

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

Trabajo Estructurado De Manera Independiente

TEMA:

“LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

AUTOR: Andrés Darío Paredes Morales

TUTOR: Ph.D. Vinicio Jaramillo

AMBATO – ECUADOR

2013

APROBACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “Las Aguas Residuales Domésticas y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua”, del Sr. Andrés Darío Paredes Morales, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato, *se desarrollo bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito* y considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos suficientes.

Ambato, Noviembre 2013

EL TUTOR

Ph.D. Vinicio Jaramillo

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación “Las Aguas Residuales Domésticas y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua”. Es original, auténtico y personal así como sus ideas y opiniones son de exclusiva responsabilidad de su autor

Ambato, Noviembre 2013

Egdo. Andrés Darío Paredes Morales
C. I. 180369484-1

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

Carrera de Ingeniería Civil

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente trabajo de graduación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Noviembre 2013

Para constancia firman:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A DIOS Y AL DIVINO NIÑO, por darme conocimiento, tranquilidad y paz durante toda mi vida y llenarme de amor durante mi existencia, ya que gracias a su infinita bondad logre salir adelante sobreponiéndome a los obstáculos que se me presentaron durante el camino para cumplir una de mis metas y sueños ayudándome a nunca desmayar y seguir siempre adelante para conseguirlo.

A MI MADRE, quien es el pilar de mi vida, mi motivación, mi inspiración y el mejor ejemplo de amor incondicional que tengo, sacrificio, confianza, fortaleza y perseverancia, valores que me ayudaron a nunca darme por vencido y siempre luchar para poder superarme y aprovechar todo el esfuerzo realizado por ella y de esta manera recompensarle culminando la carrera y haciendo realidad uno de mis sueños más anhelados.

A MIS HERMAN@S, CAROLINA Y ADÁN, de quienes siempre sentí el apoyo incondicional, ya que con sus palabras de ánimo y motivación me ayudaron a no desistir y seguir luchando por mi objetivo.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento, a Dios, mi madre y hermanos por el constante amor y apoyo recibido de su parte, que me permitió ser constante y perseverante en mis estudios y no derrumbarme en los momentos difíciles que se me presentaban en los diferentes escalones para lograrlo.

A mis amigos y compañeros que de una u otra manera me han demostrado su cariño y me ayudaron en los diferentes trabajos que realizamos durante nuestra vida estudiantil, gracias a todos por ayudarme a lograr culminar una etapa ansiada de mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica a sus dignas autoridades administrativas y académicas, en especial al Ph.D Vinicio Jaramillo por su paciencia y perseverancia conmigo, al brindarme sus conocimientos necesarios, para sacar adelante el presente estudio, y a todos y cada uno de los docentes de la misma, por compartir conmigo y mis compañeros, su conocimientos, experiencia y sabiduría y ayudarnos en nuestra formación académica.

Agradezco al personal del Gobierno Municipal del Cantón Baños de Agua Santa en especial al Departamento de Saneamiento Ambiental dirigido por el Ing. Germán Vega por la apertura brindada a la realización de la investigación.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PAGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN	i
AUTORÍA	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO	xiv

B. INDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	15
1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 TEMA:	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2.1 Contextualización	15
1.2.2 Análisis Crítico	16
1.2.3 Prognosis	17
1.2.4 Formulación del Problema	17
1.2.5 Interrogantes	17
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación	18
1.2.6.1 Contenido.....	18
1.2.6.2 Espacial.....	18
1.2.6.3 Temporal.....	18
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	19

1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 Objetivo General.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	21
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	21
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	22
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	24
2.4.1 Aguas Residuales	24
2.4.2 Características De Las Aguas Servidas.....	25
2.4.3 Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	26
2.4.4 Demanda Química de Oxígeno (DQO).....	27
2.4.5 Carbono Orgánico Total.....	27
2.4.6 Relaciones entre DBO, DQO Y COT	27
2.4.7 Aguas Negras Domésticas.....	28
2.4.8 Aguas Negras Sanitarias.....	28
2.4.9 Aguas Negras Combinadas.....	28
2.4.10 Sólidos Inorgánicos	28
2.4.11 Sólidos Orgánicos	29
2.4.12 EL pH.....	30
2.4.13 Dureza	30
2.4.14 Contaminación De Ríos.....	30
2.4.15 Tratamiento De Aguas Residuales.....	31
2.4.15.1 Etapas del tratamiento	32

2.4.15.1.1 Tratamiento primario.....	32
2.4.15.1.2 Tratamiento secundario	34
2.4.15.1.3 Tratamiento terciario.	36
2.4.16 Calidad de Vida de los Pobladores.	40
2.5 HIPÓTESIS.....	41
2.5.1 Unidades De Observación Y Análisis.....	41
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	41
2.6.1 Variable Independiente.....	41
2.6.2 Variable Dependiente.....	41
2.6.3 Término De Relación.	41
CAPÍTULO III	42
3. METODOLOGÍA.....	42
3.1 ENFOQUE.....	42
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.4.1 Población (N).....	44
3.4.2 Muestra.....	44
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	45
3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	47
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	48
3.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	48
CAPITULO IV	49
4. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	49

4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	49
4.1.1 Análisis de los Resultados de la Muestra de Descarga.	49
4.2 ANALISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA	51
4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	77
CAPITULO V	78
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1 CONCLUSIONES.....	78
5.2 RECOMENDACIONES.....	79
CAPITULO VI.....	80
6 PROPUESTA.	80
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	80
6.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	81
6.3 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMATOLÓGICAS Y DE SUELO.	81
6.3.1 Topografía.....	81
6.3.2 Clima.....	82
6.3.3 Suelo.	82
6.4 Estructura socio – económica.....	82
6.5 Disponibilidad de servicios.	83
6.5.1 Agua Potable y Alcantarillado.....	83
6.5.2 Transporte.....	83
6.5.3 Disposición de Desechos Sólidos.	83
6.5.4 Otros.....	84
6.5 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	84

6.6	JUSTIFICACIÓN.....	84
6.7	OBJETIVOS.....	85
6.7.1	Objetivo General.....	85
6.7.2	Objetivos Específicos.....	85
6.8	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	85
6.9	FUNDAMENTACIÓN.....	86
6.9.1	Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	86
6.9.2	Tratamiento de Aguas Residuales.....	86
6.9.3	Otros Fundamentaciones.....	87
6.10	METODOLOGÍA.....	87
6.10.1	Periodo De Diseño.....	87
6.10.2	Población Diseño.....	88
6.10.3	Áreas de Aportación (A).....	90
6.10.4	Densidad Poblacional Actual.....	90
6.10.4.1	Densidad Poblacional Futura.....	90
6.10.4.2	Dotación Actual.....	91
6.10.4.3	Dotación Media Futura (DMF).....	92
6.10.4.4	Tipo de Tubería.....	92
6.10.4.5	Coefficiente de Rugosidad de Manning de Materiales (n).....	93
6.10.5	Caudal de Diseño (Qd).....	94
6.10.5.1	Coefficiente de Reducción (CR).....	94
6.10.5.2	Caudal Medio Diario Futuro (Qmd).....	95
6.10.5.3	Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Qmdp).....	95
6.10.5.4	Coefficiente de Mayoración (M).....	96
6.10.5.5	Caudal Máximo Instantáneo (QMI).....	97
6.10.5.6	Constante de Infiltración (I).....	97

6.10.5.7 Caudal de Infiltración (Q_{inf}).....	98
6.10.5.8 Caudal de Aguas Ilícitas (Q_{ilic}).....	99
6.10.5.9 Caudal de Diseño.	99
6.10.5.10 Caudal de Diseño Mínimo.	99
6.10.5.11 Diámetros Mínimos (D).....	100
6.10.5.12 Cálculo de las Pendientes (S) – (0/00).	100
6.10.5.13 Pendientes Mínimas (S) – (0/00).....	101
6.10.5.14 Velocidad a Tubo Lleno (V).	102
6.10.5.15 Caudal a Tubo Lleno (Q).....	102
6.10.5.16 Relación q/Q.	103
6.10.5.17 Relación v/V.	103
6.10.5.18 Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno (v).....	103
6.10.5.19 Velocidades Máximas y Mínimas.	104
6.10.5.20 Profundidades.....	105
6.10.5.21 Pozos De Revisión.	105
6.10.5.21.1 Pozos de Caída o de Salto.....	106
6.10.5.22 Cajas De Revisión.	106
6.10.5.23 Conexiones Domiciliarias.....	107
6.10.5.24 Tensión Tractiva.....	107
6.10.6 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.	108
6.10.6.1 Parámetros de Diseño.	108
6.10.6.1.1 Período de Diseño (R).	108
6.10.6.1.2 Estimación de la Población Futura (Pf).....	108
6.10.6.1.3 Caudal de Diseño ($Q_{diseño}$).	108
6.10.7 Selección del Grado de Tratamiento.	109
6.10.7.1 Características del Agua Que se va a Tratar.....	109

6.10.7.2 Nivel de Tratamiento.....	110
6.10.7.2.1 Etapa Preliminar.....	110
6.10.7.2.2 Etapa Primaria.....	118
6.10.7.2.3 Etapa Secundaria.....	133
6.11 Diseño Hidráulico–Sanitario de la Red de Alcantarillado.....	140
6.12 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	144
6.12.1 Objetivo.....	144
6.12.2 Diagnostico Ambiental Preliminar.....	144
6.12.2.1 Impactos Probables del Proyecto sobre el Medio Ambiente.....	144
6.12.2.2 Identificación de factores ambientales susceptibles.....	145
Flora.....	146
Valoración y evaluación de impactos ambientales.....	148
Conclusiones.....	152
6.12.2.3 Medidas de Mitigación.....	152
6.13 PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	154
6.13.1 Presupuesto Referencial de la Obra.....	154
6.13.2 Cronograma Valorado de Trabajos.....	157
6.14 EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA.....	158
6.14.1.- Inversiones.....	158
6.14.2.- Costos de Inversión.....	158
6.14.2.1.- Costos de Operación y Mantenimiento.....	158
6.14.2.2.- Mano de Obra.....	158
6.14.2.3.- Depreciaciones.....	159
6.14.2.4.- Costo Total Anual de Operación y Mantenimiento.....	160
6.14.2.5.- Ingresos a ser Generados por el Proyecto.....	162
6.14.2.6.- Evaluación Financiera y Económica del Proyecto.....	164

6.14.2.6.1.- Flujo de Caja Financiero.....	164
6.14.2.6.2.- Flujo de Caja Económico.....	166
6.14.3.- Parámetros de Evaluación Financiera.	166
6.14.4.- Conclusiones de las Evaluaciones Económica y Financiera.	166
6.15 ADMINISTRACIÓN.	167
6.15.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	167
6.15.1.1 Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras.	167
6.15.1.2Desarenador.	168
6.15.1.3Fosas Sépticas.	169
6.15.1.4Tubería de entrada y By Pass.....	170
6.15.1.5 Remoción del Lodo.	171
6.15.1.6Lechos de secado.....	172
6.16 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	173
6.16.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	173

C. MATERIAL DE REFERENCIA

1.- BIBLIOGRAFÍA.....	229
-----------------------	------------

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio bajo el tema de “Las Aguas Residuales Domésticas y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua”, es de suma importancia tanto para la población de la comunidad, cuanto para el Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa, ya que sus autoridades y el Departamento de Saneamiento Ambiental, están interesados en mejorar las condiciones y la calidad de vida de los habitantes, siendo el presente un apoyo técnico de gran importancia, para enrumbarse a la consecución de dichos intereses comunes.

