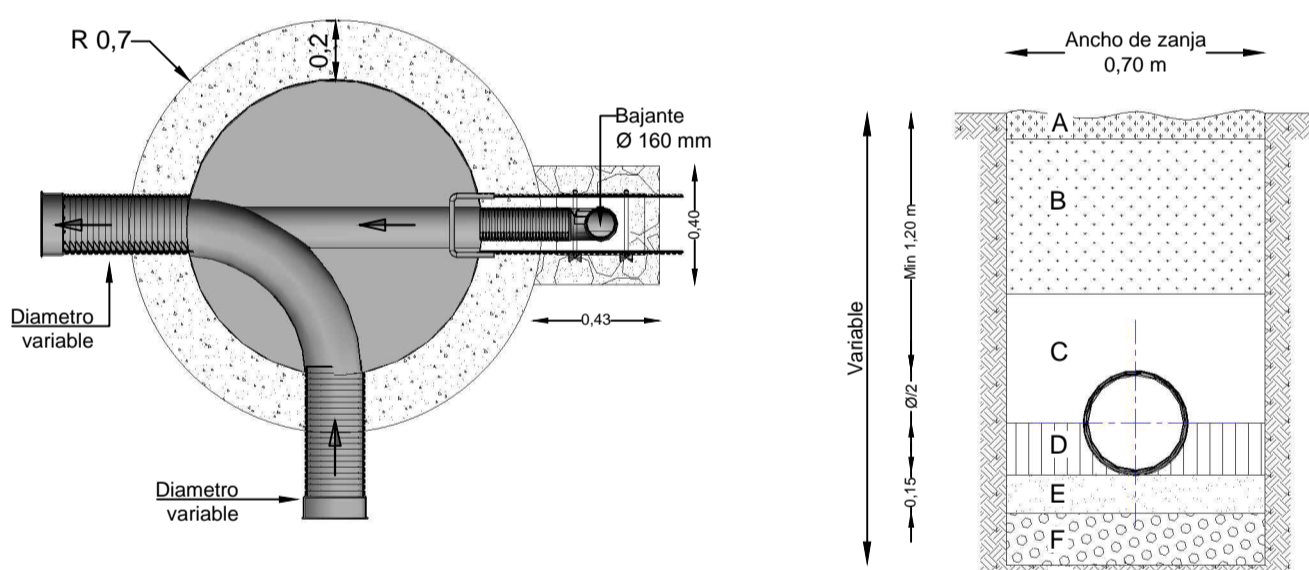
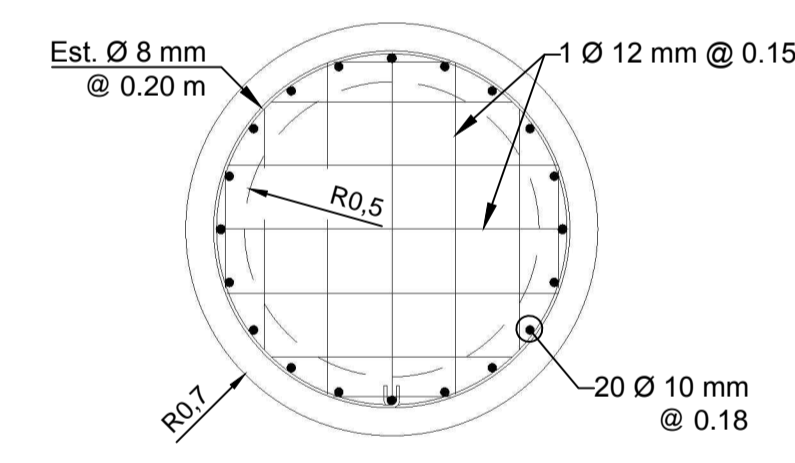
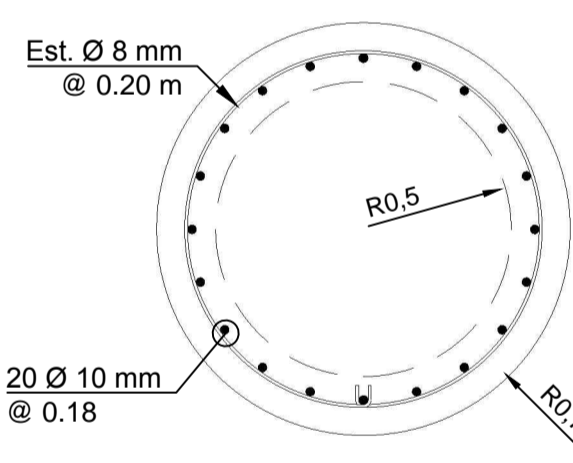
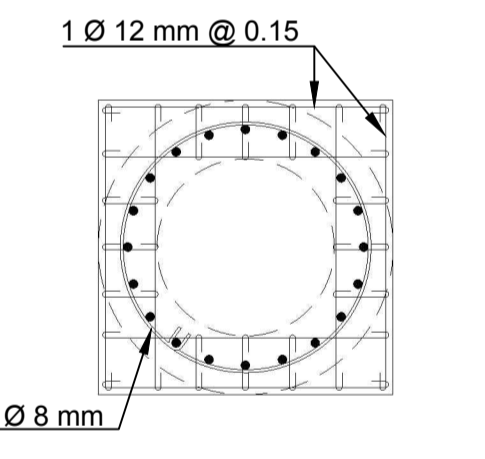
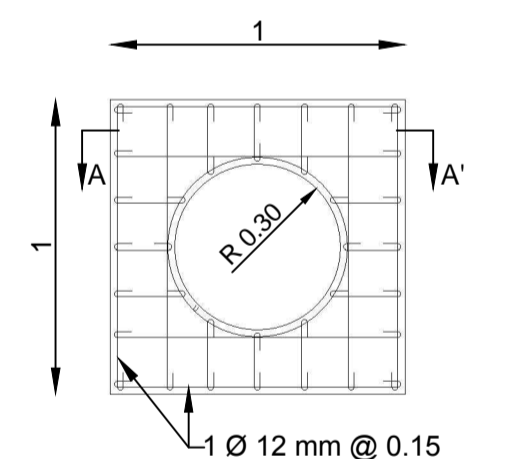
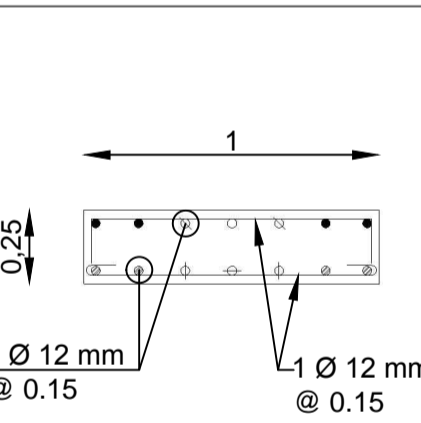
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:
 • Perfil Calle San Vicente
 • Perfil Calle Santa Rosa 1 y descarga
 • Seccion transversal

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
 DISEÑO: Jorge Clavijo A.
 DIBUJO: Jorge Clavijo A.
 LÁMINA: 7/19



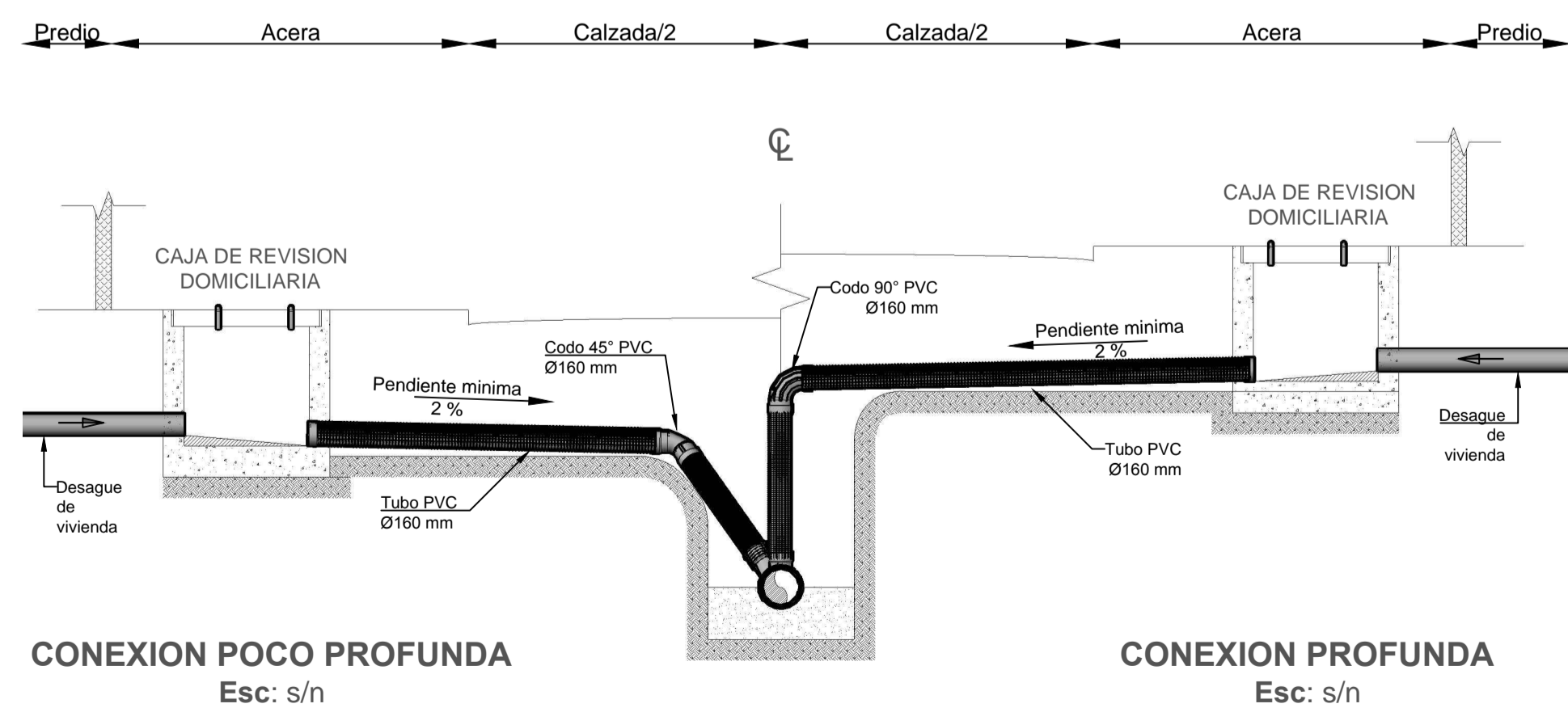
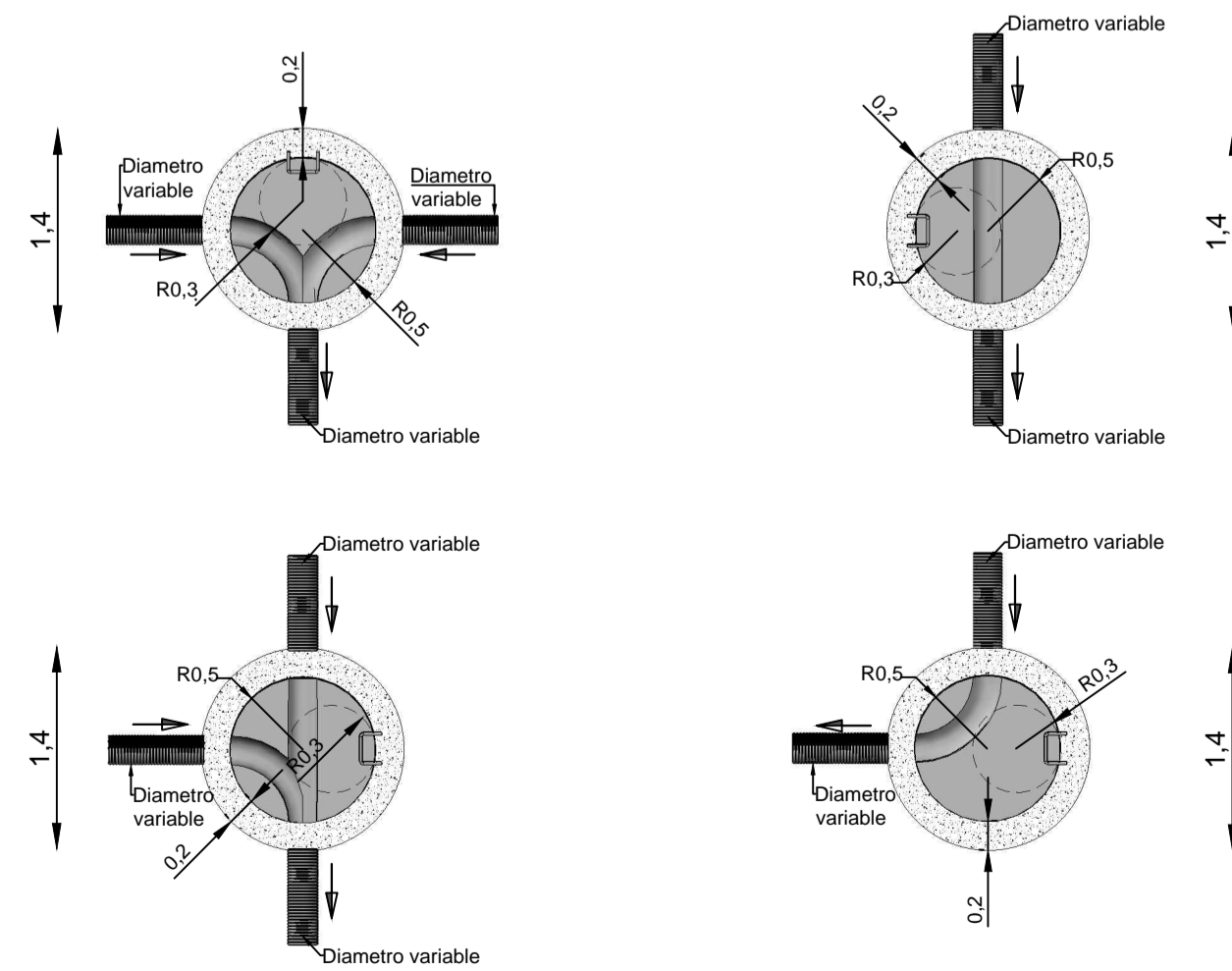
ARMADO Y CORTE
Esc: indicadas



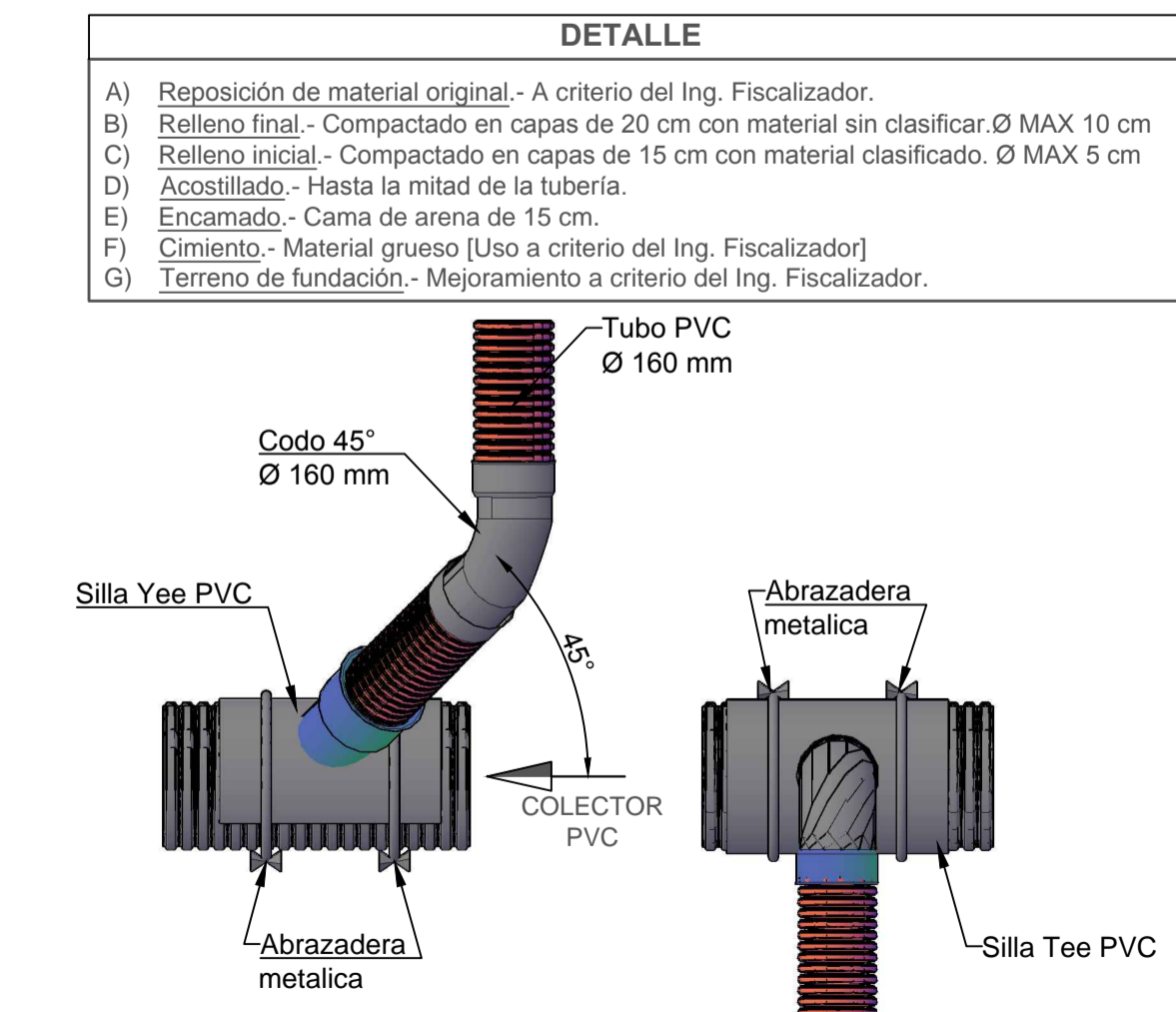
TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		ESPECIFICACIONES	
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO	Cm	GENERALIDADES:	
10	40	Columnas	3,00	El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del Código A.C. 318. Los detalles que aquí no constan, deberán regirse por el mismo Código.	
12	50	Vigas	2,50	TECNICAS:	
14	55	Losas	2,50	Hormigón f _c = 210 Kg/cm ² a los 28 días en cilindro estándar.	
16	65	Cimentaciones	5,00	Acero corrugado con un f _y = 4 200 Kg/cm ² .	
18	75	Superficies en contacto con el agua	7,00	Los materiales pétreos utilizados, su granulometría será la adecuada para garantizar la resistencia mínima requerida.	
20	80				
22	90				

LISTADO DE MATERIALES					
DESCRIPCION	DETALLE	POZO 1.20x1.20	POZO 1.40x1.40	POZO 1.60x1.60	CAJA DE REVISION
Hormigón simple f _c = 180 kg/cm ²	Replanteo	0.6 m ²	0.6 m ²	0.6 m ²	0.15 m ²
Hormigón simple f _c = 180 kg/cm ²	Chafan	0.20 m ²	0.20 m ²	0.20 m ²	0.35 m ²
Hormigón simple f _c = 210 kg/cm ²	Estructura	2.00 m ²	3.00 m ²	4.00 m ²	-
Acero de refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	-	25.00 Kg	125.00 Kg	165.00 Kg	4.25 Kg
Encofrado	-	10.00 m ²	22.8 m ²	37.00 m ²	6.50 m ²
Tapa H.F. con cerco Ø 600 mm	INEN 2486	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad	-
Peldaño Ø 16 mm	Ø 0.35 m	3 Unidades	9 Unidades	13 Unidades	-

EMPLAMES EN POZOS
Esc: 1:50



CONEXION DOMICILIARIA
Esc: Indicadas



SELLOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

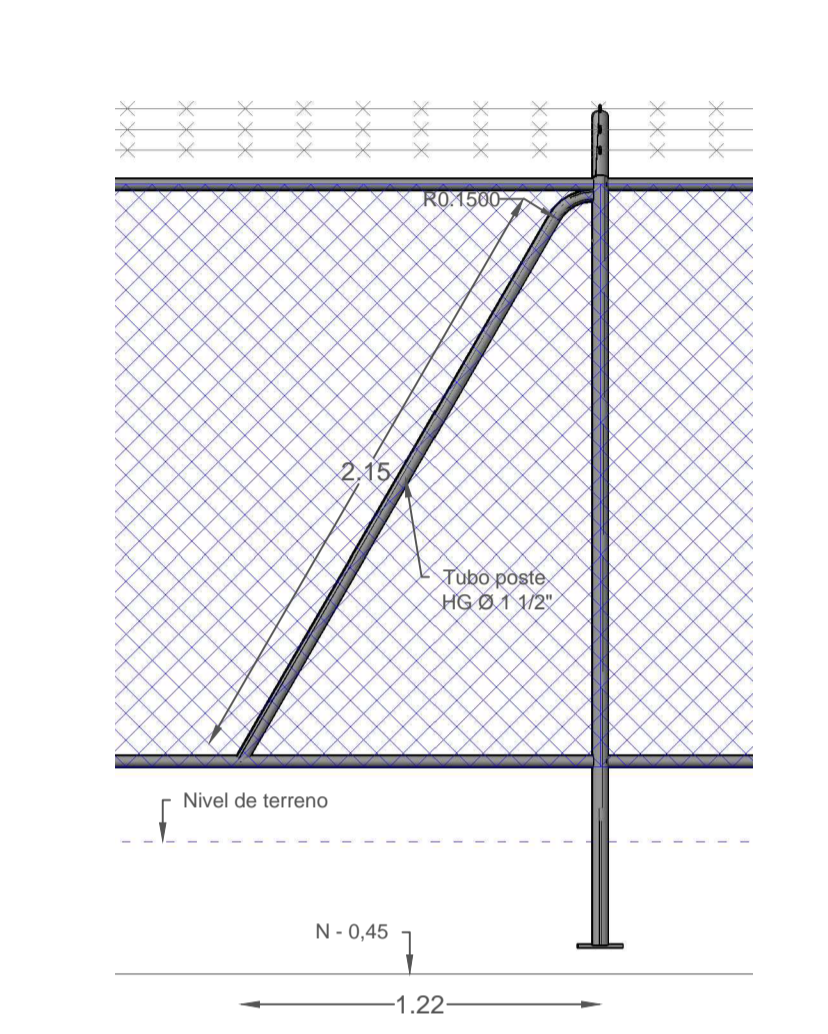
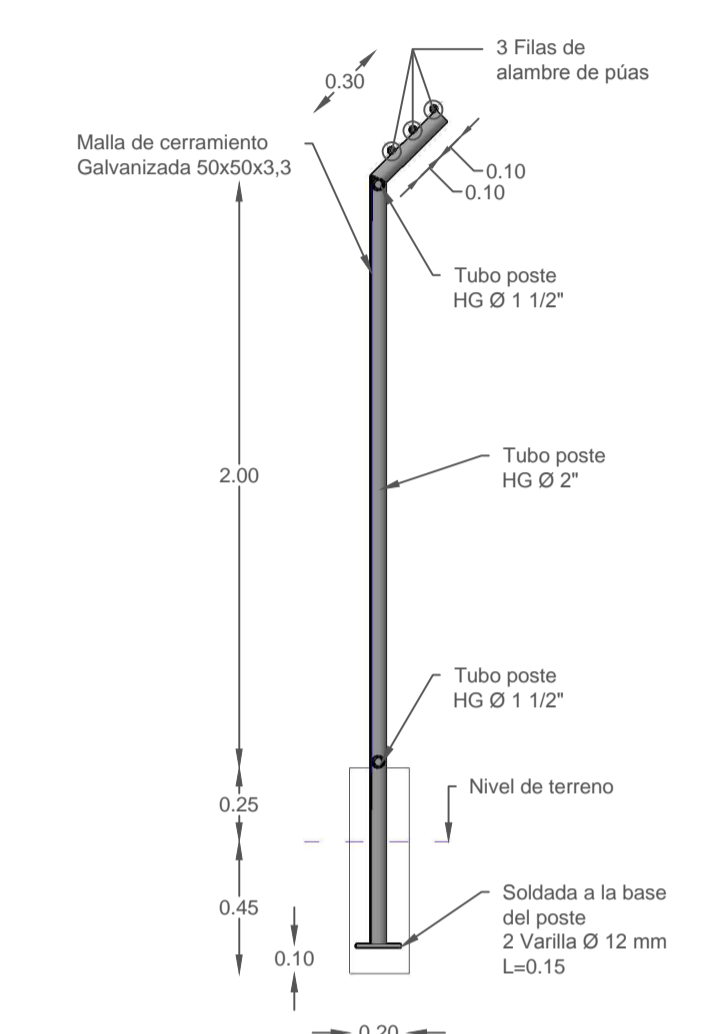
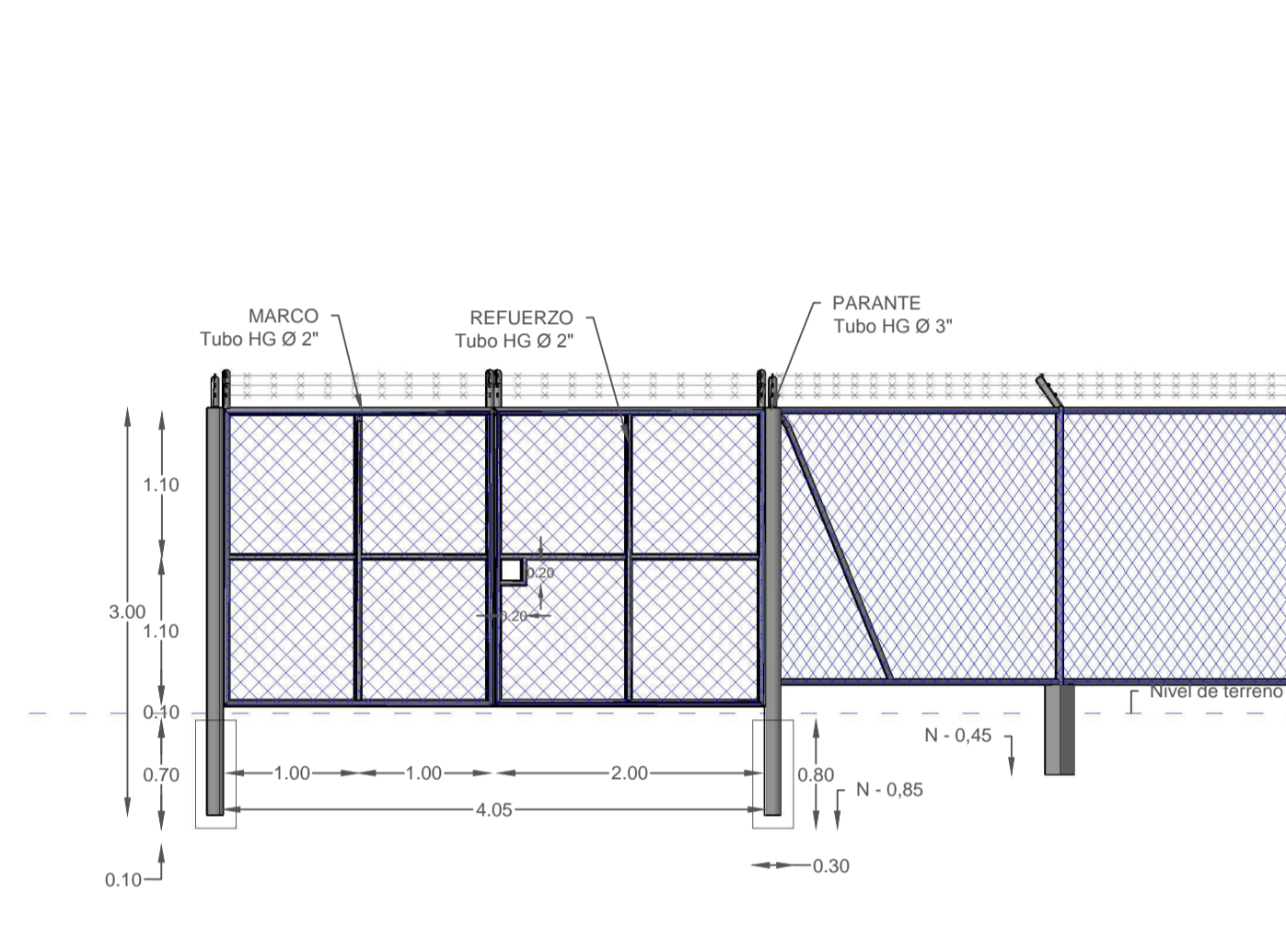
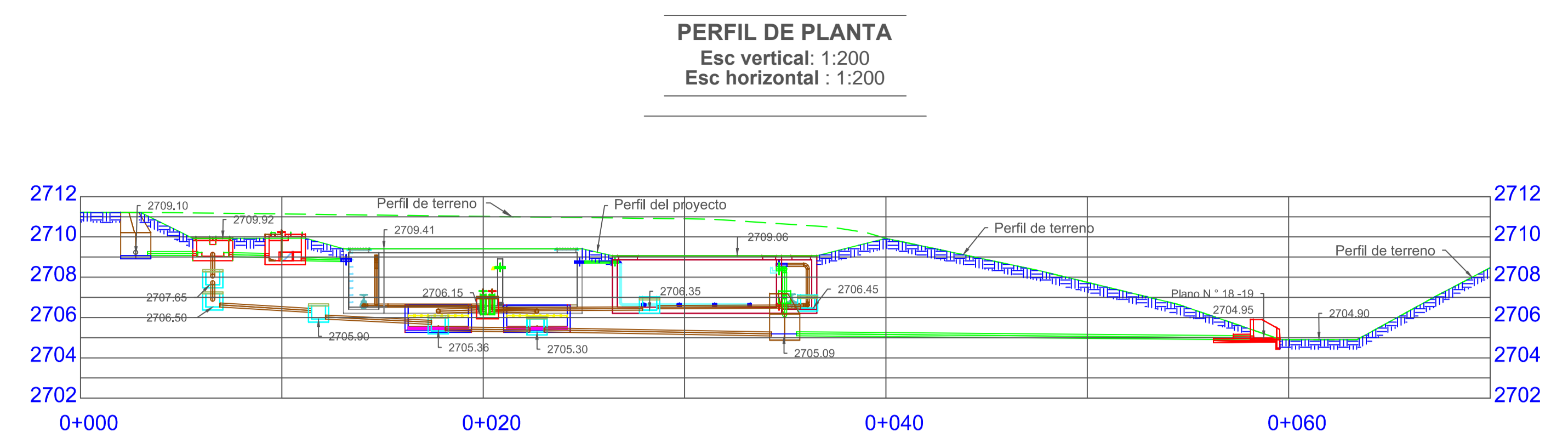
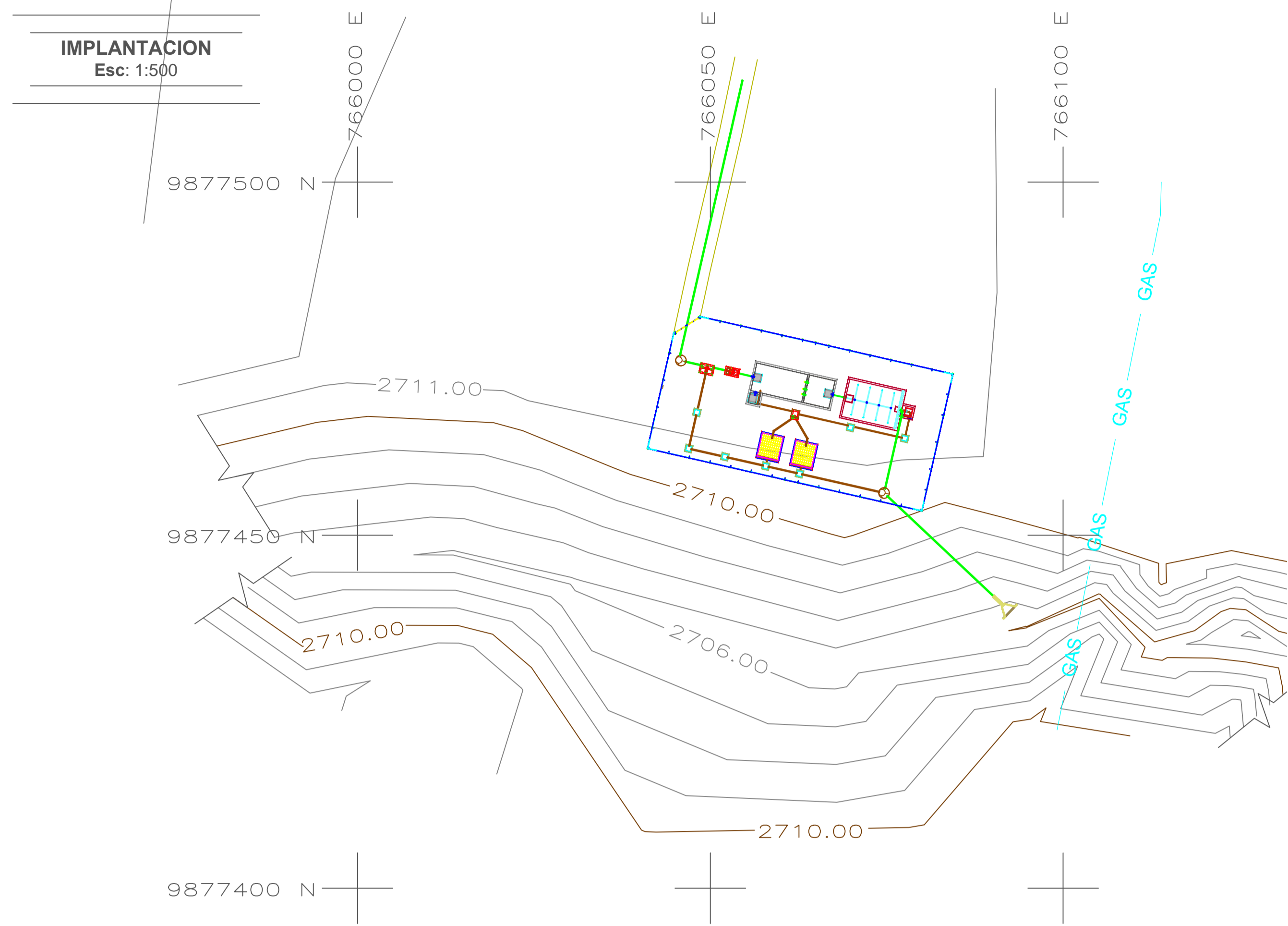
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:
• DETALLES DE POZOS Y ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.

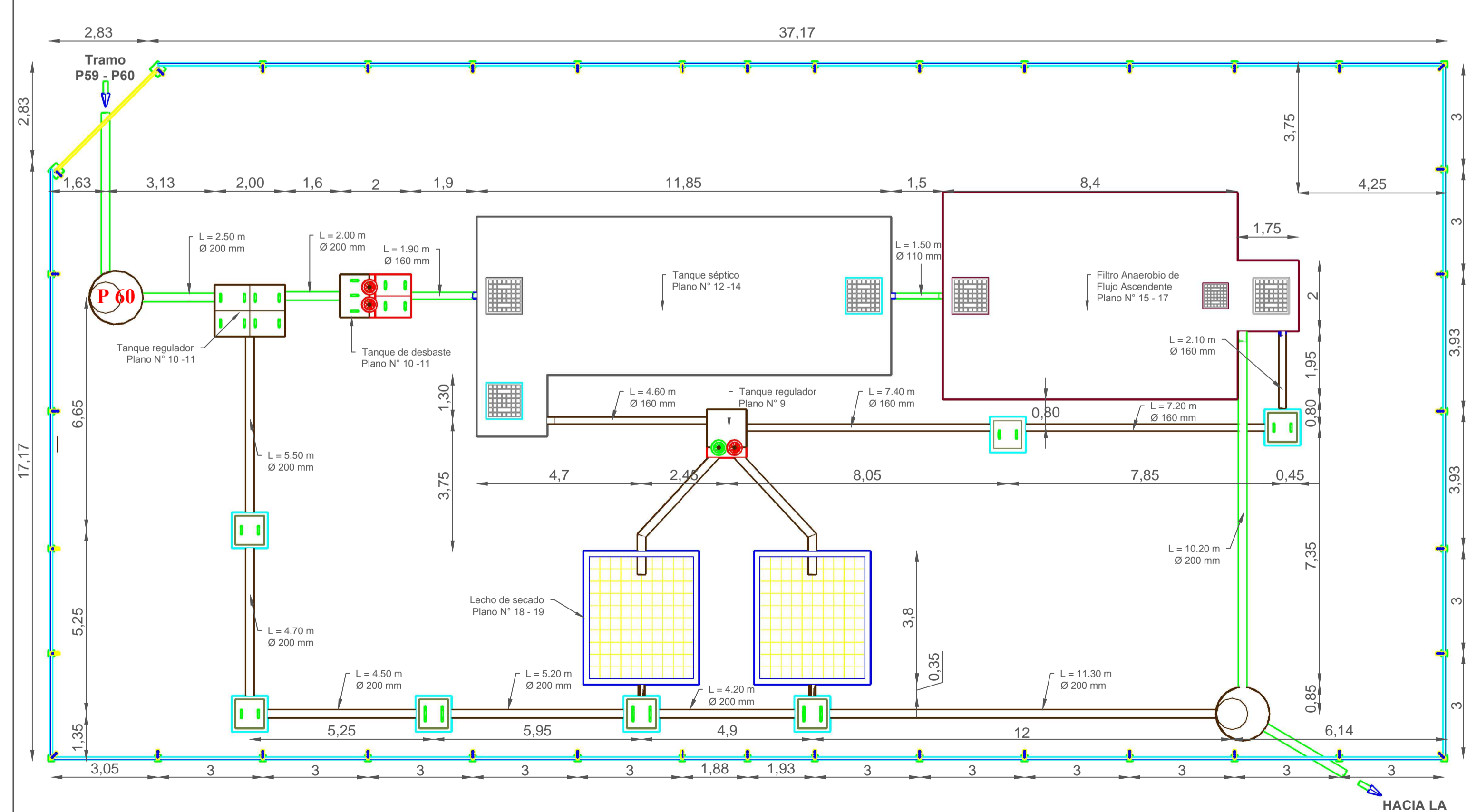
LÁMINA: 8 / 19



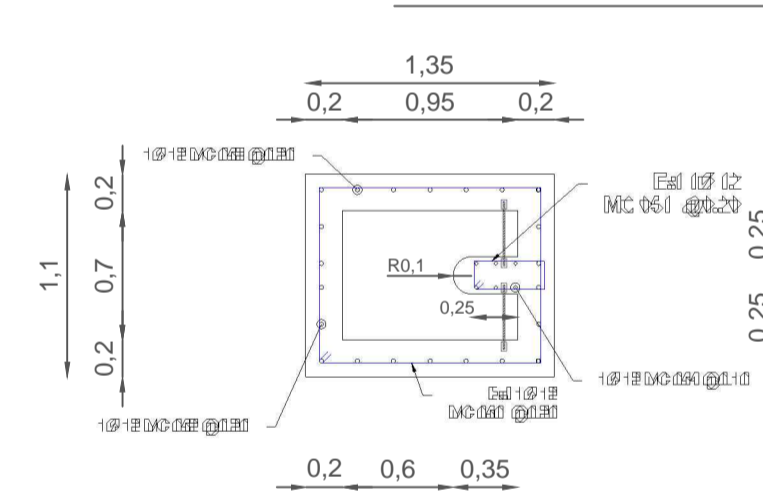
DETALLE DE PUERTA
Esc: 1:50

DETALLE DE POSTE
Esc: 1:25

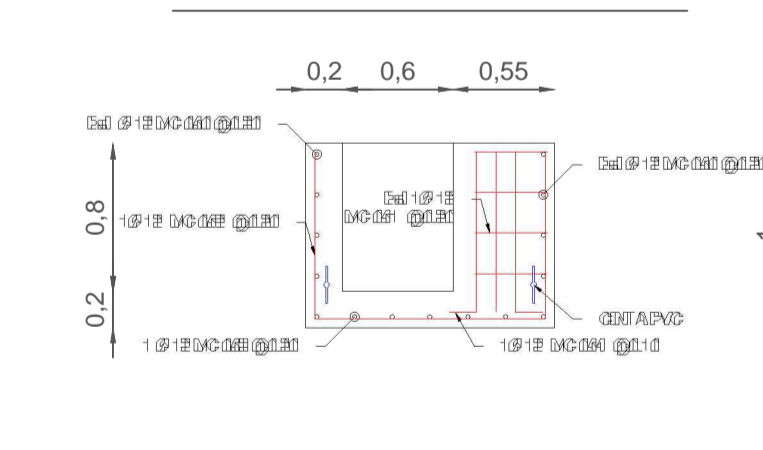
DETALLE DE REFUERZO
Esc: 1:25



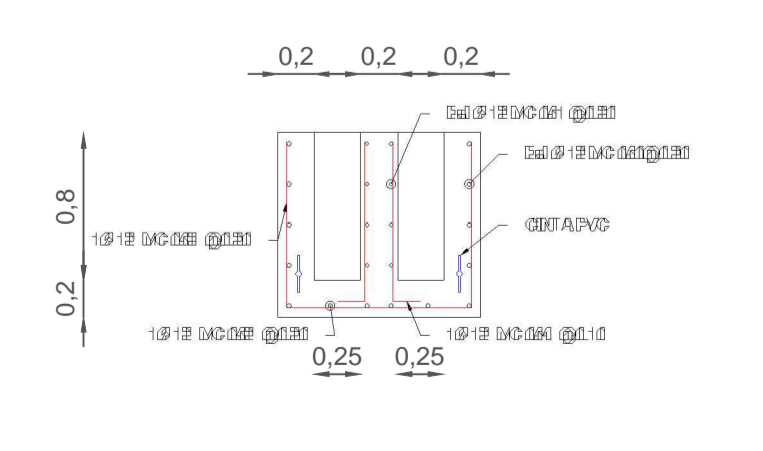
IMPLANTACION
Esc: 1:100



CORTE A - A'
Esc: 1:40

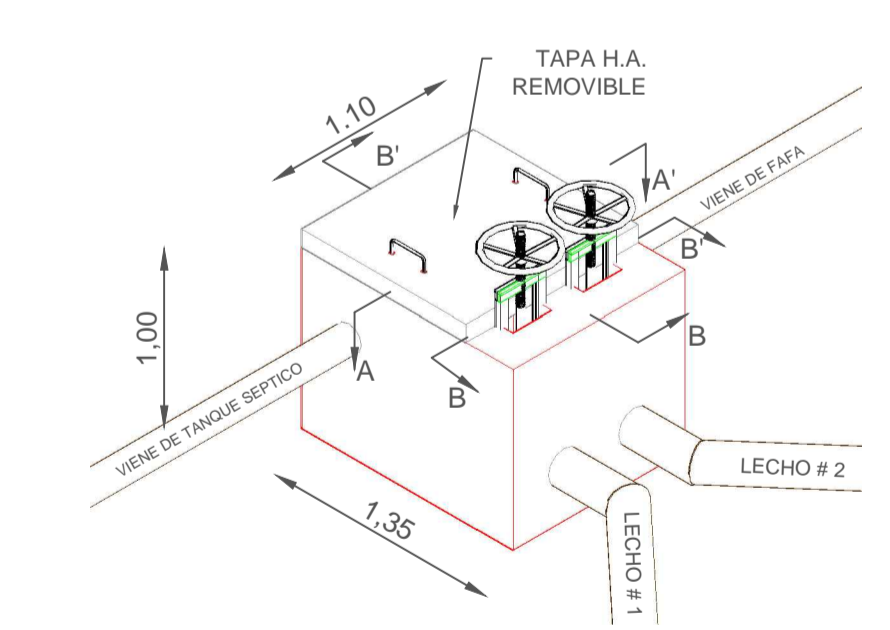


CORTE B - B'
Esc: 1:40

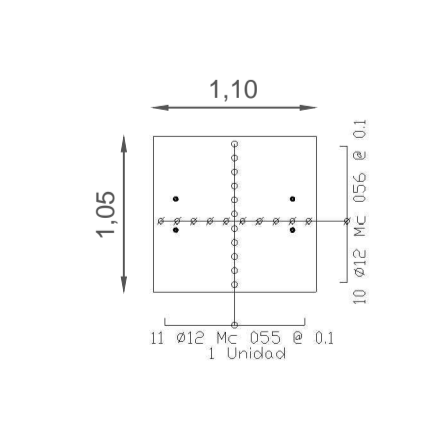


CORTE C - C'
Esc: 1:40

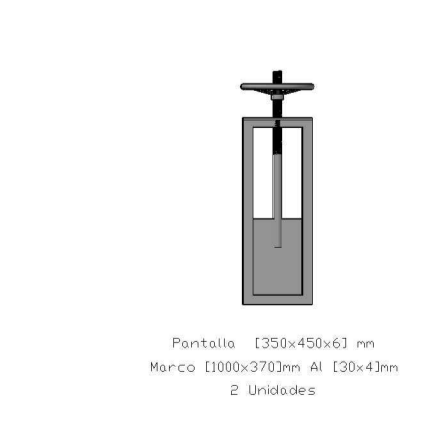
PLANILLA DE ACERO										
MARCA	Tipo	Diametro	N°	DIMENSIONES			LONG. CORTE	LONG. TOTAL	PESO	OBSERVACIONES
Mt		Ø [mm]		a	b	c	[m]	[m]	[kg]	
CAJA DE DISTRIBUCION										
050	O	12	4	1.25	1	0.1	4.70	18.80	16.69	
051	O	12	4	0.4	0.15	0.1	1.30	5.20	4.62	
052	C	12	6	1.25	0.9	2.05	18.30	16.25		
053	C	12	7	1	0.9	2.80	19.60	17.40		
054	L	12	6	0.9	0.15	1.05	6.30	5.59		
055	C	12	11	1.05	3	1.10	11.05	121.55	107.94	
056	C	12	10	1	0.05	1.10	11.00	9.71		
057	M	12	2	0.2	0.15	0.90	1.80	1.60		



ISOMETRIA DEL TANQUE REGULADOR
Esc: s/n



DETALLE TAPA H.A.
Esc: 1:50



DETALLE COMPUERTA
Esc: s/n

RESUMEN DE MATERIALES				
ACERO		HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripción	Detalle
10			Muros y tapas	f _c = 210 kg/cm ²
12	202.55	179.86	Reparación	f _c = 140 kg/cm ²
14			Cinta PVC	0.007 x 200 mm
16			Mallado	
TOTAL	202.55	179.86	Encofrado	9.50 m²

LISTADO DE MATERIALES - ADICIONAL			
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
Planta	7 Unidades	Caja de revisión	0,80 x 0,80 x 1,00 - 1,25 x 1,25 - 1,75
	1 Unidad	Caja de distribución	Segun detalle
	1 Unidades	Pozo de revision	h = variable m
	2 Unidades	Compuerta metalica	Segun detalle
	115,00 m	Cerramiento de la planta	Segun detalle
	1 Unidad	Puerta metalica	Segun detalle
	51,00 m	Tubo PVC Ø 200 mm	-
	25,00 m	Tubo PVC Ø 160 mm	-
	2,00 m	Tubo PVC Ø 110 mm	-
	25,00 m	Tubo PVC Ø 200 mm	-

SELLOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

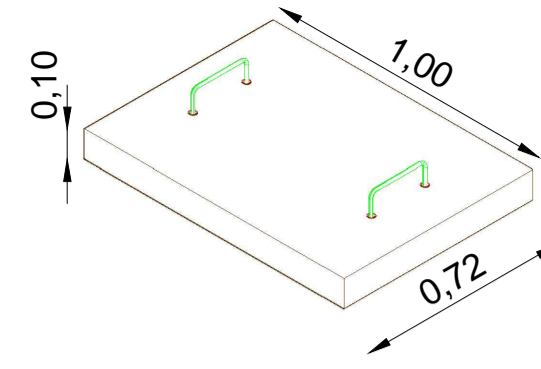
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULLALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO

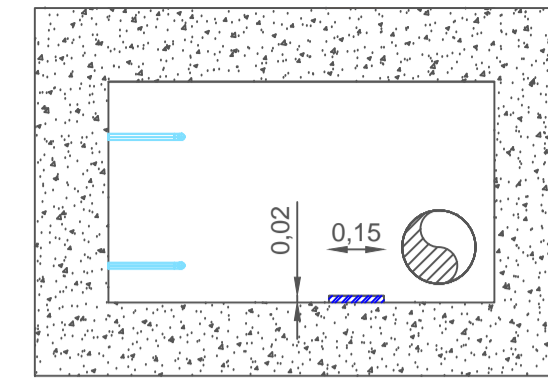
ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015
LÁMINA: 9/19

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.