El sistema básicamente está conformado por, 80 acometidas domiciliarias, que es el número actual de viviendas beneficiarias en la comunidad (de acuerdo exista la necesidad y demanda habitacional, el GADBAS, deberá abastecer del número necesario de acometidas a la población requirente).

Dichas acometidas irán conectadas a los ramales hidráulicamente calculados, estas redes constan de de pozos de revisión que varían su altura por la topografía del terreno entre 0.00-2.00m, 2.00-4.00m y 4.00-6.00m, con un total de 1969.63 m de tubería de desagüe, misma que será de material PVC y 200 mm de diámetro para su mejor trabajabilidad y colocación.

Todos los ramales del sistema de alcantarillado diseñado se unen hasta llegar al pozo 29, que es el pozo de entrada a la planta de tratamiento; la planta para tratar las aguas residuales recolectadas, consta de, un desarenador, dos fosas sépticas, un lecho de secado de lodos y un filtro biológico descendente, con lo que se obtendrá un tratamiento de nivel secundario, además de un by-pass el mismo que es fundamental ya que ayudará en las etapas de limpieza y mantenimiento de las unidades que conforman la planta de tratamiento y su mantención y buen funcionamiento.

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA:

Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

El saneamiento básico en América Latina es insuficiente, esto produce impactos negativos en la salud pública. El acelerado desarrollo poblacional, la gran demanda del recurso hídrico dan lugar a la contaminación de las aguas y por ende la pérdida de la vida acuática en ríos.

Una de las principales causas de mortalidad en los países de América Latina es la baja cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas; solo 49% de la población cuenta con servicio de alcantarillado, el 38% dispone sus excretas por medio de letrinas y el 13% práctica el fecalismo al aire libre. Esto ha motivado diferentes investigaciones que han tratado de buscar soluciones sencillas de bajo costo que involucran a la comunidad en la planificación, diseño, construcción y operación del sistema de alcantarillado y por consiguiente la construcción de una planta de tratamiento.

En el Ecuador la mayor parte de ríos en especial en las regiones Costa y Sierra presentan un alto grado de contaminación debido a que las descargas de las aguas residuales municipales e industriales son vertidas directamente a los ríos más cercanos generando la contaminación directa y causando que el río se vuelva inerte. En nuestro país no existe una ciudad que no cuente con esta problemática, la respuesta más común de las autoridades de turno es que no cuentan con los recursos necesarios para poder realizar proyectos de infraestructura sanitaria.

En la comunidad de Runtún ubicado en el cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua presenta este problema, ya que la comunidad no tiene el servicio de alcantarillado y mucho menos un sistema de tratamiento de aguas residuales, las mismas que han dado origen a que se produzcan problemas ambientales, la proliferación de mosquitos y otro tipo de insectos que traen consigo enfermedades a la población del lugar. Además, la creación de rejillas, sumideros y pozos sépticos no han sido realizadas de manera adecuada, esto ocasiona un cuadro de insalubridad que en la actualidad está causando serios inconvenientes en la población del sector.

1.2.2 Análisis Crítico

En la comunidad de Runtún, cantón Baños de Agua Santa ubicado en la provincia del Tungurahua, la eliminación de las aguas servidas provenientes de los asentamientos humanos ha sido uno de los problemas que el hombre ha descuidado. Para la evacuación de las aguas servidas o residuales se hace uso de drenajes sanitarios sin ningún tratamiento los mismos que dan origen a la proliferación de bacterias las mismas que causan enfermedades como hongos, alergias, problemas respiratorios en los habitantes del sector.

Por lo que se presenta la necesidad de realizar un análisis de las aguas residuales producidas en el sector, a fin de dar una solución a la problemática sin afectar a la población del lugar ni al medio ambiente y así mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

1.2.3 Prognosis

En caso de no tomar medidas preventivas en el manejo de las aguas residuales podría incrementarse el grado de contaminación del medio ambiente y se producirían enfermedades ocasionadas por las mismas las cuales afectarían en el desarrollo de la comunidad y su calidad de vida.

Los pobladores de la comunidad de Runtún se verían afectados en lo que se refiere a su salud y calidad de vida, se ocasionaría la pérdida total o parcial de la flora y fauna del sector. Por esta razón, el manejo adecuado de las aguas residuales garantiza la salud y bienestar de sus habitantes y el desarrollo integral de la comunidad sin perjuicio alguno ni daño del ambiente y mejorará el entorno y el desenvolvimiento de sus habitantes.

1.2.4 Formulación del Problema

¿En qué manera las aguas residuales domésticas inciden en la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua?

1.2.5 Interrogantes

- a) ¿Existe un estudio de las aguas residuales domesticas en la comunidad de Runtún?
- b) ¿Qué componentes hacen a las aguas residuales peligrosas?
- c) ¿Cuál es el mejor manejo que se debe dar a las aguas residuales?
- d) Por qué es necesario prevenir la contaminación del ambiente ocasionado por las aguas residuales?
- f) ¿Cómo se mejorará la calidad de vida de los pobladores?
- g) ¿El diseño de una planta de tratamiento disminuirá la contaminación producida por las aguas residuales?

1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1 Contenido

La investigación del presente trabajo involucrará el área de Ingeniería Civil en el campo Hidráulico-Sanitario.

1.2.6.2 Espacial

La comunidad de Runtún, se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, en el cantón Baños, a 13 Km. al Sur de la cabecera cantonal.

Runtún limita con los siguientes puntos:

NORTE: Ciudad de Baños.

SUR: Páramos de Minza.

ESTE: San Antonio de Putzan.

OESTE: Sector Nahuazo.

Y se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas.

Latitud: 9°43'871 N.

Longitud: 78°7'397 E.

Altitud: 2263 m.s.n.m.

1.2.6.3 Temporal

El proyecto propuesto se ejecutará en un plazo de seis meses a partir del mes de Marzo del 2013 hasta Julio del mismo año.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de las actividades humanas y los cambios climáticos han provocado daños en el medio ambiente, que en algunos casos son irreparables de ahí la preocupación del Gobierno autónomo descentralizado Baños de Agua Santa, se ve en la necesidad de realizar un estudio minucioso de las aguas residuales y sus alternativas de dar solución y depurar de una manera adecuada para que la ciudadanía no se vea afectada y todos seamos beneficiados.

El presente trabajo de investigación tiene gran importancia para la comunidad y su calidad de vida, ya que todas las aguas residuales deben ser tratadas para así evitar la contaminación ambiental que éstas nos producen. Mediante este estudio se busca determinar soluciones óptimas que puedan recuperar las propiedades físico - químicas de las aguas residuales para que no afecten el medio ambiente y a los pobladores.

La investigación constituye un avance importante dentro de la problemática de calidad de vida de los habitantes del sector de Runtún. De llevarse a cabo la ejecución de este proyecto investigativo, se tendrá como beneficiarios a toda la población de Runtún y sus alrededores, ya que de esta manera se estará brindando un servicio básico como es el alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento, también se dispondrá de agua tratada la misma que se puede ser reutilizada para los cultivos en el sector y así mejorar la calidad de vida de la población y las futuras generaciones.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Determinar los indicadores de contaminación por las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún, cantón Baños, provincia de Tungurahua

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Realizar la caracterización física, química y microbiológica de las aguas residuales generadas en la comunidad de Runtún.
2. Establecer un mecanismo de depuración de las aguas residuales para evitar la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los Pobladores de la comunidad de Runtún.
3. Cuantificar el caudal de las aguas residuales generadas en la comunidad de Runtún.
4. Realizar el diseño del alcantarillado y el dimensionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y los planos correspondientes.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Las aguas residuales domésticas son el resultado de las actividades cotidianas de las personas. Esta agua contiene cantidad de agentes contaminantes y gérmenes lo que obliga a evacuarlas de forma segura, tanto para las personas, como para el medio ambiente. Evacuar las aguas servidas, a simple vista, parece sencillo, pero no es así.

Los ingenieros Juan Carlos Bonilla Rodríguez y Paul Miño Acurio concluyen en su TESIS 384 de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil lo siguiente:

“El tratamiento de aguas residuales garantizará que el caudal del líquido pueda ser posteriormente utilizado en el regadío, así como en actividades agropecuarias.”

“El tratamiento de las aguas negras permitirá que la población esté libre de enfermedades causadas por las bacterias patógenas, por lo que se garantiza la salud pública del sector.”

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Se utilizará un paradigma positivista ya que la finalidad de la investigación tiene como aspecto fundamental la investigación de las aguas servidas para que los habitantes de la comunidad de Runtún mejoren su calidad de vida. Surge la necesidad de un estudio de las aguas residuales para conocer si la descarga de las aguas residuales de la comunidad de Runtún cumple con la normativa ambiental.

Primero se requiere realizar una evaluación de las aguas que determinen sus propiedades, características y contenidos. Luego se deberá determinar el caudal que genera la comunidad de Runtún mediante aforos en las horas de mayor demanda y cuando se generen lluvias de gran intensidad.

Con los datos obtenidos de las aguas residuales existentes en el sector se deberá proceder a plantear alternativas de depuración de las aguas para que estas retornen al cauce natural sin causar contaminación. Pero antes hay que verificar que las aguas que retornen cumplan con las condiciones establecidas por las normas vigentes.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La base de esta investigación se fundamentará en: La Constitución de la República del Ecuador, El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, La Ley de Gestión Ambiental, el Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización.

Art. 314.- El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley.

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.

En la Constitución de la República del Ecuador (2008) bajo el Título III, que habla del “Régimen del Buen Vivir”, capítulo segundo, sobre la “Biodiversidad y Recursos Naturales”, en la sección sexta “Agua”, en los Artículos 411 y 412, tanto el estado como la autoridad a cargo de la gestión del agua garantizan la conservación, recuperación y manejo integral del hídrico. Además están en la obligación de regular las actividades que puedan afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Anexo I del libro IV, establece los límites permisibles del agua residual antes de ser vertidos a un cauce natural, además recomienda que las aguas residuales deben ser analizadas mediante un laboratorio para determinar los niveles de afectación y dar su debido tratamiento a las aguas para que no altere el ecosistema y garantice un equilibrio de vida.