TANQUE REGULADOR
Esc: Indicadas

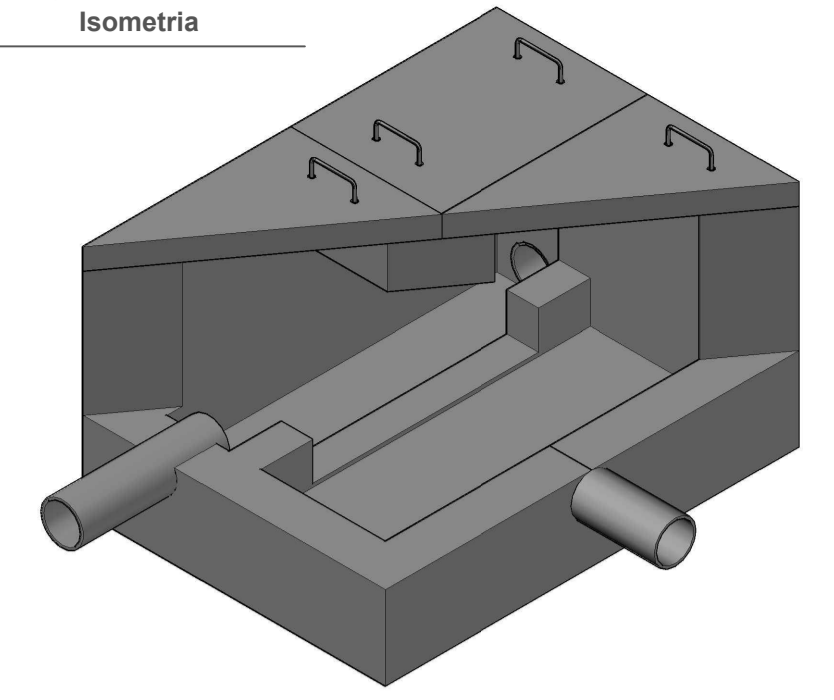


TAPAS TIPO 1
Esc: 1:20

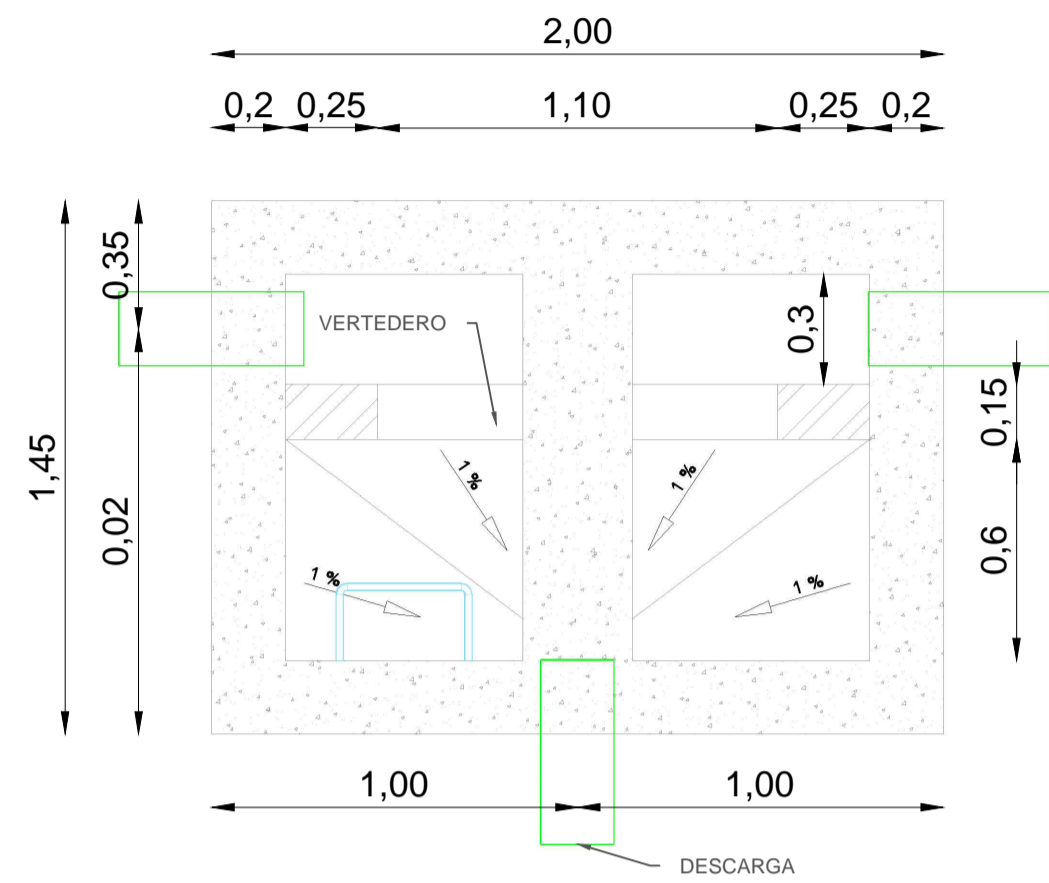
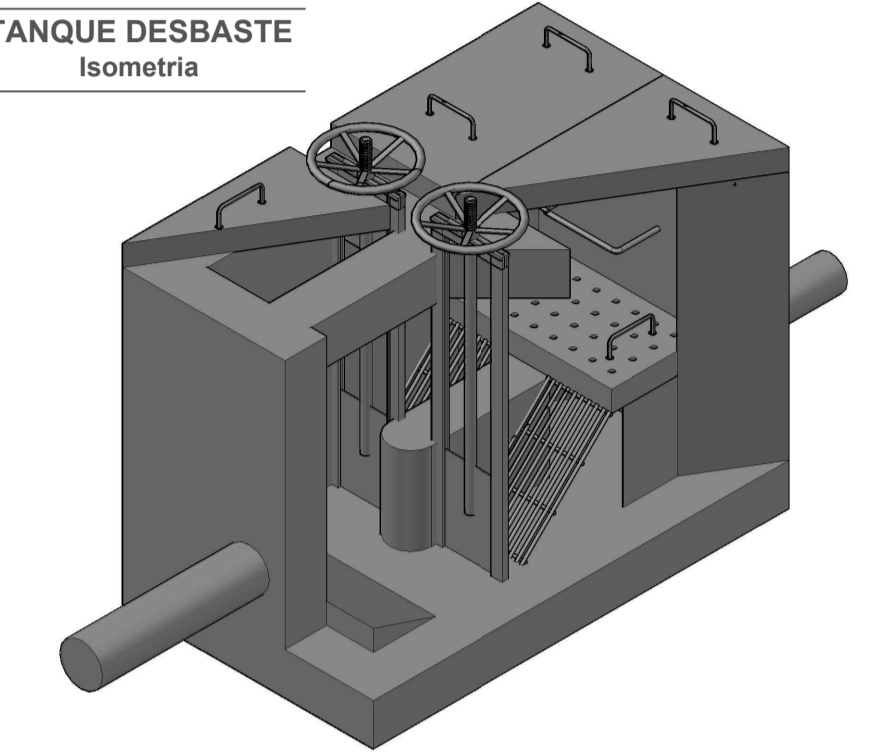


VERTEDERO SECCION
Esc: 1:20

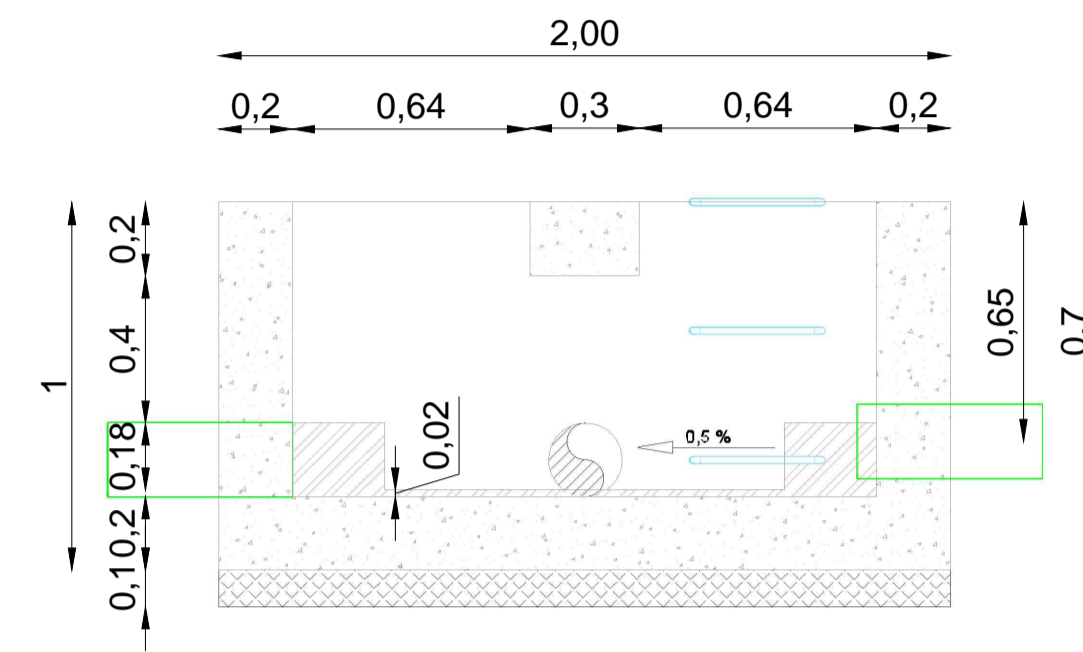
TANQUE REGULADOR
Isometría



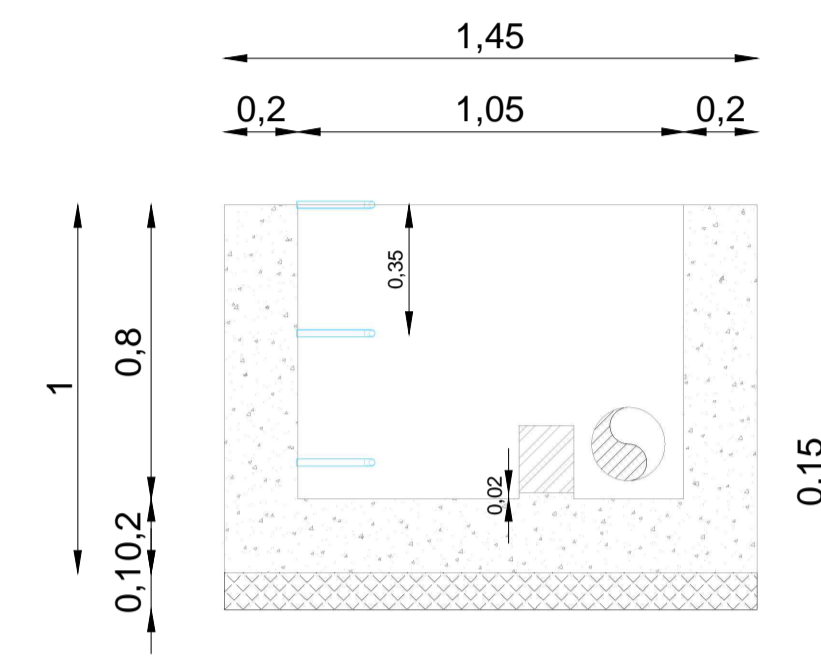
TANQUE DESBASTE
Isometría



CORTE A-A'
Esc: 1:20

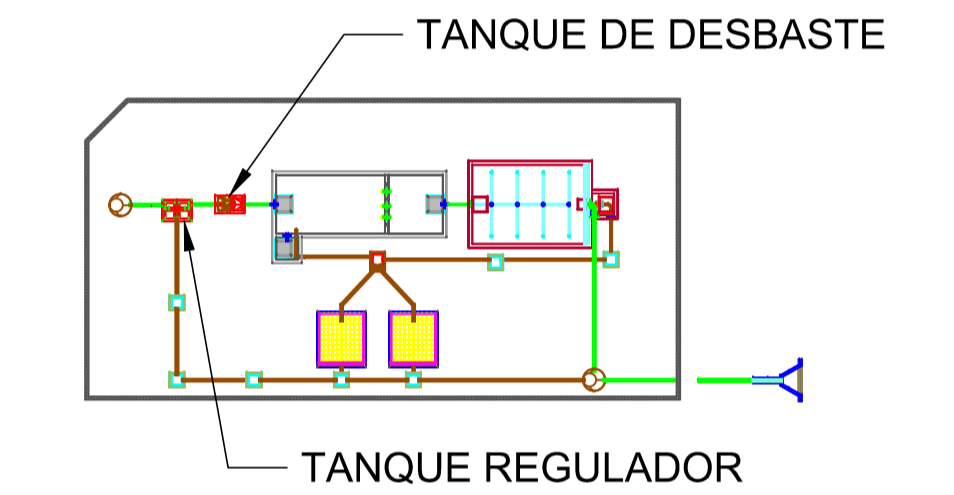


CORTE B-B'
Esc: 1:20

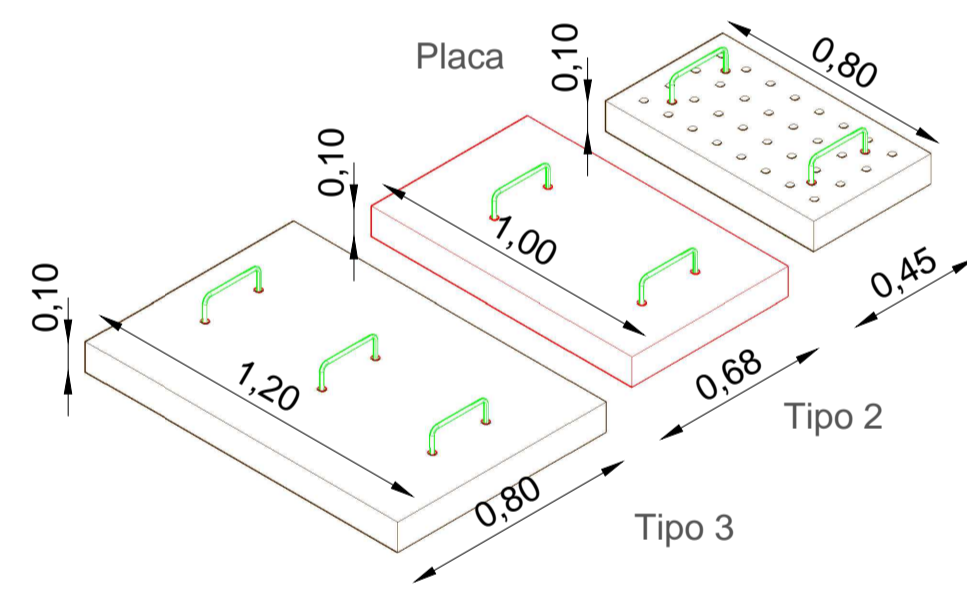


CORTE C-C'
Esc: 1:20

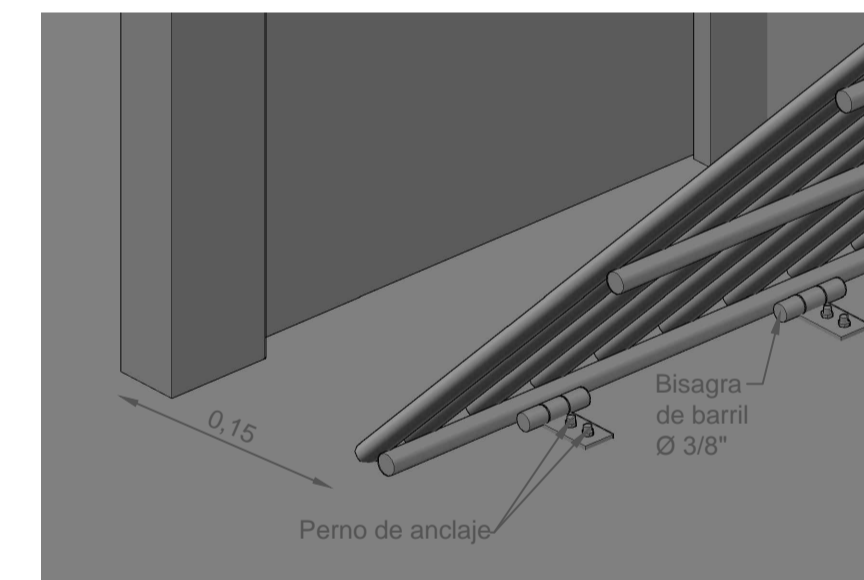
IMPLANTACION GENERAL



TANQUE DESBASTE
Esc: Indicadas



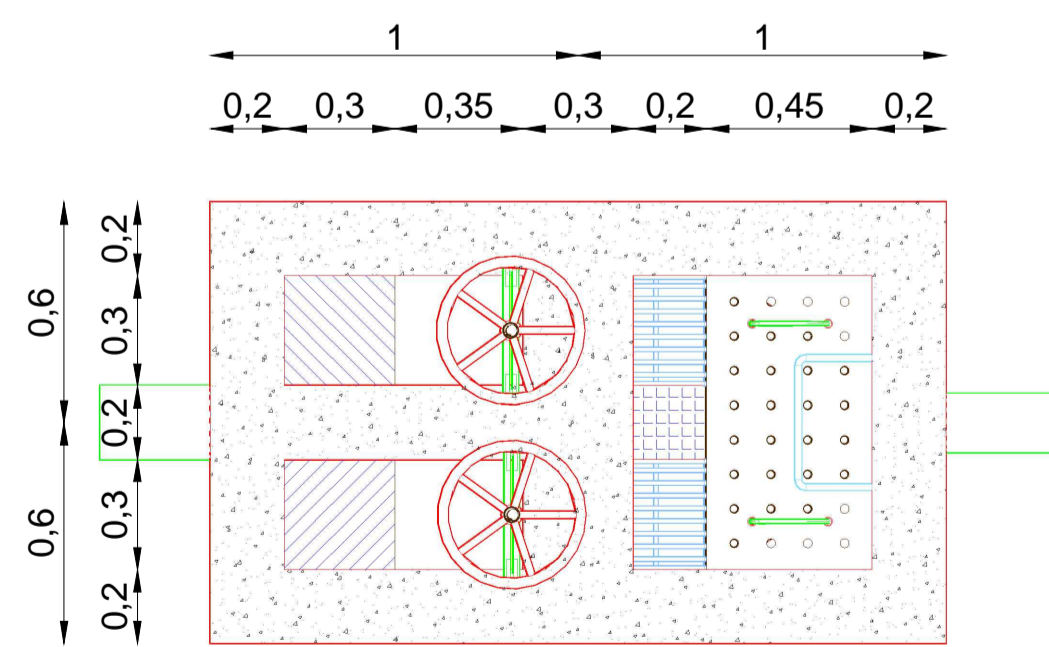
TAPAS Y PLACA
Esc: 1:20



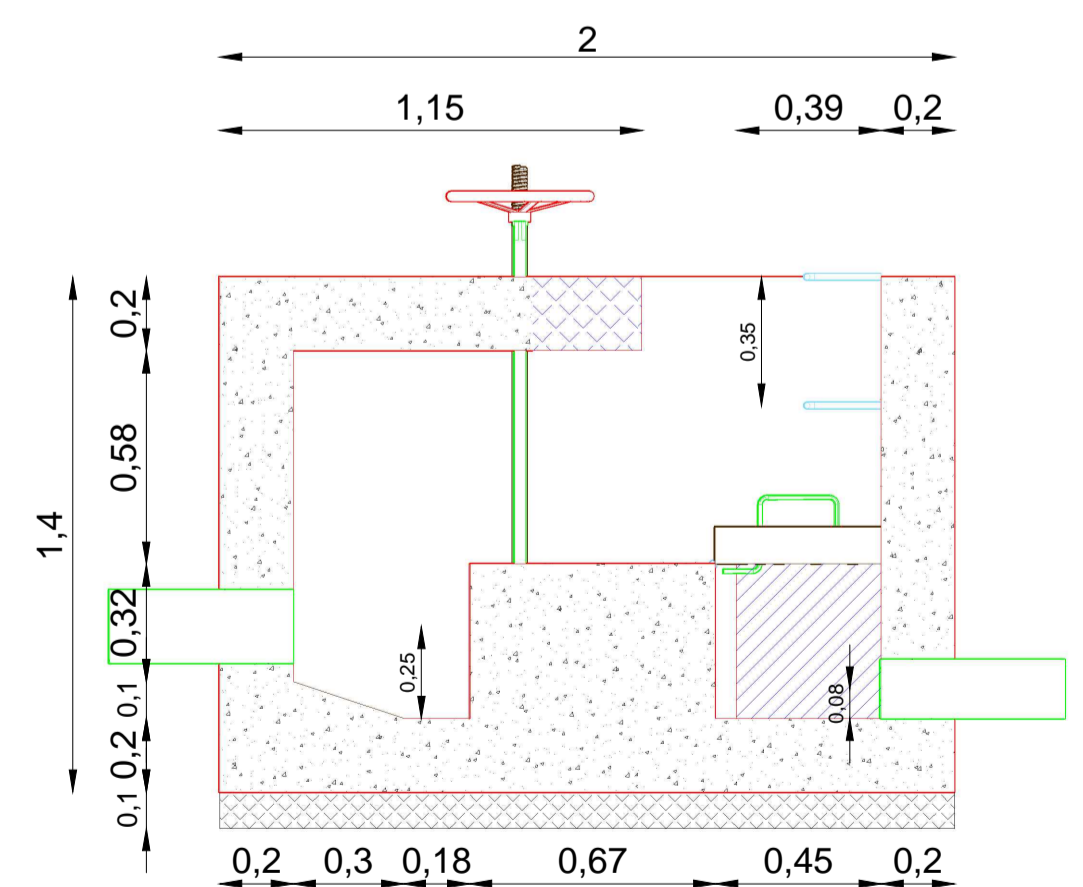
Detalle de rejilla
Esc: s/n

LISTADO DE MATERIALES - TANQUES

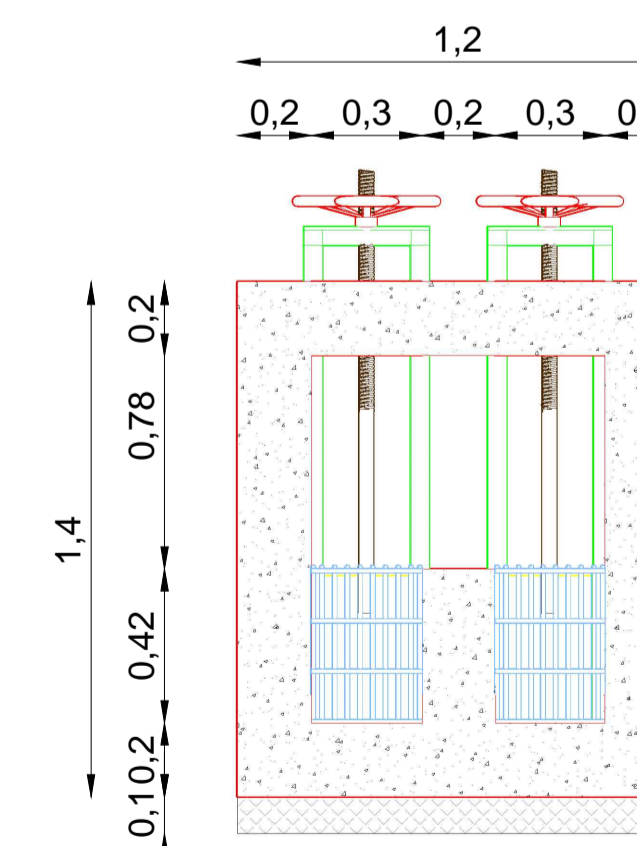
TANQUE	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
Regulador	1,60 m	Cañería ISO R 65 Ø 1"	Tapa Tipo 1
	3 Unidades	Peldaños Ø 16 mm	Ø 0,35 m
Desbaste	1,60 m	Cañería ISO R 65 Ø 1"	Tapa Tipo 2 - 3 y Placa Interior
	2 Unidades	Peldaños Ø 16 mm	Ø 0,35 m
	2 Unidades	Rejas Ø 3/8"	Según detalle
	2 Unidades	Compuertas metálicas	Según detalle



CORTE G - G'
Esc: 1:20



CORTE H - H'
Esc: 1:20



CORTE I - I'
Esc: 1:20

SELLOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

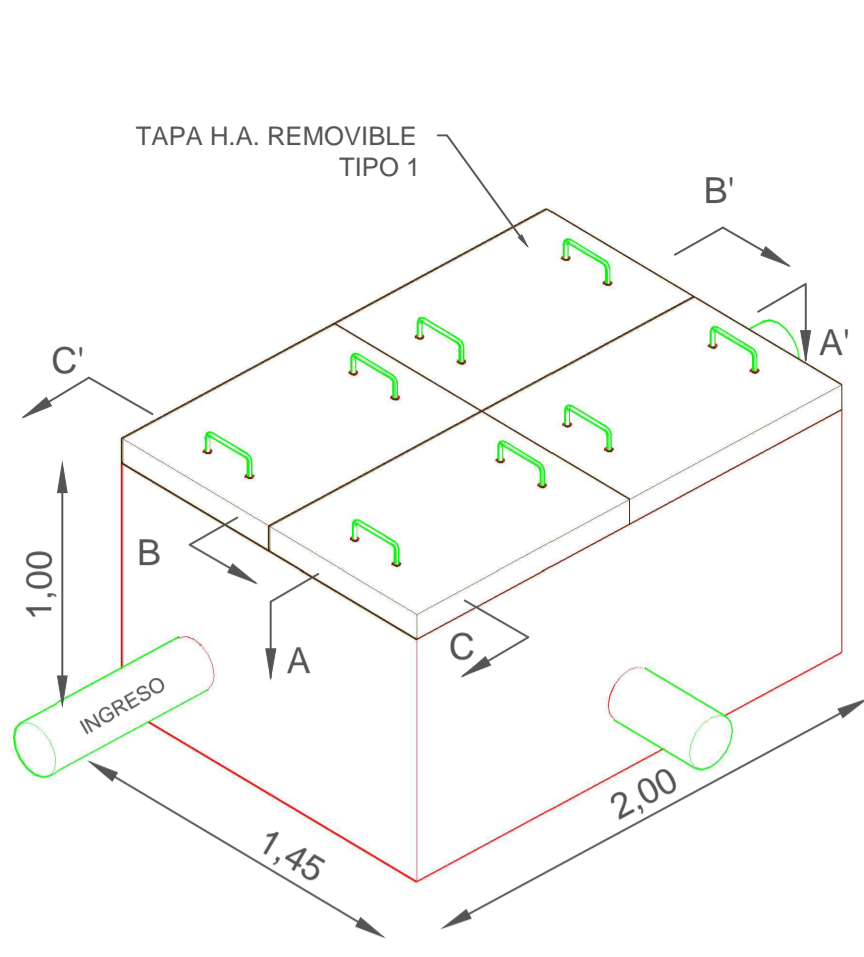
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

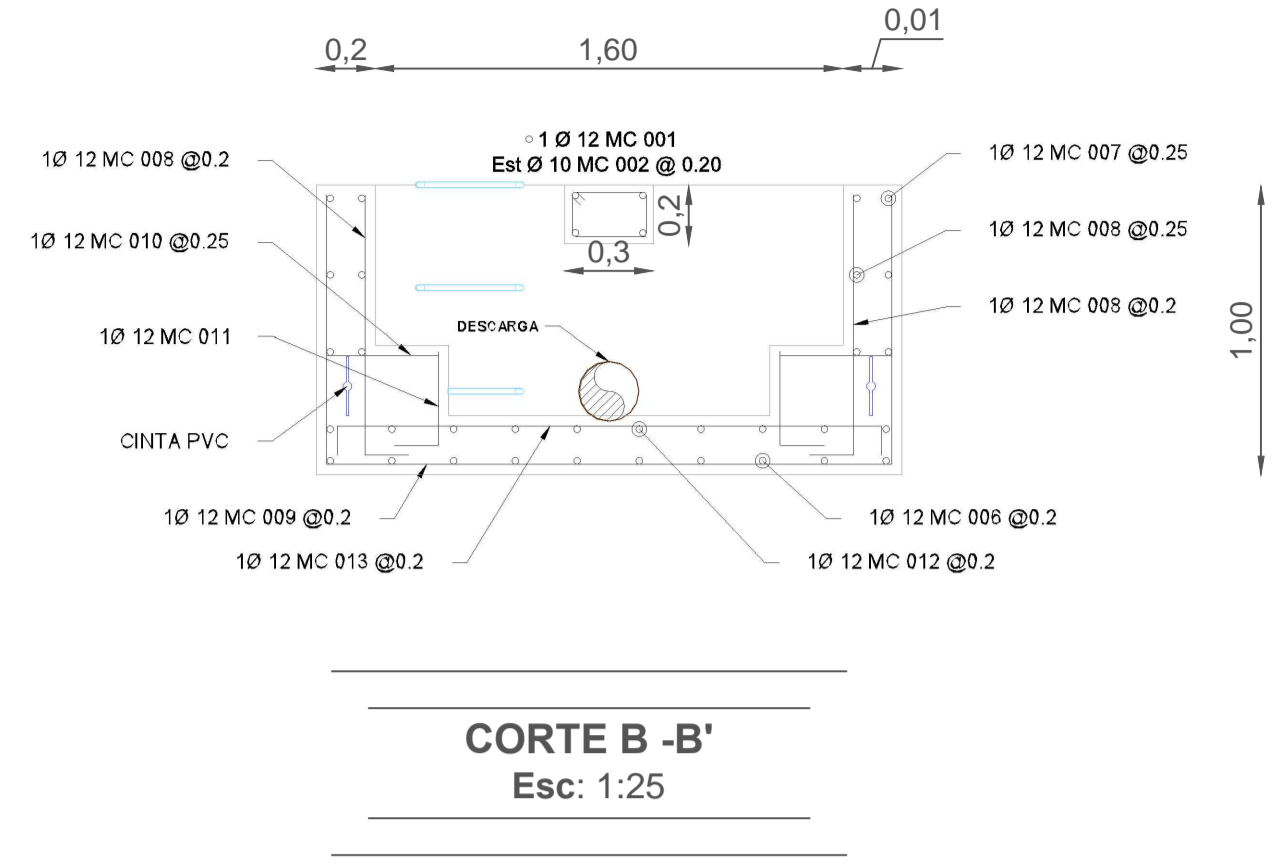
CONTIENE:
• TANQUES DE ENTRADA - DETALLES

ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015

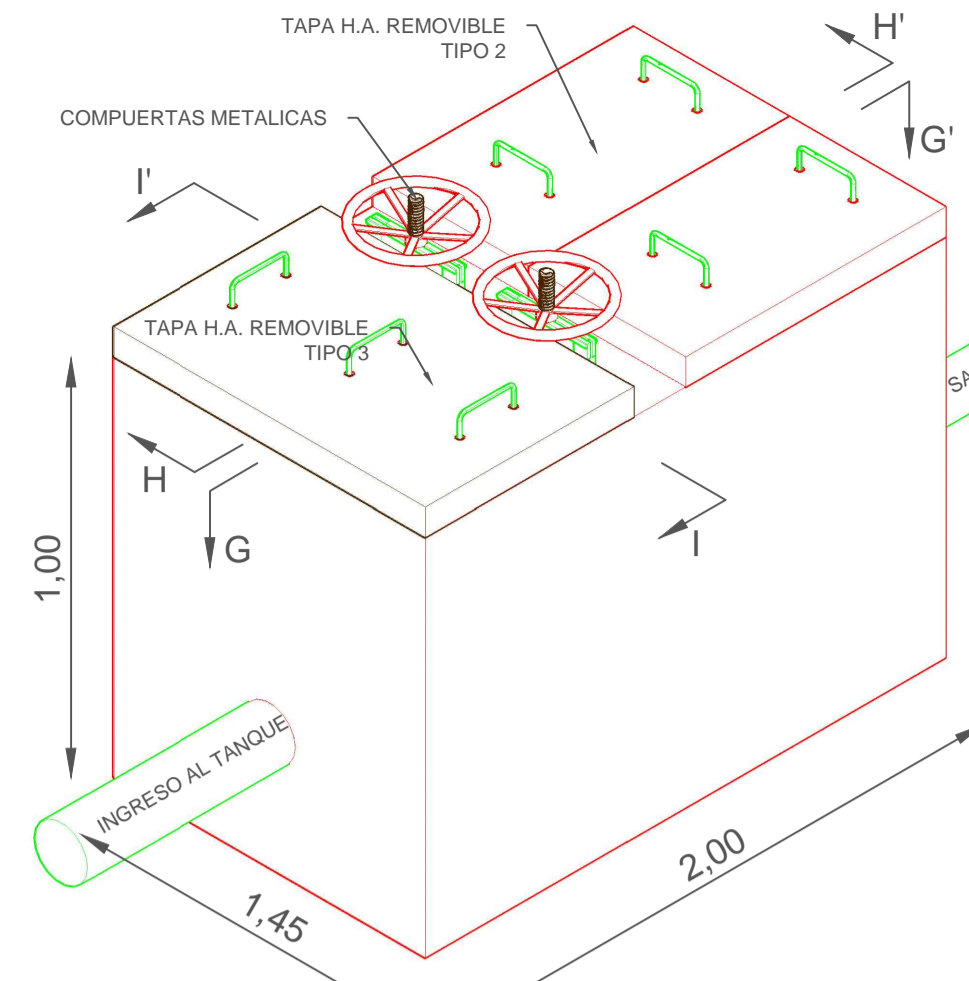
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.
LÁMINA: 10/19



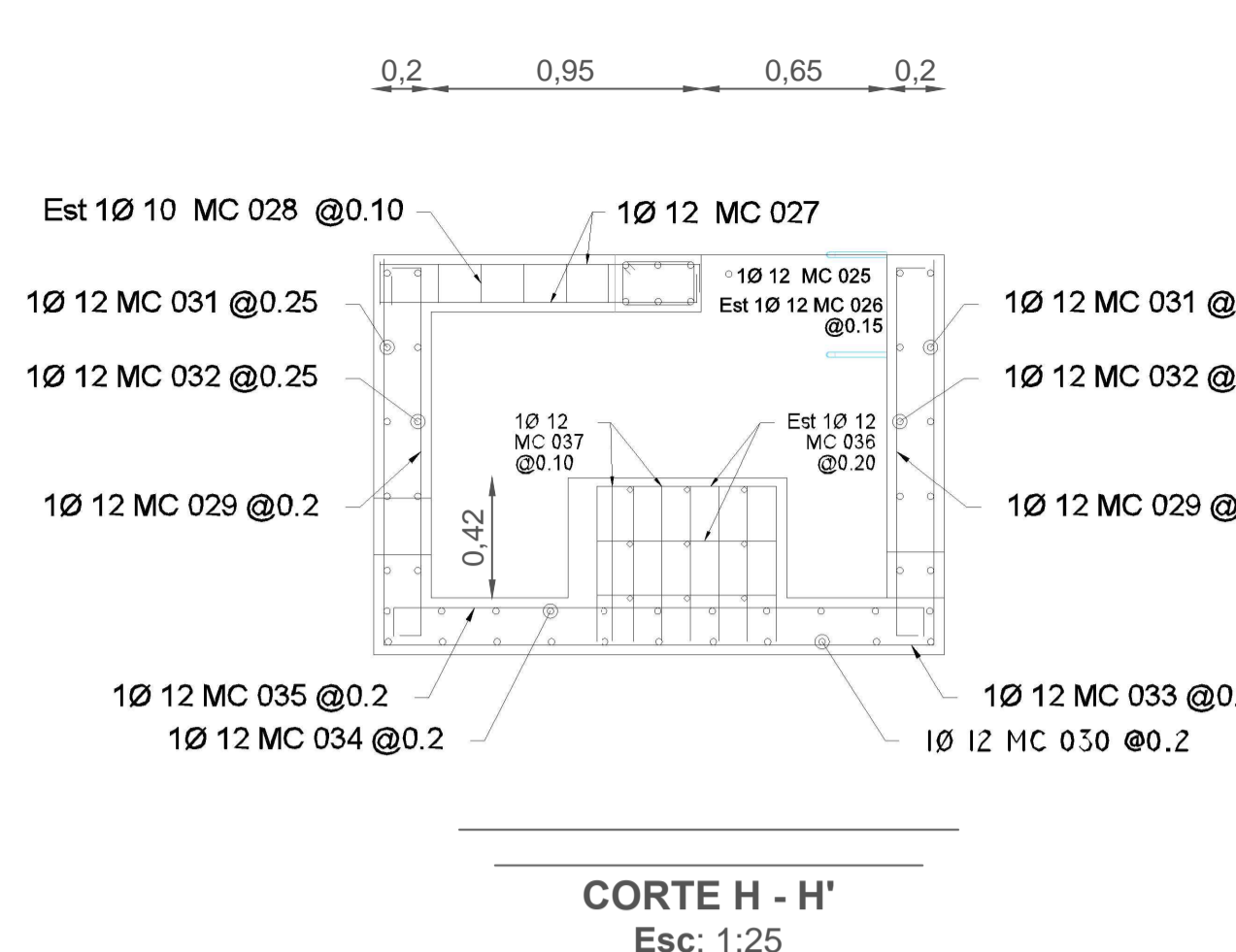
ISOMETRIA DEL TANQUE REGULADOR
Esc: 1:25