La ley de Gestión Ambiental (2004-019) en el Capítulo II “De la Autoridad Ambiental”, en el Art 9 establece que le corresponde al Ministerio del ramo a coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes. Mientras que en el Art. 23 establece realizar una evaluación del Impacto Ambiental mediante una estimación de los efectos causados por la población humana, la biodiversidad, el agua, el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD –Febrero-2011).

Art. 54 Funciones.- Son funciones del Gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

Art. 55.-Competencia exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.

d) 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.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Aguas Residuales

DEFINICIÓN.- Las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embargo, si el material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica, el tratamiento implica usualmente actividades de microorganismos que oxidan y convierten la materia orgánica en CO₂, es por esto que los tratamientos de las aguas de desecho son procesos en los cuales los microorganismos juegan papeles cruciales.

El tratamiento de las aguas residuales da como resultado la eliminación de microorganismos patógenos, evitando así que estos microorganismos lleguen a ríos o a otras fuentes de abastecimiento. Específicamente el tratamiento biológico de las aguas residuales es considerado un tratamiento secundario ya que está ligado íntimamente a dos procesos microbiológicos, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios.

El tratamiento secundario de las aguas residuales comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO₂ y gas metano, este último se puede separar y quemar como una fuente de energía.

Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido en sustancias orgánicas. La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO (demanda biológica de oxígeno) inicial¹.

2.4.2 Características De Las Aguas Servidas

Características Físicas

Aspecto, color, turbidez de los efluentes que son desechados por los hogares, industrias y procesadoras de alimentos entre otras. Corresponde al agua que contiene muy poco oxígeno y que está caracterizada por un color negruzco y mal olor.

Sustancias Químicas

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos. Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc².

¹<http://www.monografias.com/trabajos11/agres/agres.shtml>

²es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones.

Características Bacteriológicas

Una de las razones más importantes para tratar las aguas negras o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros: Coliformes totales, Coliformes fecales, Salmonellas, Virus².

2.4.3 Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)

El grado de contaminación de las aguas servidas se hace mediante la determinación de la materia orgánica presente. Esta materia orgánica raramente se mide en forma directa, sino en forma indirecta. Esta medición indirecta se hace determinando la cantidad de algún agente oxidante que se requiere para convertirlos en agua y anhídrido carbónico la más usada es la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). La demanda bioquímica de oxígeno es la cantidad de oxígeno usada por la materia orgánica en la estabilización del agua residual durante 5 días a 20 °C, se escribe DBO₅. El concepto de DBO es muy usado, y por lo tanto, se requiere una especial comprensión del mismo³.

Ejemplo:

Oxígeno disuelto al inicio (100 mg/100ml)

Oxígeno disuelto al término (60 mg/100ml)

²es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

³AguasResiduales.http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/vazquez_r_d/capitulo2.pdf

Esto indica que la DBO del agua en estudio es de 40 mg/100ml. Mientras mayor sea la DBO mayor será la cantidad de materia orgánica disuelta en el agua servida. En general las aguas potables no superan los 5 mg/100ml pero las aguas servidas pueden tener 300 mg/100ml.

2.4.4 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

Es una medida indirecta del contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable, mediante el uso de un fuerte oxidante en una muestra de agua. Sus unidades son mg O₂/L. Su valor siempre será mayor o igual al obtenido en los ensayos de DBO.

2.4.5 Carbono Orgánico Total

Esta prueba es usada para la medición de carbono orgánico total presente en una muestra acuosa. Los métodos para la prueba del carbono orgánico total utilizan oxígeno y calor, radiación ultravioleta, oxidantes químicos y alguna combinación de estos para convertir el carbono orgánico en dióxido de carbono, el cual es medido con un analizador infrarrojo o por otros medios. El carbono orgánico total de agua residual puede ser utilizado para medir el nivel de producción en el agua y además ha sido posible relacionar este parámetro con el DBO y la DQO.

2.4.6 Relaciones entre DBO, DQO Y COT

Dependiendo de la relación existente entre estos tres parámetros se puede hacer un análisis del tipo de tratamiento que se ha llevado a cabo en el agua residual. Así, por ejemplo tenemos que si la relación DBO/DQO para aguas no tratadas es mayor que 0.5 los residuos se consideran fácilmente tratables mediante procesos biológicos. Si la relación DBO/DQO es menor de 0.3 el residuo puede contener constituyentes tóxicos o se pueden tener microorganismos aclimatados para su estabilización³.

³AguasResiduales.http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/vazquez_r_d/capitulo2.pdf

2.4.7 Aguas Negras Domésticas

Son las que contienen desechos humanos, animales y caseros. También se incluye la infiltración de aguas subterráneas. Estas aguas negras son típicas de las zonas residenciales.

2.4.8 Aguas Negras Sanitarias

Son las mismas que las domésticas, pero que incluyen no solamente las aguas negras domésticas, sino también gran parte de los desechos industriales de la población.

2.4.9 Aguas Negras Combinadas

Son una mezcla de las aguas negras domésticas o sanitarias y de las aguas pluviales, cuando se colectan en las mismas alcantarillas.

2.4.10 Sólidos Inorgánicos

Son sustancias inertes que no están sujetas a la degradación. Ciertos compuestos minerales hacen excepción a estas características, como los sulfatos, los cuales bajo ciertas condiciones que se estudiarán más adelante, pueden descomponerse en sustancias más simples, como sucede en la reducción de los sulfatos a sulfuros. A los sólidos inorgánicos se les conoce frecuentemente como sustancias minerales del abastecimiento de agua que producen su dureza y contenido mineral. Por lo general no son combustibles.

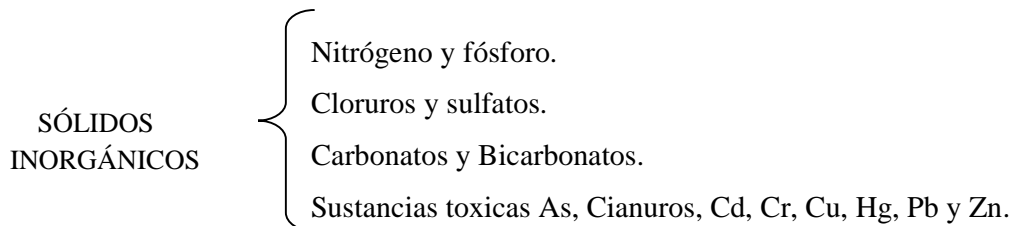


Gráfico # 2.1

2.4.11 Sólidos Orgánicos

En general son de origen animal o vegetal, que incluyen los productos de desecho de la vida animal y vegetal, la materia animal muerta, organismos o tejidos vegetales; pero pueden incluirse también compuestos orgánicos sintéticos. Son sustancias que contienen carbono, hidrógeno oxígeno, pudiendo estar combinados algunos con nitrógeno, azufre o fósforo. Los grupos principales son las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, junto con sus productos de descomposición.

Están sujetos a degradación o descomposición por la actividad de las bacterias y otros organismos vivos; además son combustibles, es decir, pueden ser quemados.

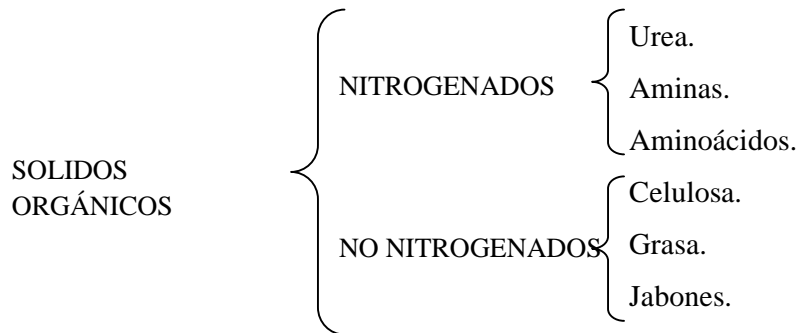


Gráfico # 2.2

La cantidad de sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos en las aguas negras les dan lo que frecuentemente se conoce como su fuerza. En realidad, la cantidad o concentración de sólidos orgánicos, así como su capacidad para degradarse o descomponerse, son la parte principal de la fuerza de agua negra. A mayor concentración de sólidos orgánicos corresponde mayor fuerza de agua negra. Por lo tanto se puede definir que las aguas negras fuertes son las que contienen gran cantidad de sólidos, especialmente de sólidos orgánicos y las aguas negras débiles las que contienen pequeñas cantidades de sólidos orgánicos⁴.

⁴es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

2.4.12 EL pH

Es la expresión para medir la concentración del Ion hidrógeno en una solución. Este se define como el logaritmo negativo de la concentración de ion hidrógeno⁵.

$$\text{pH} = -\log_{10}(\text{H}^+)$$

2.4.13 Dureza

La dureza se define como la concentración de cationes metálicos multivalentes en solución. Los cationes metálicos multivalentes más abundantes en las aguas naturales son el calcio y el magnesio, otros pueden incluir hierro, manganeso, estroncio y aluminio⁶.

2.4.14 Contaminación De Ríos

La contaminación de los ríos es una problemática muy antigua, pero que con el aumento de la población, de las ciudades que han nacido a las orillas de los mismos, el volumen de desperdicios tanto orgánicos, producto de desagües cloacales, como químicos y del desarrollo industrial han ocasionado que su composición deja de ser natural, afectando tanto a la fauna y flora que se alimenta de la misma como a los seres vivos que la consumen.

La contaminación con la red cloacal sin que tenga un tratamiento previo a la llegada al río, es muy común en los países en desarrollo, lo que provoca un aumento desmedido en la cantidad de coliformes con la consiguiente aparición de enfermedades. Son famosos los ríos como el Ganges en India donde por motivos religiosos existe la costumbre de utilizarlo para rituales como el depósito de cadáveres de difuntos en los mismos, desafiando la gran contaminación de aguas residuales⁷.

⁵www.quimicayalgomas.com/quimica-general/acidos-y-bases-ph-2

⁶www.uned.es/cristamine/mineral/prop_fis/dureza.htm

⁷www.eper-es.es/contaminacion-de-rios/

2.4.15 Tratamiento De Aguas Residuales

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

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

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipos especiales; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. Para eliminar metales disueltos se utilizan reacciones de precipitación, que se utilizan para eliminar plomo y fósforo principalmente.

A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. El efluente

final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc). Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.

El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública.

Estos procesos de tratamiento son típicamente referidos a un:

- Tratamiento primario (asentamiento de sólidos).
- Tratamiento secundario (tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan fácilmente).
- Tratamiento terciario (pasos adicionales como lagunas, micro filtración o desinfección).

2.4.15.1 Etapas del tratamiento

2.4.15.1.1 Tratamiento primario

El tratamiento primario es para reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos. Este paso está enteramente hecho con maquinaria, de ahí conocido también como tratamiento mecánico.