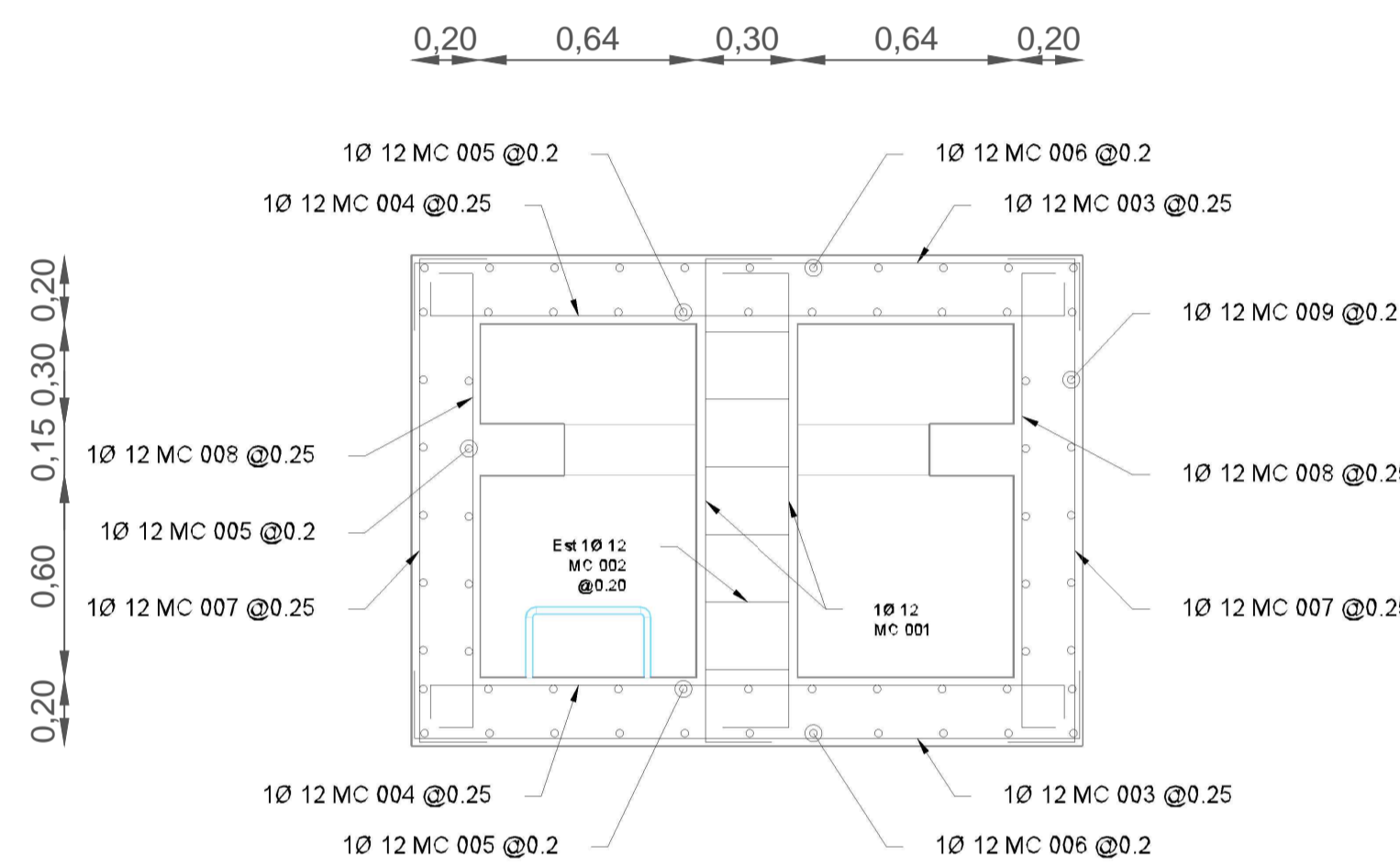
CORTE B - B'
Esc: 1:25



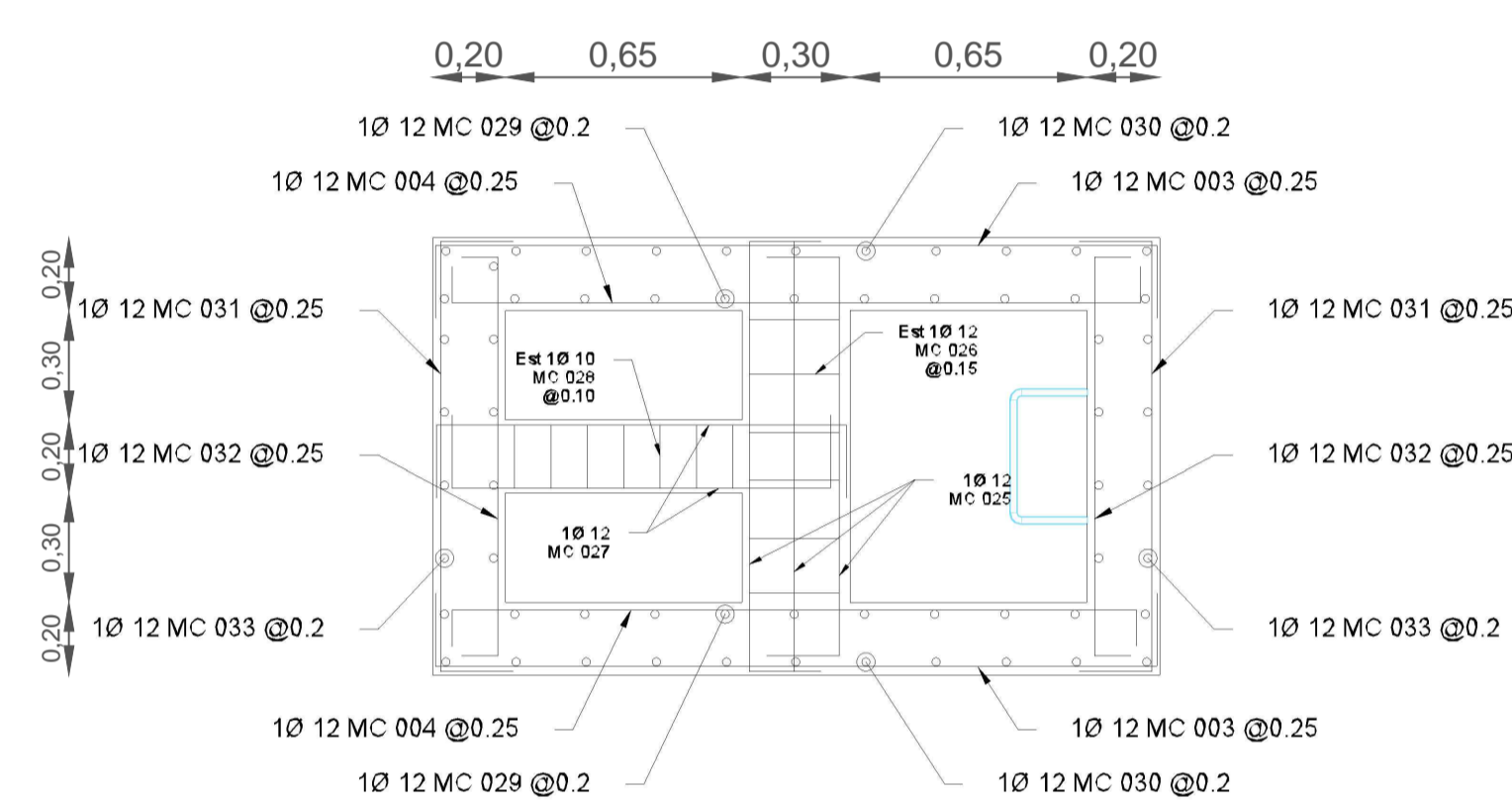
ISOMETRIA DEL TANQUE DE DESBASTE
Esc: 1:20



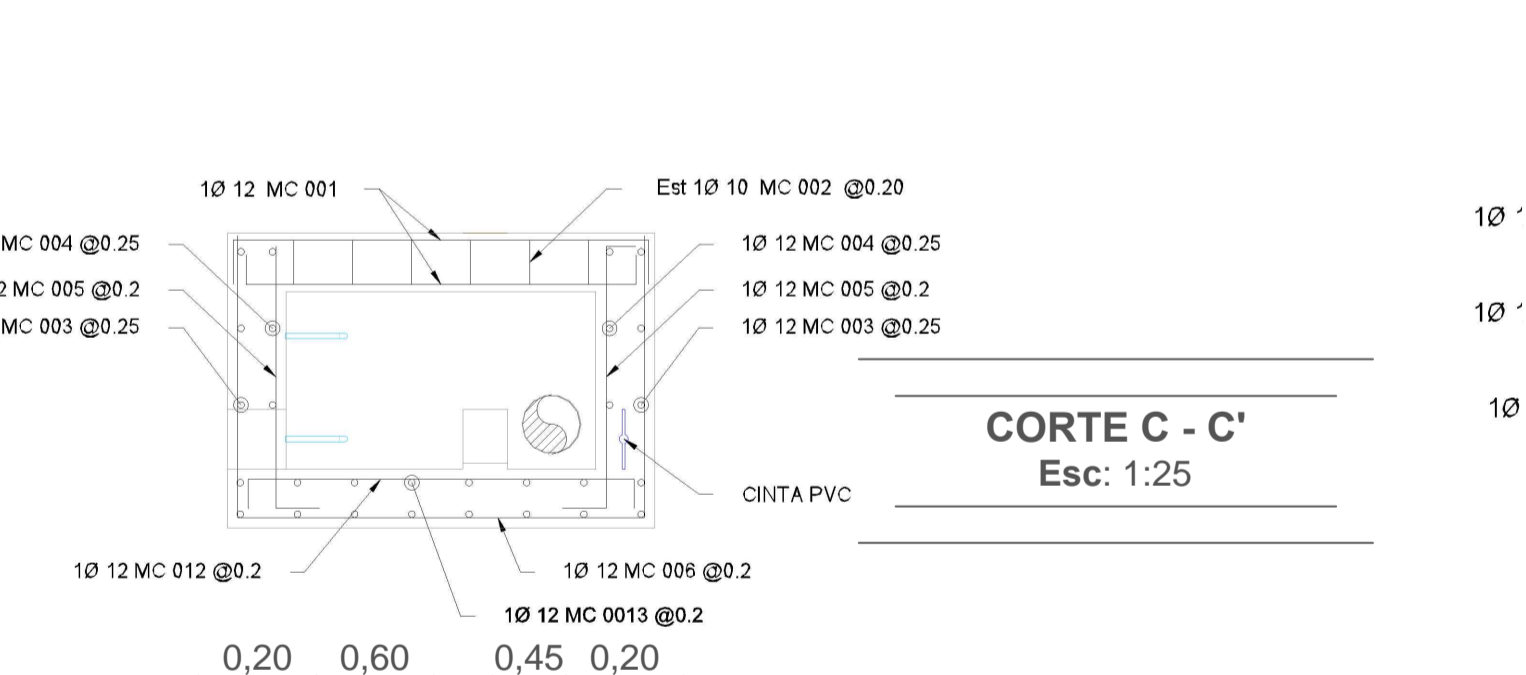
CORTE H - H'
Esc: 1:25



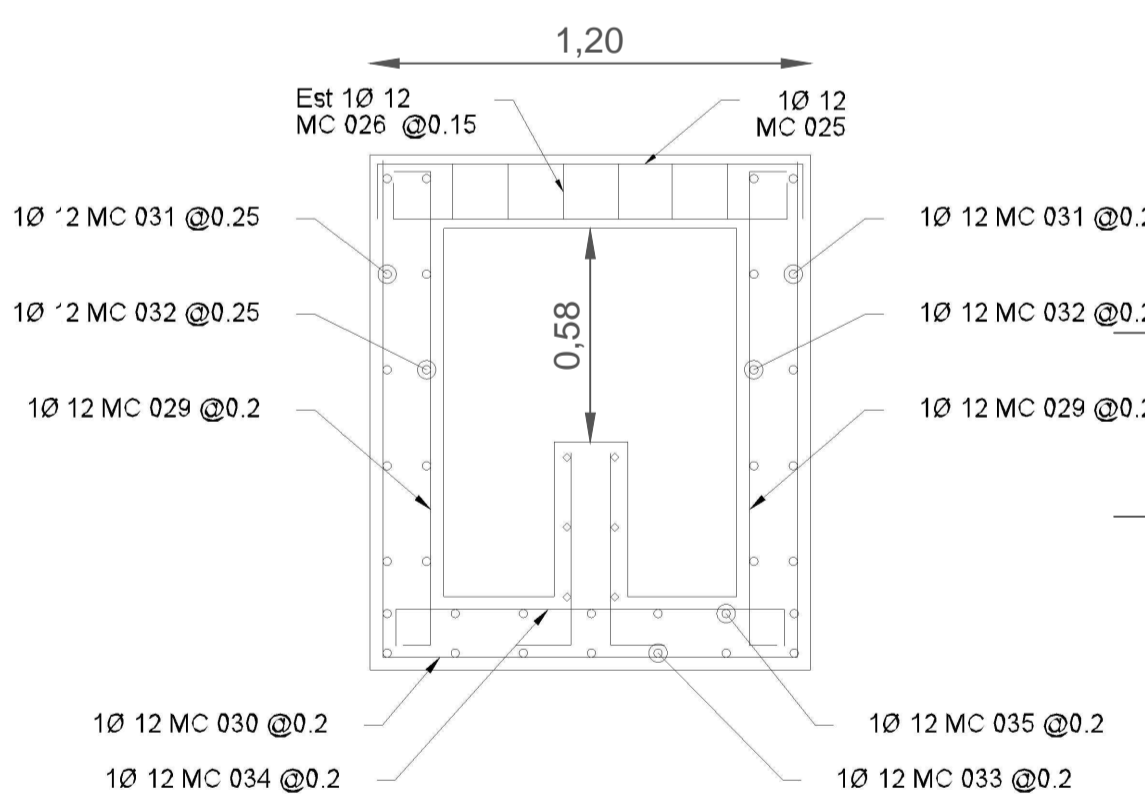
CORTE A - A'
Esc: 1:20



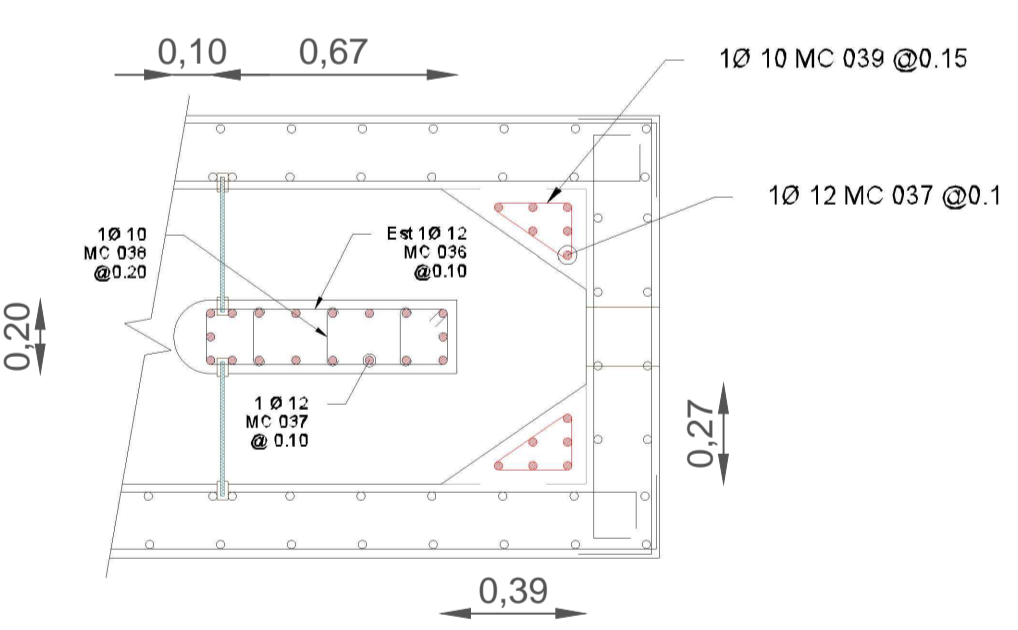
CORTE G - G'
Esc: 1:20



CORTE C - C'
Esc: 1:25

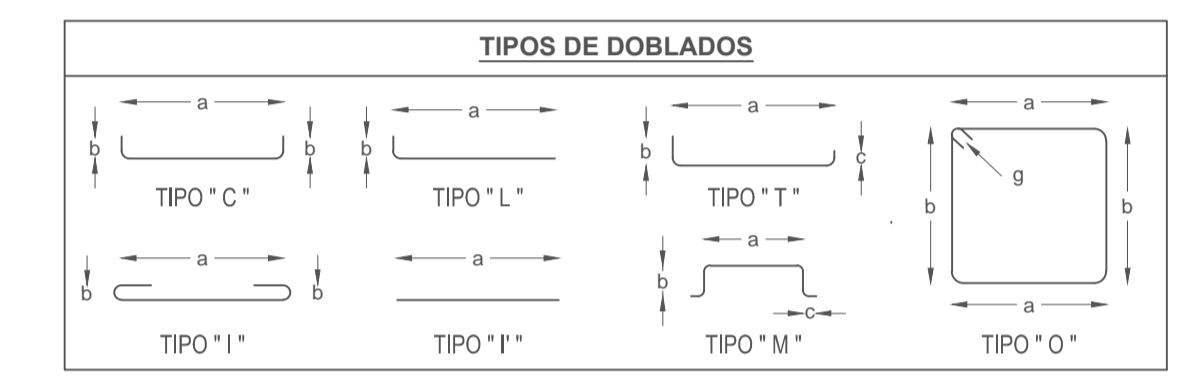


CORTE I - I'
Esc: 1:20



DETALLE DE INTERIOR
Esc: 1:20

PLANILLA DE ACERO										
MARCA	Tipo	Diametro Ø [mm]	N°	DIMENSIONES			LONG. CORTE [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c				
TANQUE REGULADOR										
001	C	12	4	1.1	0.24		1.90	7.60	4.75	
002	O	12	6	0.25	0.15		0.1	1.00	4.00	5.33
003	C	12	16	1.95	0.15		2.25	36.00	31.97	
004	C	12	16	1.95	0.1		2.15	34.40	30.65	
005	L	12	25	0.93	0.1		1.07	28.84	25.61	
006	C	12	11	1.1	0.03		2.26	35.86	31.84	
007	C	12	6	1.4	0.15		1.70	10.20	9.66	
008	C	12	6	1.4	0.1		1.60	9.60	8.52	
009	C	12	9	1.95	0.03		2.25	36.20	30.65	
010	I	10	2	0.4	0.1		0.60	1.20	0.95	
011	L	12	2	0.15	0.25		0.60	1.20	1.07	
012	C	12	9	1.4	0.15		1.70	15.00	13.59	
013	C	12	7	1.95	0.15		2.25	15.75	13.99	
TANQUE DE DESBASTE										
015	C	12	28	0.35	0.25		0.85	5.10	4.53	
016	O	12	6	0.25	0.15		0.1	1.00	4.00	5.33
017	C	12	6	1.1	0.2		1.50	6.00	5.33	
018	O	10	7	0.15	0.15		0.10	0.80	5.60	4.42
019	C	12	26	1.35	0.1		1.55	40.30	35.70	
020	C	12	11	1.15	1.15		1.55	42.15	37.61	
021	C	12	10	1.15	0.15		1.45	14.50	12.88	
022	C	12	10	1.15	0.1		1.35	13.50	11.99	
023	C	12	8	1.95	1.35		4.65	37.20	33.03	
024	C	12	9	1.15	0.05		1.25	11.25	9.89	
025	C	12	5	1.95	0.05		2.05	10.25	9.10	
026	O	12	3	0.63	0.14		0.1	1.70	5.28	4.69
027	I	10	9	0.15	0.2		0.1	1.50	24.60	21.84
028	I	10	9	0.15	0.1		0.1	0.15	3.15	2.49
029	R	10	6	0.1	0.22	0.42	0.1	1.14	6.84	5.40
030	C	12	20	0.75	0.05		0.85	17.00	15.10	
031	C	12	11	1.15	0.08		1.25	8.75	7.97	
032	C	12	12	0.95	0.08		1.05	12.60	11.19	
033	C	12	18	0.45	0.08		0.65	11.70	10.39	
034	C	12	9	0.1	0.05		0.5	4.4	4.00	



RESUMEN DE MATERIALES parcial					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10	16.79	13.26	Muros y tapas	Fc = 210 kg/cm²	4.15 m³
12	572.90	508.83	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	0.55 m³
14			Cinta PVC	0.007 x 200 mm	11.70 m
16			Maillado	-	0.05 m³
18			Encofrado	-	33.00 m³
TOTAL	589.75	522.09			

TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		ESPECIFICACIONES	
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO	Cm	GENERALIDADES:	
10	40	Columnas	3.00	El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del Código A.C.I. 318. Los detalles que aquí no constan, deberán seguir por el mismo Código.	
12	50	Vigas	2.50	TECNICAS:	
14	55	Losas	2.50	Hormigón Fc = 210 Kg/cm² a los 28 días en cilindro estándar.	
16	65	Cimentaciones	5.00	Acero corrugado con un fy = 4 200 Kg/cm².	
18	75			Superficies en contacto con el agua	
20	80			Los materiales pétreos utilizados, su granulometría será la adecuada para garantizar la resistencia mínima requerida.	
22	90				

LISTADO DE MATERIALES - TANQUES			
TANQUE	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
Regulador	1,60 m	Cartería ISO R 65 Ø 1"	Tapa Tipo 1
	3 Unidades	Peldaños Ø 16 mm	@ 0,35 m
Desbaste	1,80 m	Cartería ISO R 65 Ø 1"	Tapa Tipo 2, 3 y Placa Interior
	2 Unidades	Peldaños Ø 16 mm	@ 0,35 m
	2 Unidades	Rejas Ø 3/8"	Segun detalle
	2 Unidades	Compuertas metalicas	Segun detalle



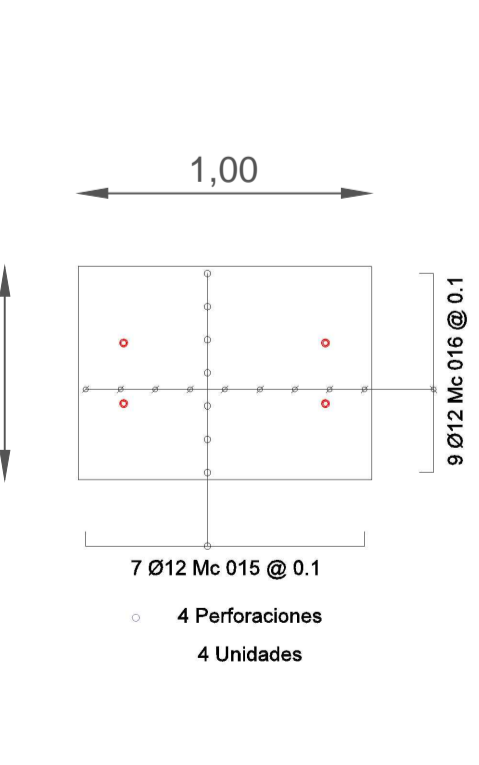
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULLALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

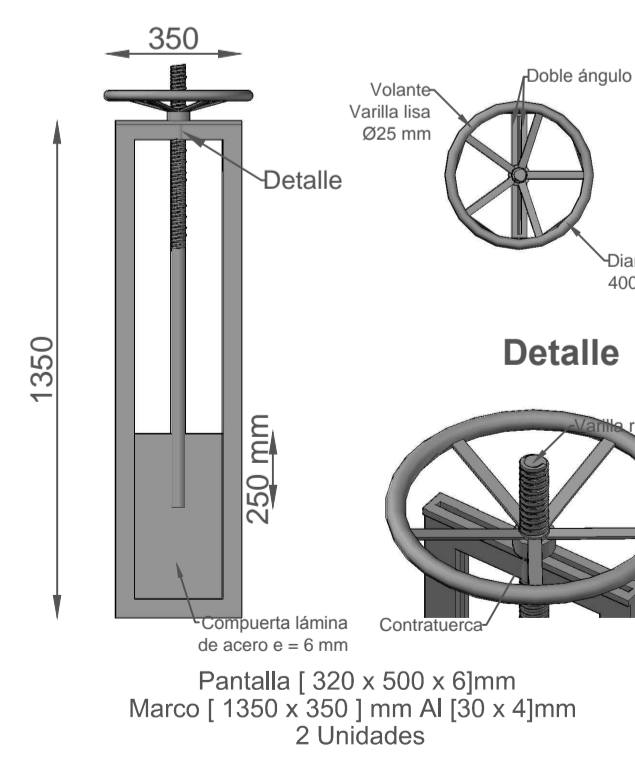
CONTIENE:
• TANQUES DE ENTRADA - ARMADO

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes DISEÑO: Jorge Clavijo A. DIBUJO: Jorge Clavijo A. LÁMINA: 11/19

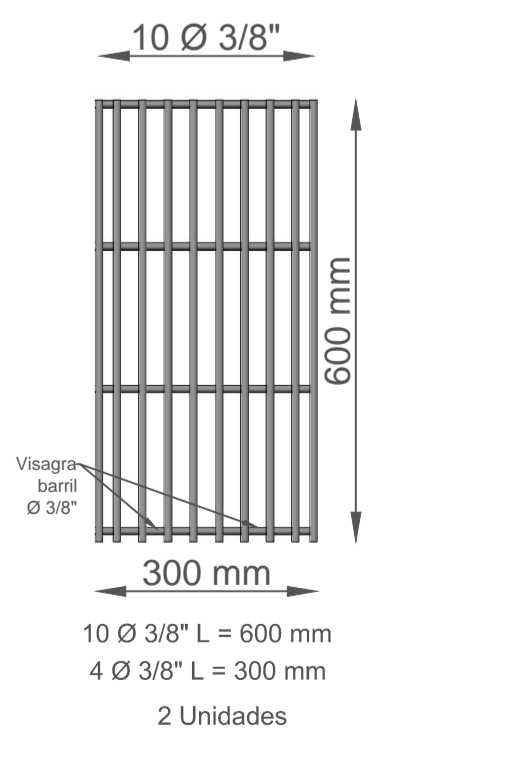
Indicadas
FECHA: Agosto / 2015



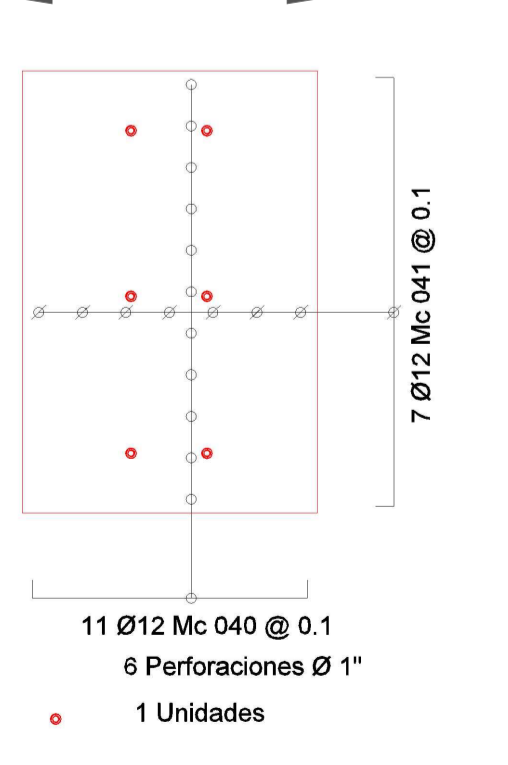
TAPA H.A. TIPO 1
Esc: 1:25



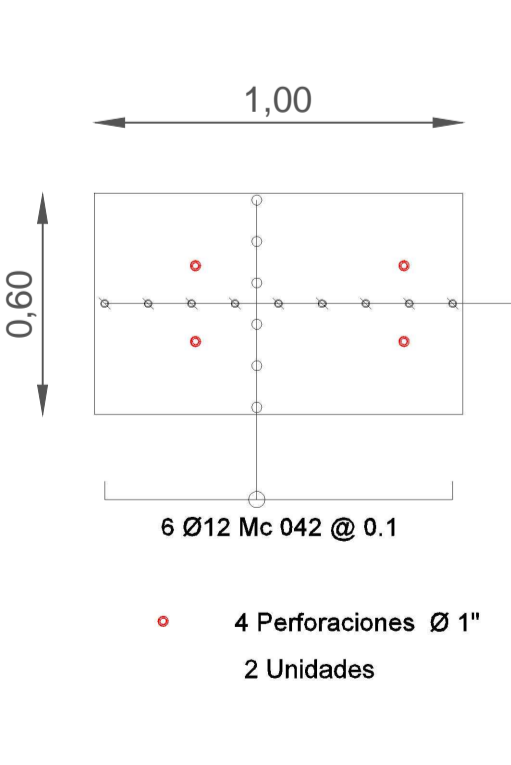
DETALLE COMPUERTA
Esc: Indicadas



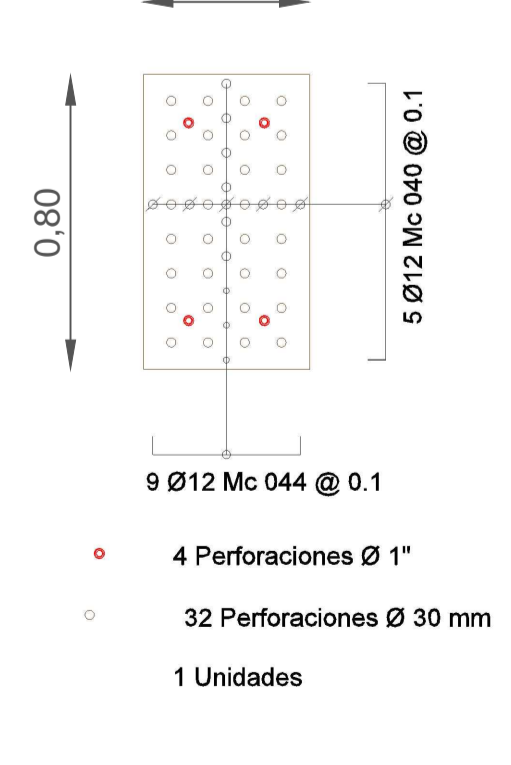
DETALLE REJILLA
Esc: 1:10



TAPA H.A. TIPO 3
Esc: 1:20

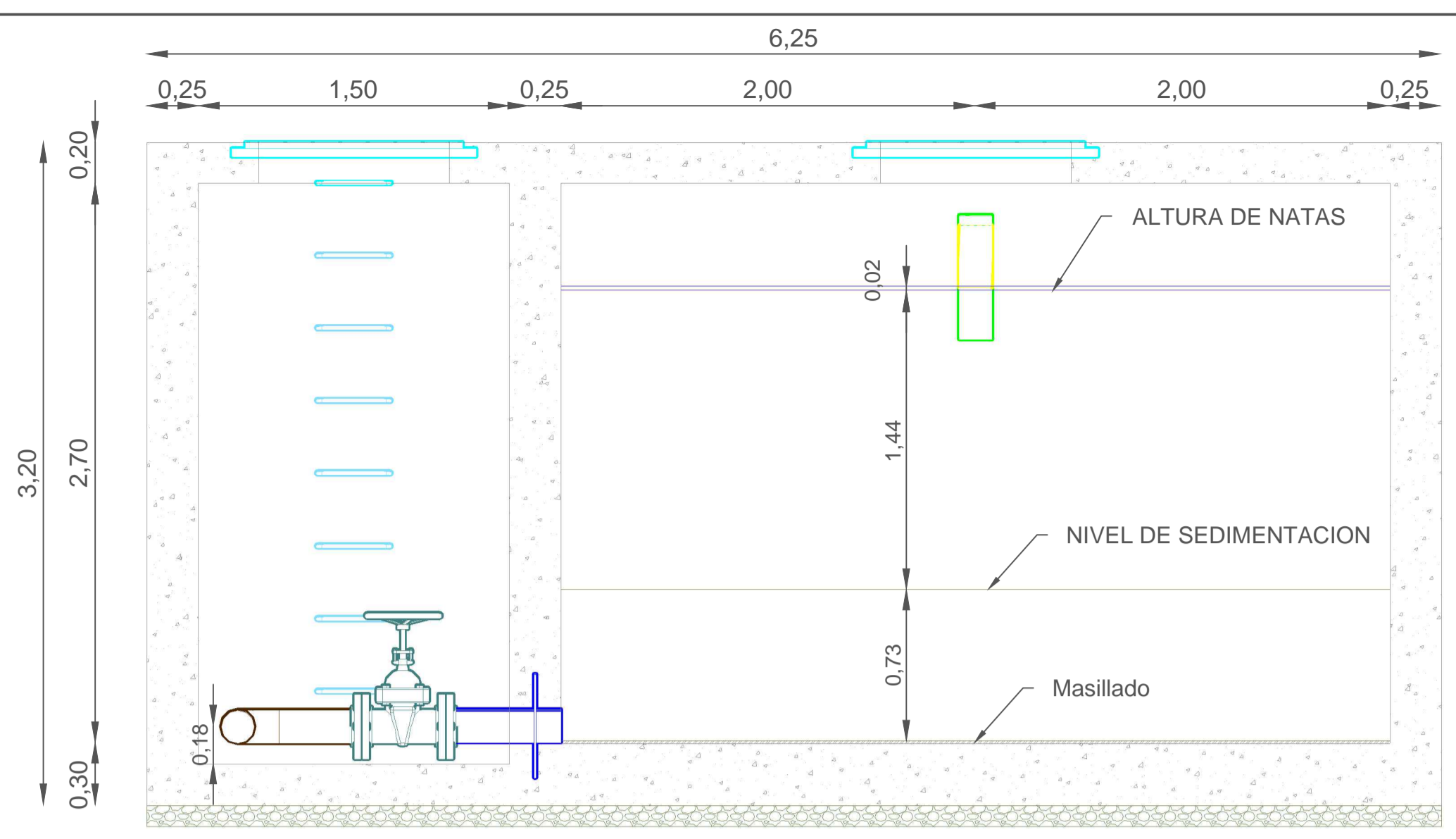
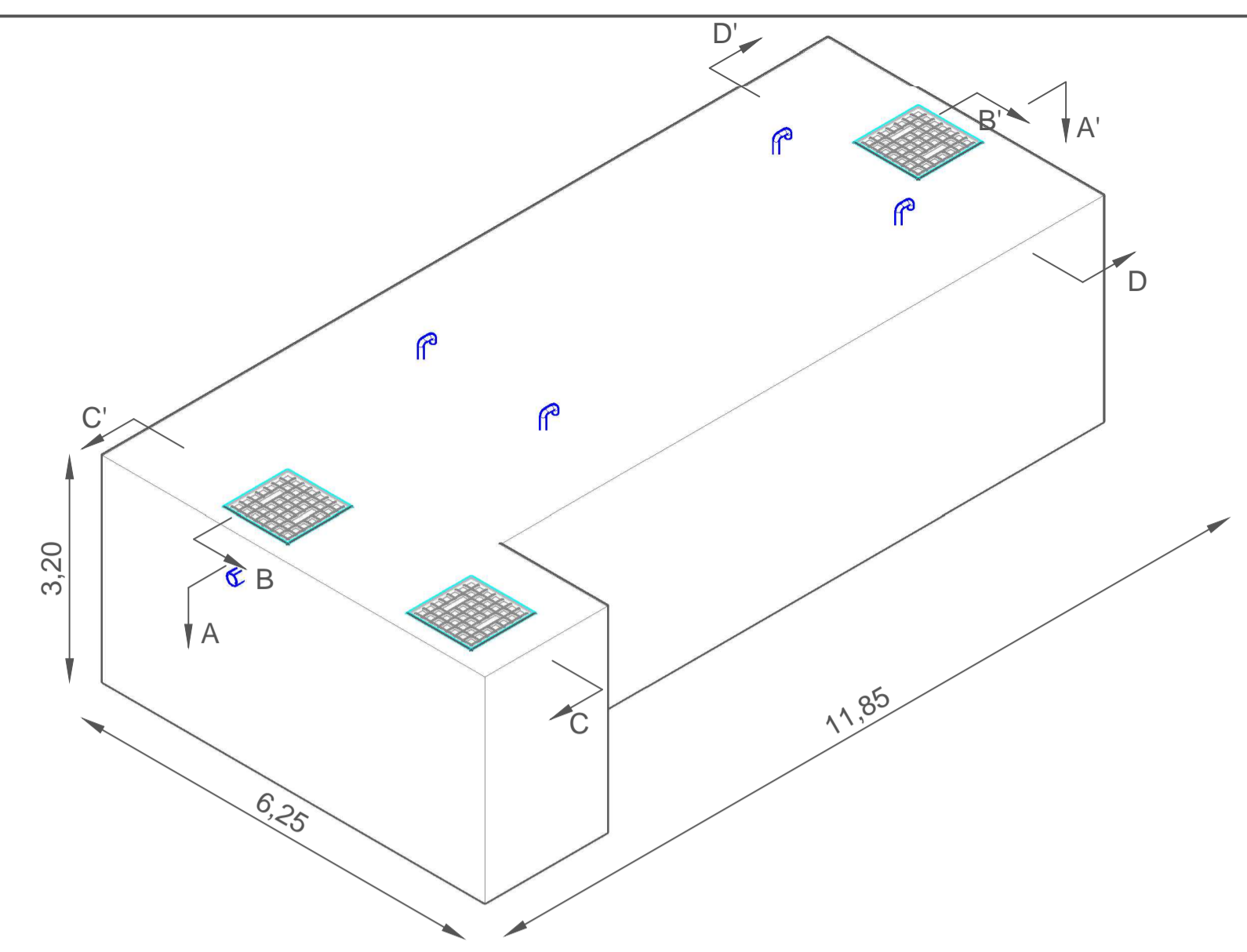


TAPA H.A. TIPO 2
Esc: 1:20



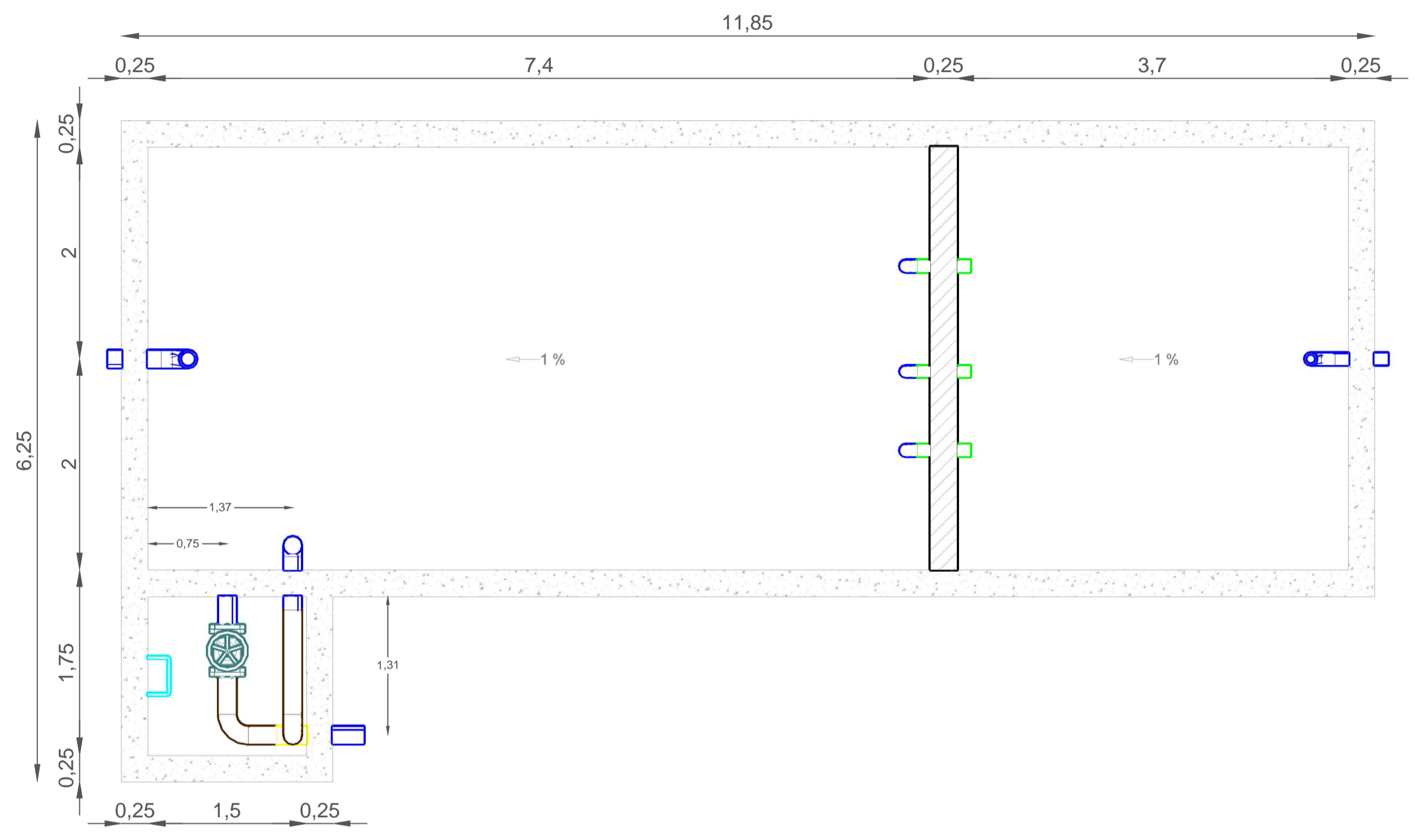
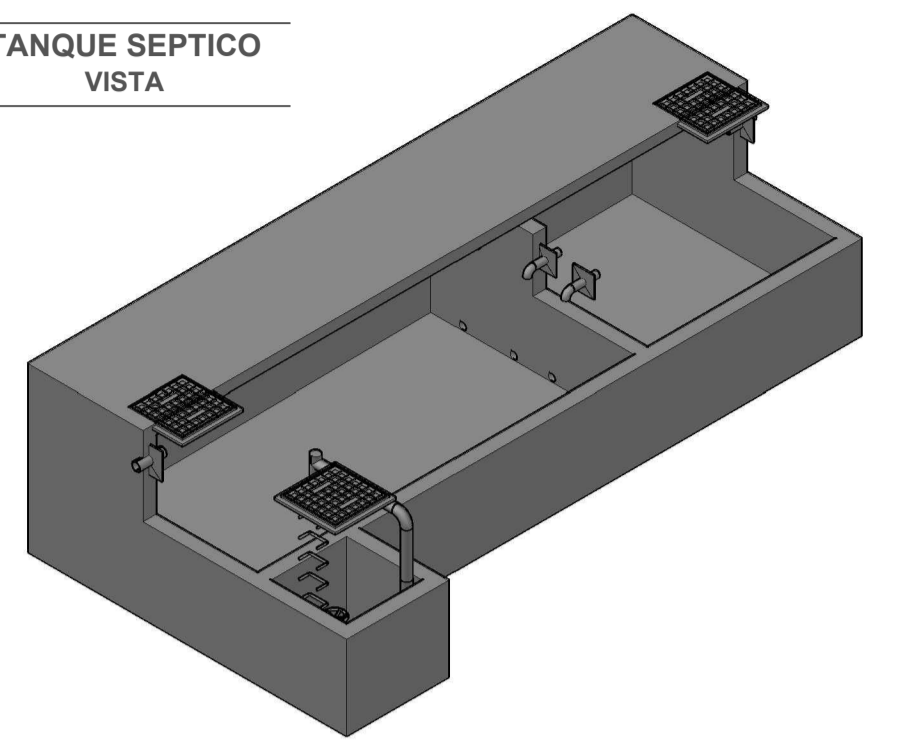
PLACA INTERIOR
Esc: 1:20