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

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

Investigación y maceración.-El líquido libre de abrasivos es pasado a través de pantallas arregladas o rotatorias para remover material flotante y materia grande como trapos; y partículas pequeñas como chicharos y maíz. Los escaneos son recolectados y podrán ser regresados a la planta de tratamiento de fangos o podrán ser dispuestos al exterior hacia campos o incineración.

En la maceración, los sólidos son cortados en partículas pequeñas a través del uso de cuchillos rotatorios montados en un cilindro revolvente, es utilizado en plantas que pueden procesar esta basura en partículas. Los maceradores son, sin embargo, más caros de mantener y menos confiables que las pantallas físicas.

Sedimentación.-Muchas plantas tienen una etapa de sedimentación donde el agua residual se pasa a través de grandes tanques circulares o rectangulares. Estos tanques son comúnmente llamados clarificadores primarios o tanques de sedimentación primarios. Los tanques son lo suficientemente grandes, tal que los sólidos fecales pueden situarse y el material flotante como la grasa y plásticos pueden levantarse hacia la superficie y desnatarse. El propósito principal de la etapa primaria es producir generalmente un líquido homogéneo capaz de ser tratado biológicamente y unos fangos o lodos que pueden ser tratados de manera independiente. Los tanques primarios de establecimiento se equipan generalmente

con raspadores conducidos mecánicamente que llevan continuamente los fangos recogidos hacia una tolva en la base del tanque donde mediante una bomba pueden ser llevados hacia otras etapas del tratamiento.

2.4.15.1.2 Tratamiento secundario

El tratamiento secundario está diseñado para degradar sustancialmente el contenido biológico del agua residual, el cual deriva de residuos humanos, residuos de alimentos, jabones y detergentes. La mayoría de las plantas municipales utilizan procesos biológicos aeróbicos para este fin.

Desbaste.-Consiste habitualmente en la retención de los sólidos gruesos del agua residual mediante una reja, manual o auto limpiante, o un tamiz, habitualmente de menor paso o luz de malla. Esta operación no sólo reduce la carga contaminante del agua a la entrada, sino que permite preservar los equipos como conducciones, bombas y válvulas, frente a los depósitos y obstrucciones provocados por los sólidos, que habitualmente pueden ser muy fibrosos: tejidos, papeles, etc.

Los filtros de desbaste son utilizados para tratar particularmente cargas orgánicas fuertes o variables, típicamente industriales, para permitirles ser tratados por procesos de tratamiento secundario. Son filtros típicamente altos, filtros circulares llenados con un filtro abierto sintético en el cual las aguas residuales son aplicadas en una cantidad relativamente alta.

El diseño de los filtros permite una alta descarga hidráulica y un alto flujo de aire. En instalaciones más grandes, el aire es forzado a través del medio usando sopladores. El líquido resultante está usualmente con el rango normal para los procesos convencionales de tratamiento.

Fangos activos.-Las plantas de fangos activos usan una variedad de mecanismos y procesos para usar oxígeno disuelto y promover el crecimiento de organismos biológicos que remueven sustancialmente materia orgánica. También puede

atrapar partículas de material y puede, bajo condiciones ideales, convertir amoníaco en nitrito y nitrato, y en última instancia a gas nitrógeno.

Camas filtrantes (camas de oxidación).-Se utiliza la capa filtrante de goteo utilizando plantas más viejas y plantas receptoras de cargas más variables, las camas filtrantes son utilizadas donde el licor de las aguas residuales es rociado en la superficie de una profunda cama compuesta de coque (carbón, piedra caliza o fabricada especialmente de medios plásticos). Tales medios deben tener altas superficies para soportar las biopelículas que se forman. El licor es distribuido mediante unos brazos perforados rotativos que irradian de un pivote central. El licor distribuido gotea en la cama y es recogido en drenes en la base. Estos drenes también proporcionan un recurso de aire que se infiltra hacia arriba de la cama, manteniendo un medio aerobio. Las películas biológicas de bacterias, protozoarios y hongos se forman en la superficie media y se comen o reducen los contenidos orgánicos.

Placas rotativas y espirales.- En algunas plantas pequeñas son usadas placas o espirales de revolvimiento lento que son parcialmente sumergidas en un licor. Se crea un flóculo biótico que proporciona el substrato requerido.

Reactor biológico de cama móvil.-El reactor biológico de cama móvil (MBBR, por sus siglas en inglés) asume la adición de medios inertes en vasijas de fangos activos existentes para proveer sitios activos para que se adjunte la biomasa. Esta conversión hace como resultante un sistema de crecimiento. Las ventajas de los sistemas de crecimiento adjunto son:

- 1) Mantener una alta densidad de población de biomasa.
- 2) Incrementar la eficiencia del sistema sin la necesidad de incrementar la concentración del licor mezclado de sólidos (MLSS).
- 3) Eliminar el costo de operación de la línea de retorno de fangos activos (RAS).

Filtros aireados biológicos.-Filtros aireados (o anóxicos), biológicos (BAF) combinan la filtración con reducción biológica de carbono, nitrificación o

desnitrificación. El propósito doble de este filtro es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos del filtro. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio aerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica. BAF es también operado en flujo alto o flujo bajo dependiendo del diseño especificado por el fabricante.

Reactores biológicos de membrana.-MBR es un sistema con una barrera de membrana semipermeable o en conjunto con un proceso de fangos. Esta tecnología garantiza la remoción de todos los contaminantes suspendidos y algunos disueltos. La limitación de los sistemas MBR es directamente proporcional a la eficaz reducción de nutrientes del proceso de fangos activos. El coste de construcción y operación de MBR es usualmente más alto que el de un tratamiento de aguas residuales convencional de esta clase de filtros.

Sedimentación secundaria.-El paso final de la etapa secundaria del tratamiento es retirar los flóculos biológicos del material de filtro, y producir agua tratada con bajos niveles de materia orgánica y materia suspendida. En una planta de tratamiento rural, se realiza en el tanque de sedimentación secundaria.

2.4.15.1.3 Tratamiento terciario.

El tratamiento terciario proporciona una etapa final para aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.) Más de un proceso terciario del tratamiento puede ser usado en una planta de tratamiento. Si la desinfección se practica siempre en el proceso final, es siempre llamada pulir el efluente.

Filtración.-La filtración de arena remueve gran parte de los residuos de materia suspendida. El carbón activado sobrante de la filtración remueve las toxinas residuales.

Lagunaje.

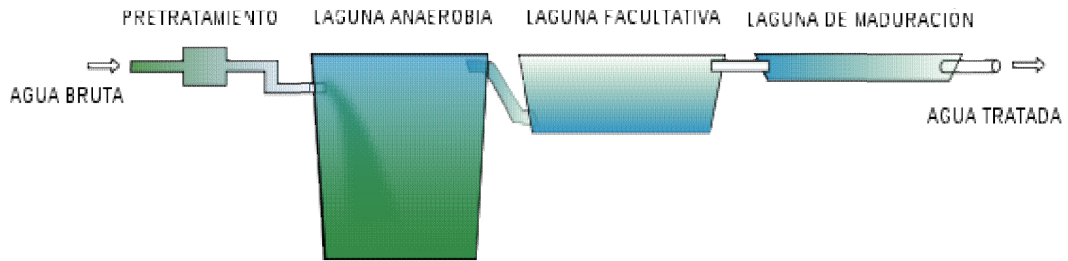


Grafico #2.3

Tratamiento de aguas residuales.

El tratamiento de lagunas proporciona el establecimiento necesario y fomenta la mejora biológica de almacenaje en charcos o lagunas artificiales. Se trata de una imitación de los procesos de autodepuración que somete un río o un lago al agua residual de forma natural. Estas lagunas son altamente aerobias y la colonización por los macrofitos nativos, especialmente cañas, se dan a menudo.

Tierras húmedas construidas.-Las tierras húmedas construidas incluyen camas de caña y un rango similar de metodologías similares que proporcionan un alto grado de mejora biológica aerobia y pueden ser utilizados a menudo en lugar del tratamiento secundario para las comunidades pequeñas, también para la fitoremediación.

Remoción de nutrientes.-Las aguas residuales pueden también contener altos niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que eso en ciertas formas puede ser tóxico para peces e invertebrados en concentraciones muy bajas (por ejemplo amoníaco) o eso puede crear condiciones insanas en el ambiente de recepción (por ejemplo: mala hierba o crecimiento de algas).

Las malas hierbas y las algas pueden parecer ser una edición estética, pero las algas pueden producir las toxinas, y su muerte y consumo por las bacterias (decaimiento) pueden agotar el oxígeno en el agua y asfixiar los peces y a otra vida acuática.

La remoción del nitrógeno se efectúa con la oxidación biológica del nitrógeno del amoníaco a nitrato (nitrificación que implica nitrificar bacterias tales como Nitrobacter y Nitrosomonas), y entonces mediante la reducción, el nitrato es convertido al gas nitrógeno (desnitrificación), que se lanza a la atmósfera. Estas conversiones requieren condiciones cuidadosamente controladas para permitir la formación adecuada de comunidades biológicas. Los filtros de arena, las lagunas y las camas de lámina se pueden utilizar para reducir el nitrógeno. Algunas veces, la conversión del amoníaco tóxico al nitrato solamente se refiere a veces como tratamiento terciario.

La oxidación anaeróbica se define como aquella en que la descomposición se ejecuta en ausencia de oxígeno disuelto y se usa el oxígeno de compuesto orgánicos, nitratos y nitritos, los sulfatos y el CO_2 , como aceptador de electrones. En el proceso conocido como desnitrificación, los nitratos y nitritos son usados por las bacterias facultativas, en condiciones anóxicas, condiciones intermedias, con formación de CO_2 , agua y nitrógeno gaseoso como productos finales.

La retirada del fósforo se puede efectuar biológicamente en un proceso llamado retiro biológico realizado del fósforo. En este proceso específicamente bacteriano, llamadas Polyphosphate que acumula organismos, se enriquecen y acumulan selectivamente grandes cantidades de fósforo dentro de sus células. Cuando la biomasa enriquecida en estas bacterias se separa del agua tratada, los biosólidos bacterianos tienen un alto valor del fertilizante. La retirada del fósforo se puede alcanzar también, generalmente por la precipitación química con las sales del hierro (por ejemplo: cloruro férrico) o del aluminio (por ejemplo: alumbre).

El fango químico que resulta, sin embargo, es difícil de operar, y el uso de productos químicos en el proceso del tratamiento es costoso. Aunque esto hace la operación difícil y a menudo sucia, la eliminación química del fósforo requiere una huella significativamente más pequeña del equipo que la de retiro biológico y es más fácil de operar.