ISOMETRIA DEL TANQUE
Esc: s/n

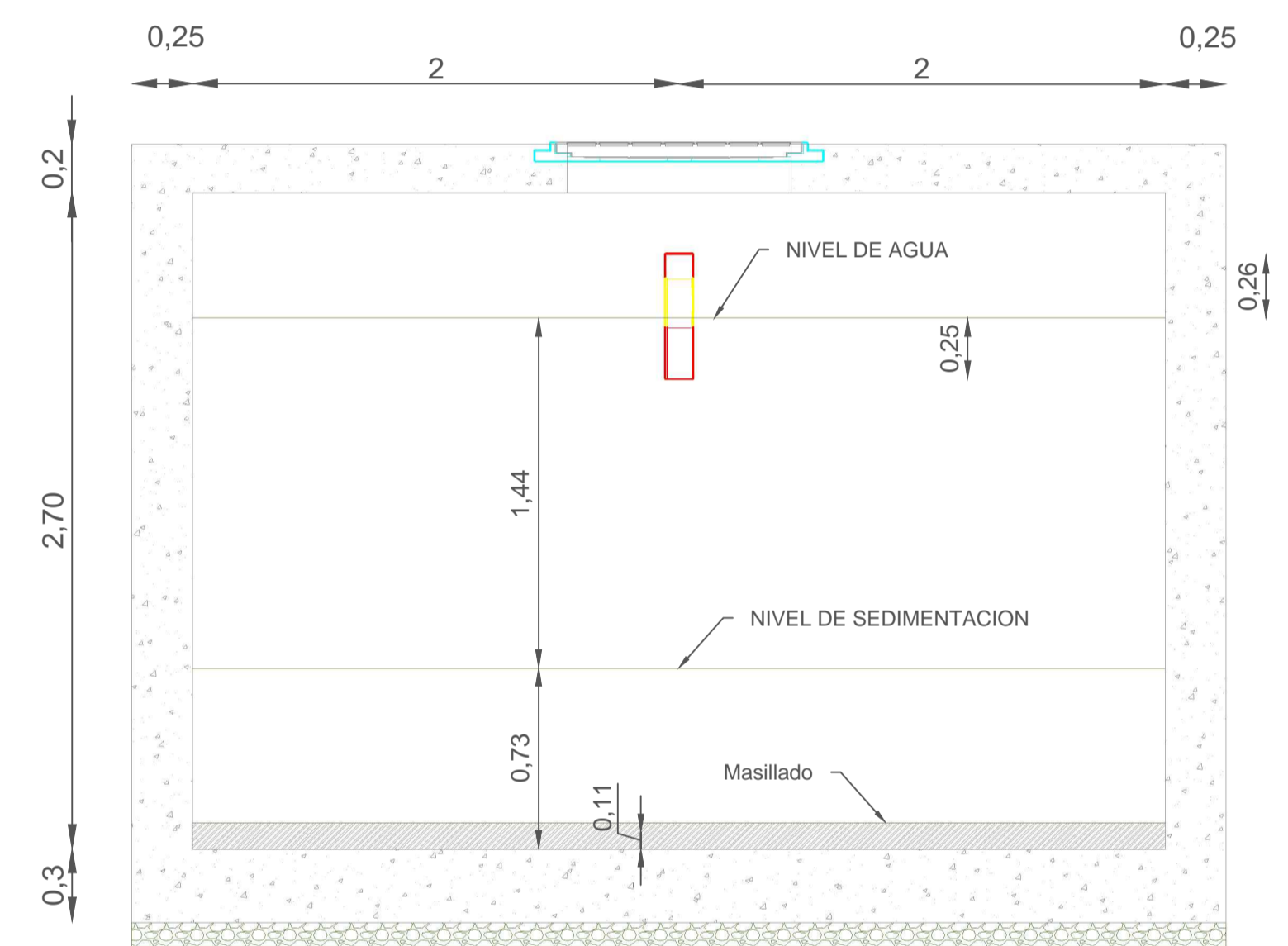


CORTE C - C'
Esc: 1:25

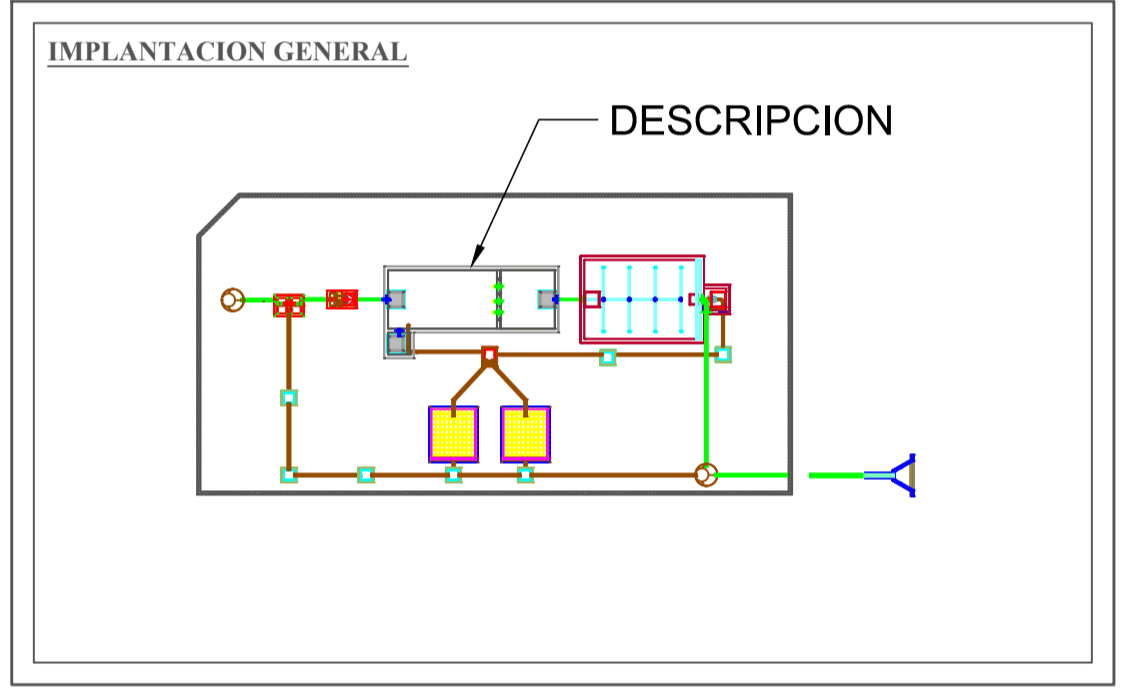
TANQUE SEPTICO VISTA



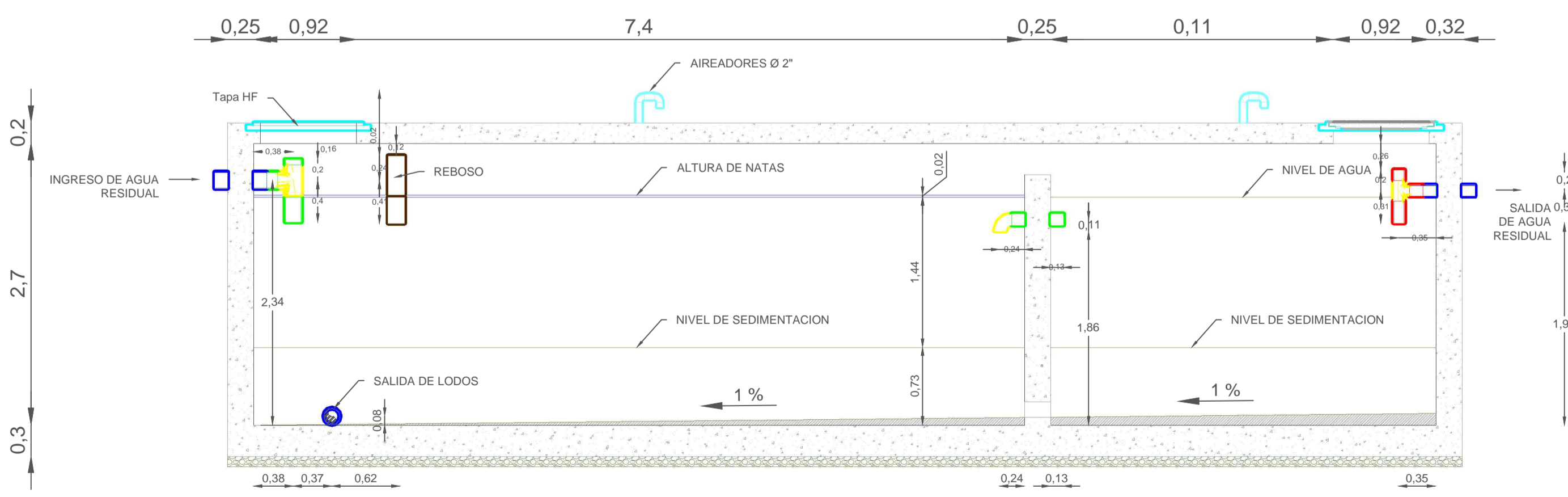
CORTE A - A'
Esc: 1:40



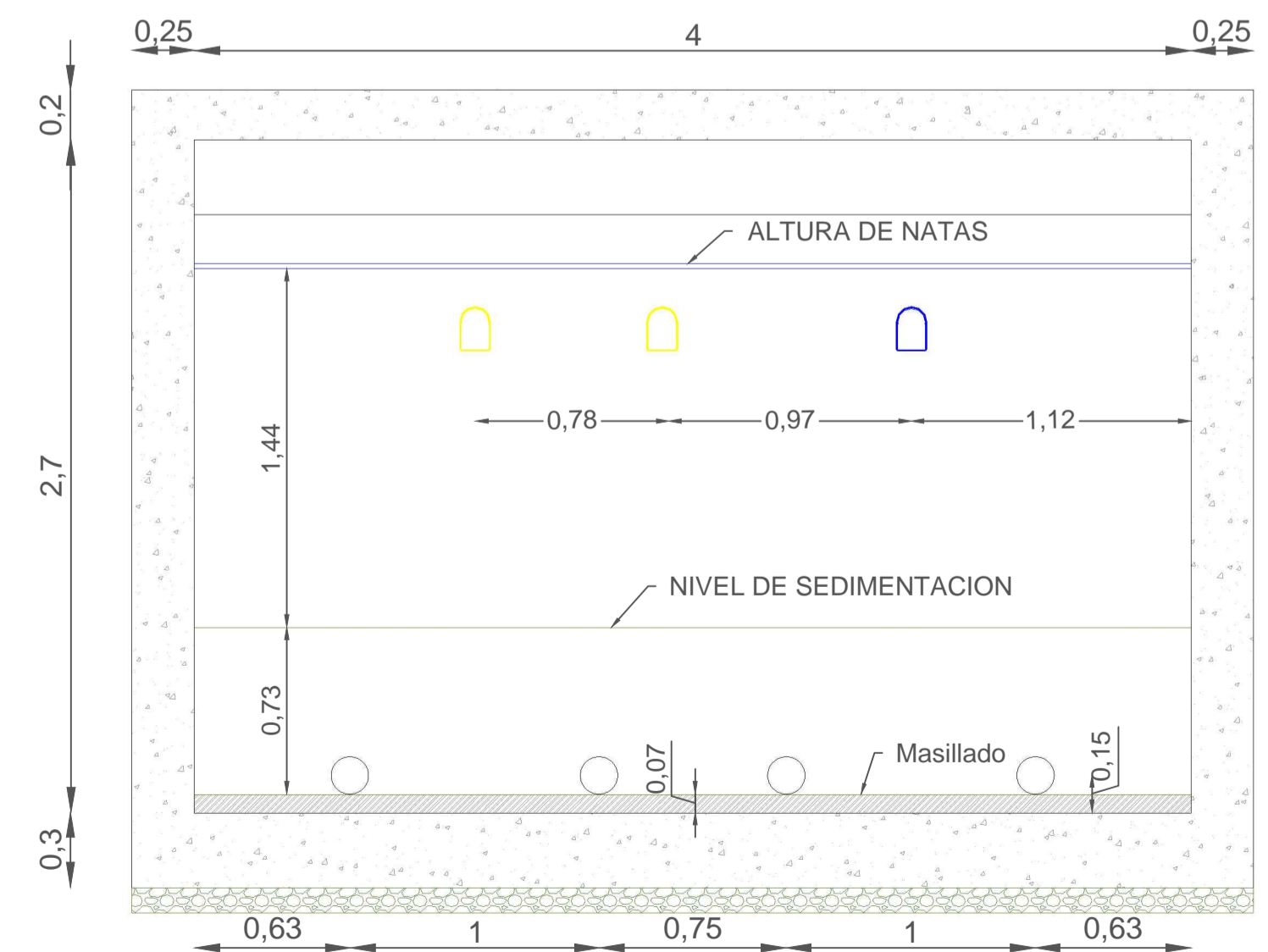
CORTE D - D'
Esc: 1:25



LISTADO DE MATERIALES - TANQUE SEPTICO			
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Bridas, 2 Codos, 2 Tees
b	4	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pi= 500x500x3mm
c	6.00 m	2 TIPO P1; 2 TIPO P2	P1 = L2; P2= [1.0.12, I2=0.38] m
d	1 Unidad	Tubería Ø 6" SCH 20	ASTM A53
e	Global	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	Brida - Bridas. Incluye accesorios
f	4	Accesorios Ø 4"	3 Codos, 1 Tee
g	0.60 m	Pasamuros Ø 4"	L = 500 mm, Pi= 400x400x3mm
h	8 Unidades	Tubería Ø 4" SCH 20	P3= L2
i	3 Unidades	Flecha Ø 16 mm	ASTM A53
j	4 Unidades	Tapa Cuadrado Hierro Fundido	@ 0.35 m
		Aireadores Ø 2" PVC	1 000 x 1 000 mm INEN 2496
			Según detalle



CORTE B - B''
Esc: 1:40



PARED DIVISORIA
Esc: 1:25



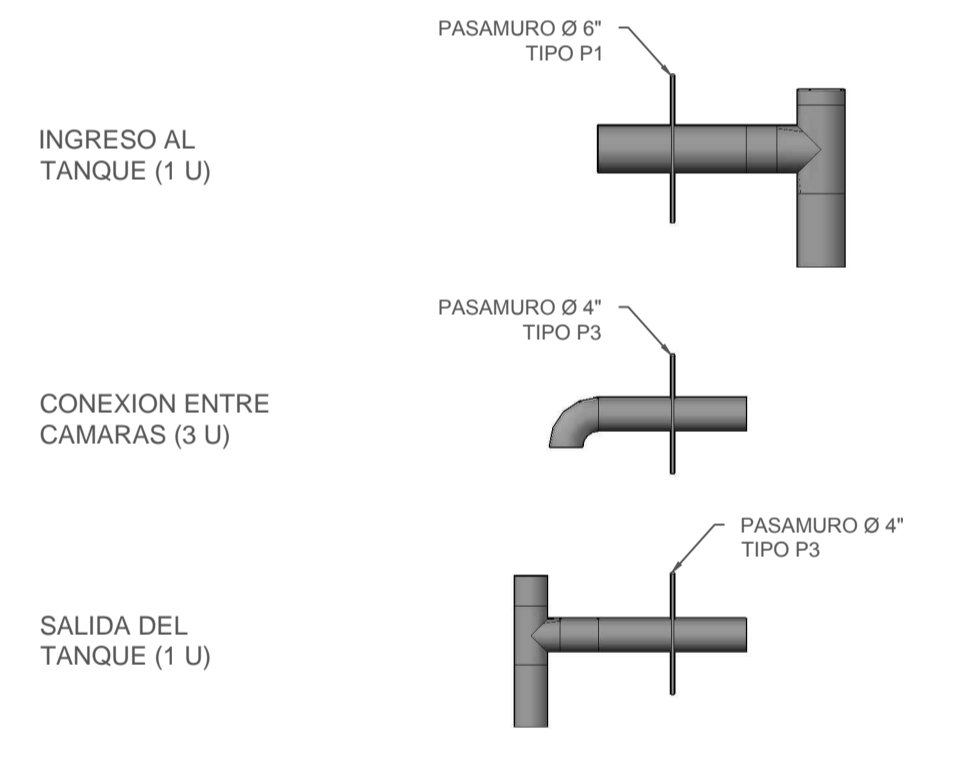
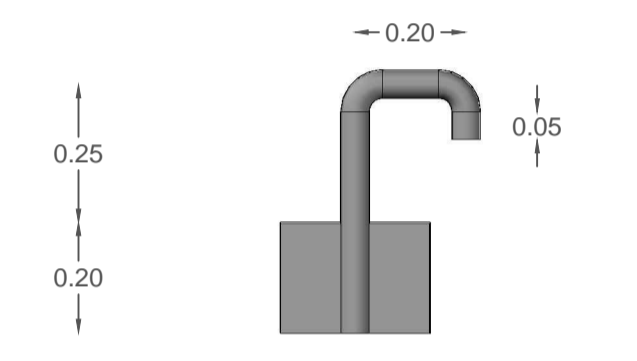
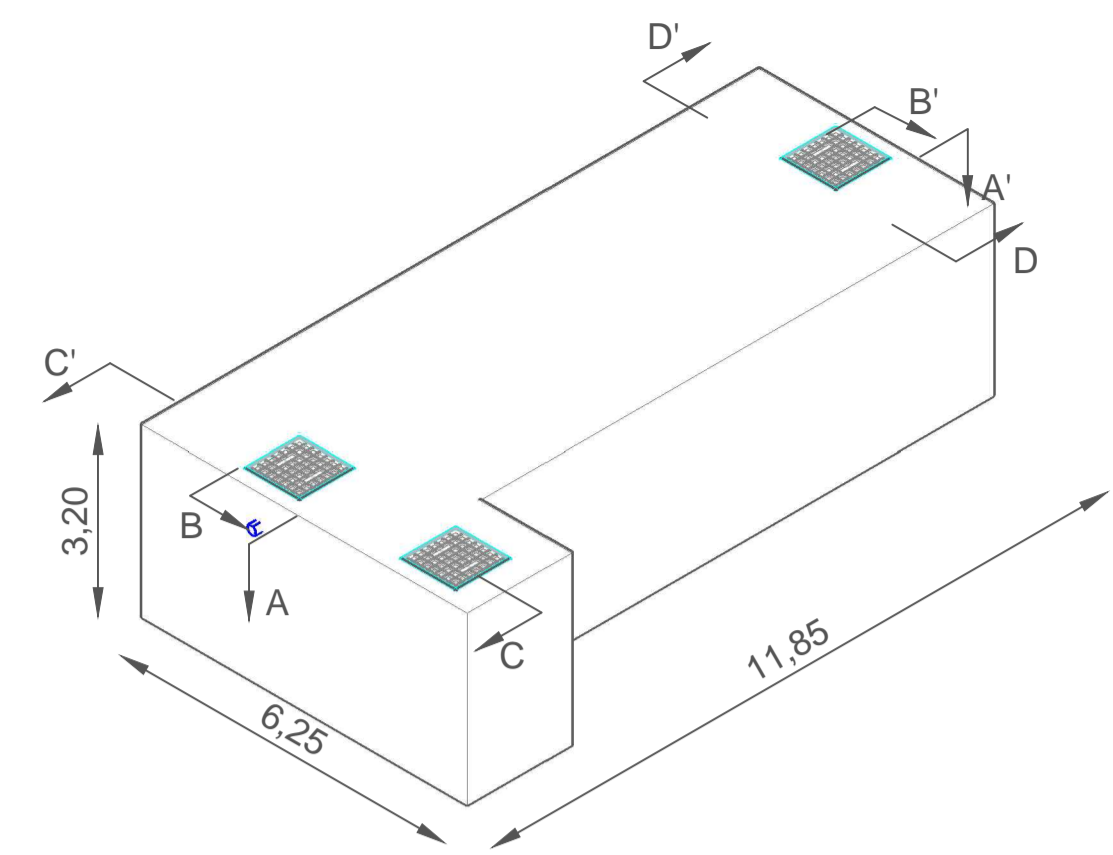
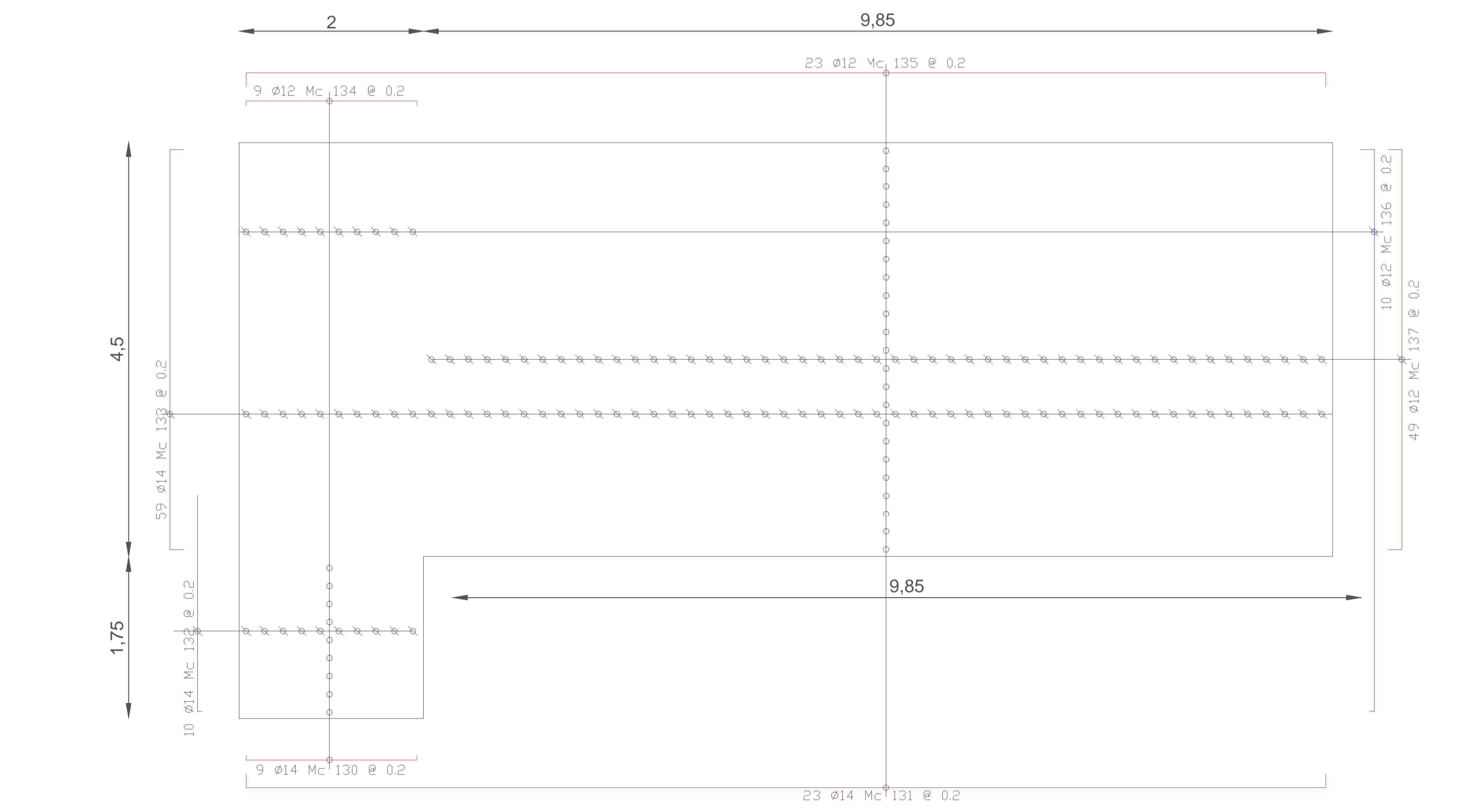
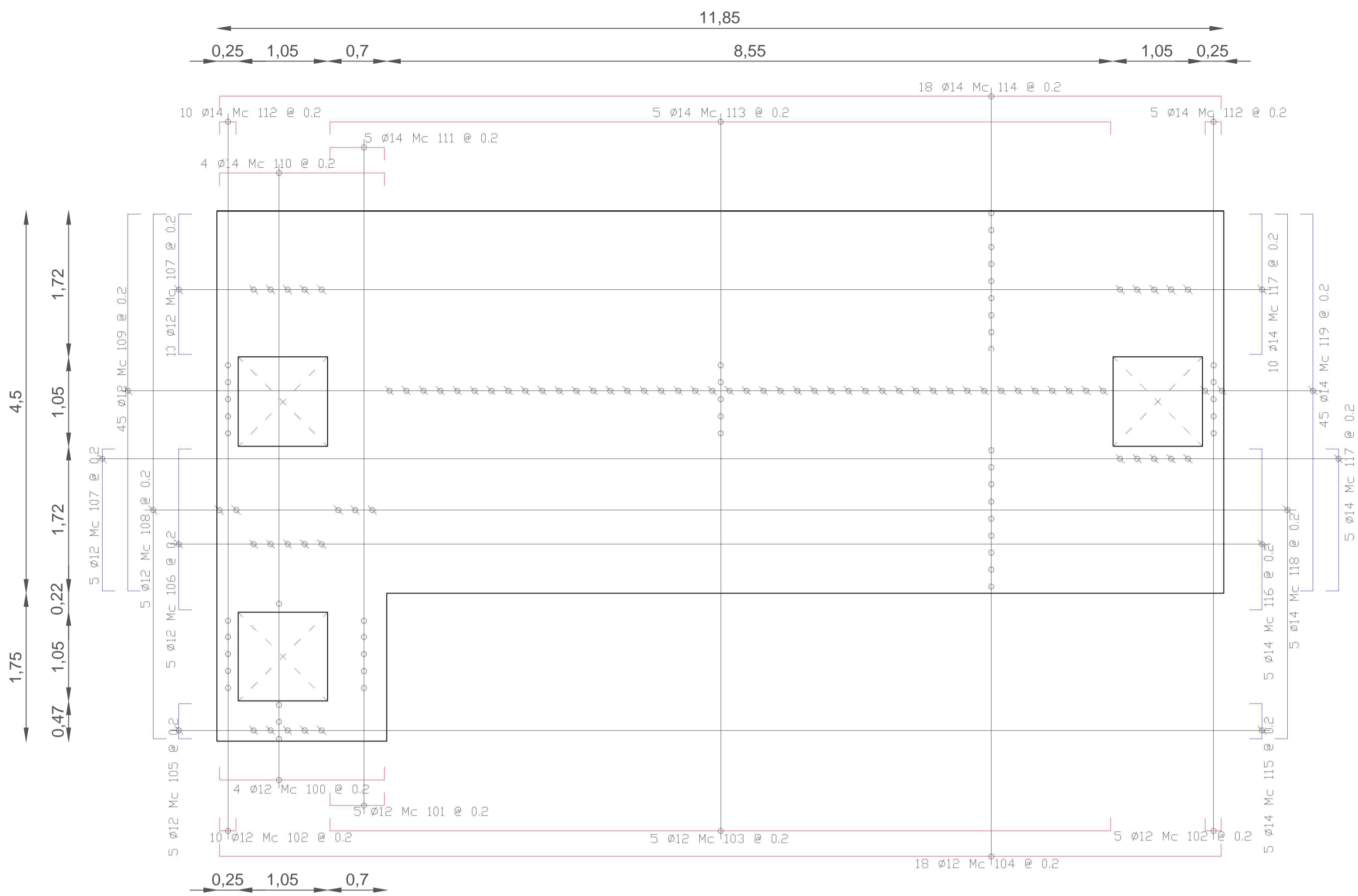
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALcantarillado sanitario del sector Santa Inés - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

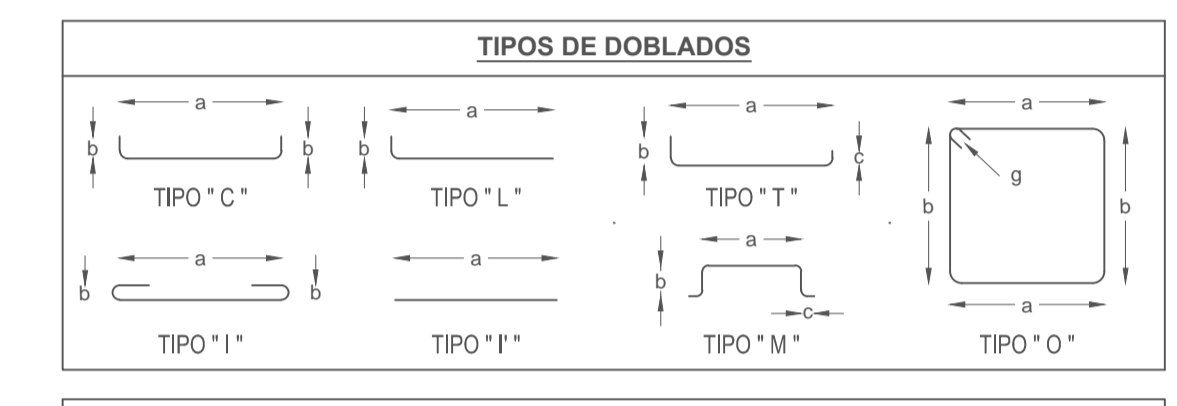
CONTIENE:
• TANQUE SEPTICO - DETALLE

ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.
LÁMINA: 12/19



PLANILLA DE ACERO														
MARCA	Tipo	Diametro Ø [mm]	N°	DIMENSIONES							LONG. CORTE [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	e	g						
LOSA SUPERIOR														
100	C	12	4	1.91	0.15						2.24	8.96	7.96	
101	C	12	5	0.64	0.15						0.94	4.70	4.17	
102	C	12	15	0.19	0.15						0.49	7.35	6.53	
103	C	12	5	1.19	0.15						9.49	47.45	42.14	
104	C	12	18	11.78	0.11						12.00	216.00	191.81	
105	C	12	5	0.42	0.15						0.72	3.60	3.30	
106	C	12	5	1.89	0.15						2.19	10.95	9.72	
107	C	12	15	1.66	0.15						1.96	29.40	26.11	
108	C	12	5	6.19	0.15						6.49	32.45	28.82	
109	C	12	45	4.41	0.15						9.49	47.45	42.14	
110	C	14	4	1.94	0.15						2.24	8.96	10.82	
111	C	14	5	0.64	0.15						0.94	4.70	5.68	
112	C	14	15	0.19	0.15						0.49	7.35	8.88	
113	C	14	5	9.19	0.15						9.49	47.45	42.14	
114	C	14	18	11.78	0.11						12.00	216.00	260.93	
115	C	14	5	0.42	0.15						0.72	3.60	4.35	
116	C	14	5	1.89	0.15						2.19	10.95	13.23	
117	C	14	15	1.66	0.15						1.96	29.40	35.52	
118	C	14	5	6.19	0.15						6.49	32.45	39.20	
119	C	14	45	4.41	0.15						4.74	213.30	257.67	
LOSA INFERIOR														
130	C	14	9	1.85	0.15						2.15	19.35	23.37	
131	C	14	23	11.7	0.15						12.00	276.00	333.41	
132	L	14	10	2.35		0.05					2.40	24.00	28.99	Anchado 0.60 m
133	C	14	59	4.35	0.15						4.60	274.35	331.41	
134	C	12	9	1.95	0.15						2.25	20.25	17.98	
135	C	12	23	11.7	0.15						12.00	276.00	245.09	
136	T	12	10	6.1	0.15	0.05					6.30	63.00	55.94	
137	C	12	49	4.35	0.15						4.60	227.85	202.33	
MUROS														
150	C	12	64	3.1	0.15						3.40	217.60	193.23	
151	C	12	64	3.1	0.25						3.60	230.40	204.60	
152	C	14	118	3.1	0.25						3.60	424.80	513.16	
153	C	14	118	3.1	0.15						3.40	401.20	484.65	
154	T	12	30	2.55	0.25	0.1					2.90	87.00	77.26	
MUROS														
160	C	12	11	1.95	0.3						2.55	28.05	24.91	
161	C	12	11	1.95	0.15						2.25	24.75	21.98	
162	C	12	11	1.9	0.15						2.20	24.20	21.49	
163	C	12	11	1.9	0.3						2.50	27.50	24.42	
164	T	12	22	4.22	0.3	0.15					4.67	102.74	91.33	
165	T	12	22	8.18	0.3	0.15					8.63	189.86	168.60	
166	L	12	11	8.25	0.3						8.53	94.05	83.52	
167	L	12	22	4.55	0.15						4.70	103.40	91.82	
168	C	12	31	4.45	0.3						5.00	156.50	139.02	
169	C	12	11	4.45	0.15						4.73	52.25	46.40	
170	C	12	11	6.2	0.3						6.80	74.80	66.42	
171	C	12	11	6.2	0.15						6.50	71.50	63.49	
172	L	12	11	8.25	0.15						8.40	92.40	82.05	



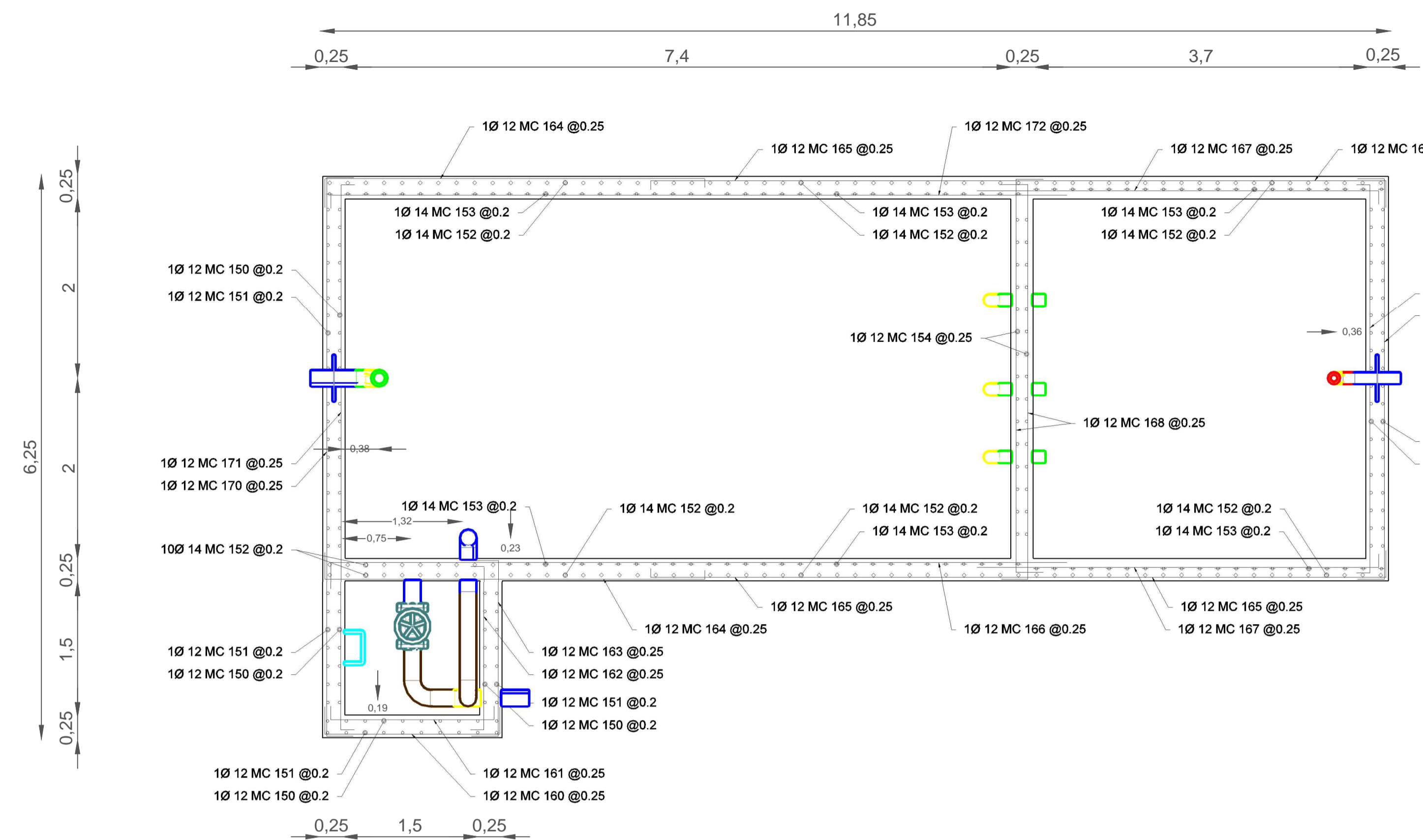
RESUMEN DE MATERIALES parcial					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10			Losas y muros	Fc = 210 kg/cm²	55.10 m³
12	2738.31	2 461.35	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	5.80 m³
14	1 993.86	2 408.69	Cinta PVC	0.007 x 200 mm	37.00 m
16			Maillazo	-	2.60 m³
18			Encofrado muros	-	233.40 m³
			Encofrado losa	-	56.85 m³
TOTAL	4 732.17	4 840.24			

TRASLAPES	RECURBIMIENTOS	ESPECIFICACIONES
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO
10	40	Columnas
12	50	Vigas
14	55	Losas
16	65	Cimentaciones
18	75	Superficies en contacto con el agua
20	80	
22	90	

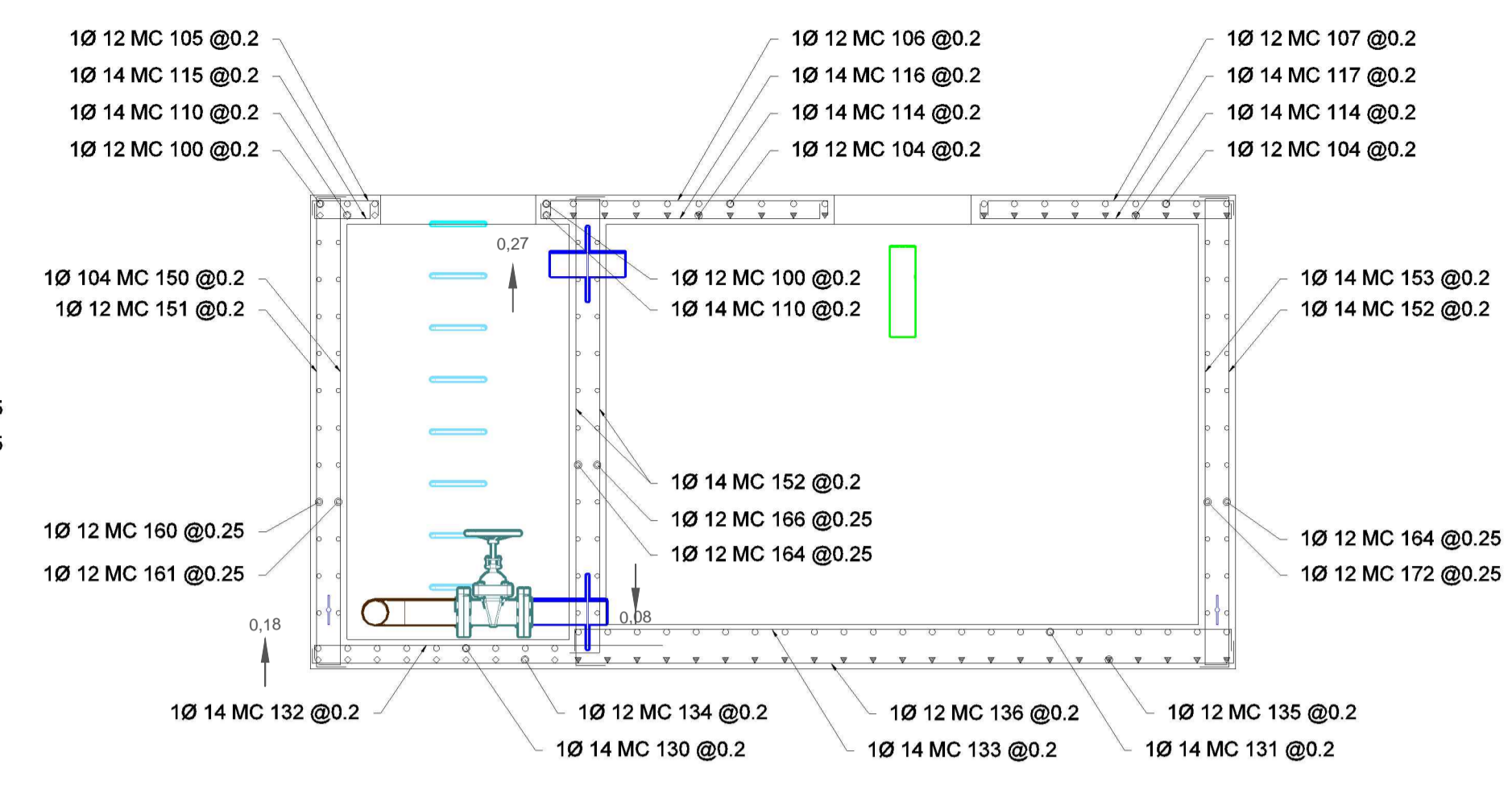
LISTADO DE MATERIALES - TANQUE SEPTICO			
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Brida, 2 Codos, 2 Tees
b	4	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pn= 500x500x3mm
c	6.00 m	2 TIPO P1, 2 TIPO P2	L = 500 mm, Pn= 500x500x3mm
d	1 Unidad	Tubería Ø 6" SCH 20	P1 = L/2, P2 = [1] x [2], [2] x [3] m
e	1 Unidad	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	ASTM A53
f	4	Accesorios Ø 4"	Brida - Brida. Incluye accesorios
g	0.60 m	Pasamuros Ø 4"	3 Codos, 1 Tee
h	3 Unidades	Pasamuros Ø 4"	L = 500 mm, Pn= 400x400x3mm
i	3 Unidades	Tubería Ø 4" SCH 20	P3 = L/2
j	4 Unidades	Pasamuros Ø 4"	ASTM A53
k	3 Unidades	Perlas de 16 mm	Ø = 0.35 m
l	3 Unidades	Tapa Cuadrado Hierro Fundido	1 000 x 1 000 mm INEN 2496
m	4 Unidades	Aireadores Ø 2" PVC	Segun detalle

SELLOS

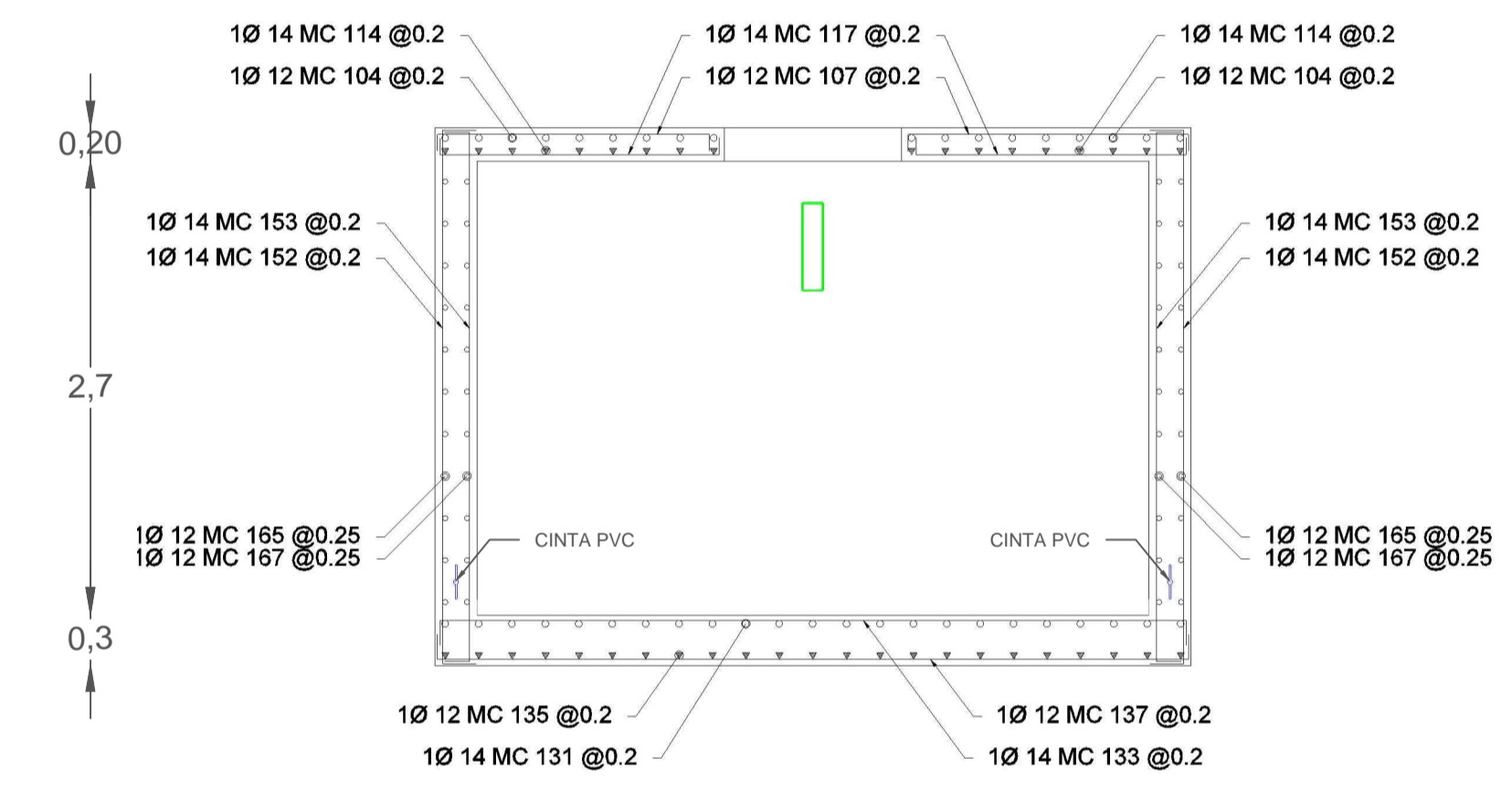
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARRÓQUIA MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI
CONTIENE: • TANQUE SEPTICO - ARMADO
ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.
LÁMINA: 13/19



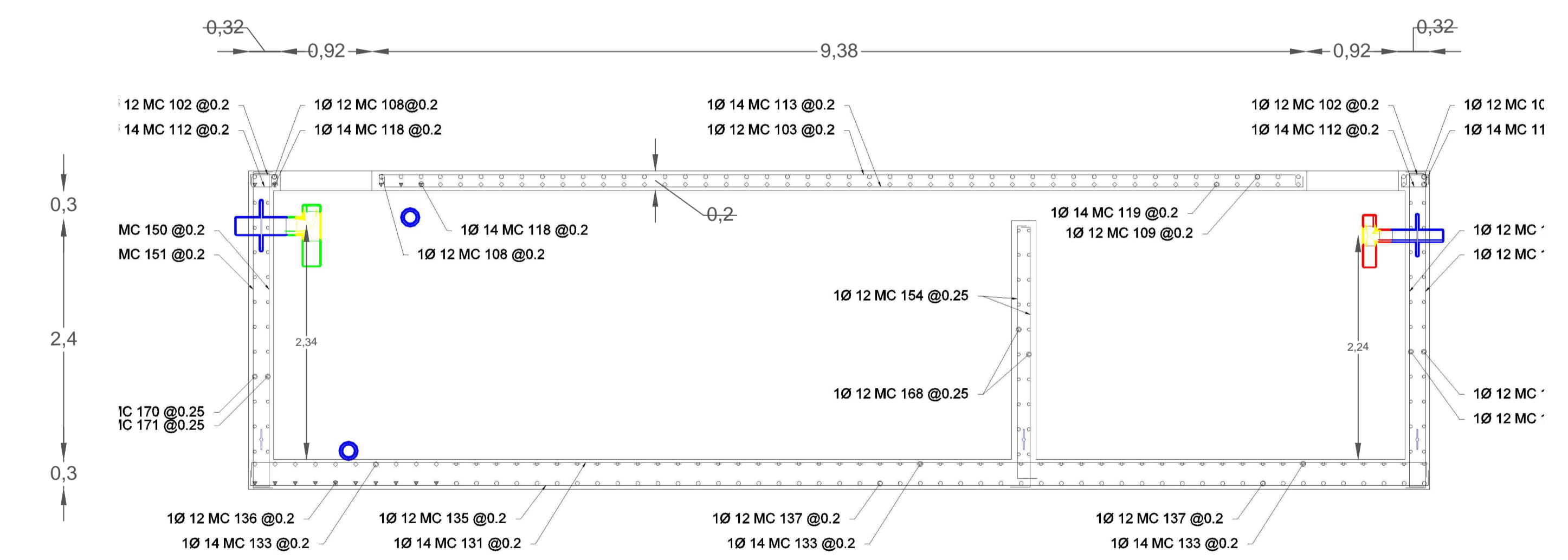
ARMADO CORTE A - A'
Esc: 1:40



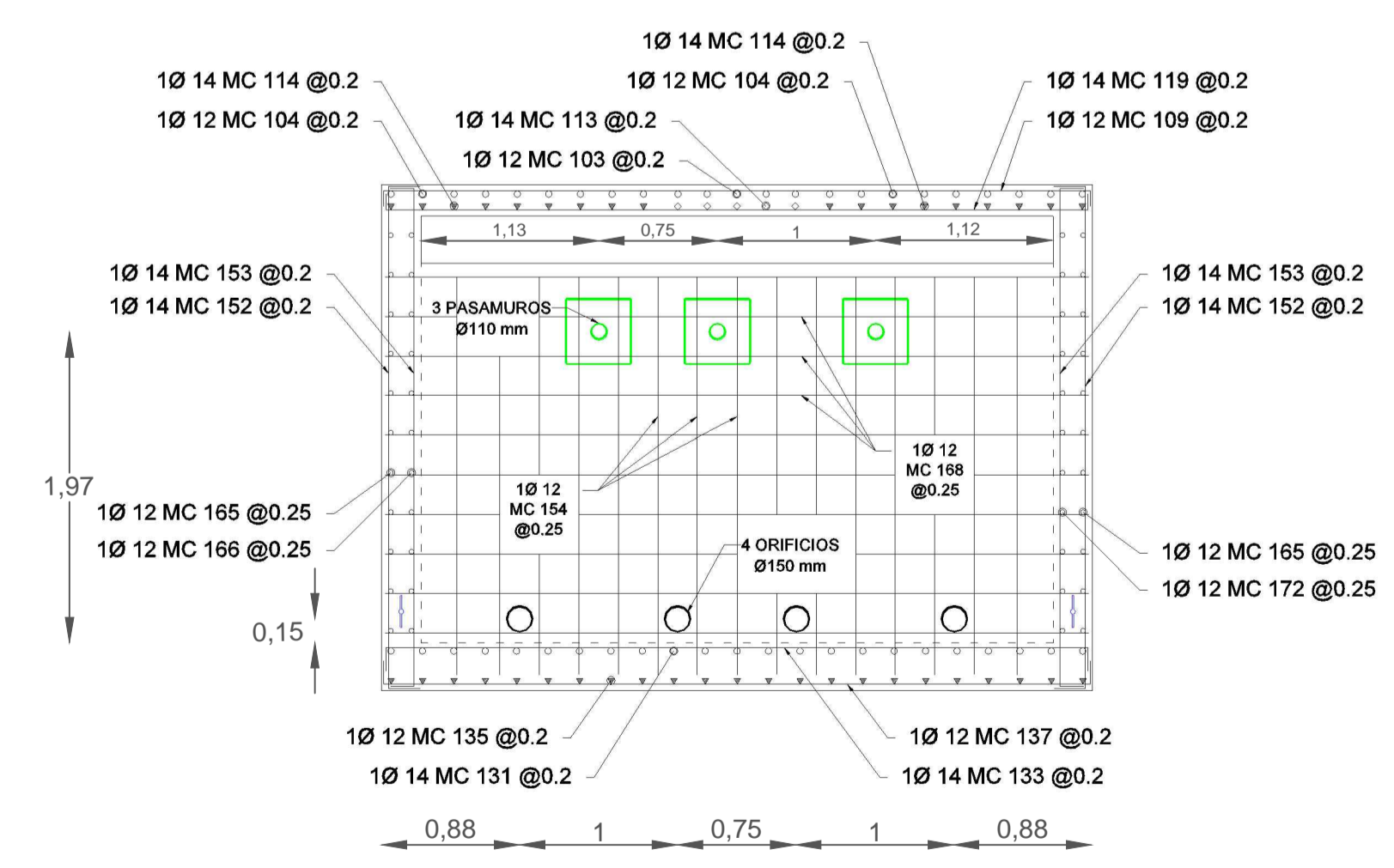
ARMADO CORTE C - C'
Esc: 1:40



ARMADO CORTE D - D'
Esc: 1:40

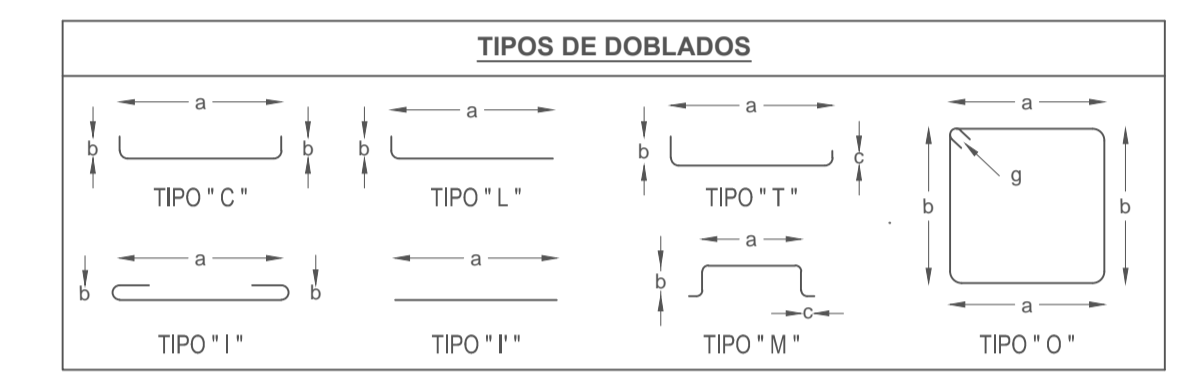


ARMADO CORTE B - B'
Esc: 1:40



ARMADO PARED DIVISORIA
Esc: 1:40

PLANILLA DE ACERO												
MARCA	Tipo	Diametro Ø [mm]	N°	DIMENSIONES					LONG. TOTAL [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	e	g				
LOSA SUPERIOR												
100	C	12	4	1.91	0.15				2.24	8.96	7.96	
101	C	12	5	0.64	0.15				0.94	4.70	4.17	
102	C	12	15	0.19	0.15				0.49	7.35	6.53	
103	C	12	5	9.19	0.15				9.49	47.45	42.14	
104	C	12	18	11.78	0.11				12.00	216.00	191.81	
105	C	12	5	0.42	0.15				0.72	3.60	3.20	
106	C	12	5	1.89	0.15				2.19	10.95	9.72	
107	C	12	15	1.66	0.15				1.96	29.40	26.11	
108	C	12	5	6.19	0.15				6.49	32.45	28.82	
109	C	12	45	4.44	0.15				9.49	47.45	42.14	
110	C	14	4	1.94	0.15				2.24	8.96	10.82	
111	C	14	5	0.64	0.15				0.94	4.70	5.68	
112	C	14	15	0.19	0.15				0.49	7.35	8.88	
113	C	14	5	9.19	0.15				9.49	47.45	42.14	
114	C	14	18	11.78	0.11				12.00	216.00	260.93	
115	C	14	5	0.42	0.15				0.72	3.60	4.35	
116	C	14	5	1.89	0.15				2.19	10.95	13.23	
117	C	14	15	1.66	0.15				1.96	29.40	35.52	
118	C	14	5	6.19	0.15				6.49	32.45	39.20	
119	C	14	45	4.44	0.15				9.49	47.45	57.32	
LOSA INFERIOR												
120	C	14	9	1.85	0.15				2.15	19.35	23.37	
131	C	14	23	11.7	0.15				12.00	276.00	333.41	
132	L	14	10	2.35	0.05				2.40	24.00	28.99	Anchado 0.60 m
133	C	14	59	4.35	0.15				4.60	274.35	331.41	
134	C	12	9	1.95	0.15				2.25	20.25	17.98	
135	C	12	23	11.7	0.15				12.00	276.00	245.09	
136	T	12	10	6.1	0.15	0.05			6.30	63.00	55.94	
137	C	12	49	4.35	0.15				4.60	227.85	202.53	
MUROS												
150	C	12	64	3.1	0.15				3.40	217.60	193.23	
151	C	12	64	3.1	0.25				3.60	230.40	204.60	
152	C	14	118	3.1	0.25				3.60	424.80	513.16	
153	C	14	118	3.1	0.15				3.40	401.20	484.65	
154	T	12	30	2.55	0.25	0.1			2.90	87.00	77.26	
160	C	12	11	1.95	0.3				2.55	28.05	24.91	
161	C	12	11	1.95	0.15				2.25	24.75	21.98	
162	C	12	11	1.9	0.15				2.20	24.20	21.49	
163	C	12	11	1.9	0.3				2.50	27.50	24.42	
164	T	12	22	4.22	0.3	0.15			4.67	102.74	91.23	
165	T	12	22	8.18	0.3	0.15			8.63	189.86	168.60	
166	L	12	11	8.25	0.3				8.53	94.05	83.52	
167	L	12	22	4.55	0.15				4.70	102.40	91.82	
168	C	12	31	4.45	0.3				5.00	156.55	139.02	
169	C	12	11	4.45	0.15				4.75	52.25	46.40	
170	C	12	11	6.2	0.3				6.80	74.80	66.42	
171	C	12	11	6.2	0.15				6.50	71.50	63.49	
172	L	12	11	8.25	0.15				8.40	92.40	82.05	



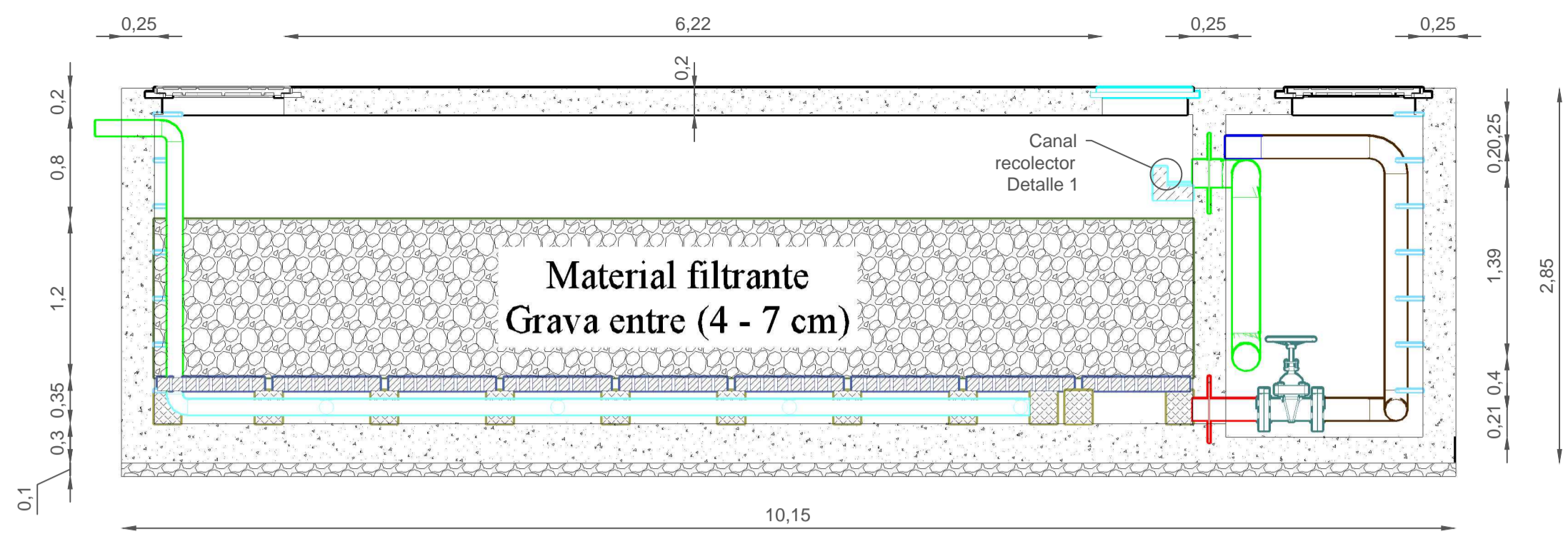
RESUMEN DE MATERIALES parcial					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10			Losas y muros	Fc = 210 kg/cm²	55.10 m³
12	2738.31	2461.35	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	5.80 m³
14	1993.86	2408.59	Cinta PVC	0.007 x 200 mm	37.00 m
16			Maillazo	2.60 m²	2.60 m²
18			Encofrado muros	-	233.40 m³
20			Encofrado losa	-	56.85 m³
TOTAL	4732.17	4840.24			

TRASLAPES	RECUBRIMIENTOS	ESPECIFICACIONES
Diametro mm	ELEMENTO	GENERALIDADES:
10	40	Columnas
12	50	Vigas
14	55	Losas
16	65	Cimentaciones
18	75	Superficies en contacto con el agua
20	80	
22	90	

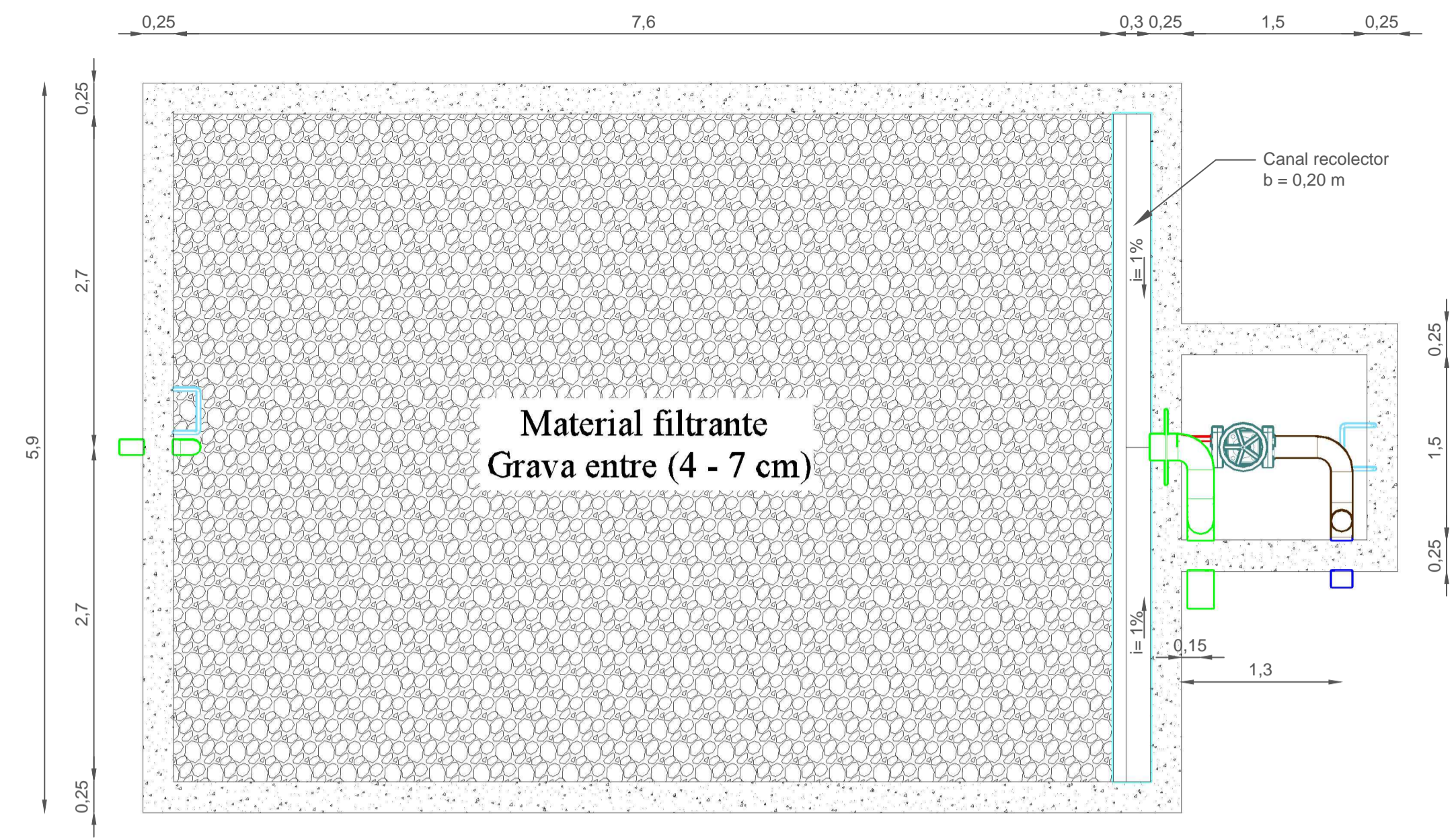
LISTADO DE MATERIALES - TANQUE SEPTICO			
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Brida, 2 Codos, 2 Tees
b	4	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pn = 500x500x30mm
c	6.00 m	2 TIPO P1, 2 TIPO P2	P1 = L/2, P2 = [(L/2) - (D/30)] m
d	1 Unidad	Tubería Ø 6" SCH 20	ASTM A53
e	1 Unidad	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	Brida - Brida. Incluye accesorios
f	Global	Accesorios Ø 4"	3 Codos, 1 Tee
g	4	Pasamuros Ø 4"	L = 500 mm, Pn = 400x400x30mm
h	0.60 m	Tubería Ø 4" SCH 20	P3 = L/2
i	8 Unidades	Redaña Ø 16 mm	ASTM A53
j	3 Unidades	Tapa Cuadrado Hierro Fundido	Ø 0.36 m
k	4 Unidades	Aireadores Ø 2" PVC	1 000 x 1 000 mm INEN 2496
			Según detalle



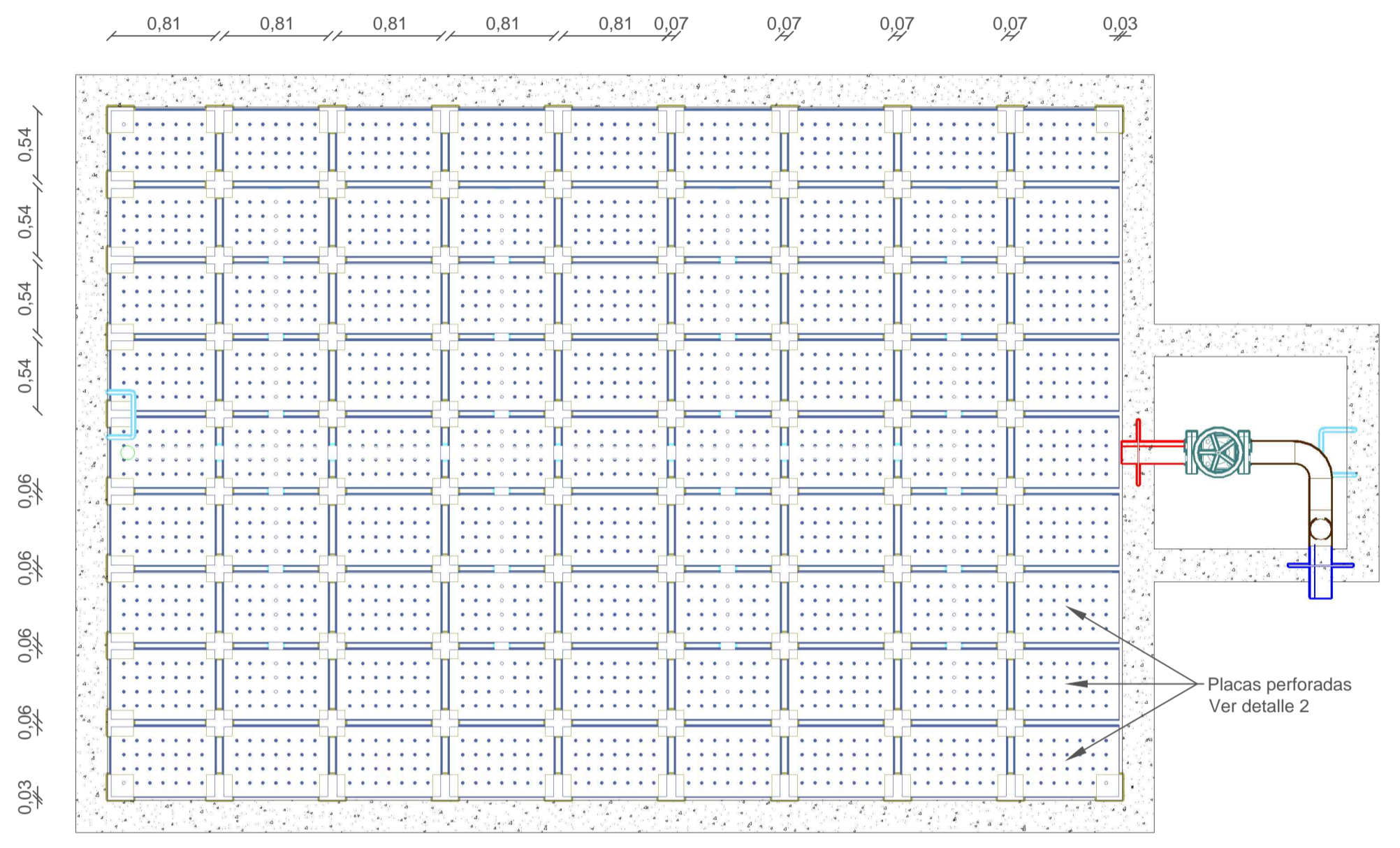
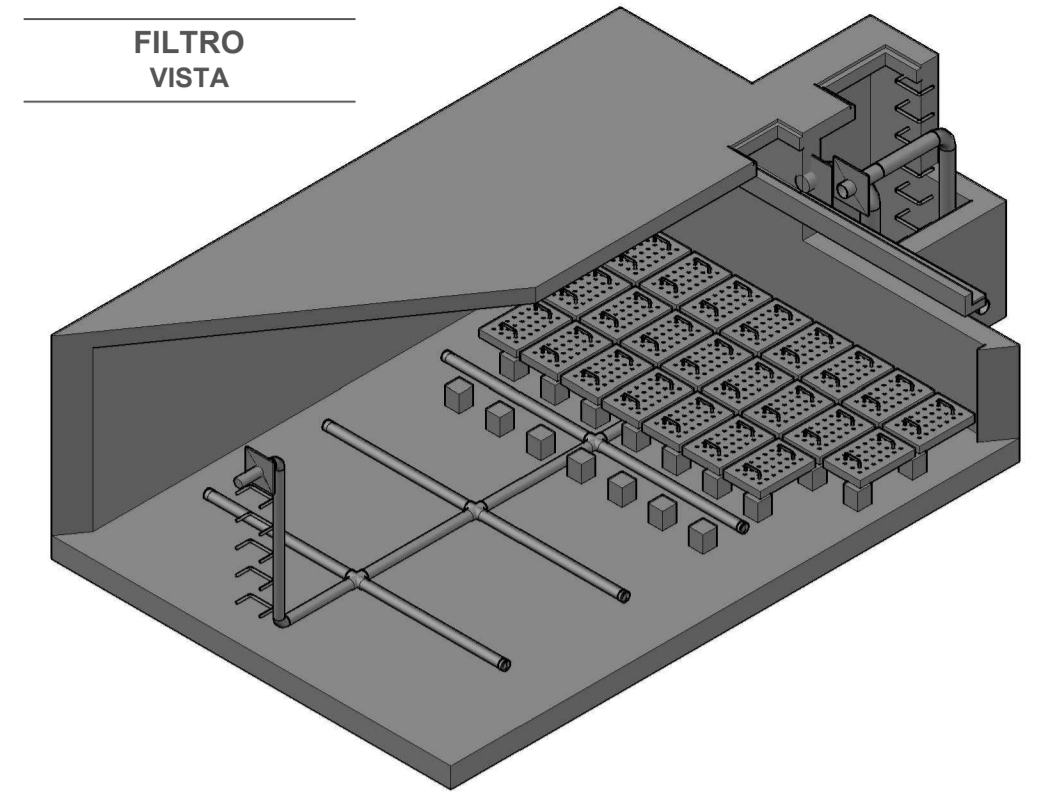
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: SISTEMA DE ALcantarillado sanitario del sector Santa Inés - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTAPACHI
CONTIENE: • CORTE DE TANQUE SEPTICO - ARMADO
ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015
LÁMINA: 14/19
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.



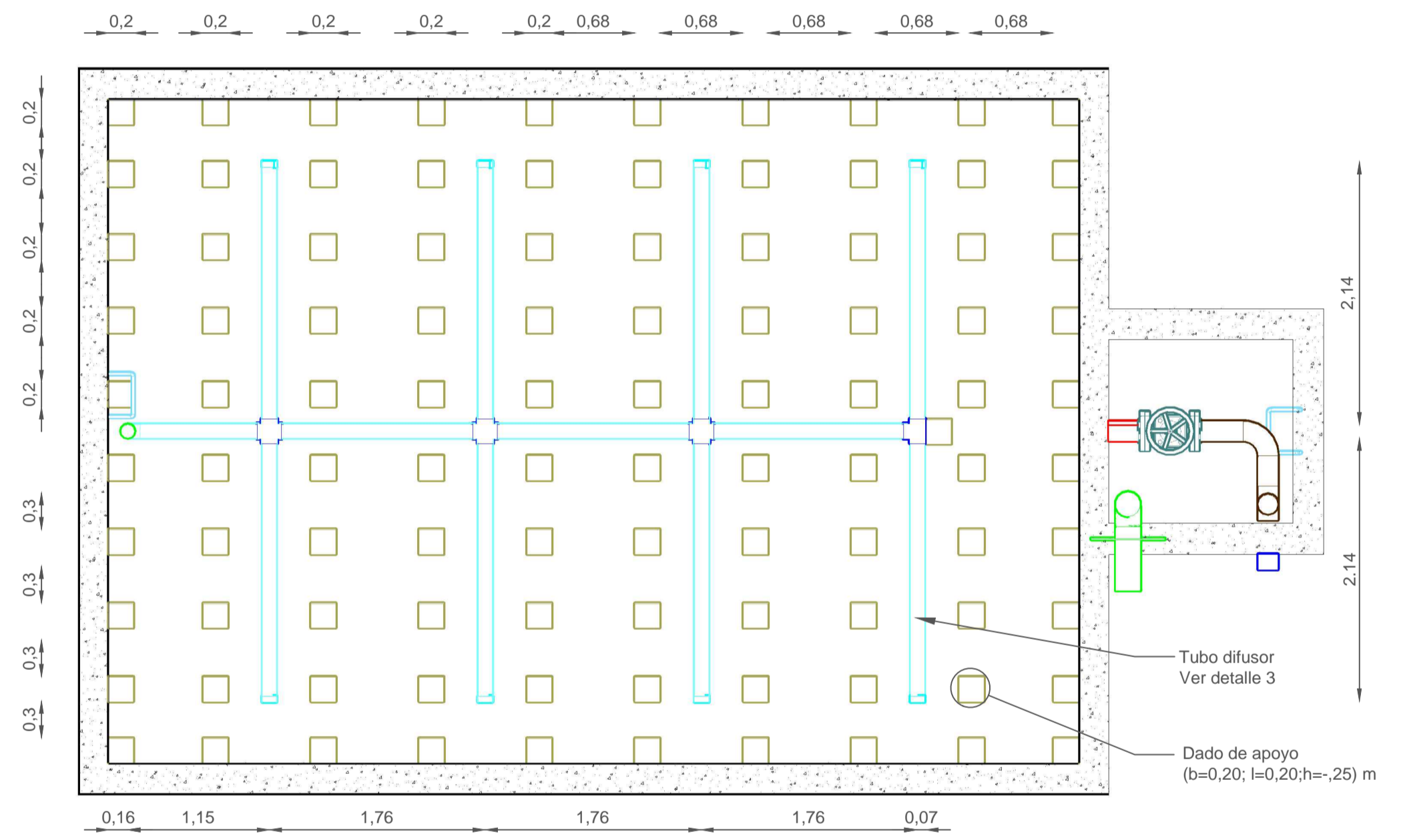
**FILTRO ANAEROBIO
VISTA FRONTAL
Esc: 1:40**



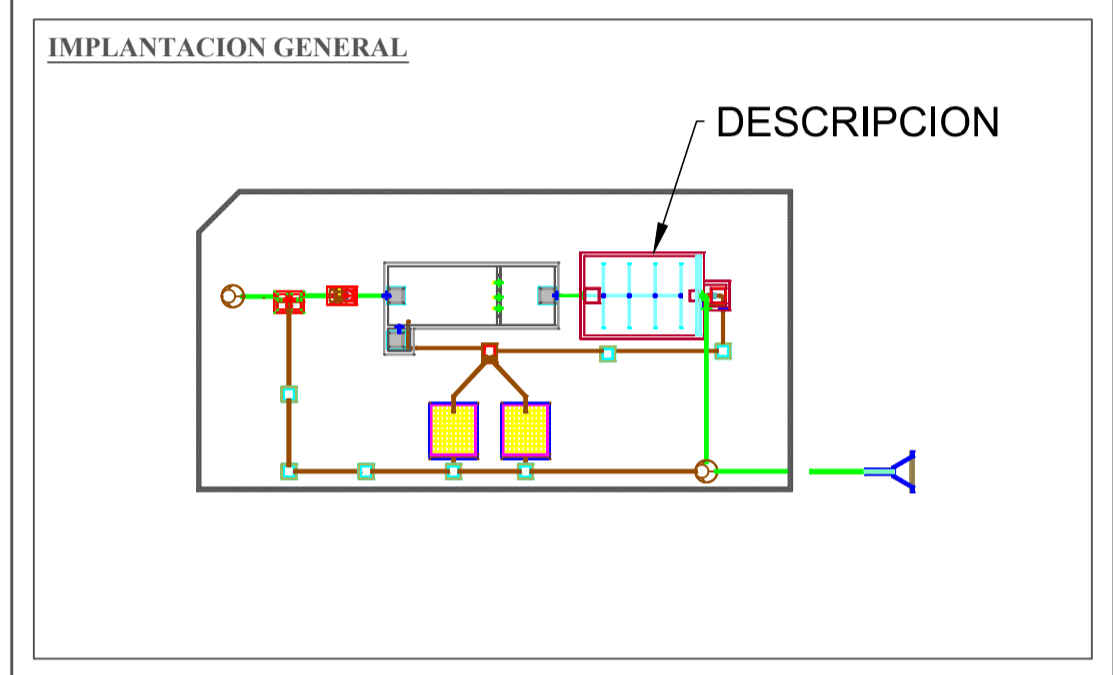
**FILTRO ANAEROBIO
MATERIAL FILTRANTE
Esc: 1:40**



**FILTRO ANAEROBIO
DISPOSICION DE PLACAS
Esc: 1:40**



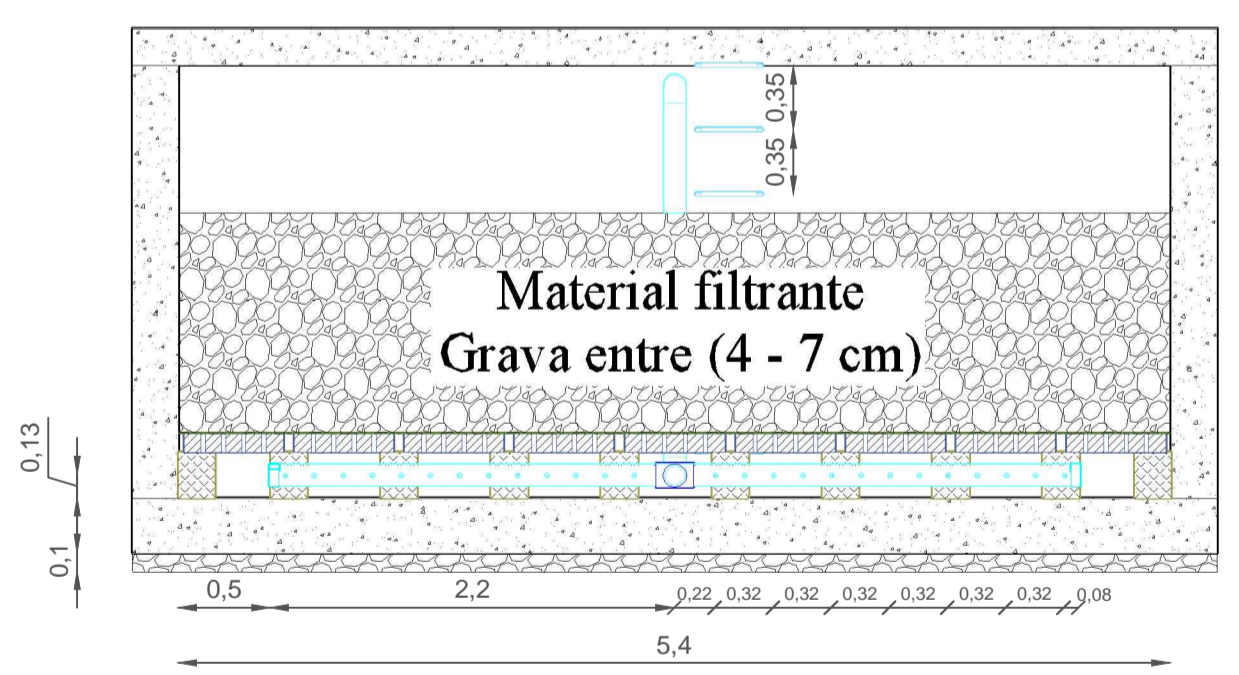
**FILTRO ANAEROBIO
UBICACION DE DIFUSOR
Esc: 1:40**



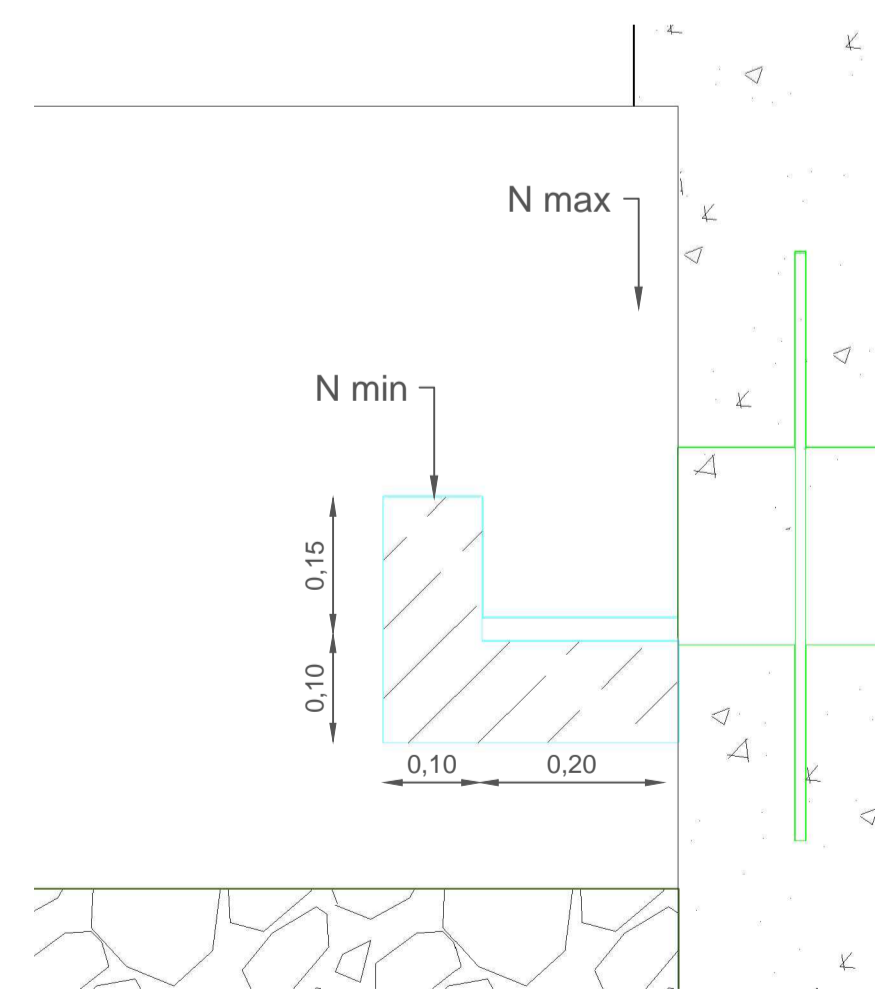
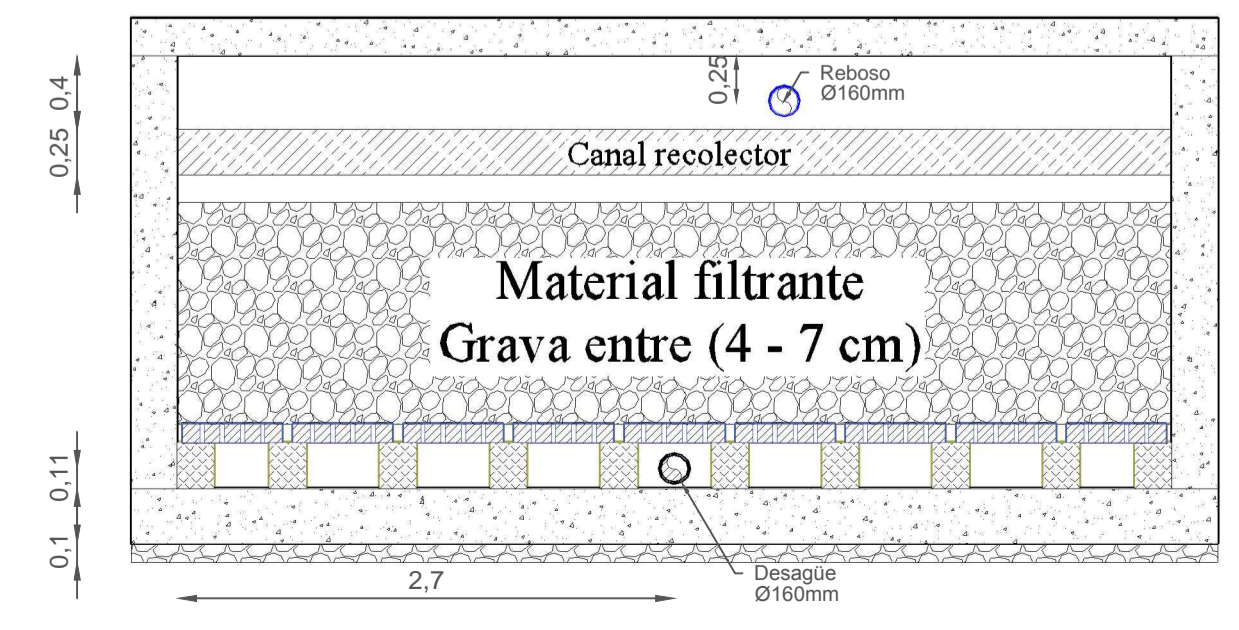
LISTADO DE MATERIALES - FILTRO

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Bidas, 2 Codos 90°, 1 Tee
b	3	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pi= 500x500x3mm VL = Segun detalle
c	3,90 m	Tubería Ø 6" SCH 20	ASTM A53
d	1 Unidad	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	Brida - Brida. Incluye accesorios
e	Global	Accesorios Ø 4"	1 Codos 90°
f	1	Pasamuros Ø 4"	L = 500 mm, Pi= 400x400x3mm
g	Global	Accesorios Ø 8"	3 Codos 90°
h	2	Pasamuros Ø 8"	L = 250 mm, Pi= 600x600x3mm
i	1,80 m	Tubería Ø 8" SCH 20	ASTM A53
j	14 Unidades	Peldaños Ø 16 mm	Ø 0,35 m
k	3 Unidades	Tapa Cuadrada Hierro Fundido	2 Unidades (1000x1000 mm - INEN 2496) 1 Unidades (700x700 mm - INEN 2496)
l	60,00 m³	Medio de soporte	Grava [4 y 7 cm]
m	8 Unidades	Tapon hembra E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
n	1 Unidad	Tee E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
o	3 Unidades	Cruz CC P E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
p	18,00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	Perforado segun detalle- INEN 1373
q	12,00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
r	284,00 m	Cadena ISO R 65 Serie 2 Ø 1"	Perforaciones en placas.