Desinfección.-El propósito de la desinfección en el tratamiento de las aguas residuales es reducir substancialmente el número de organismos vivos en el agua que se descargará nuevamente dentro del ambiente. La efectividad de la desinfección depende de la calidad del agua que es tratada (por ejemplo: turbiedad, pH, etc.), del tipo de desinfección que es utilizada, de la dosis del desinfectante (concentración y tiempo), y de otras variables ambientales. El agua turbia será tratada con menor éxito puesto que la materia sólida puede blindar organismos, especialmente de la luz ultravioleta o si los tiempos del contacto son bajos. Generalmente, tiempos de contacto cortos, dosis bajas y altos flujos influyen en contra de una desinfección eficaz. Los métodos comunes de desinfección incluyen el ozono, la clorina, o la luz (UV).

La desinfección con cloro sigue siendo la forma más común de desinfección de las aguas residuales en Norteamérica debido a su bajo historial de costo y del largo plazo de la eficacia. Una desventaja es que la desinfección con cloro del material orgánico residual puede generar compuestos orgánicamente clorados que pueden ser cancerígenos o dañinos al ambiente.

La luz ultravioleta (UV) se está convirtiendo en el medio más común de la desinfección en el Reino Unido debido a las preocupaciones por los impactos de la clorina (es el dióxido de cloro estabilizado) en el tratamiento de aguas residuales y en la clorinación orgánica en aguas receptoras.

La radiación (UV) se utiliza para dañar la estructura genética de las bacterias, virus, y otros patógenos, haciéndolos incapaces de la reproducción. Las desventajas dominantes de la desinfección (UV) son la necesidad del mantenimiento y del reemplazo frecuentes de la lámpara y la necesidad de un efluente altamente tratado para asegurarse de que los microorganismos objetivo no están blindados de la radiación (UV) (es decir, cualquier sólido presente en el efluente tratado puede proteger microorganismos contra la luz UV).

El ozono O₃ es generado pasando el O₂ del oxígeno con un potencial de alto voltaje resultando un tercer átomo de oxígeno y que forma O₃. El ozono es muy inestable y reactivo y oxida la mayoría del material orgánico con que entra en contacto, de tal manera que destruye muchos microorganismos causantes de enfermedades⁸.

2.4.16 Calidad de Vida de los Pobladores.

El concepto de calidad de vida es aquel que se utiliza para determinar el nivel de ingresos y de comodidades que una persona, un grupo familiar o una comunidad poseen en un momento y espacio específicos.

Así, el concepto tiene que ver en un sentido con cuestiones estadísticas (es decir, establecer el nivel de calidad de vida de las poblaciones a través de la observación de datos específicos y cuantificables) así como también con una cuestión espiritual o emotiva que se establece a partir de la actitud que cada persona o cada comunidad tiene para enfrentar el fenómeno de la vida⁹.

Mejoras en la Calidad de Vida de las Personas, y de los Índices Sanitarios.

Actualmente casi no es posible encontrar lugares donde existan poblados rurales concentrados, que estén libres de contaminación por acción humana. Lo mismo ocurre con las aguas superficiales. Indudablemente, la instalación de un sistema de alcantarillado permite bajar los índices de mortalidad y morbilidad producto de las enfermedades sanitarias. Mejora además la calidad de vida de las personas¹¹.

⁸ Aguas residuales. http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales

⁹ <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>

¹¹ Alcantarillado de Bajo Costo en el Sector Rural. http://www.aprchile.cl/pdfs/ALC_RURAL_ACB_p.pdf

2.5 HIPÓTESIS.

El diseño del alcantarillado sanitario con su planta de tratamiento y depuración es el más apropiado para la comunidad de Runtún, cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua para mejorar la calidad de vida de los Pobladores.

2.5.1 Unidades De Observación Y Análisis

Como en el presente caso se realizaron los recuentos poblacionales in situ se obtuvo para la comunidad de Runtún una población actual de 80 familias con un promedio de 5 personas por familia dando un número de 397 habitantes.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.

2.6.1 Variable Independiente.

Diseño del alcantarillado sanitario.

2.6.2 Variable Dependiente.

Calidad de vida de los pobladores de la comunidad de Runtún.

2.6.3 Término De Relación.

Mejorar.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1 ENFOQUE.

De acuerdo con el paradigma positivista señalado en la fundamentación filosófica se aplicara un enfoque cualitativo por las siguientes razones:

- Mediante la investigación cualitativa se buscará la comprensión de los aspectos socio-económicos de los habitantes de la comunidad de Runtún.
- El estudio de las aguas residuales se determinará en función de toma de muestras y el análisis de sus propiedades por lo que es necesario determinar con valores exactos.
- Mediante el análisis de los componentes de las agua residuales de la comunidad de Runtún se determinará un procedimiento adecuado para el tratamiento de las mismas.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

El proyecto propuesto se basa en una investigación bibliográfica, campo y de laboratorio, ya que es necesaria la obtención de datos históricos, datos de campo y ensayos de laboratorios para determinar los componentes de las aguas residuales existentes en el lugar.

Por lo que la presente investigación contendrá una modalidad que abarcará los siguientes niveles:

Documental Bibliográfica.

En la investigación se tiene como finalidad profundizar sobre el tema del proyecto basándose en los documentos y publicaciones existentes en el medio, las mismas que nos ayudarán a plantear una solución al problema basándonos en datos históricos.

De Campo.

La información de campo es la fundamental ya que así se tendrá una idea real del problema de investigación, la misma que nos permite el contacto directo con la realidad en el estudio de las aguas residuales de la comunidad Runtún.

Las técnicas a utilizarse para la recolección de datos de campo son las siguientes: la encuesta, la observación y el libro diario.

Laboratorio.

Esta indagación nos ayudará analizar las muestras tomadas en el sitio de estudio y así poder determinar sus componentes físicos y químicos para dar una solución al problema.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Los niveles de investigación a utilizarse en este proyecto serán de tipo exploratorio y descriptivo.

Investigación Exploratoria

Esta investigación tiene como objeto ayudar a obtener con relativa facilidad y rapidez, ideas, conocimientos y tentativas de solución para nuestro problema.

Investigación Descriptiva.

Los estudios descriptivos nos dan la iniciativa o pauta de cómo empezar con la recopilación de información los que nos guiaran y ayudaran en el desarrollo de la solución al problema planteado.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.

LUGAR	SEXO	V CENSO 1990	VI CENSO 2001	RECUENTO 2007	REGISTRO COMUNAL 2013
COMUNIDAD DE RUNTÚN	Masculino	179	175	202	230
	Femenino	119	143	153	167
	Total	298	318	355	397

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

3.4.1 Población (N).

La población o universo en estudio se toma en cuenta de la siguiente manera:

- Habitantes de la comunidad de Runtún= 397Hab.

TOTAL DE POBLACIÓN (N) = **397 personas**

3.4.2 Muestra.

Para la determinación del tamaño de la muestra utilizaremos un universo de 397 personas, que son exactamente 80 familias por tratarse de un número de familias no tan grande tomaremos su totalidad como muestra.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable independiente: Diseño de alcantarillado sanitario.

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
Sistema de alcantarillado sanitario: Red de alcantarillados para la correcta evacuación de las aguas residuales.	Red de Alcantarillado. Aguas Residuales.	Red de Tuberías. Subcolector. Colector. Emisores Domésticas Industriales Superficiales	¿Cuáles son Los componentes de una de red de alcantarillado? ¿Cuáles son las aguas residuales?	-Ficha de campo. - Observación. -Ficha de campo. - Observación.

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Variable independiente: Calidad de vida de los pobladores de la comunidad de Runtún.

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<p>La calidad de vida es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país, como es su bienestar (salud) que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades</p> <p>materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)</p>	Enfermedades.	<p>Parásitos.</p> <p>Agua en mal Estado.</p> <p>Contaminación de alimentos.</p>	<p>¿ Qué hace que los habitantes adquieran enfermedades?</p>	<p>-Ficha de campo.</p> <p>-Observación.</p> <p>-Encuesta a los pobladores.</p>
	Necesidades del hombre.	<p>Materiales.</p> <p>Psicológicas.</p> <p>Sociales.</p> <p>Ecológicas.</p>	<p>¿Qué necesidades son las básicas de todo ser Humano?</p>	<p>-Ficha de campo.</p> <p>- Observación.</p>

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La recolección de la información se realizará a través de encuestas en el sector que permitirán obtener toda la información necesaria para la realización y sustentación del proyecto a realizarse.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS DE REGISTRO	TIPOS
OBSERVACIÓN	Guía de observación. Cuaderno de notas. Ficha de campo.	Papel y lápiz. Grabadora. Cámara fotográfica. Filmadora.	Directa. Individual. Campo. Laboratorio.
ENTREVISTA	Cuestionario. Guía de entrevista.	Papel y lápiz. Grabadora. Cámara de video.	Estructurada. Semi- Estructurada. Focalizado.
ENCUESTA	Cuestionario.	Papel y lápiz. Computador.	Estructurada.
REVISIÓN DOCUMENTAL	Matriz de categorías.	Papel y lápiz.	

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

- Revisión de la información obtenida.
- Tabulación de la información.
- Analizar e interpretar los resultados.

3.8 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

- Junto al gráfico es común encontrar una descripción con el análisis e interpretación de los resultados.
- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico y otras fuentes de información.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

La encuesta que se realizó a los jefes de hogar en la Comunidad de Runtún la misma que contó con preguntas claras y entendibles para los pobladores las mismas que nos servirán de gran ayuda para determinar la solución al problema planteado y para medir la Calidad de Vida del sector.

4.1.1 Análisis de los Resultados de la Muestra de Descarga.

Para realizar el análisis Físico – Químico y Microbiológico del agua servida, se tomó una muestra de una mini descarga que tienen en el sector la misma que proviene de seis casas de la comunidad.

Conforme a los parámetros analizados en las muestras de agua servida que generan los habitantes de la comunidad de Runtún, dichas aguas no tienen parámetros altos que excedan los límites permisibles.

El análisis físico-químico y microbiológico, ayudó a determinar el nivel de tratamiento que necesitan las aguas servidas que se produce en la comunidad de Runtún, para poder realizar la descarga a un cuerpo receptor y este no sea contaminante.