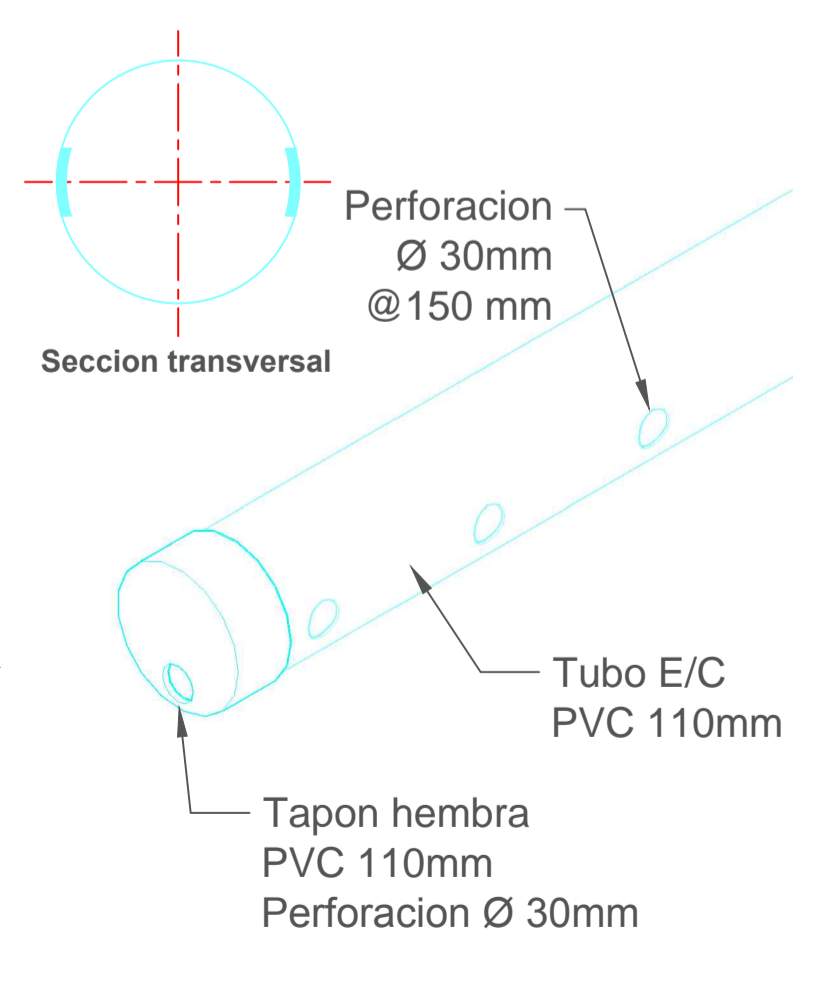
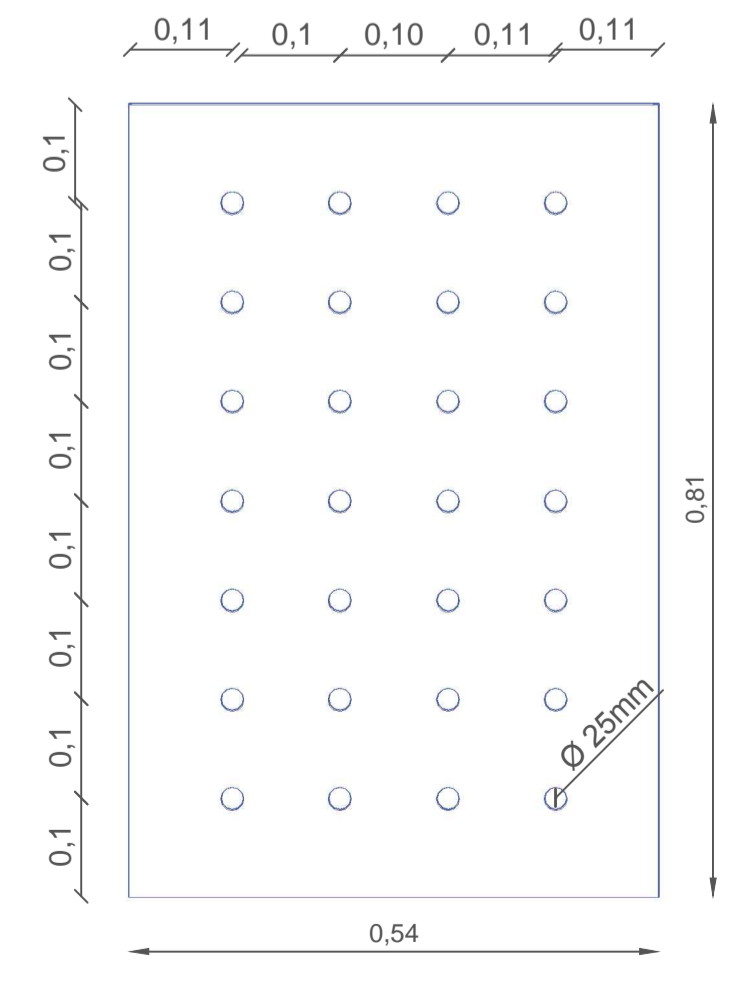
**FILTRO ANAEROBIO
CORTE A-A'
Esc: 1:40**



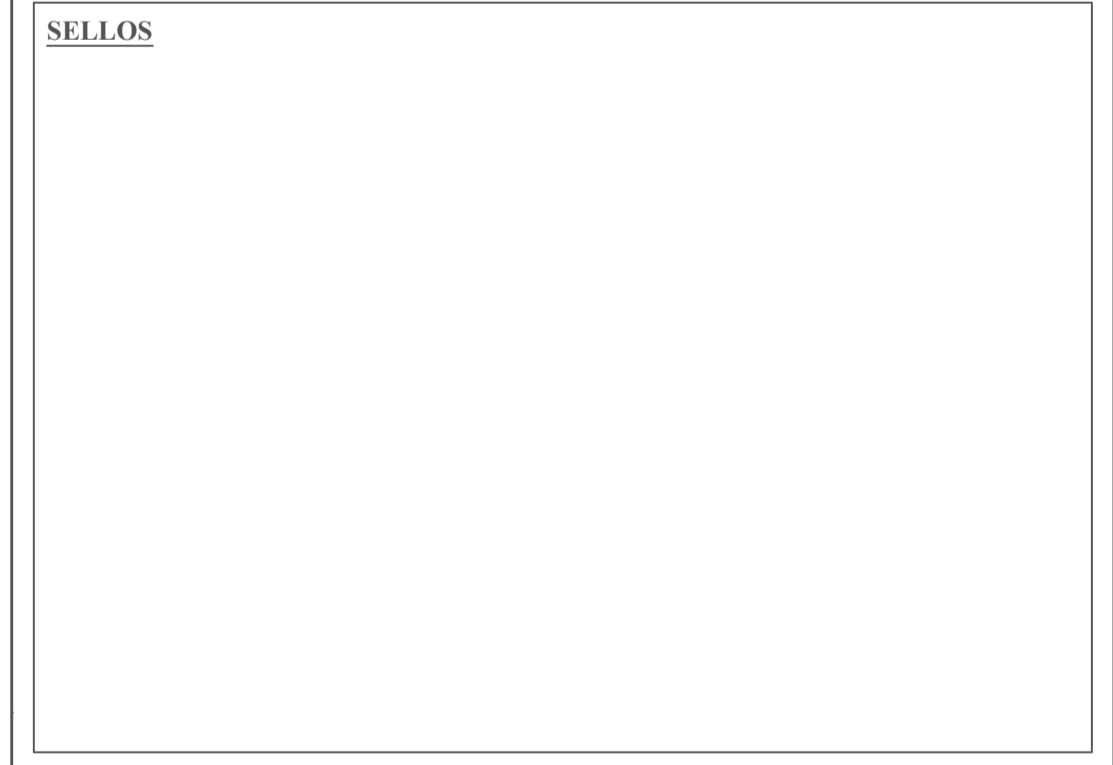
**FILTRO ANAEROBIO
CORTE B-B'
Esc: 1:40**



**CANAL RECOLECTOR
DETALLE 1
Esc: 1:75**



**TUBO DIFUSOR
DETALLE 3
Esc: s/n**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

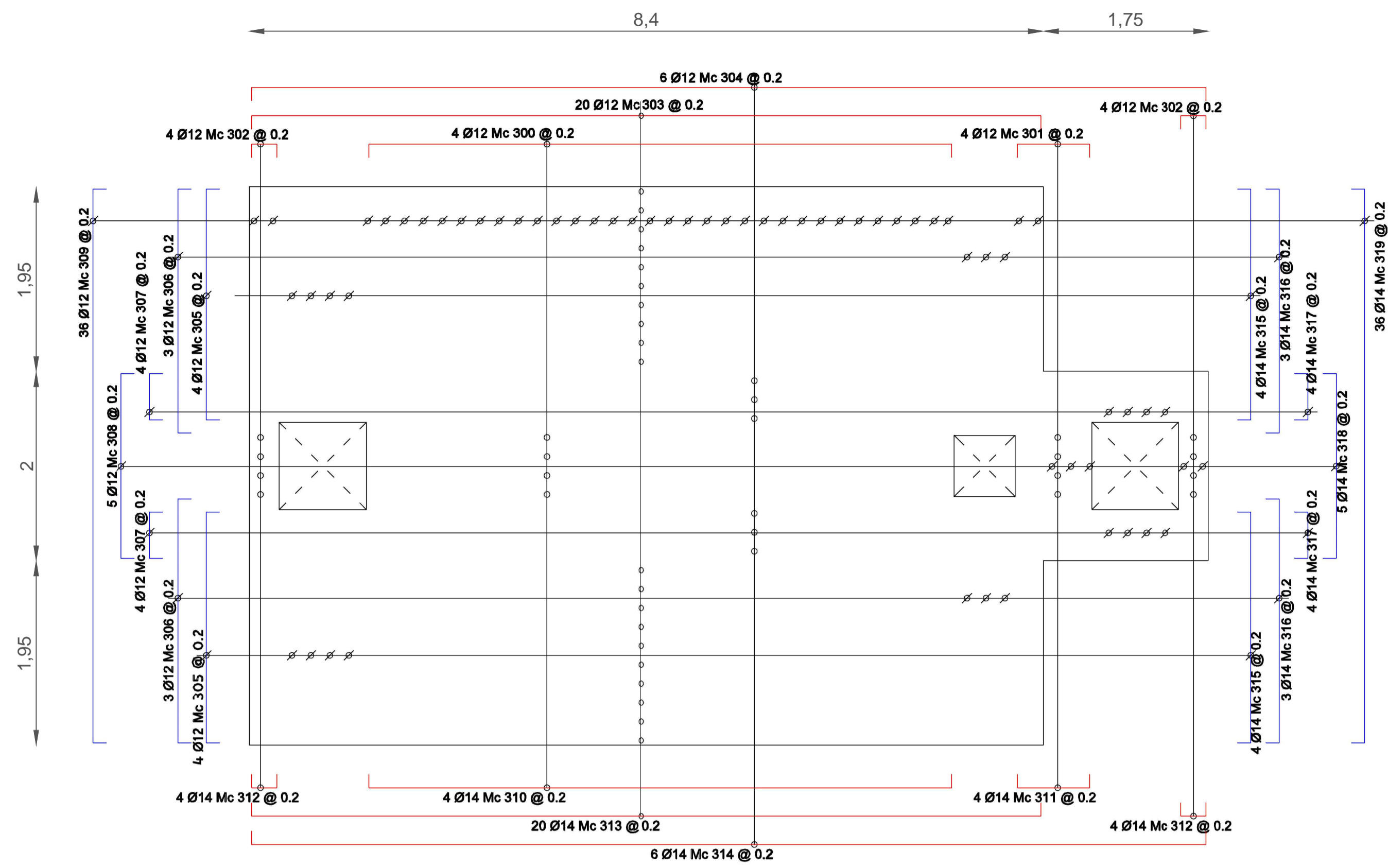
CONTIENE:
• FILTRO ANAEROBIO FLUJO ASCENDENTE - DETALLES

ESC: Indicadas

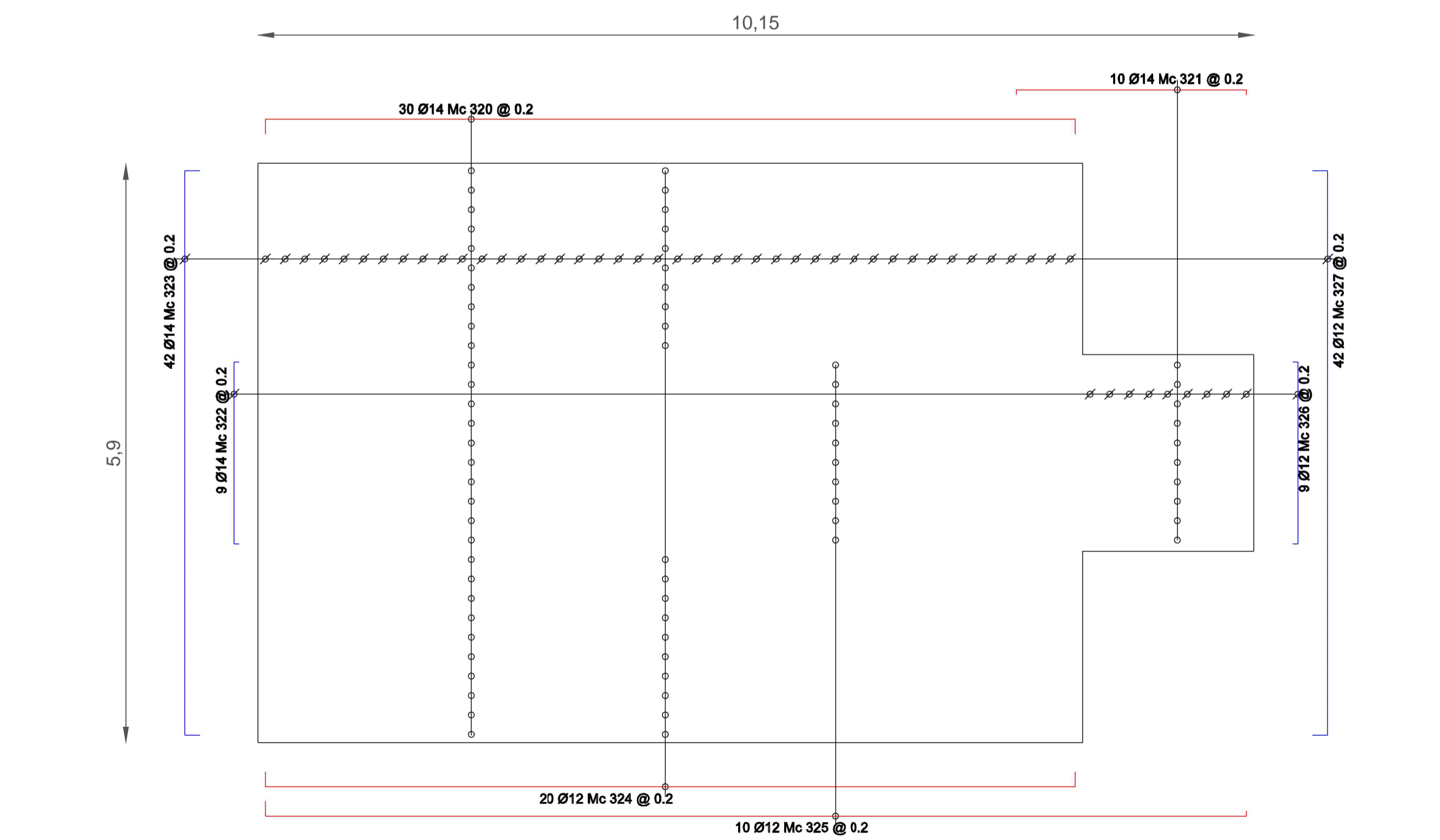
FECHA: Agosto / 2015

LÁMINA: 15/19

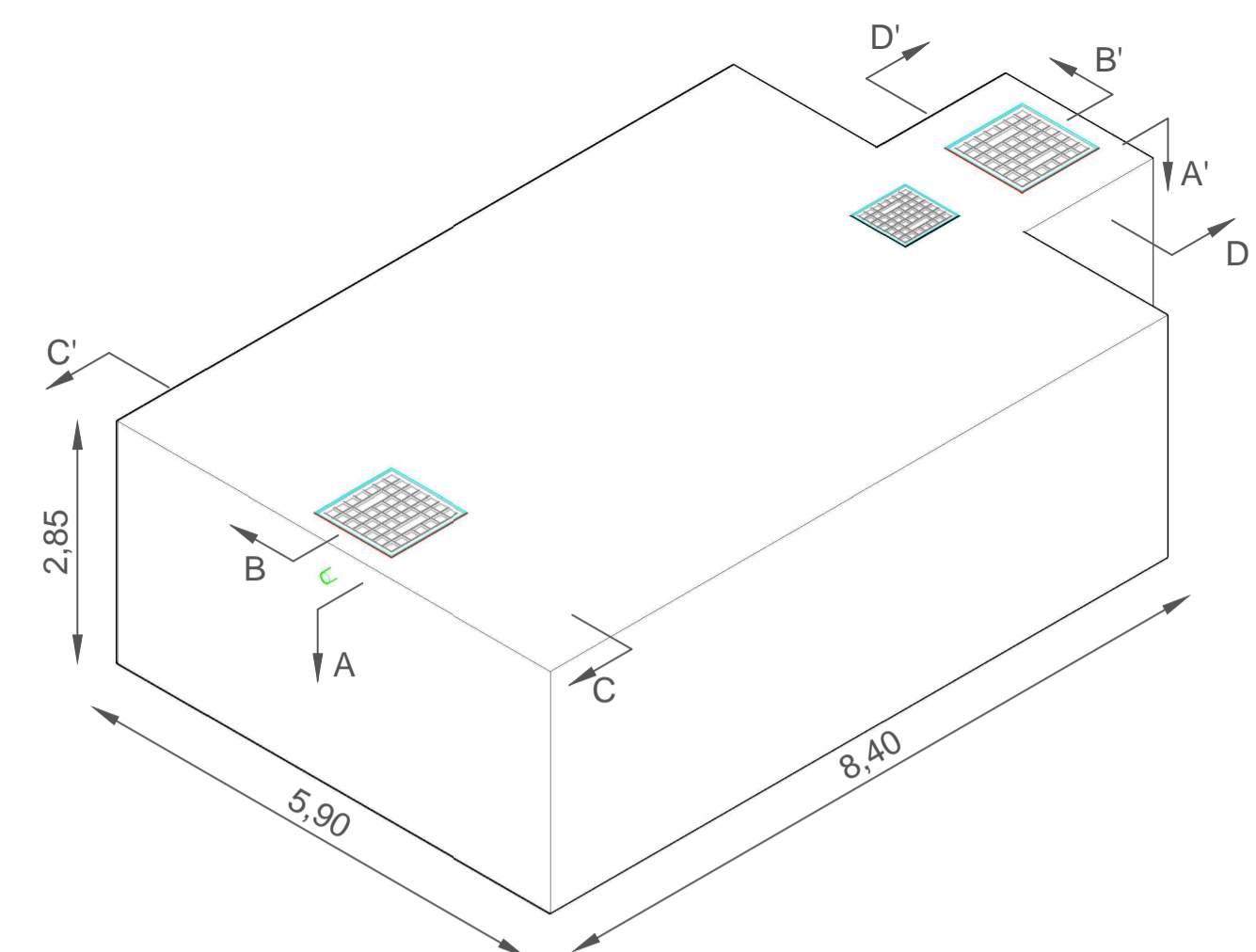
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes DISEÑO: Jorge Clavijo A. DIBUJO: Jorge Clavijo A.



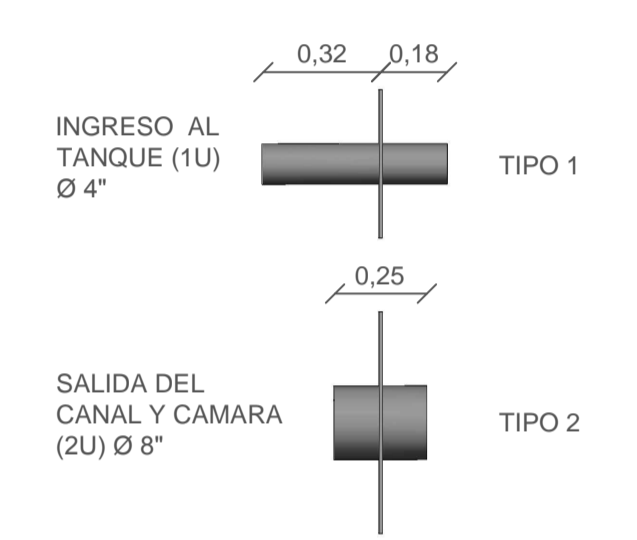
ARMADO DE LOSA SUPERIOR
Esc: 1:40



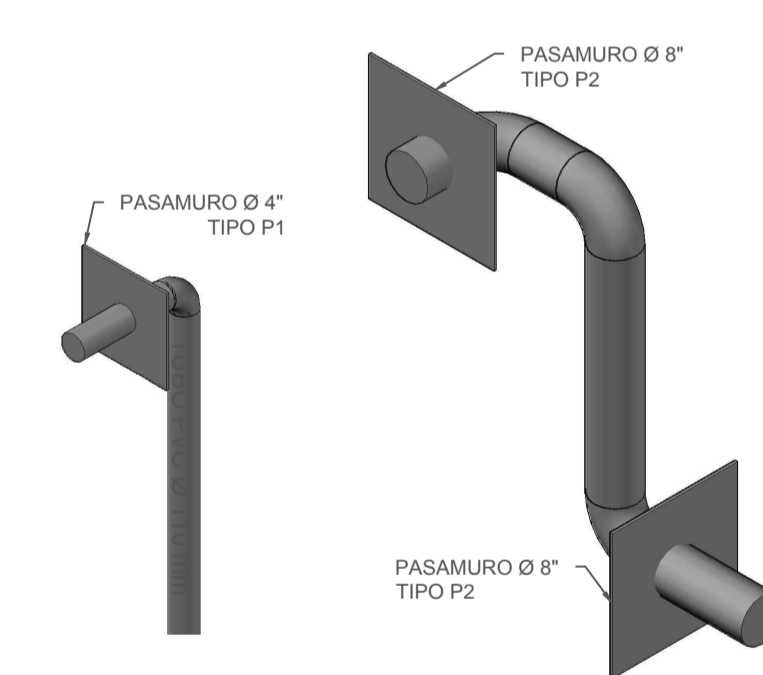
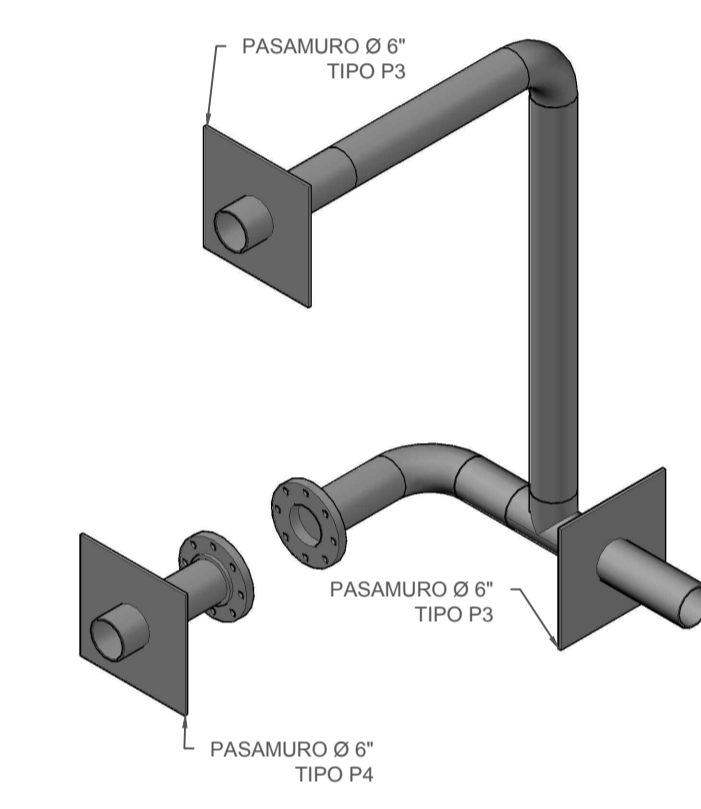
ARMADO DE LOSA INFERIOR
Esc: 1:40



ISOMETRIA DEL TANQUE
Esc: s/n

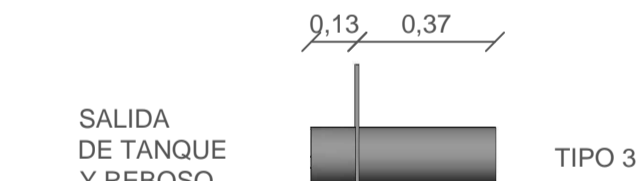


PASAMUROS LINEA Ø 4" Y Ø 8"
Esc: 1:20

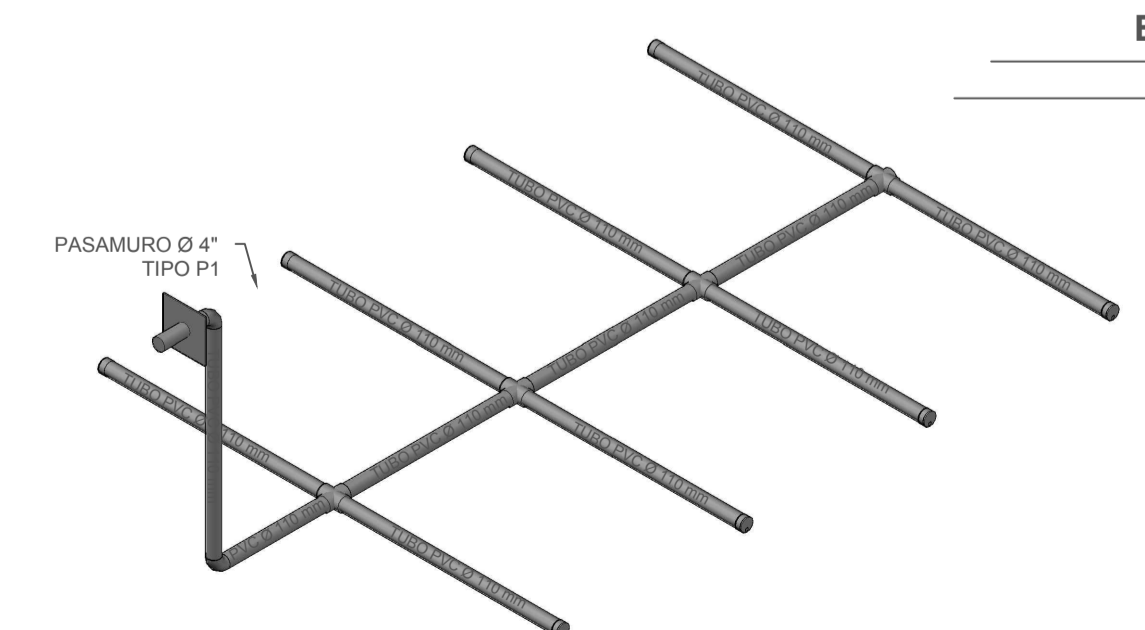


LINEA DE AGUA Ø 4" y Ø 8"
Esc: 1:25

LINEA DE LODOS Ø 6"
Esc: 1:25

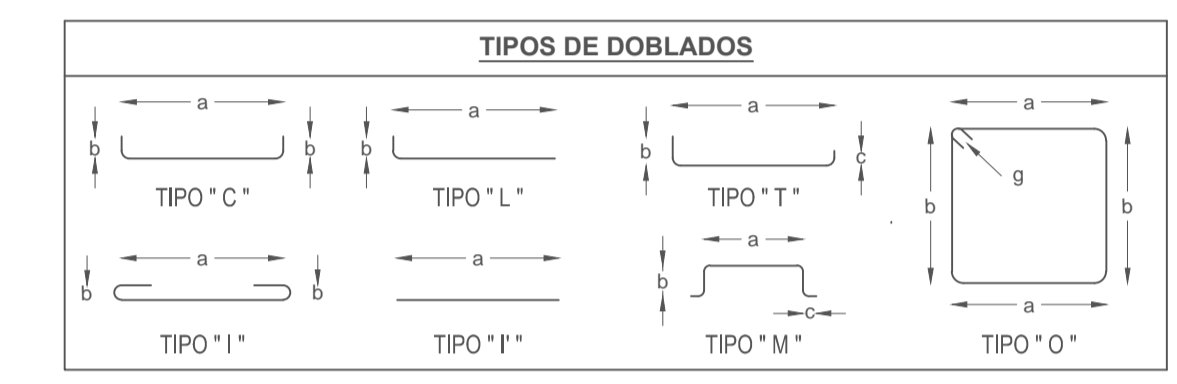


PASAMUROS LINEA DE LODO Ø 6"
Esc: 1:20



DIFUSOR PVC Ø 110 mm
Esc: 1:50

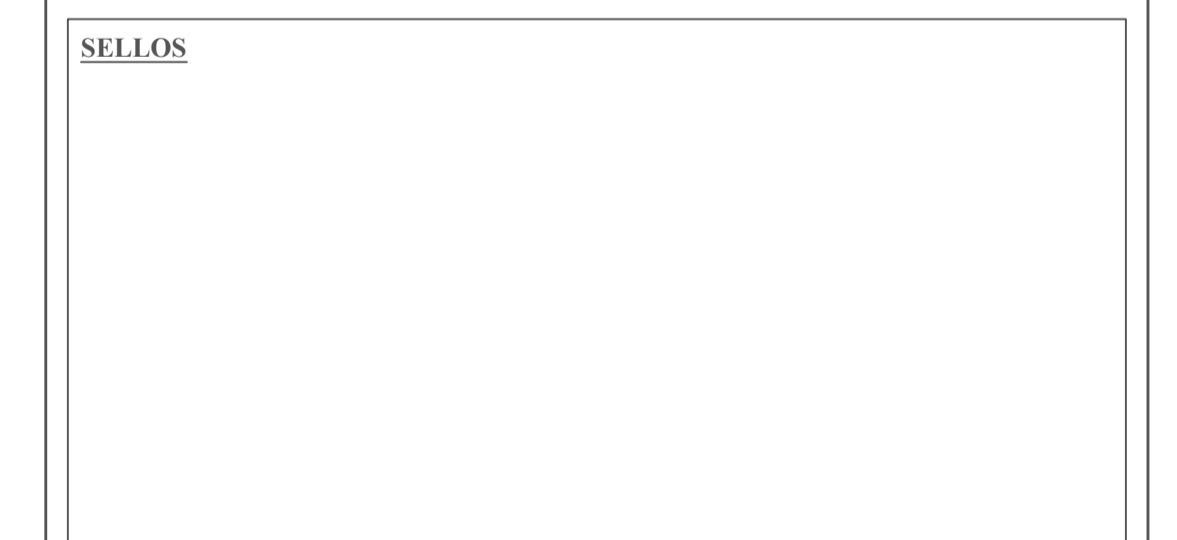
PLANILLA DE ACERO												
MARCA	Tipo	Diametro (ø) [mm]	N°	DIMENSIONES					LONG. CORTE [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	e	h				
FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE												
LOSA SUPERIOR												
300	C	12	4	6.17	0.15				6.47	25.88	22.98	
301	C	12	4	0.76	0.15				1.06	4.24	3.77	
302	C	12	8	0.26	0.15				0.56	4.48	3.98	
303	C	12	20	8.35	0.15				8.65	173.80	159.62	
304	C	12	6	10.1	0.15				10.40	62.40	55.41	
305	C	12	8	2.44	0.15				2.74	21.92	19.46	
306	C	12	6	2.58	0.15				2.88	17.28	15.34	
307	C	12	8	0.49	0.15				0.79	6.32	5.61	
308	C	12	5	1.95	0.15				2.25	11.25	9.99	
309	C	12	36	5.85	0.15				6.15	221.40	196.60	
310	C	14	4	6.17	0.15				6.47	25.88	21.26	
311	C	14	4	0.76	0.15				1.06	4.24	5.12	
312	C	14	8	0.26	0.15				0.56	4.48	5.41	
313	C	14	20	8.35	0.15				8.65	173.80	208.96	
314	C	14	6	10.1	0.15				10.40	62.40	75.38	
315	C	14	8	2.44	0.15				2.74	21.92	26.48	
316	C	14	6	2.58	0.15				2.88	17.28	20.87	
317	C	14	8	0.49	0.15				0.79	6.32	7.43	
318	C	14	5	1.95	0.15				2.25	11.25	13.59	
319	C	14	36	5.85	0.15				6.15	221.40	267.45	
LOSA INFERIOR												
320	C	14	30	8.25	0.15				8.55	246.50	309.85	
321	C	14	10	2.35	0.05				2.45	24.50	29.60	
322	C	14	9	1.85	0.05				1.95	17.55	21.20	
323	C	14	40	5.75	0.15				6.05	244.10	306.95	
324	C	12	20	8.25	0.15				8.55	171.00	151.85	
325	T	12	10	10	0.15	0.05			10.20	102.00	90.58	
326	C	12	8	1.85	0.05				1.95	17.55	15.58	
327	C	12	40	5.75	0.15				6.05	244.10	225.64	
MUROS												
340	C	12	20	8.35	0.3				8.95	179.00	155.95	
341	C	12	20	8.35	0.15				8.65	171.00	153.62	
342	C	12	161	2.75	0.15				3.05	491.05	436.05	
343	C	12	161	2.75	0.05				3.05	523.24	464.65	
344	C	12	20	5.85	0.3				6.45	129.00	114.55	
345	C	12	20	5.85	0.15				6.15	123.00	109.22	
346	C	12	30	1.95	0.3				2.55	76.50	67.93	
347	C	12	30	1.95	0.15				2.25	67.50	59.94	
CANAL												
348	T	12	27	0.45	0.2	0.3			0.95	25.65	22.78	
349	C	14	3	5.85	0.3				6.45	19.35	23.37	
APYOYS												
350	L	12	406	0.43	0.15				0.58	234.32	208.08	
351	D	10	505	0.1	0.1				0.98	282.80	174.49	
PLACAS												
352	C	12	648	0.44	0.05				0.98	635.04	563.92	
353	C	12	495	0.71	0.05				1.52	615.60	546.05	
354	M	12	160	0.2	0.2	0.3			0.90	129.60	115.08	



RESUMEN DE MATERIALES parcial					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10	282.80	174.49	Losas y muros	Fc = 210 kg/cm²	50.00 m³
12	4.495.33	3.991.83	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	5.30 m³
14	1.120.17	1.353.14	Maillado	0.007 x 200 mm	33.00 m³
16			Encofrado muros	0.10 m³	260.40 m³
			Encofrado losa		62.75 m³
TOTAL	5.898.30	5.519.46			

TRASLAPES			RECUBRIMIENTOS		ESPECIFICACIONES	
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO	Cm	GENERALIDADES:		
10	40	Columnas	3.00	El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del Código A.C. 318. Los detalles que aquí no constan, deberán seguir por el mismo Código.		
12	50	Vigas	2.50	TECNICAS:		
14	55	Losas	2.50	Hormigón Fc= 210 Kg/cm² a los 28 días en cilindro estándar.		
16	65	Cimentaciones	5.00	Acero corrugado con un fy = 4.200 Kg/cm²		
18	75			Superficies en contacto con el agua		
20	80		7.00	Los materiales pétreos utilizados, su granulometría será la adecuada para garantizar la resistencia mínima requerida.		
22	90					

LISTADO DE MATERIALES - FILTRO				
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE	
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Bridas, 2 Codos 90°, 1 Tee	
b	3	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pk = 500x500x3mm	
c	3.90 m	Tubería Ø 6" SCH 20	IL = Según detalle	
d	1 Unidad	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	ASTM A53	
e	Global	Accesorios Ø 4"	Brida - Brida. Incluye accesorios	
f	1	Pasamuros Ø 4"	1 Codos 90°	
g	Global	Accesorios Ø 8"	L = 500 mm, Pk = 400x400x3mm	
h	2	Pasamuros Ø 8"	3 Codos 90°	
i	1.80 m	Tubería Ø 8" SCH 20	L = 250 mm, Pk = 600x600x3mm	
j	14 Unidades	Pedraños Ø 16 mm	ASTM A53	
k	3 Unidades	Tapa Cuadrada Hierro Fundido	Ø = 0.35 m	
l	60.00 m³	Medio de soporte	2 Unidades (700x700 mm INEN 2496)	
m	8 Unidades	Tapon hembra E/C PVC Ø 110 mm	Grava (4 y 7 cm)	
n	1 Unidad	Tee E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373	
o	3 Unidades	Cruz C/C E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373	
p	18.00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373	
q	12.00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	Perforado según detalle-INEN 1373	
r	264.00 m	Cañería ISO R 65 Serie 2 Ø 1"	INEN 1373	
			Perforaciones en placas.	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

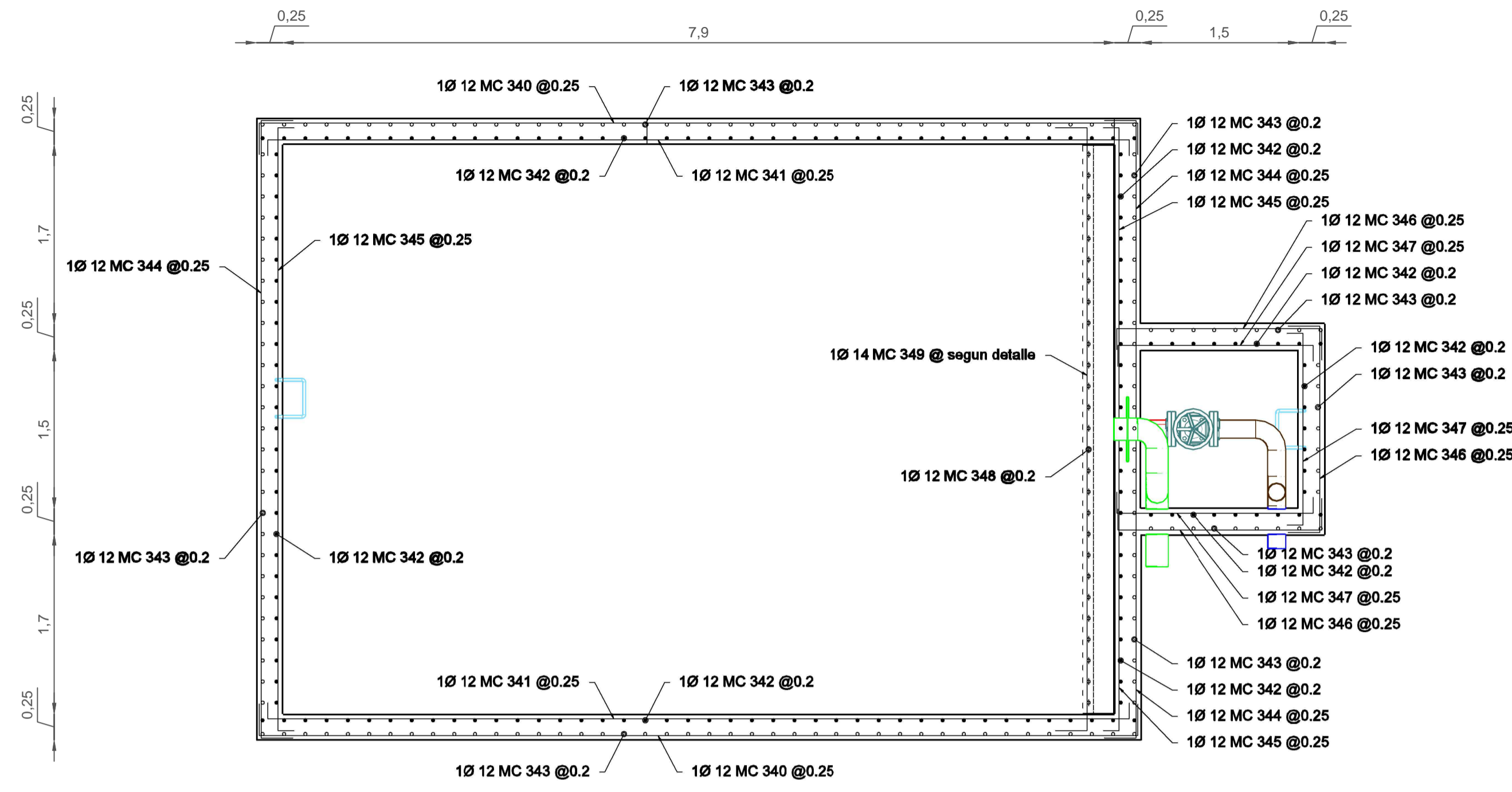
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

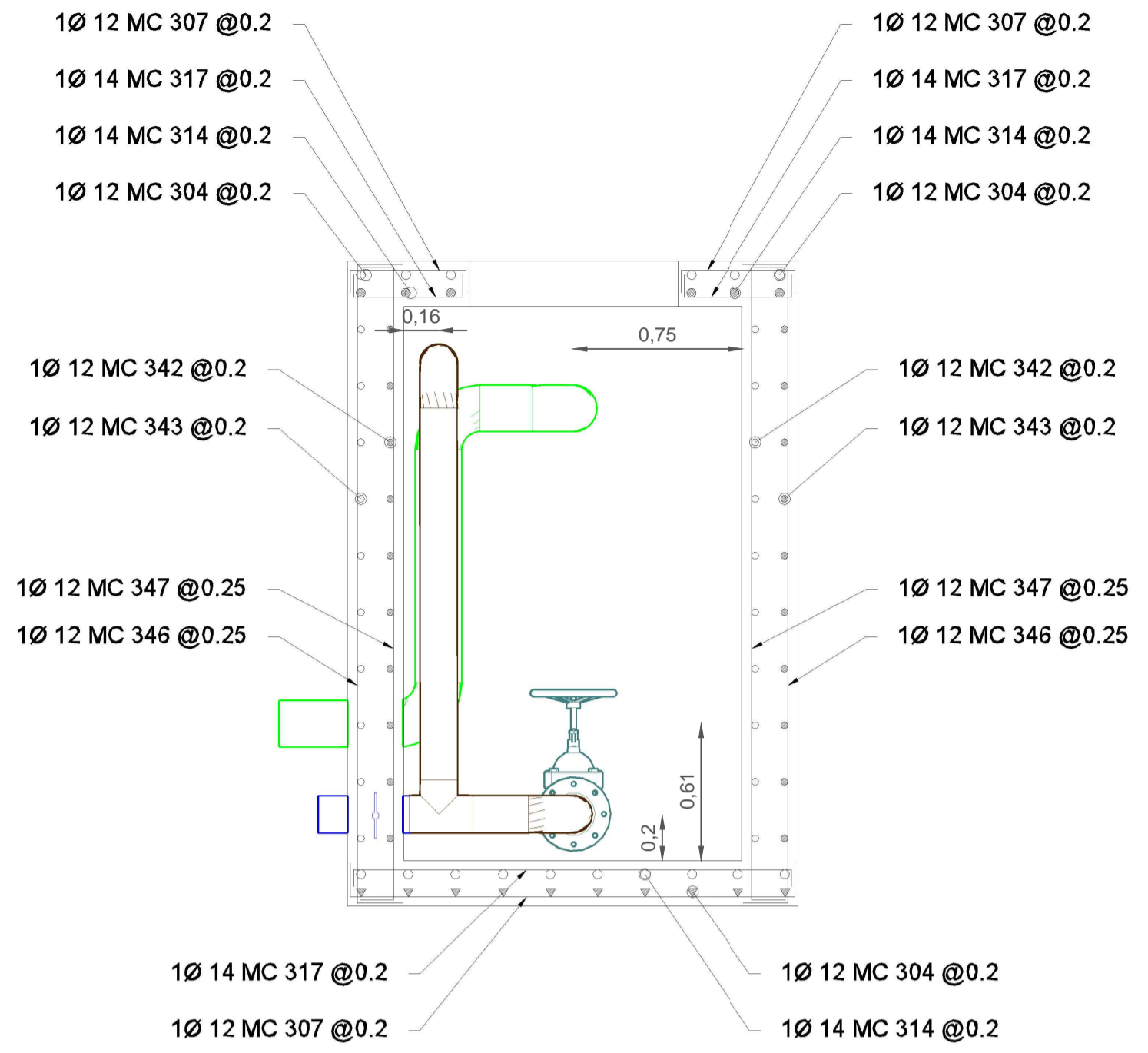
CONTIENE: **FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE - ARMADO.** ESC: Indicadas

FECHA: Agosto / 2015

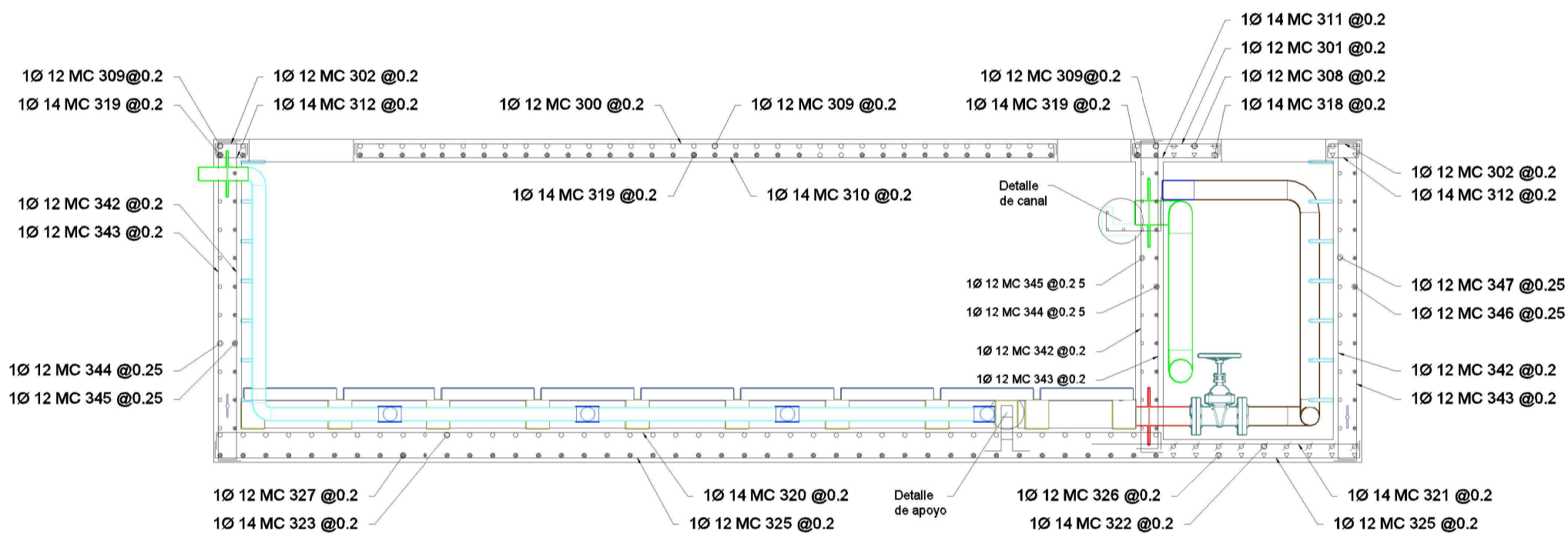
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes DISEÑO: Jorge Clavijo A. DIBUJO: Jorge Clavijo A. LÁMINA: 16/19