**COMPARACIÓN DE PÁRAMETROS DE LOS LÍMITES PERMISIBLES
DE DESCARGA.**

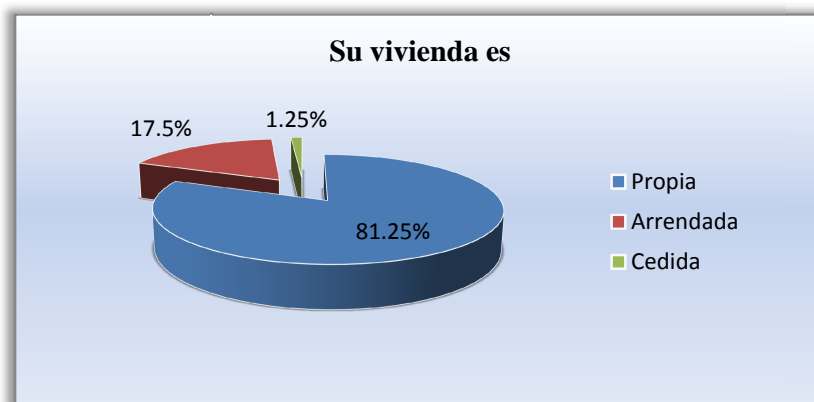
Parámetro	Unidad	Valor de laboratorio	Valor de la Norma (TULAS, libro VI, Tabla nº11)
pH		7.05	5-9
Turbiedad	NTU	5.45	-
Sólidos totales	mg/l	202	1600
Sólidos disueltos	mg/l	122	-
Sólidos Suspendidos	mg/l	<50	220
D.Q.O	mg/l	95	500
D.B.O (5)	mg/l	52	250
Nitrógeno Total	mg/l	16.11	40
Amoniaco	mg/l	15	-
Cloruros	mg/l	20	-
Sulfatos	mg/l	< 8	400
Nitritos + Nitratos	mg/l	>1*10 ⁸	-

4.2 ANALISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA

Grafico N°1- Pregunta N°1

Categoria-Vivienda

1.- ¿La vivienda donde usted vive es?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

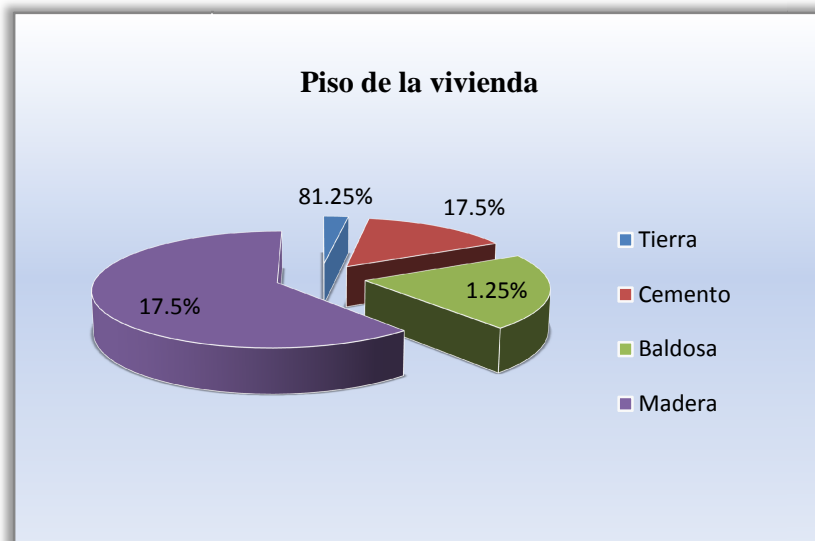
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tiene vivienda propia, otros pobladores viven arrendando y por ultimo solo una familia habita en una vivienda cedida.

Grafico N°2- Pregunta N°2

Categoría-Vivienda

2.- ¿El material predominante del PISO de su vivienda es?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

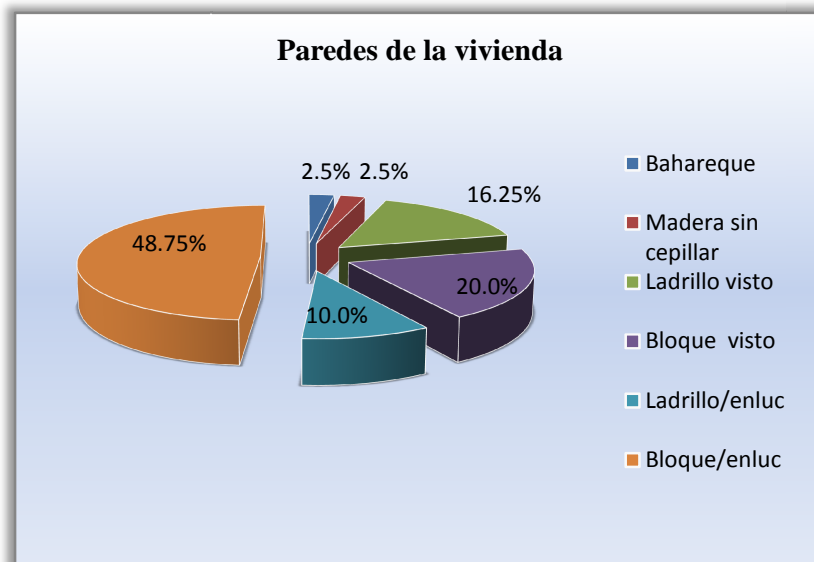
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tiene el piso de su vivienda de madera aduciendo que es de este material por las bajas temperaturas que se llegan a dar, otros pobladores tienen pisos recubiertos de baldosa y manifiestan que de esta manera se ve un acabado bonito, otro porcentaje manifiesta que sus pisos son de cemento debido a que su economía no les da para más, mientras que en dos viviendas el piso es de tierra debido a que son casas antiguas y sus habitantes ya se han acostumbrado a vivir de esta manera.

Grafico N°3- Pregunta N°3

Categoria-Vivienda

3.- ¿El material predominante de las PAREDES de su vivienda es?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

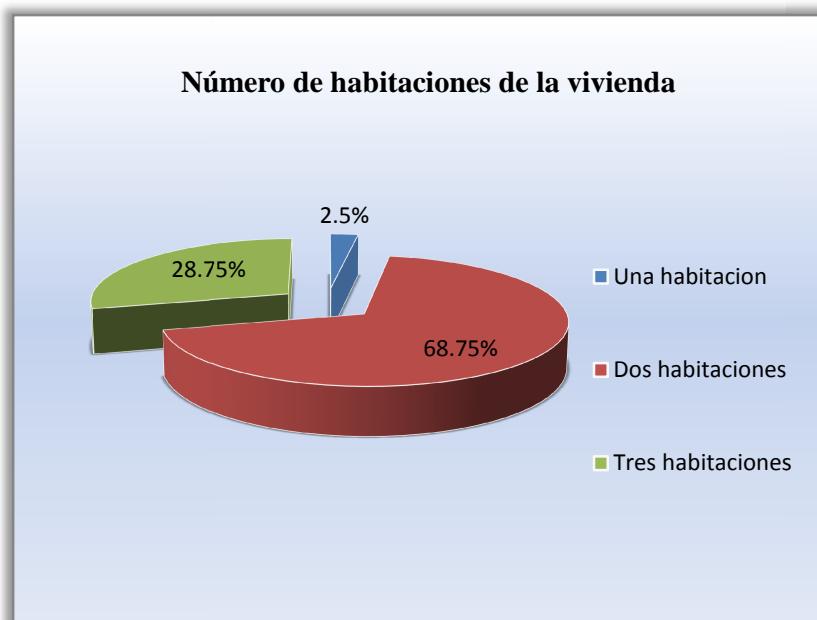
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tiene las paredes de su vivienda de bloque/enlucido, otros pobladores tienen las paredes bloque visto, otras viviendas las paredes son de ladrillo visto ya que sus propietarios expresan que se ve vistoso, otro porcentaje las paredes de sus hogares son de ladrillo/enlucido manifiestan que el costo del ladrillo es menor al del bloque, y un porcentaje igual tienen sus paredes de madera sin cepillar y bahareque respectivamente ya que su situación económica no les da para más.

Grafico N°4- Pregunta N°4

Categoría-Vivienda

4.- ¿Cuántos cuartos de su vivienda son utilizados exclusivos para dormir?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

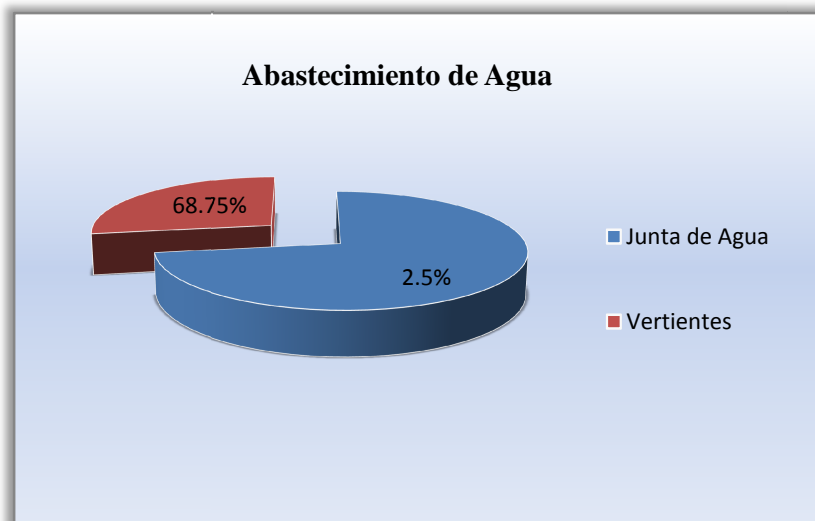
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tiene su vivienda con dos habitaciones utilizadas exclusivamente para dormir, mientras que otros hogares cuentan con tres dormitorios destinados únicamente para descansar y un porcentaje pequeño manifiesta que solo tiene una habitación ya que solo viven dos personas y nos hace falta más.

Grafico N°5- Pregunta N°5

Categoría-Agua Potable

5.- ¿De dónde se abastece de agua su vivienda?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

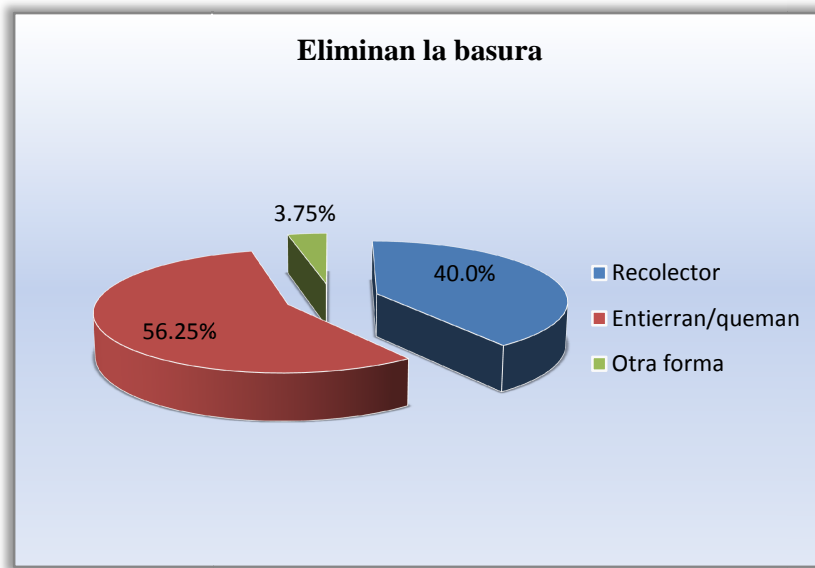
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector se abastece de agua para consumo de la junta de aguas que está conformada en la misma comunidad por la cual pagan un valor mínimo predetermina en sesiones anteriores la misma que puede subir de acuerdo a nuevas reformas que se lleguen a dar, mientras que el resto de los habitantes se abastecen de manantiales debido a sus actividades agroproductivas ya que así no tienen un límite de consumo.

Grafico N°6- Pregunta N°6

Categoría-Residuos Sólidos

6.- ¿Cómo eliminan la basura en su hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

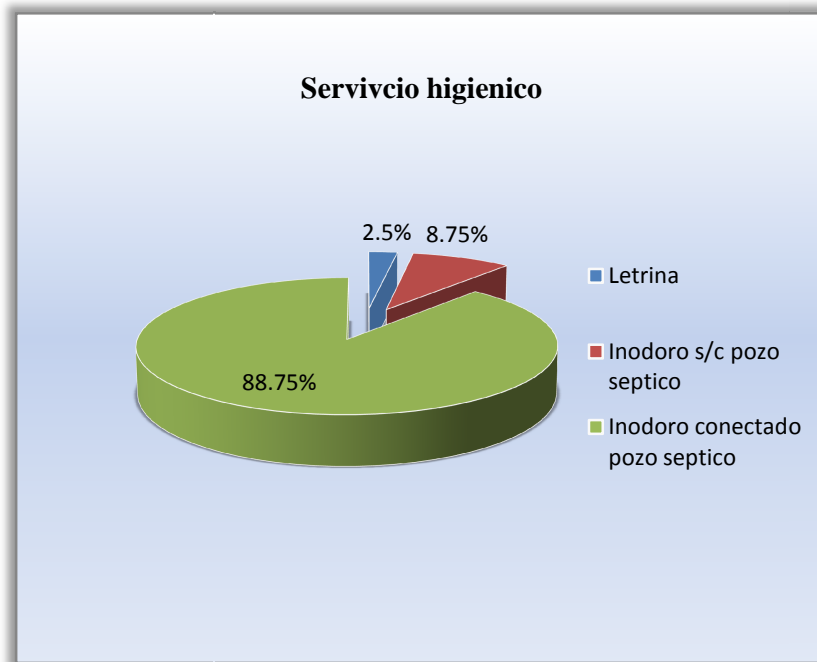
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector se queman/entierran la basura que producen en sus hogares, otros pobladores espera que suba el recolector y de esta forma eliminan la basura que se produce en sus viviendas, mientras que un porcentaje reducido elimina su basura de otra forma.

Grafico N°7- Pregunta N°7

Categoria-Alcantarillado

7.- ¿El tipo de Servicio Higiénico con el cuenta su hogar es?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

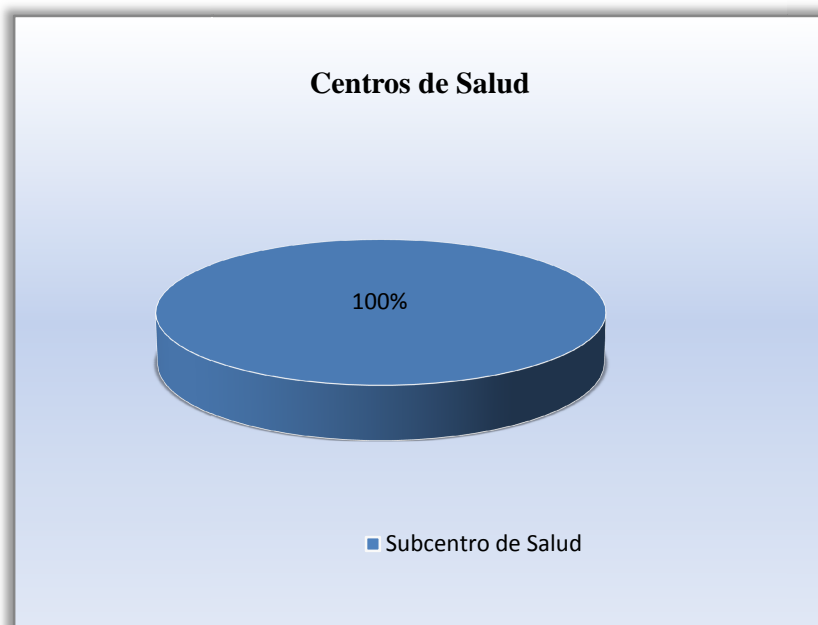
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tienen su inodoro conectado a un pozo séptico el mismo que manifiestan que después de cierta cantidad de años tienen que hacer otro, otros pobladores manifiestan que sus inodoros tienen una descarga libre hacia sus terrenos, mientras que una pequeña cantidad manifiesta que en sus hogares solo cuentan con letrinas.

Grafico N°8- Pregunta N°8

Categoría-Salud

8.- ¿Cuál de estos Establecimientos de Salud existe en este sector?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

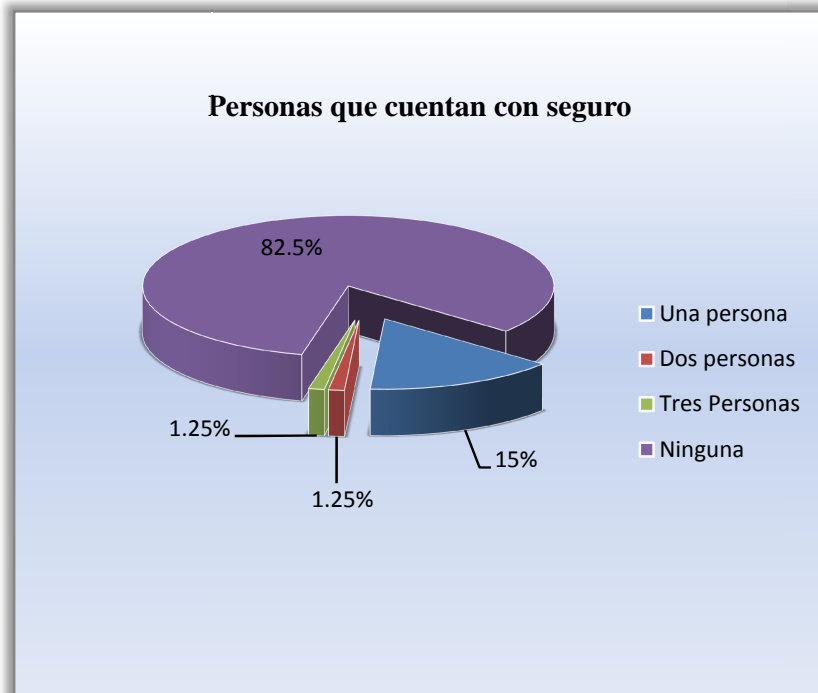
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la totalidad de la población de este sector manifiesta que solo tienen un subcentro de salud el mismo que solo cuenta con lo mínimo en lo que se refiere implementación y que ellos para hacer atender tienen que asistir al hospital que se encuentra ubicado en el cantón Baños, o tienen que hacerse atender con médicos particulares.

Grafico N°9- Pregunta N°9

Categoría-Seguridad y Trabajo

9.- ¿Cuántas personas de su hogar disponen de Seguridad Social de Salud?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

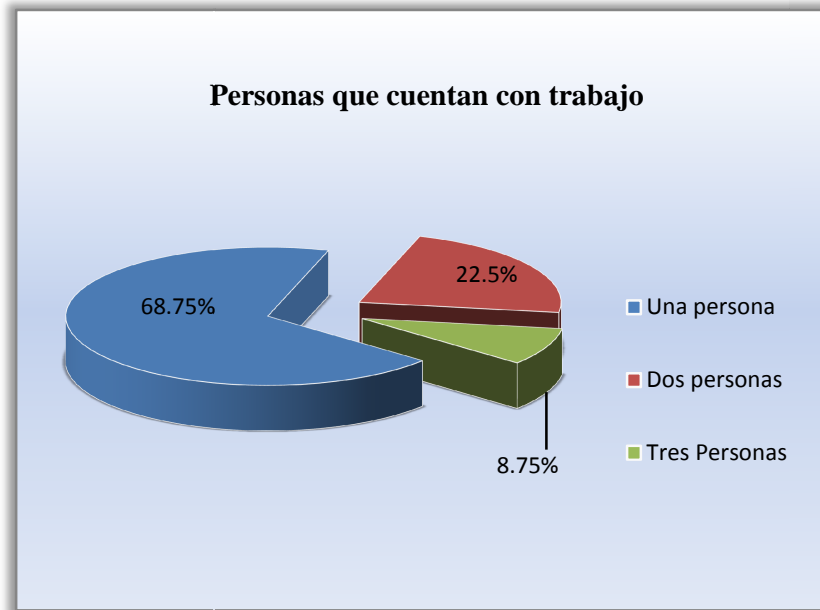
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector manifiesta que como trabajan en sus propios terrenos no cuentan con seguro, de ahí un porcentaje considerable cuenta en sus hogares que son asegurados una persona, y otro porcentaje mínimo manifiesta que son asegurados dos y tres personas de su hogar.

Grafico N°10- Pregunta N°10

Categoria-Seguridad y Trabajo

10.- ¿Cuántos personas se encuentran con trabajo fijo en su hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes
Fuente: Resultados de la Encuesta.

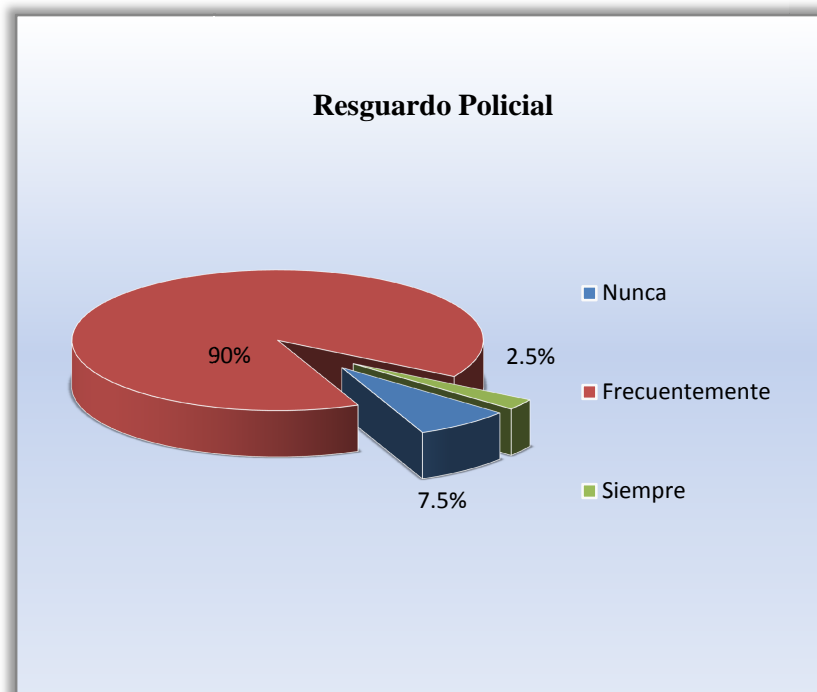
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector manifiesta que el jefe de hogar tiene trabajo fijo ya que trabajan en sus propios terrenos, de ahí un porcentaje considerable cuenta con dos personas que tienen un trabajo estable, y otro porcentaje mínimo manifiesta tres personas de su hogar tienen trabajo seguro.