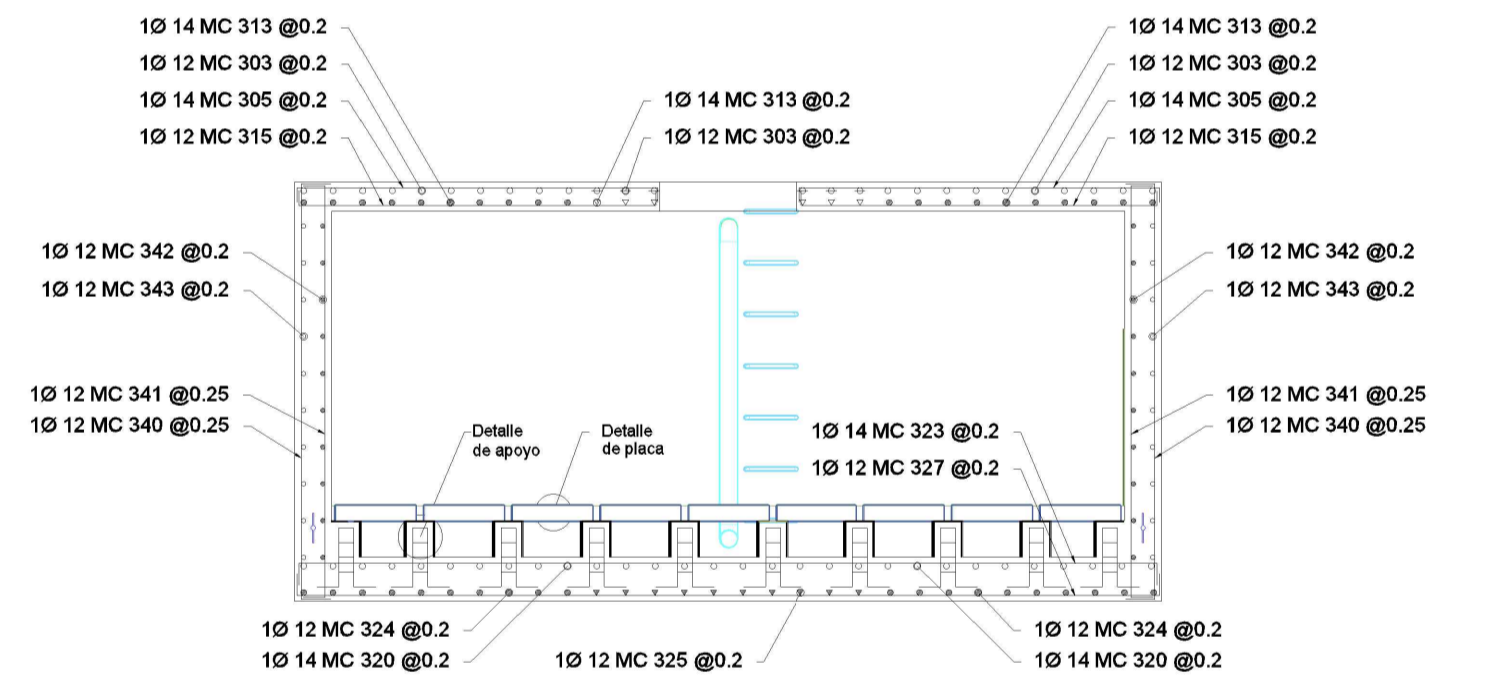
CORTE A - A'
Esc: 1:40



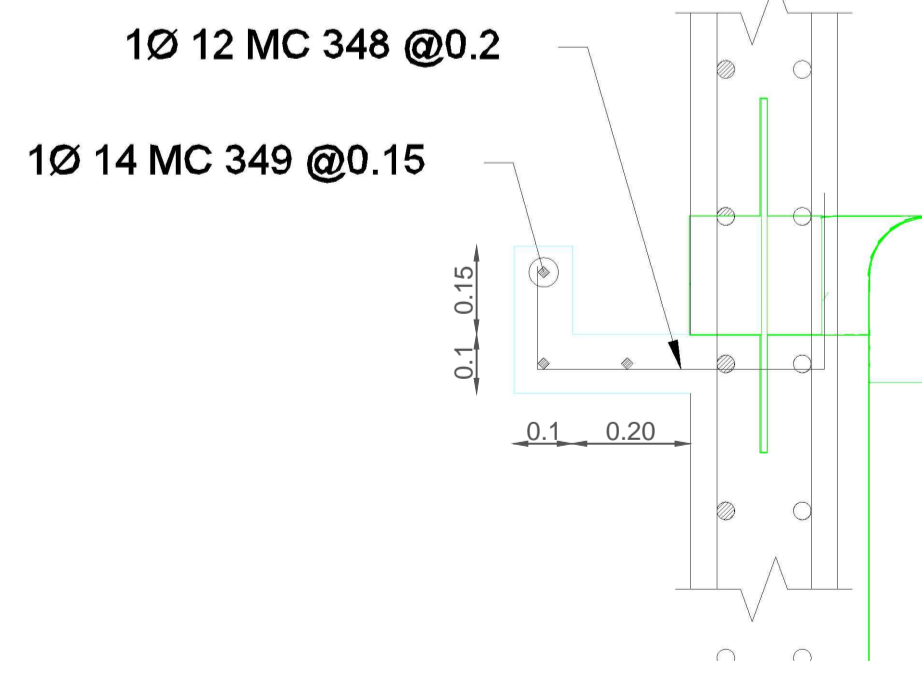
CORTE D - D'
Esc: 1:25



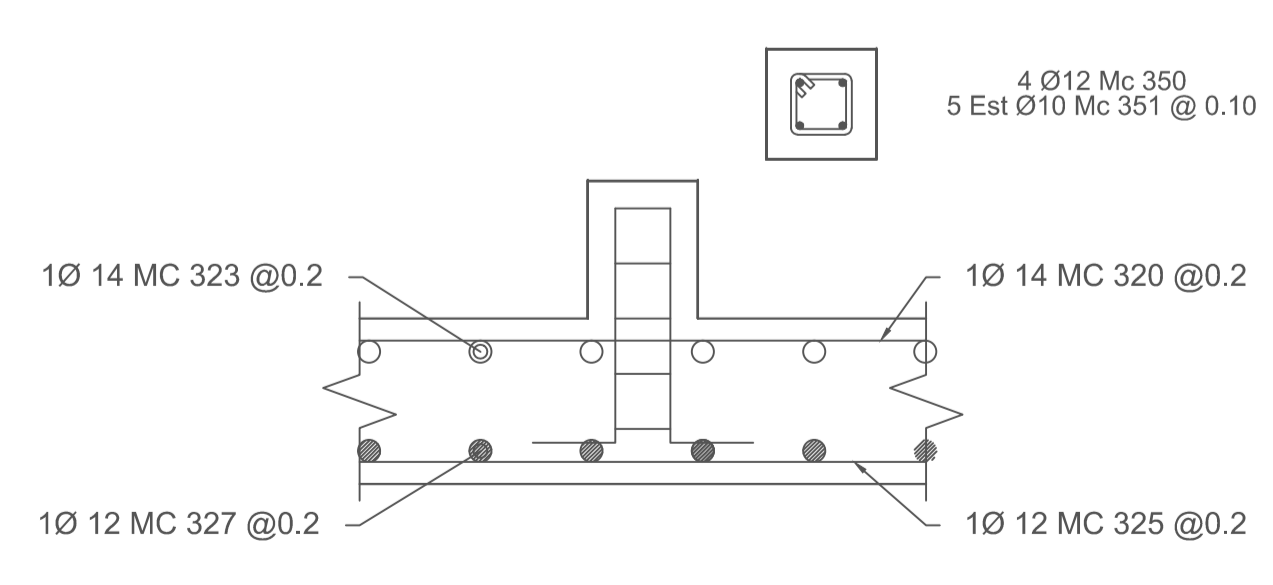
CORTE B - B'
Esc: 1:50



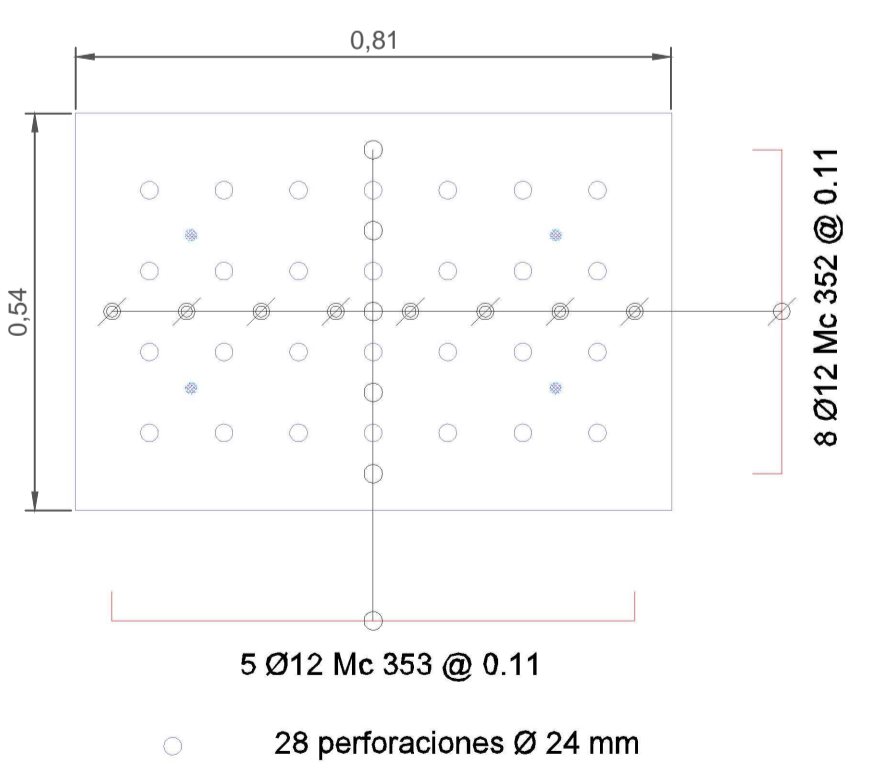
CORTE C - C'
Esc: 1:50



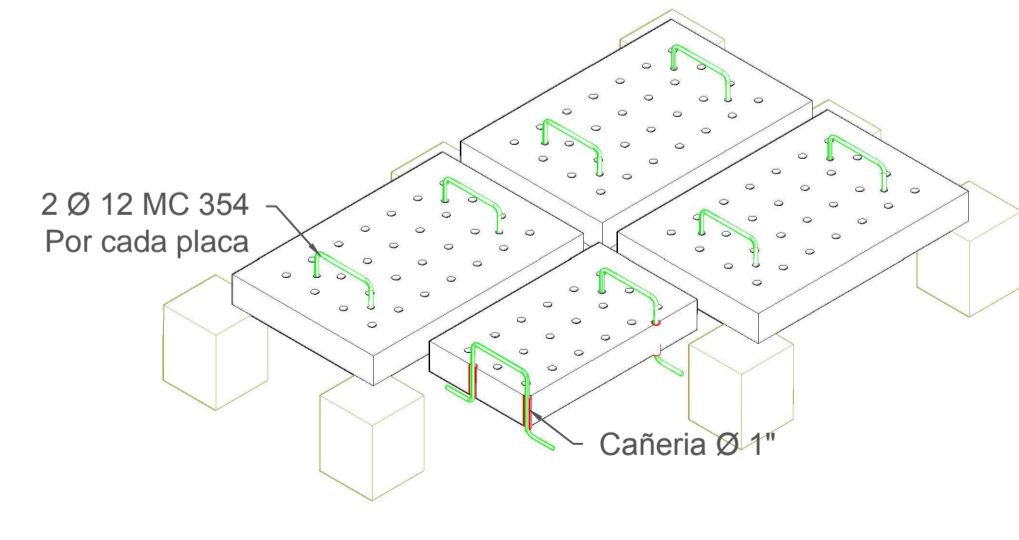
DETALLE DE CANAL
DIMENSIONES
Esc: 1:25



DETALLE DE APOYOS
ARMADO DE APOYOS
Esc: s/n

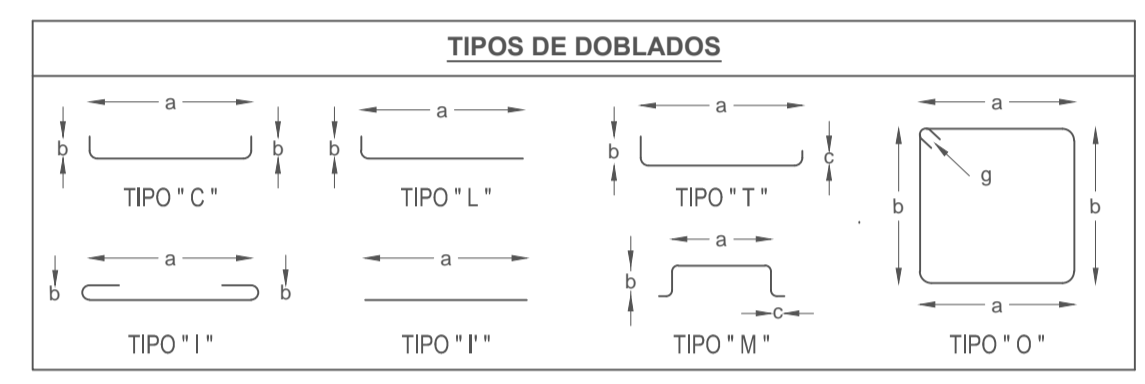


ARMADO DE PLACAS
PERFORADAS
Esc: 1:10



ISOMETRIA DE
PLACAS Y APOYOS
Esc: 1:20

PLANILLA DE ACERO												
MARCA	Tipo	Diametro (mm)	N°	a	b	c	e	R	LONG. CORTE [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [kg]	OBSERVACIONES
FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE												
LOSA SUPERIOR												
300	C	12	4	6.17	0.15				6.47	25.88	23.98	
301	C	12	4	0.76	0.15				1.06	4.24	3.77	
302	C	12	8	0.26	0.15				0.56	4.48	3.98	
303	C	12	20	8.35	0.15				8.65	173.80	159.62	
304	C	12	6	10.1	0.15				10.40	62.40	55.41	
305	C	12	8	2.44	0.15				2.74	21.92	19.46	
306	C	12	6	2.58	0.15				2.88	17.28	15.34	
307	C	12	8	0.49	0.15				0.79	6.32	5.61	
308	C	12	5	1.95	0.15				2.25	11.25	9.99	
309	C	12	36	5.85	0.15				6.15	221.40	196.60	
310	C	14	4	6.17	0.15				6.47	25.88	23.20	
311	C	14	4	0.76	0.15				1.06	4.24	5.12	
312	C	14	8	0.26	0.15				0.56	4.48	5.41	
313	C	14	20	8.35	0.15				8.65	173.80	208.96	
314	C	14	6	10.1	0.15				10.40	62.40	75.38	
315	C	14	8	2.44	0.15				2.74	21.92	26.48	
316	C	14	6	2.58	0.15				2.88	17.28	20.87	
317	C	14	8	0.49	0.15				0.79	6.32	7.61	
318	C	14	5	1.95	0.15				2.25	11.25	13.59	
319	C	14	36	5.85	0.15				6.15	221.40	267.45	
LOSA INFERIOR												
320	C	14	30	8.25	0.15				8.55	256.50	309.85	
321	C	14	10	2.35	0.05				2.45	24.50	29.60	
322	C	14	9	1.85	0.05				1.95	17.55	21.20	
323	C	14	40	5.75	0.15				6.05	254.10	306.95	
324	C	12	20	8.25	0.15				8.55	171.00	151.85	
325	T	12	10	10	0.15	0.05			10.20	102.00	90.58	
326	C	12	8	1.85	0.05				1.95	17.55	15.58	
327	C	12	40	5.75	0.15				6.05	254.10	225.64	
MUROS												
340	C	12	20	8.35	0.3				8.95	179.00	155.95	
341	C	12	20	8.35	0.15				8.65	171.00	153.62	
342	C	12	161	2.75	0.15				3.05	491.05	436.05	
343	C	12	161	2.75	0.05				3.25	523.24	464.66	
344	C	12	20	5.85	0.3				6.45	129.00	114.55	
345	C	12	20	5.85	0.15				6.15	123.00	109.22	
346	C	12	30	1.95	0.3				2.55	76.50	67.91	
347	C	12	30	1.95	0.15				2.25	67.50	59.94	
CANAL												
348	T	12	27	0.45	0.2	0.3			0.95	25.65	22.78	
349	C	14	3	5.85	0.3				6.45	19.35	23.37	
APOYOS												
350	L	12	406	0.43	0.15				0.58	234.32	208.08	
351	D	10	505	0.1	0.1				0.98	282.80	174.49	
PLACAS												
352	C	12	648	0.44	0.05				0.98	635.04	563.92	
353	C	12	405	0.71	0.05				1.52	615.60	546.05	
354	M	12	160	0.2	0.3				0.80	129.60	115.08	



RESUMEN DE MATERIALES parcial					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10	282.80	174.49	Losas y muros	Fc = 210 kg/cm²	50.00 m³
12	4.495.33	3.991.83	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	5.30 m³
14	1.120.17	1.353.14	Cinta PVC	0.007 x 200 mm	33.00 m
16			Maillado	0.10 mm	0.10 m²
			Encofrado muros		260.40 m³
			Encofrado losa		62.75 m³
TOTAL	5.898.30	5.519.46			

TRASLAPES			RECURBIMIENTOS		ESPECIFICACIONES	
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO	Cm	GENERALIDADES:		
10	40	Columnas	3.00	El diseño en hormigón armado cumple con las normas técnicas del Código A.C.I. 318. Los detalles que aquí no constan, deberán seguir por el mismo Código.		
12	50	Vigas	2.50			
14	55	Losas	2.50			
16	65	Cimentaciones	5.00			
18	75	Superficies en contacto con el agua	7.00			
20	80					
22	90					

LISTADO DE MATERIALES - FILTRO			
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
a	Global	Accesorios Ø 6"	2 Bidas, 2 Codos 90°, 1 Tee
b	3	Pasamuros Ø 6"	L = 500 mm, Pn = 500x500x3mm
c	3.90 m	Tubería Ø 6" SCH 20	IL = Según detalle
d	1 Unidad	Válvula de compuerta Ø 6 pulgadas	Brida - Brida. Incluye accesorios
e	Global	Accesorios Ø 4"	1 Codos 90°
f	1	Pasamuros Ø 4"	L = 500 mm, Pn = 400x400x3mm
g	Global	Accesorios Ø 8"	3 Codos 90°
h	2	Pasamuros Ø 8"	L = 250 mm, Pn = 600x600x3mm
i	1.80 m	Tubería Ø 8" SCH 20	ASTM A53
j	14 Unidades	Pedraños Ø 16 mm	Ø = 0.35 m
k	3 Unidades	Tapa Cuadrada Hierro Fundido	2 Unidades (1000x1000 mm INEN 2498)
l	60.00 m³	Medio de soporte	Grava [4 y 7 cm]
m	8 Unidades	Tapon hembra E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
n	1 Unidad	Tee E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
o	3 Unidades	Cruz C/C P E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
p	18.00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	Perforado según detalle - INEN 1373
q	12.00 m	Tubo E/C PVC Ø 110 mm	INEN 1373
r	264.00 m	Cañería ISO R 65 Serie 2 Ø 1"	Perforaciones en placas.



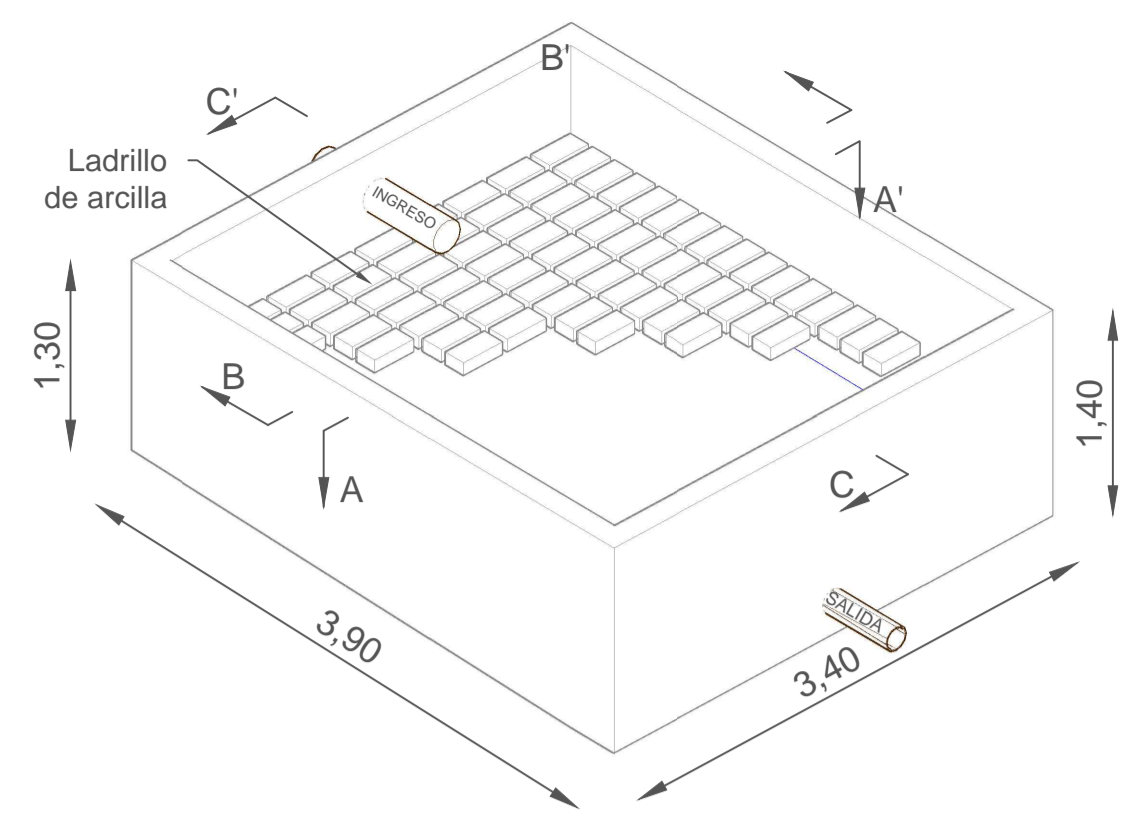
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MUALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

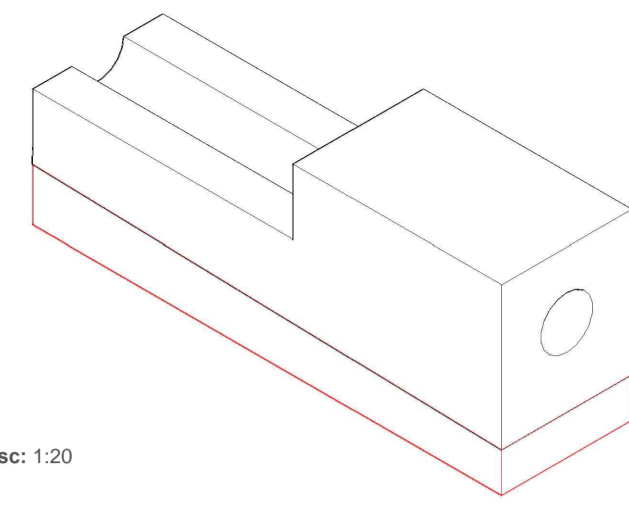
CONTIENE:
• FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE - ARMADO.

APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.

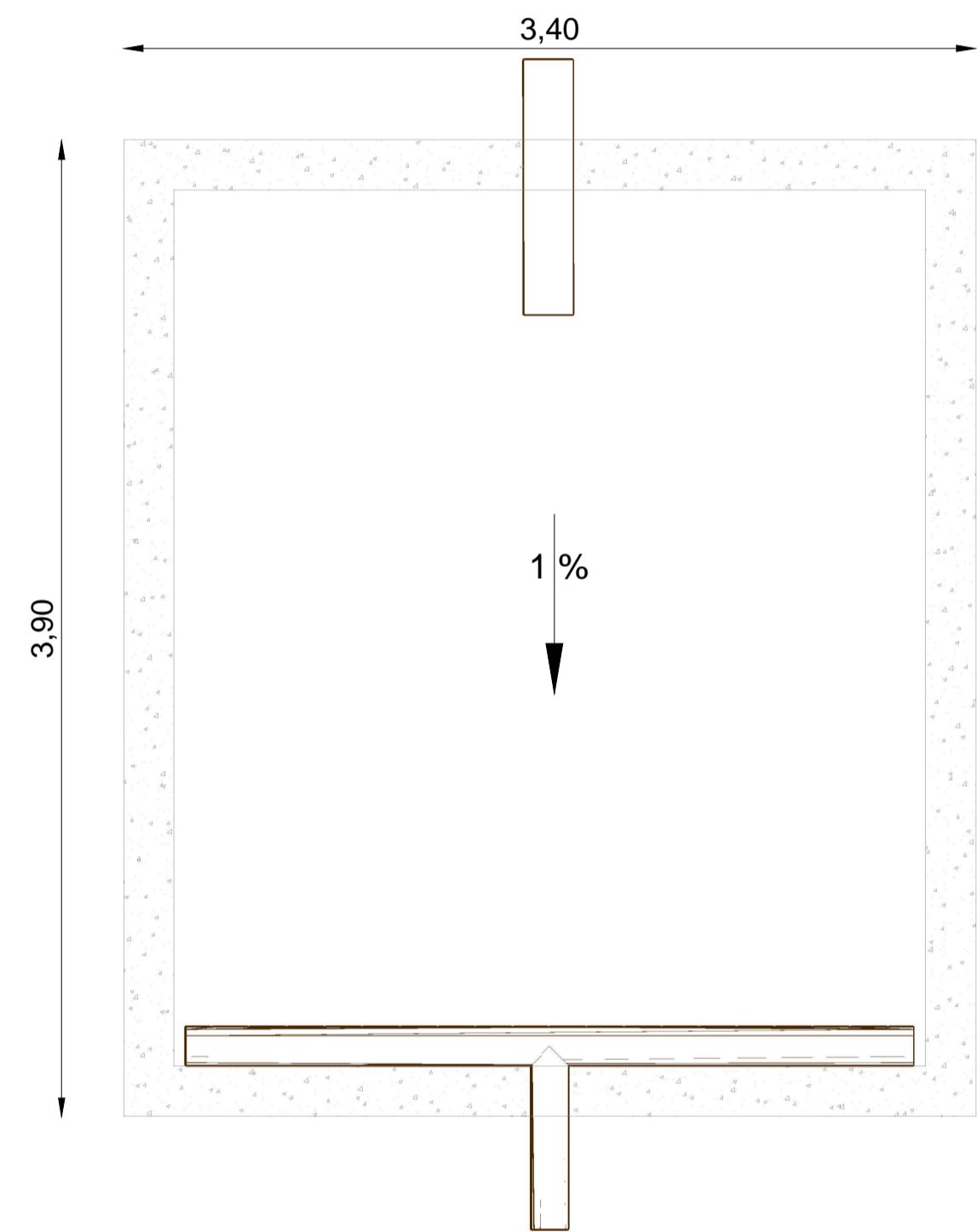
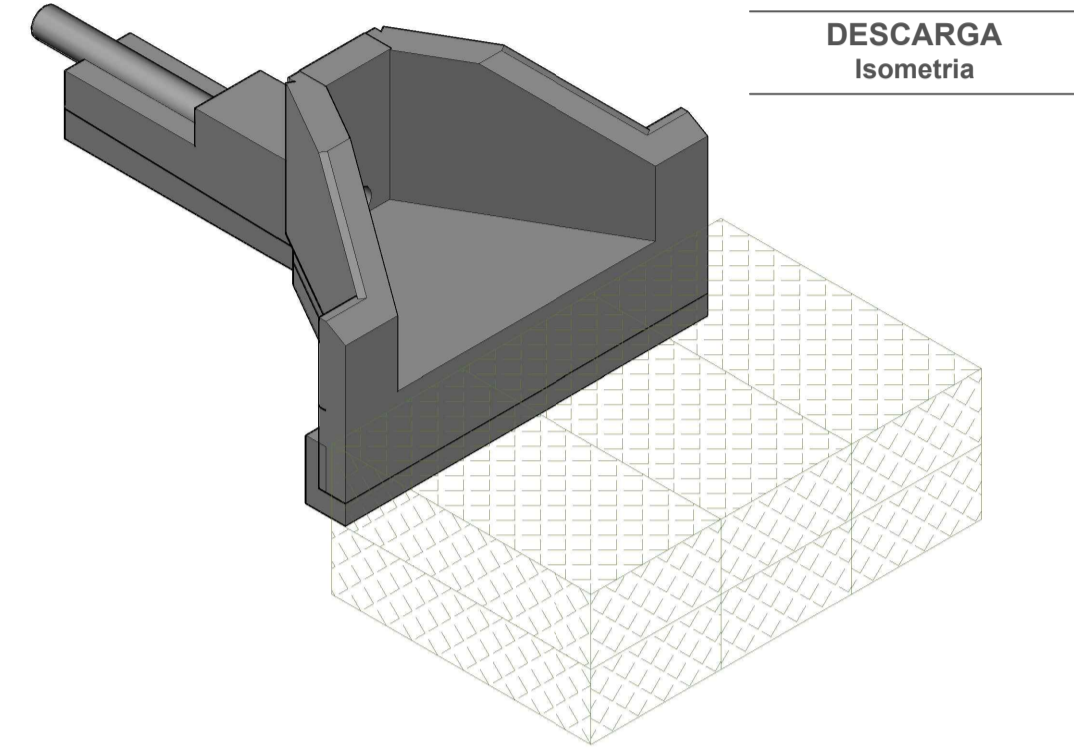
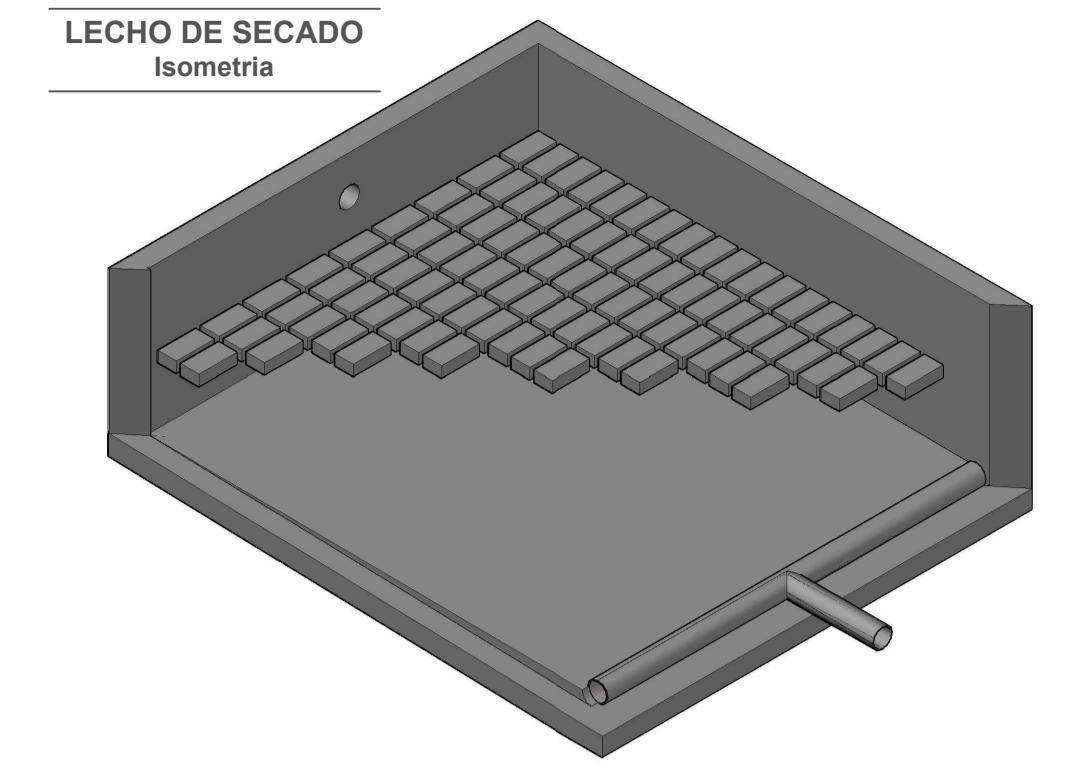
Indicadas
FECHA: Agosto / 2015
LÁMINA: 17/19



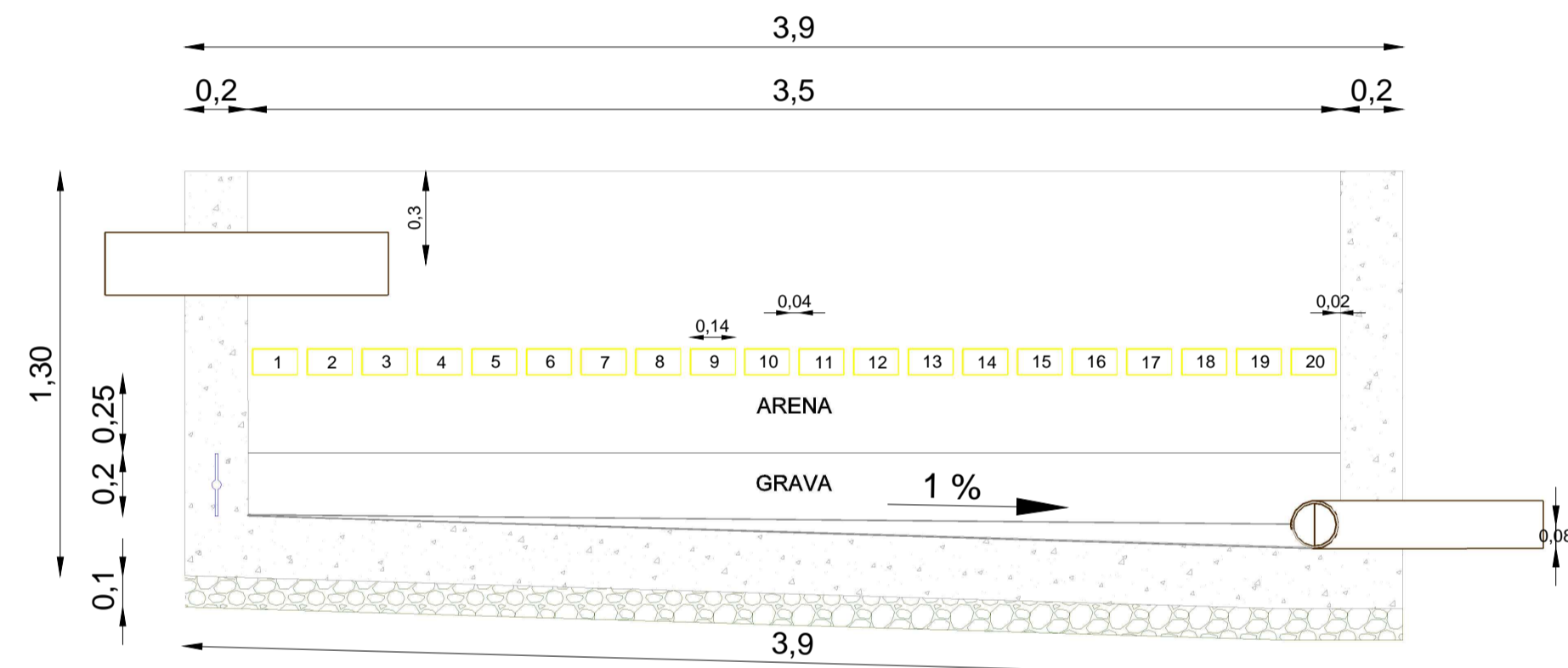
ISOMETRIA DEL LECHO DE SECADO
Esc: s/n



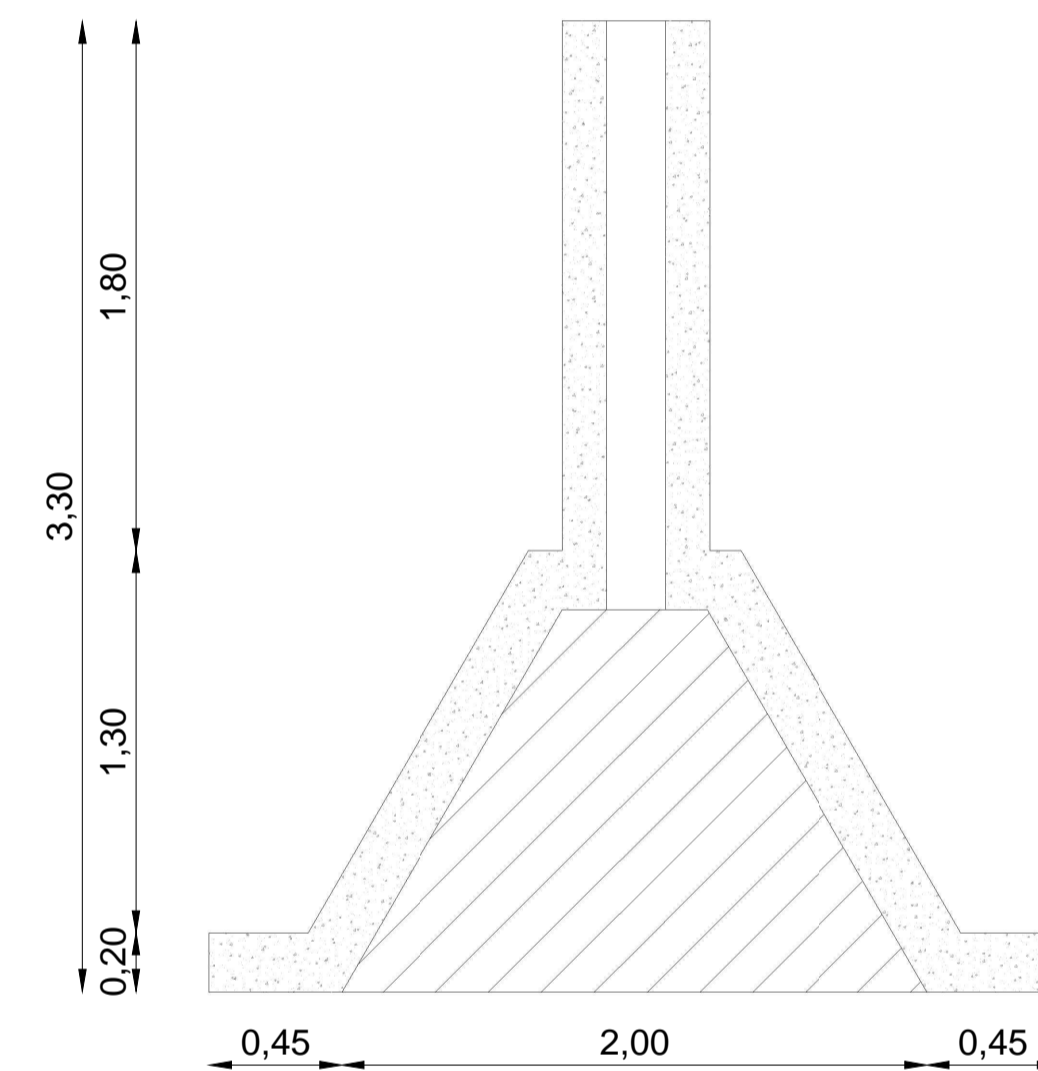
ISOMETRIA DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA
Esc: 1:25



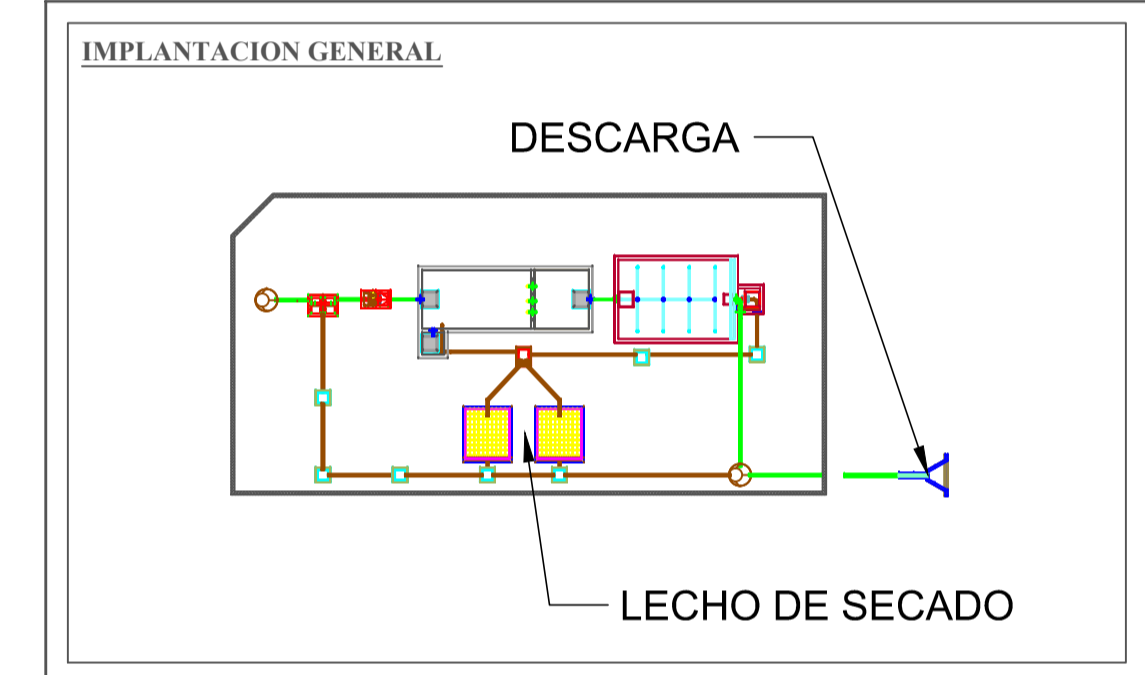
CORTE A-A'
Esc: 1:25



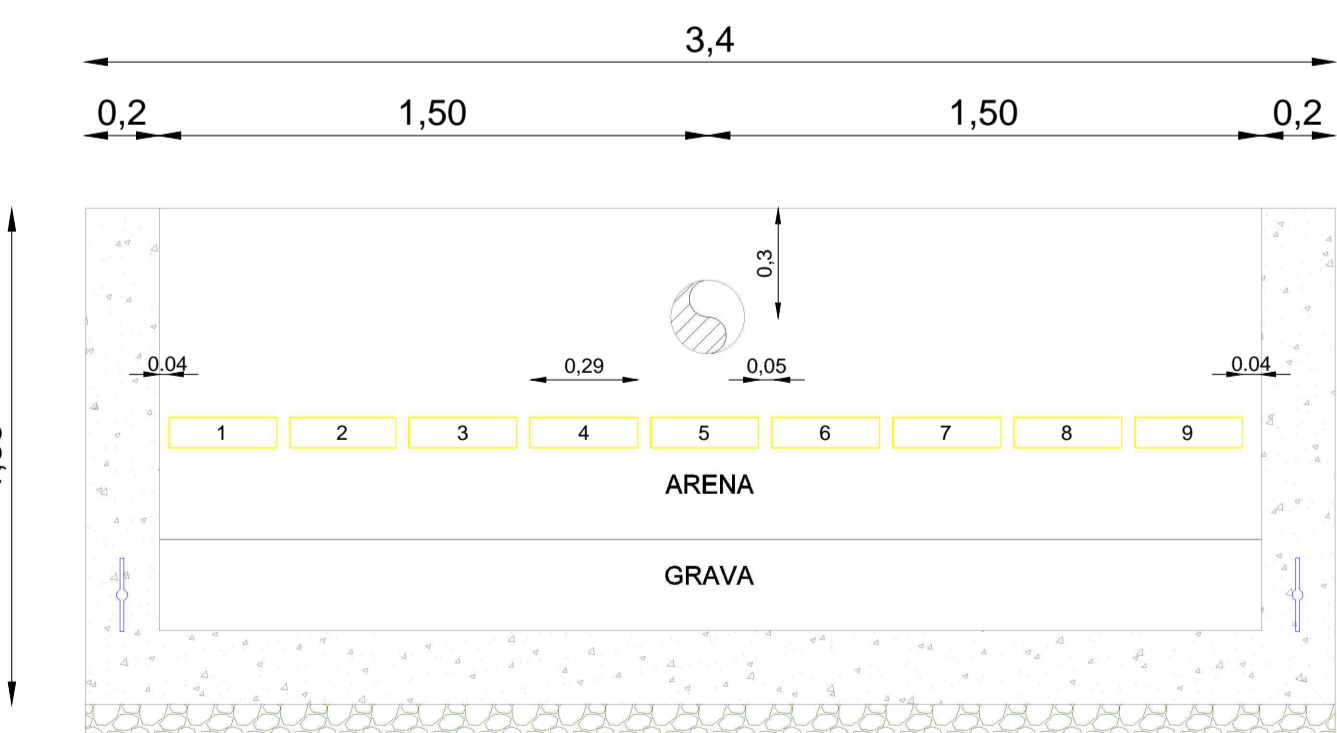
CORTE B-B'
Esc: 1:20



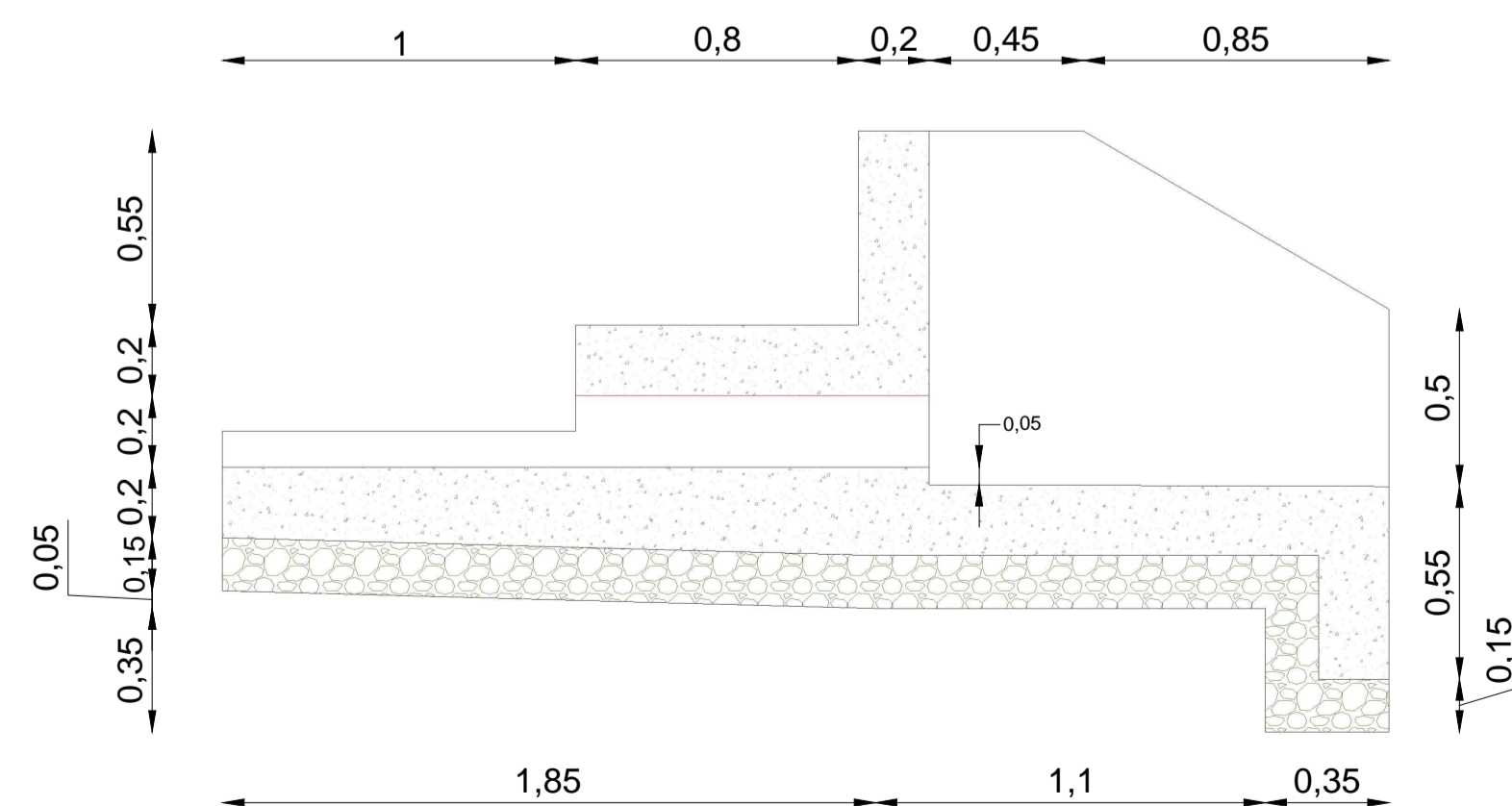
CORTE G - G'
Esc: 1:25



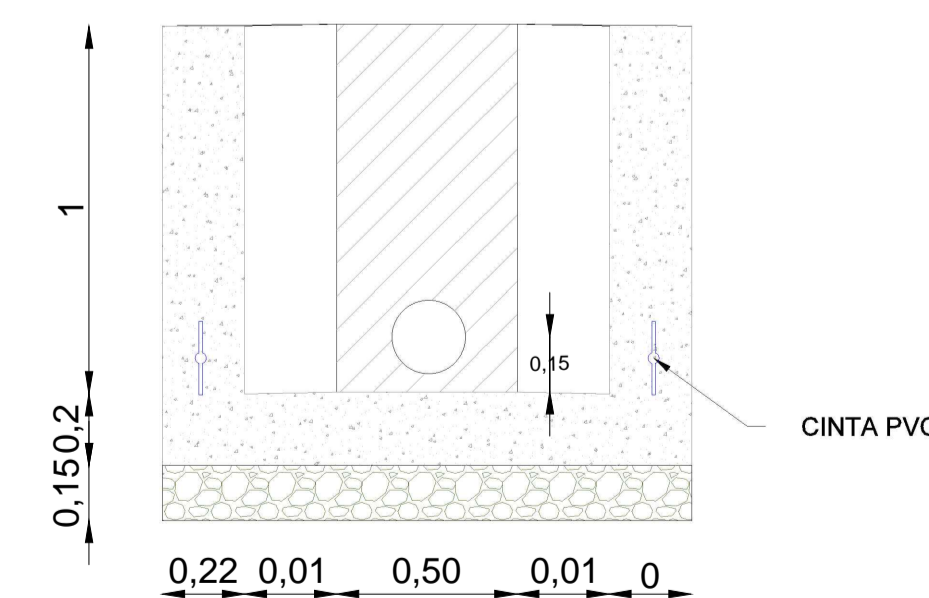
LISTADO DE MATERIALES			
ESTRUC	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
Lecho	6.70 m ²	Arena	Cada lecho llevara la mitad.
	5.20 m ²	Grava	Cada lecho llevara la mitad.
	9.00 m	Tubo E/C PVC Ø 160 mm	Perforado segun detalle -INEN 1373
	4 Unidades	Tapon hembra E/C PVC Ø 160 mm	INEN 1373
	2 Unidades	Tee E/C PVC Ø 160 mm	INEN 1373
	360 Unidades	Ladrillo de arcilla 23x14x8 cm	-
Descarga	6 Unidades	Gavion 2 000 x 1 000 x 500 mm	INEN 1 626



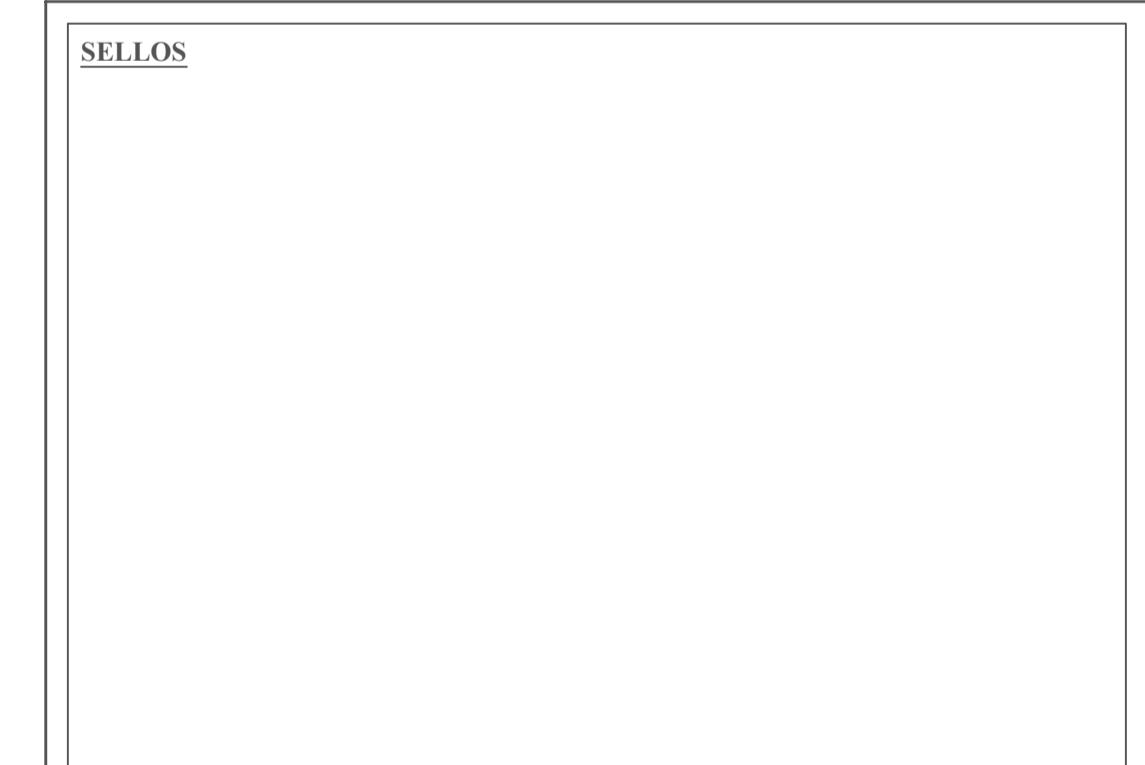
CORTE C-C'
Esc: 1:20



CORTE I - I'
Esc: 1:20



CORTE H - H'
Esc: 1:20



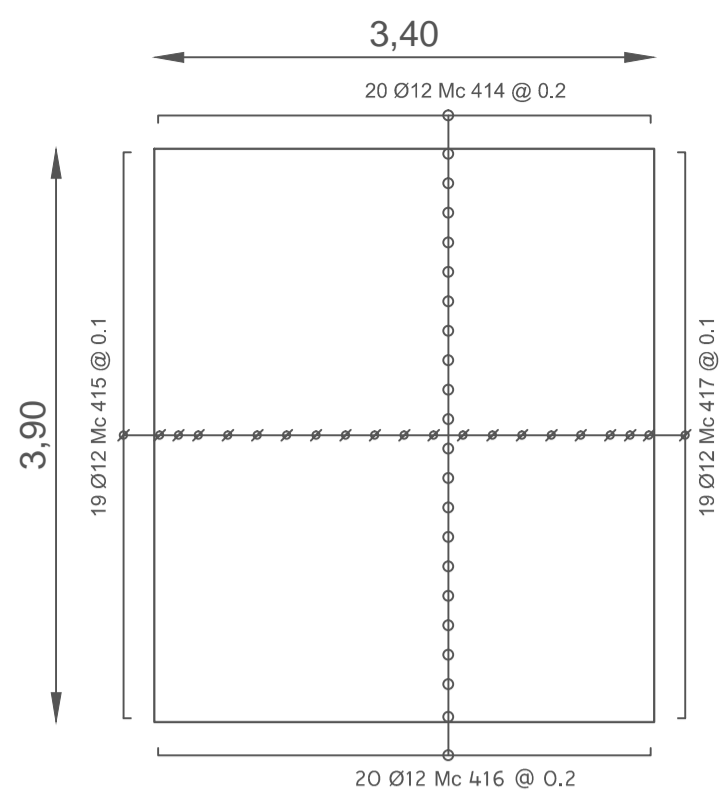
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

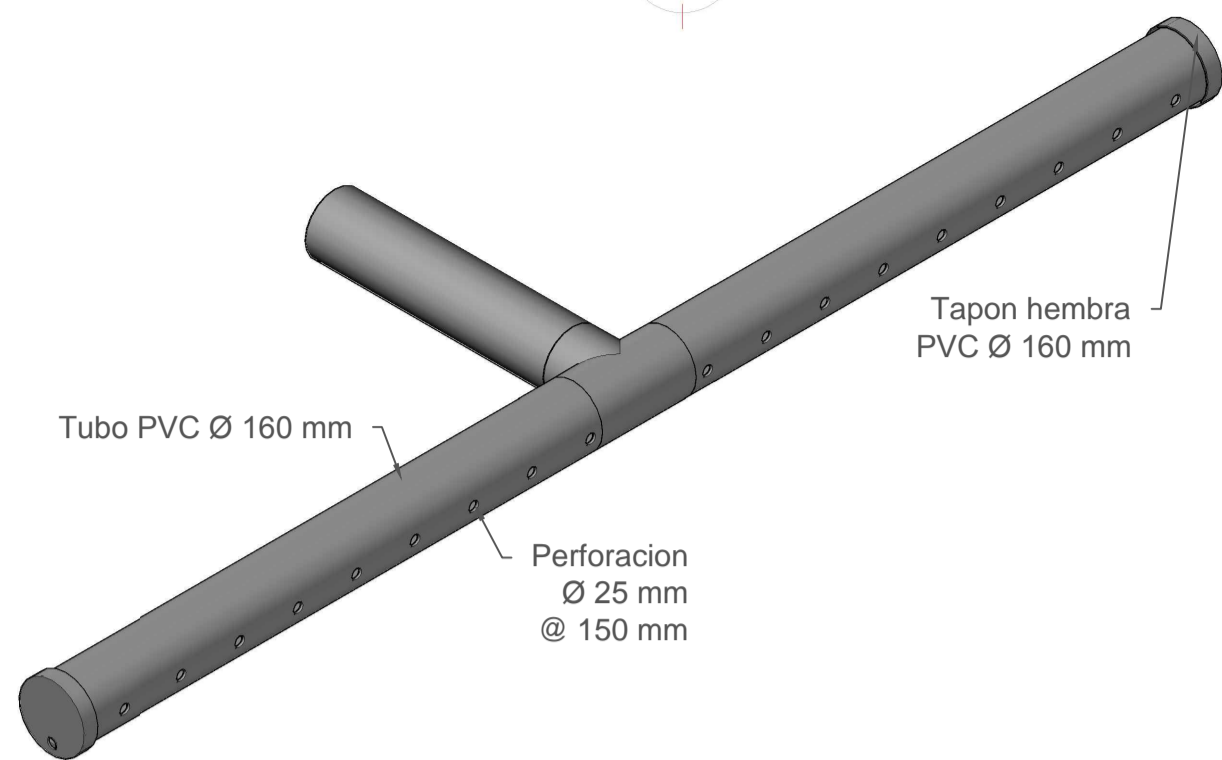
CONTIENE:
• 2 UNIDADES - LECHO DE SECADO - DETALLES
• DESCARGA - DETALLES

ESC: Indicadas
FECHA: Agosto / 2015

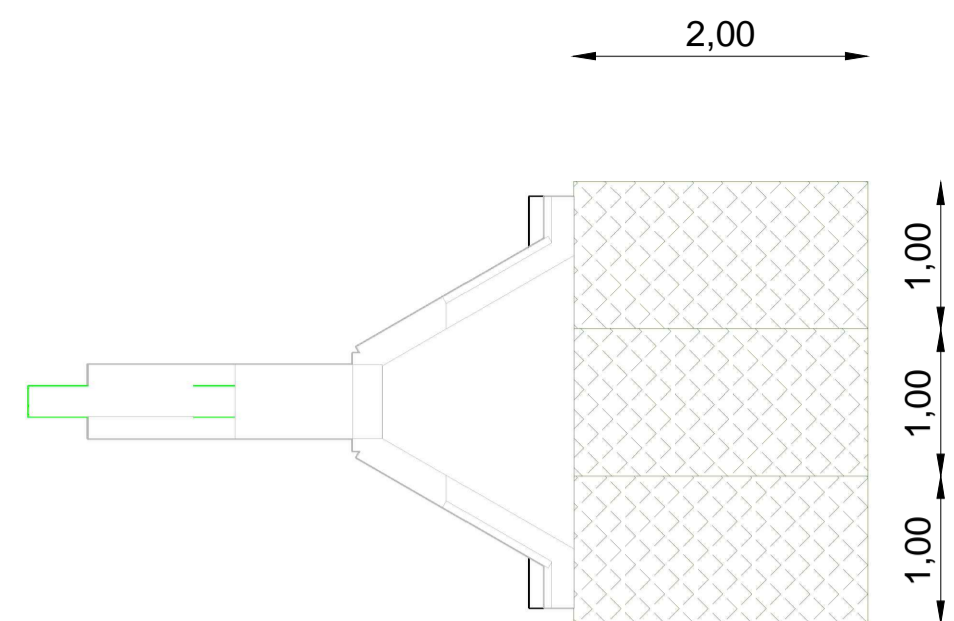
APROBÓ: Ing. Victor H. Paredes
DISEÑO: Jorge Clavijo A.
DIBUJO: Jorge Clavijo A.
LÁMINA: 18/19



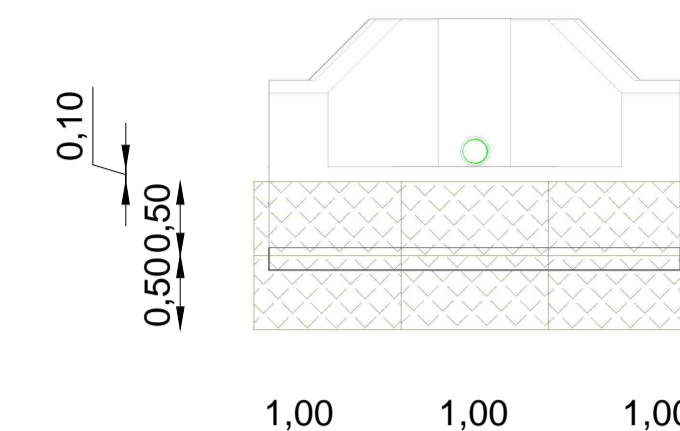
LOSA INFERIOR
Esc: 1:50



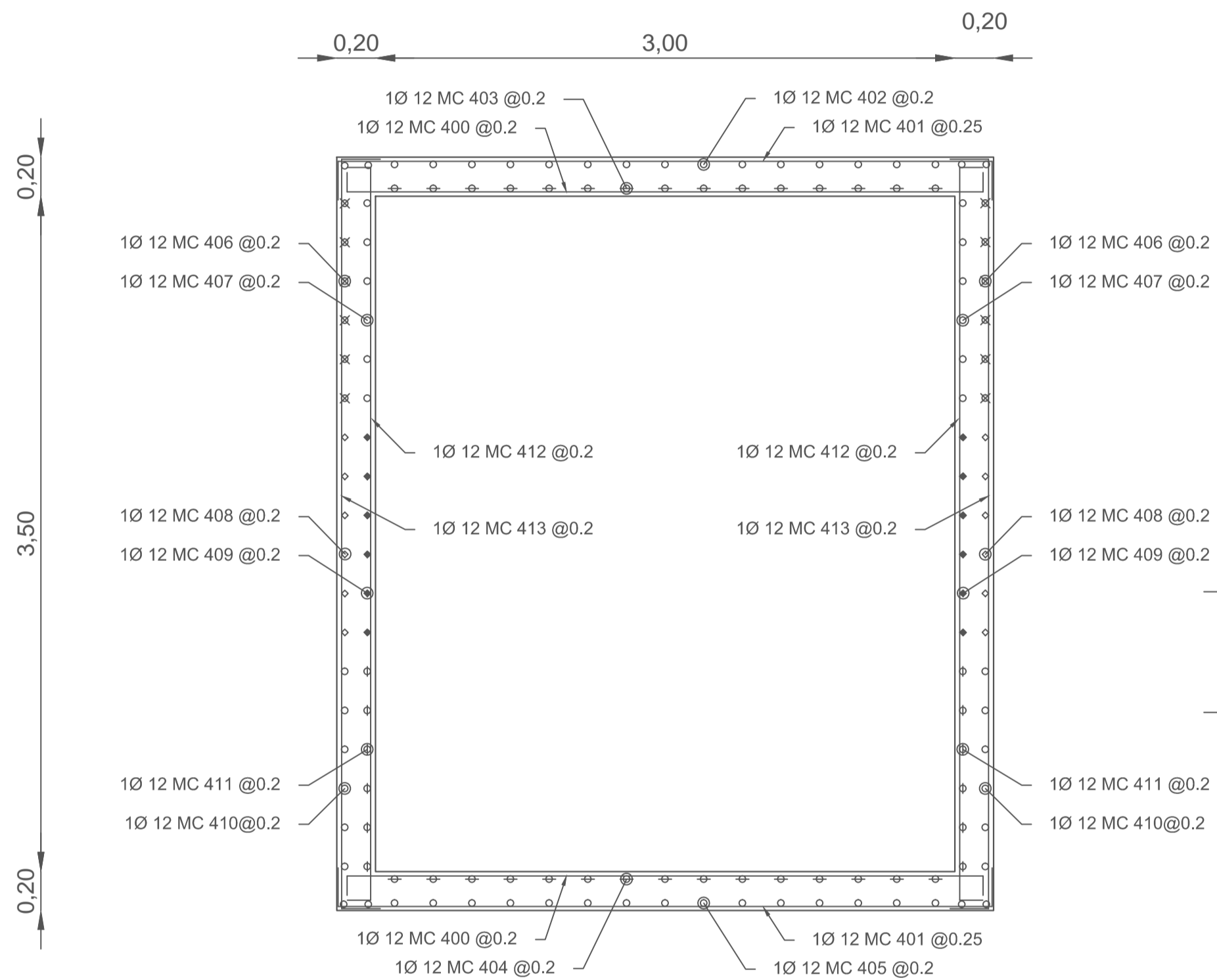
RECOLECTOR
Esc: 1:20



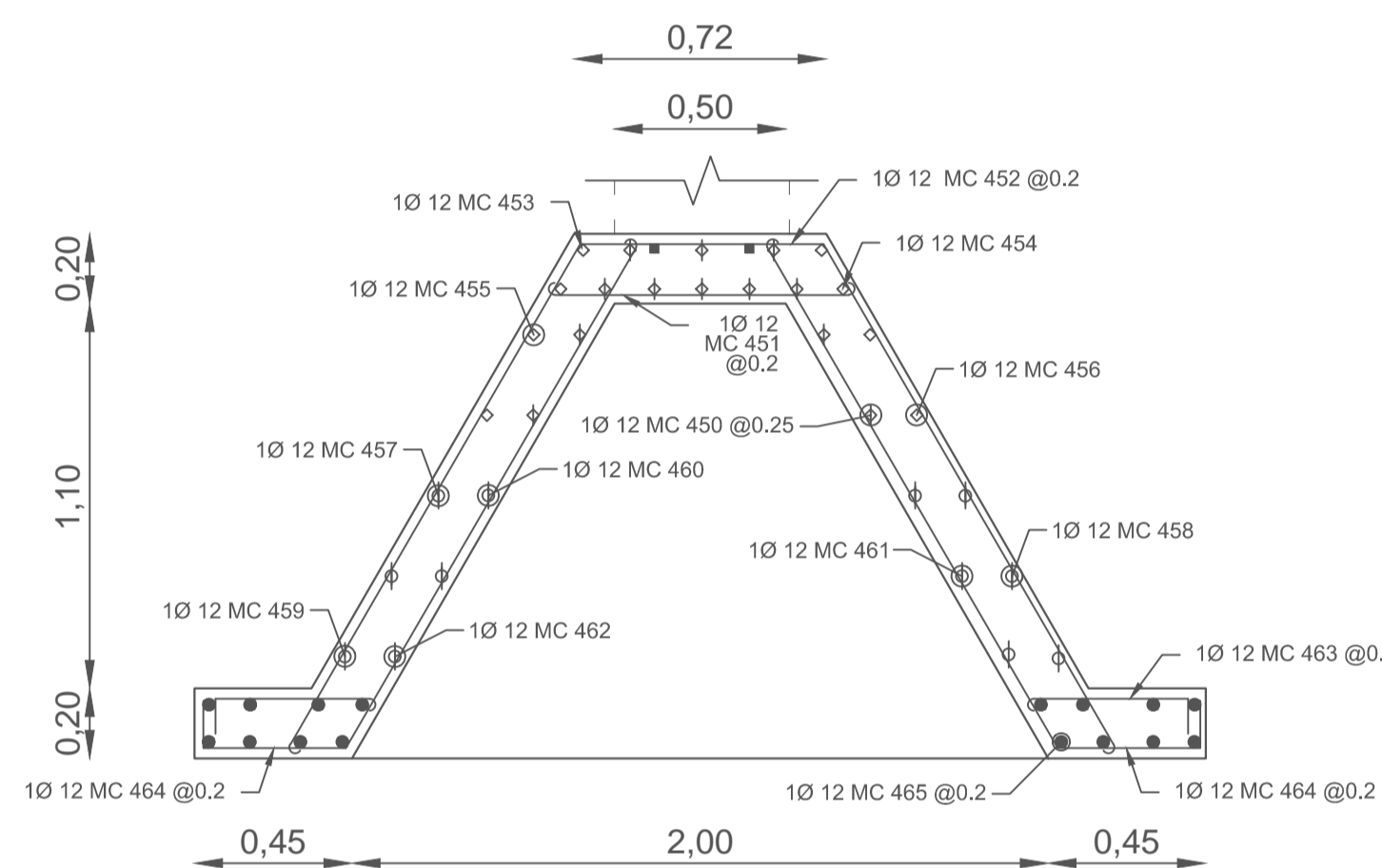
VISTA SUPERIOR GAVIONES
Esc: 1:50



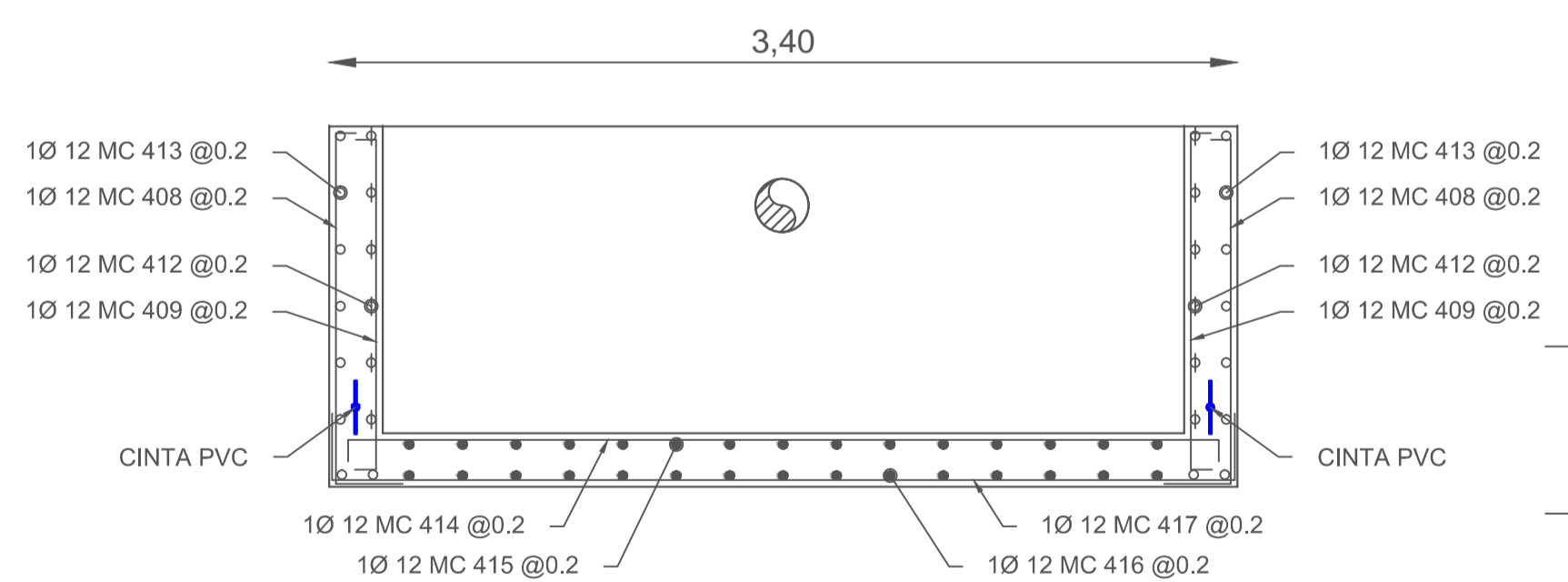
VISTA FRONTAL GAVIONES
Esc: 1:50



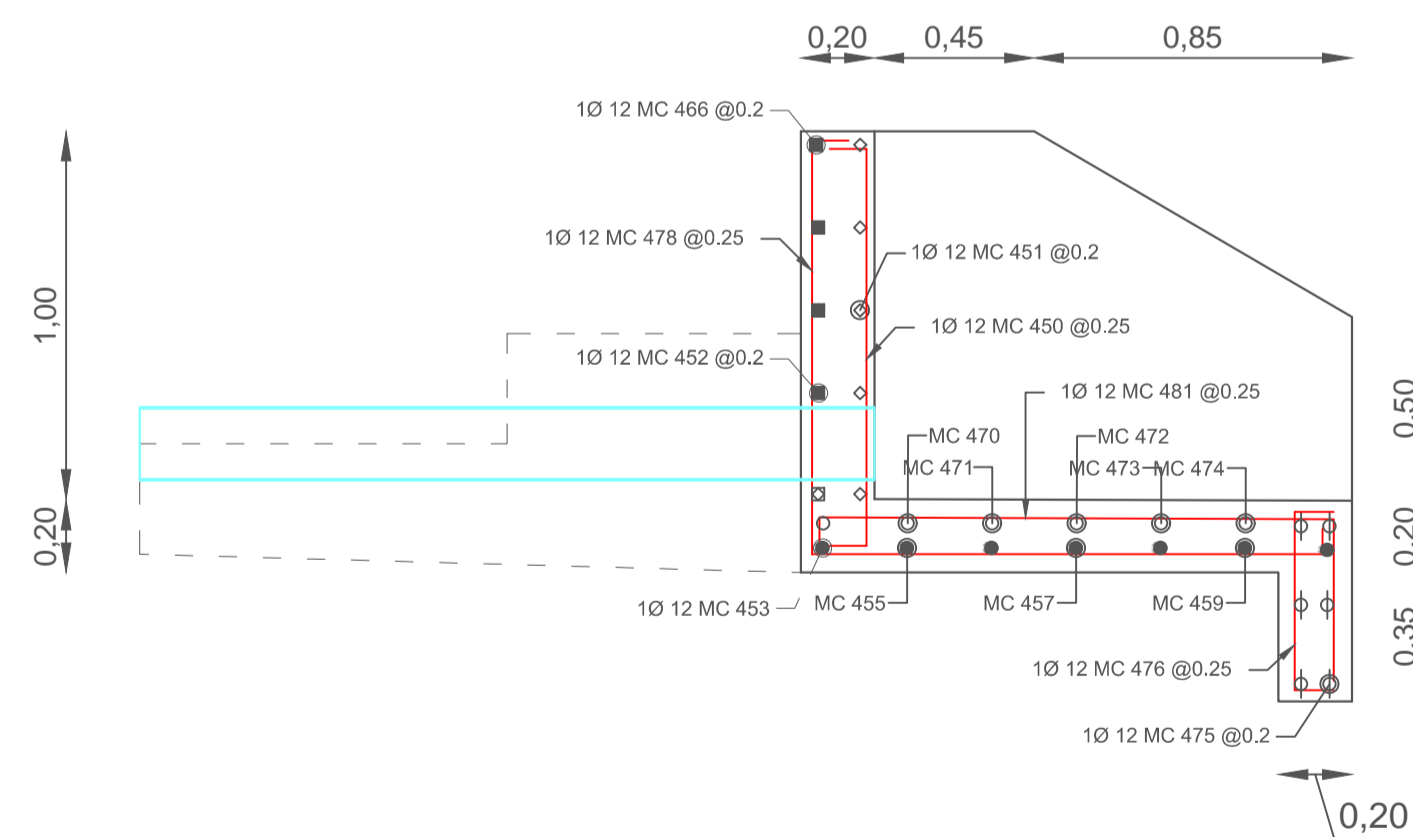
CORTE A - A'
Esc: 1:25



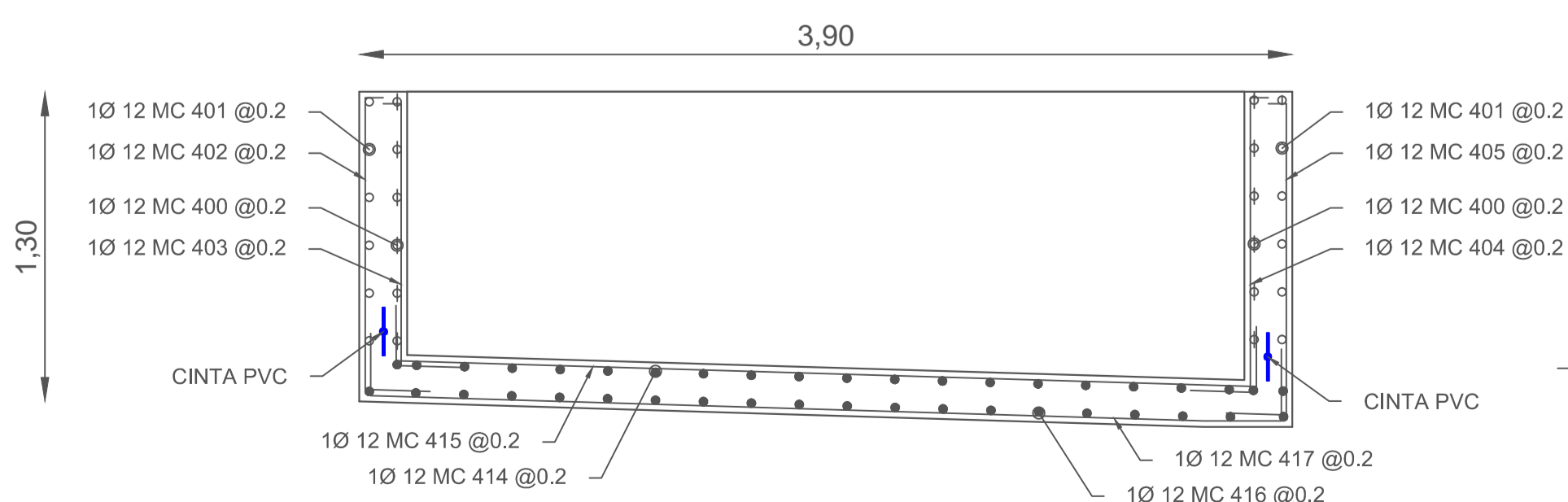
CORTE G - G'
Esc: 1:20



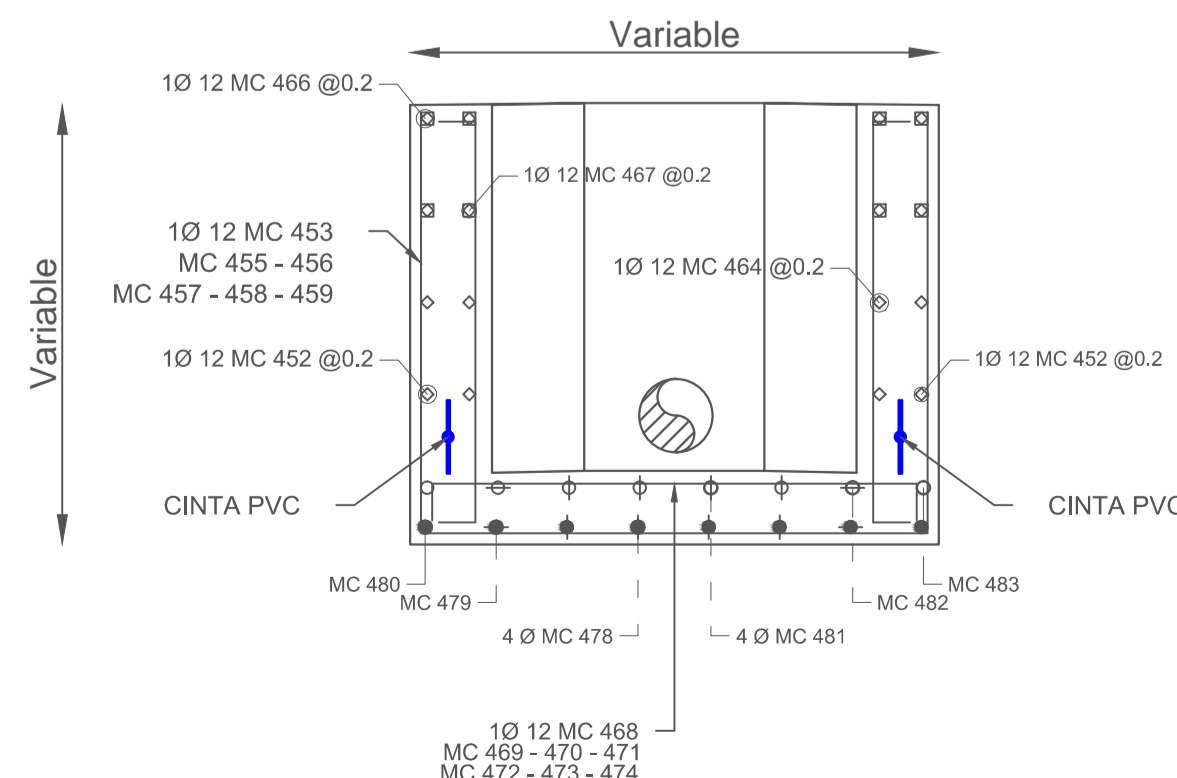
CORTE B - B'
Esc: 1:25



CORTE I - I'
Esc: 1:20

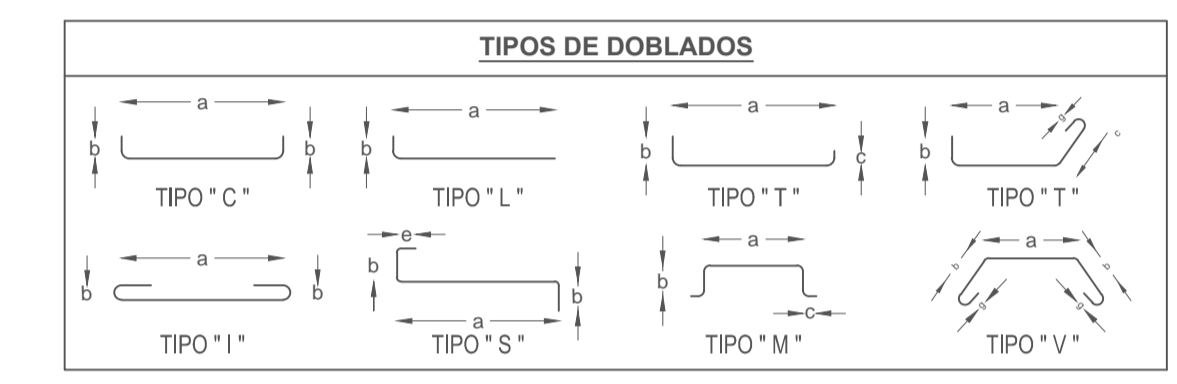


CORTE C - C'
Esc: 1:25



CORTE H - H'
Esc: 1:20

PLANILLA DE ACERO														
MARCA	Tipo	Diametro	N°	DIMENSIONES						LONG. CORTE [m]	LONG. TOTAL [m]	PESO [kg]	OBSERVACIONES	
				a	b	c	e	f	g					
LECHO DE SECADO														
400	C	12	24	3.35	0.15					3.65	87.60	77.70		
401	C	12	24	3.35	0.25					3.85	92.40	82.05		
402	T	12	18	1.1	0.25	0.15				1.70	64.60	57.16		
403	Z	12	30	1.1	0.25	0.15				1.70	51.00	45.29		
404	Z	12	30	1.35	0.25	0.15				1.75	52.50	46.63		
405	T	12	18	1.35	0.25	0.15				1.75	66.50	59.05		
406	T	12	24	1.25	0.25	0.15				1.68	40.12	35.80		
407	C	12	24	1.28	0.15					1.58	37.92	34.67		
408	T	12	24	1.32	0.25	0.15				1.72	48.28	36.66		
409	C	12	24	1.32	0.15					1.62	38.68	34.93		
410	T	12	20	1.35	0.25	0.15				1.75	49.00	43.41		
411	C	12	20	1.35	0.15					1.65	46.30	41.63		
412	C	12	24	3.85	0.15					4.15	99.60	88.41		
413	C	12	24	3.85	0.25					4.35	104.40	92.71		
414	C	12	40	3.85	0.15					4.35	140.00	124.64		
415	C	12	38	3.85	0.15					4.15	137.70	120.04		
416	C	12	40	3.85	0.1					4.35	140.00	124.64		
417	C	12	38	3.85	0.1					4.15	137.70	120.04		
DESCARGA														
450	C	12	10	1.1	0.15					1.40	14.00	12.43		
451	I	12	5	0.91	0.1					1.11	4.51	4.91		
452	V	12	3	0.93	1.60				0.1	1.08	12.24	10.97		
453	C	12	1	0.60	1.1					2.82	2.82	2.50		
454	C	12	1	0.76	1.1					2.94	2.94	2.61		
455	C	12	1	0.95	1.1					3.10	3.10	2.76		
456	C	12	1	1.18	1.1					3.36	3.36	2.98		
457	C	12	1	1.40	1.05					3.85	3.85	3.33		
458	C	12	1	1.68	0.9					4.48	4.48	3.99		
459	C	12	1	1.98	0.96					5.18	5.18	4.59		
460	C	12	2	1.05	0.35					1.35	2.70	2.40		
461	C	12	2	0.9	0.35					1.20	2.40	2.13		
462	C	12	2	0.95	0.35					1.96	2.12	1.88		
463	T	12	6	0.67	0.1				0.1	0.67	4.02	3.47		
464	T	12	6	0.35	0.1	1.00				0.65	13.08	11.63		
465	C	12	16	0.95	0.35				0.1	1.25	20.00	17.76		
466	V	12	2	0.60	0.95				0.1	1.92	3.84	3.41		
467	T	12	4	0.35	0.1	0.5				0.85	3.40	3.00		
468	C	12	1	0.60	0.1					0.82	0.82	0.73		
469	C	12	1	0.98	0.1					1.48	1.48	1.33		
470	C	12	1	0.9	0.1					1.10	1.10	0.98		
471	C	12	1	1.18	0.1					1.36	1.36	1.21		
472	C	12	1	1.40	0.1					1.62	1.62	1.41		
473	C	12	1	1.68	0.1					1.88	1.88	1.67		
474	C	12	1	1.98	0.1					2.16	2.16	1.92		
475	C	12	6	2.39	0.1					2.99	17.94	15.93		
476	C	12	8	0.91	0.1					0.65	5.20	4.62		
477	C	12	8	1	0.1					1.20	9.60	8.52		
478	S	12	4	1.4	1.1	0.60	0.1			1.95	12.20	10.83		
479	S	12	2	0.85	0.1	0.60	0.1			1.20	5.00	4.44		
480	S	12	2	0.4	0.75	0.85	0.1			1.70	3.40	3.02		
481	T	12	4	1.4	0.65	0.1				1.95	7.80	6.91		
482	T	12	2	0.85	0.45	0.1				1.40	2.80	2.49		
483	T	12	2	0.4	0.45	0.1				0.95	1.90	1.69		
											1044.77	1496.08		



RESUMEN DE MATERIALES - LECHO					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10			Muros	Fc = 210 kg/cm²	8.55 m³
12	1 503.00	1 334.66	Replanteo	Fc = 140 kg/cm²	2.60 m³
14			Cinta PVC	0.007 x 200 mm	28.00 m
16			Masillado	-	0.75 m³
18			Encofrado	-	66.90 m³
TOTAL	1 503.00	1 334.66			

RESUMEN DE MATERIALES - DESCARGA					
ACERO			HORMIGÓN Y OTROS		
Diametro mm	Longitud m	Peso Kg	Descripcion	Detalle	Cantidad
10			Muros y tapas	Fc = 240 kg/cm²	1.80 m³
12	181.77	161.42	Replanteo	Fc = 180 kg/cm²	0.75 m³
14			Cinta PVC	0.007 x 200 mm	4.50 m
16			Masillado	-	0.15 m³
18			Encofrado	-	16.50 m³
TOTAL	181.77	161.42			

TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		ESPECIFICACIONES	
Diametro mm	Longitud cm	ELEMENTO	Cm	GENERALIDADES:	
10	40	Columnas	3.00	El diseño en hormigón armado cumple con las normas Normas Ecuatorianas del Código A.C.I. 318. Los detalles que aquí no constan, deberán regirse por el mismo Código.	
12	50	Vigas	2.50	TECNICAS:	
14	65	Losas	2.50	Hormigón Fc = 210 Kg/cm² a los 28 días en cilindro estándar.	
16	75	Cimentaciones	5.00	Acero corrugado con un fy = 4 200 Kg/cm².	
20	80	Superficies en contacto con el	7.00	Los materiales pétreos utilizados, su granulometría será la adecuada para garantizar la resistencia mínima requerida.	
22	90	agua			

LISTADO DE MATERIALES			
ESTRUC	CANTIDAD	DESCRIPCION	DETALLE
Lecho	6.70 m³	Arena	Cada lecho llevará la mitad.
	6.20 m³	Grava	Cada lecho llevará la mitad.
	9.00 m	Tubo E/C PVC Ø 160 mm	Perforado según detalle - INEN 1373
	4 Unidades	Tapon hembra E/C PVC Ø 160 mm	INEN 1373
	2 Unidades	Tee E/C PVC Ø 160 mm	INEN 1373
	360 Unidades	Ladrillo de arcilla 29x14x8 cm	-
Descarga	6 Unidades	Gavion 2 000 x 1000 x 500 mm	INEN 1 626

SELLOS	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR SANTA INES - EL ROSARIO PARROQUIA MULALILLO, CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI

CONTIENE:	ESC:	Indicadas
• 2 UNIDADES - LECHO DE SECADO - ARMADO		
• DESCARGA - ARMADO	FECHA:	Agosto / 2015

APROBÓ:	DISEÑO:	DIBUJO:	LÁMINA:
Ing. Victor H. Paredes	Jorge Clavijo A.	Jorge Clavijo A.	19/19