Grafico N°11- Pregunta N°11

Categoría-Seguridad y Trabajo

11.- ¿Este sector cuenta con resguardo policial?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

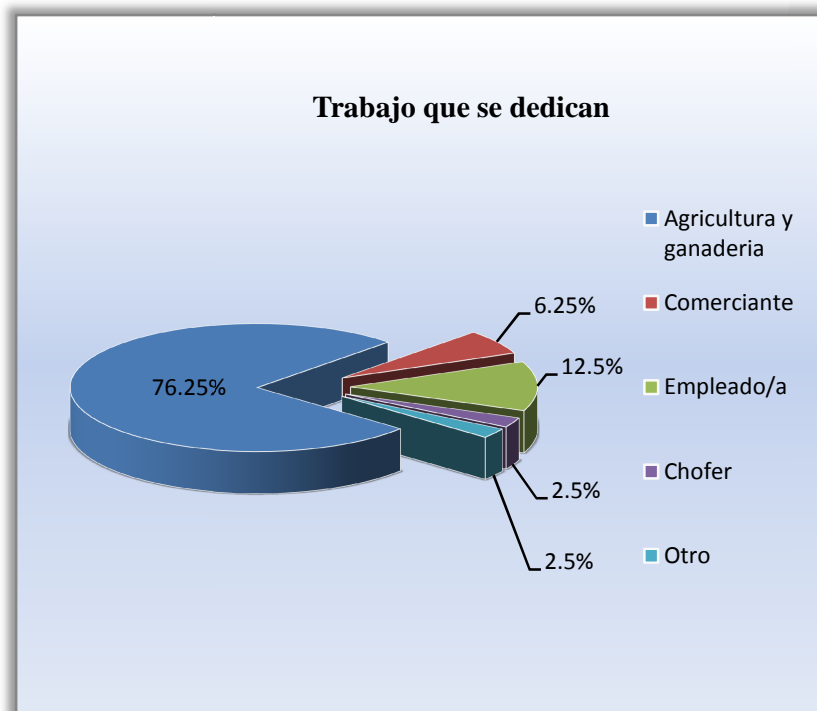
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector manifiesta que el resguardo policial llega frecuentemente a realizar recorridos, un porcentaje representativo manifiesta que no existe resguardo policial y mientras un hogar manifiesta que siempre existe resguardo policial cuando ellos lo ha requerido.

Grafico N°12- Pregunta N°12

Categoría-Seguridad y Trabajo

12.- ¿Qué tipo de trabajo realiza el jefe de hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

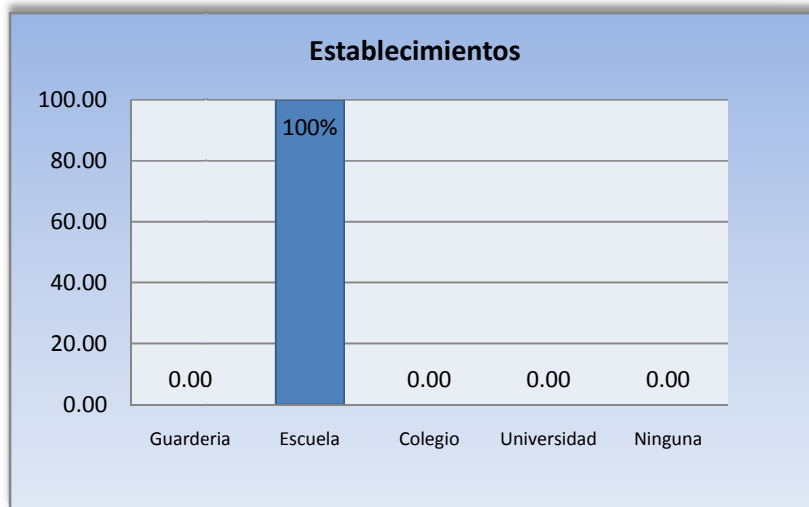
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector se dedican a la agricultura y ganadería, un porcentaje representativo son empleados, otros familias se dedican al comercio de productos producidos en el sector, mientras que otros son choferes y por ultimo un pequeño porcentaje se dedican a otras actividades.

Grafico N°13- Pregunta N°13

Categoría-Educación

13.- ¿Cuál de estos establecimientos existen en su sector?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

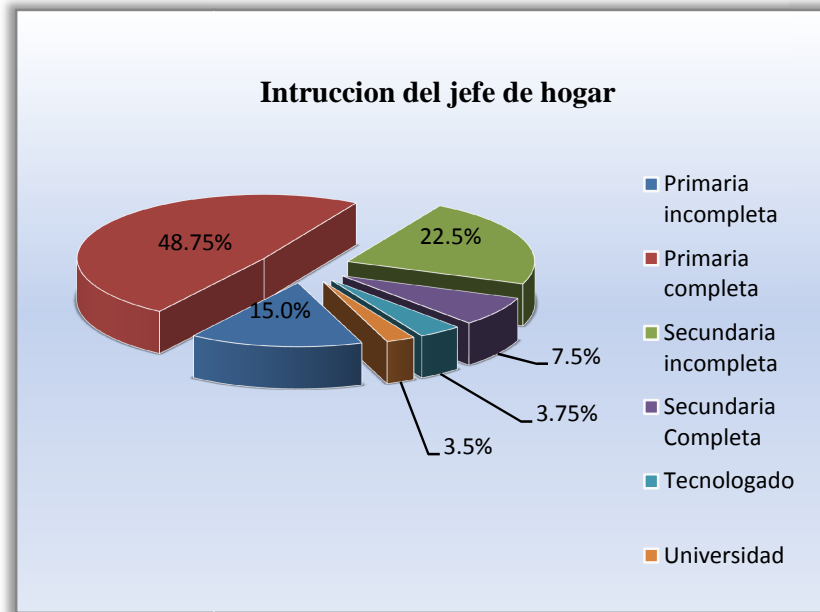
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la totalidad de la población de este sector manifiesta que solo cuentan con una escuela la que asisten sus hijos y que no existe guardería debido a falta de gestión por parte de sus autoridades, en lo que se refiere colegio dicen que no es muy necesario en su sector ya que la mayoría bajan a colegios del cantón Baños y a lo que se refiere a universidad la mayoría que han optado por estudiar optan por salir hacia Ambato u otras ciudades.

Grafico N°14- Pregunta N°14

Categoría-Educación

14.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el Jefe de Hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

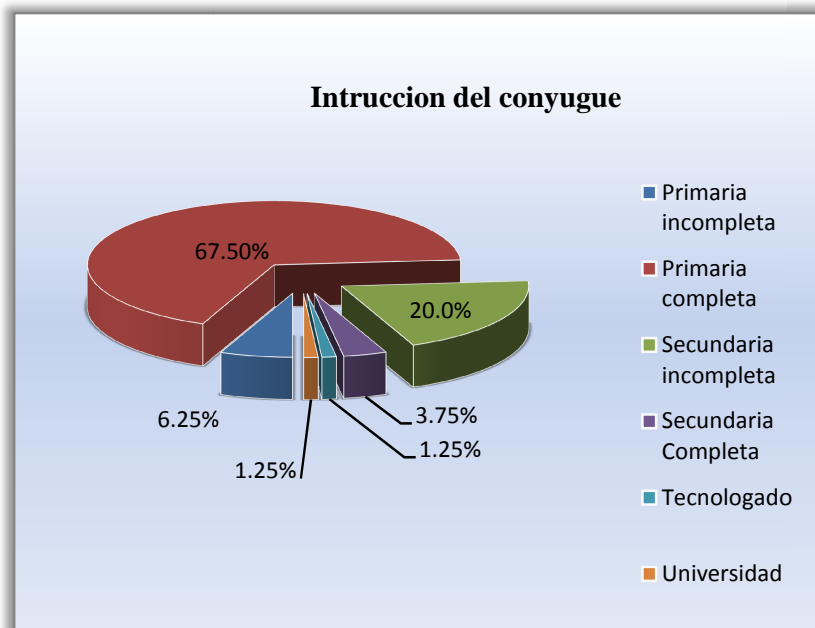
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tienen terminado la escuela, un porcentaje representativo han logrado terminar la secundaria, y un porcentaje pequeño han podido acceder a una instrucción superior y conseguir en ciertos casos un tecnólogo y otros a culminar una carrera universitaria y de acuerdo a los conocimientos obtenidos han decidido ponerlos en práctica en su sector y así beneficiarse de forma directa.

Grafico N°15- Pregunta N°15

Categoría-Educación

15.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el conyugue del Jefe de Hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

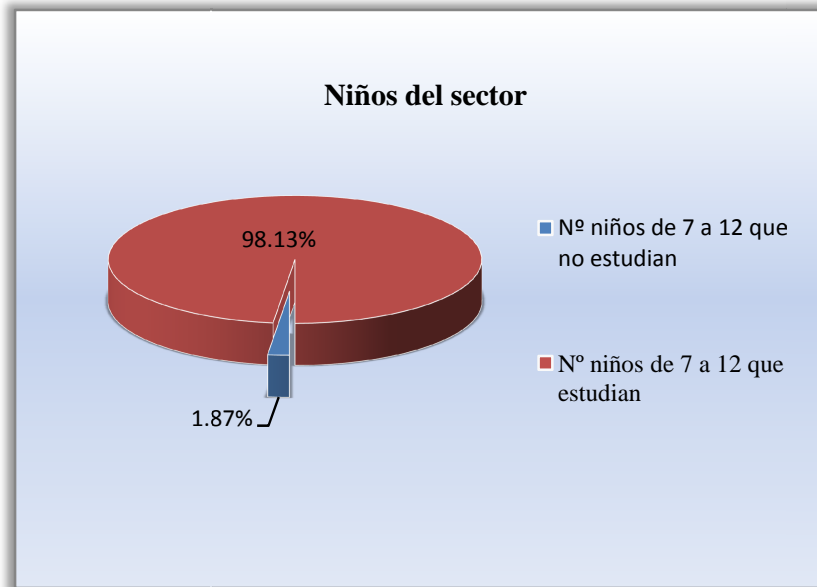
Interpretación.

Con el gráfico, se determina que, la mayoría de la población de este sector tienen terminado la escuela, un porcentaje pequeño han logrado terminar la secundaria, y dos personas han accedido a una instrucción superior y han conseguido un tecnólogo y la otra persona culminar una carrera universitaria y de acuerdo a los conocimientos obtenidos han decidido ponerlos en práctica en su sector y así beneficiarse de forma directa.

Grafico N°16- Pregunta N°16

Categoría-Educación

16.- ¿Cuántos niños entre 7 a 12 años que no estudian existen en su hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

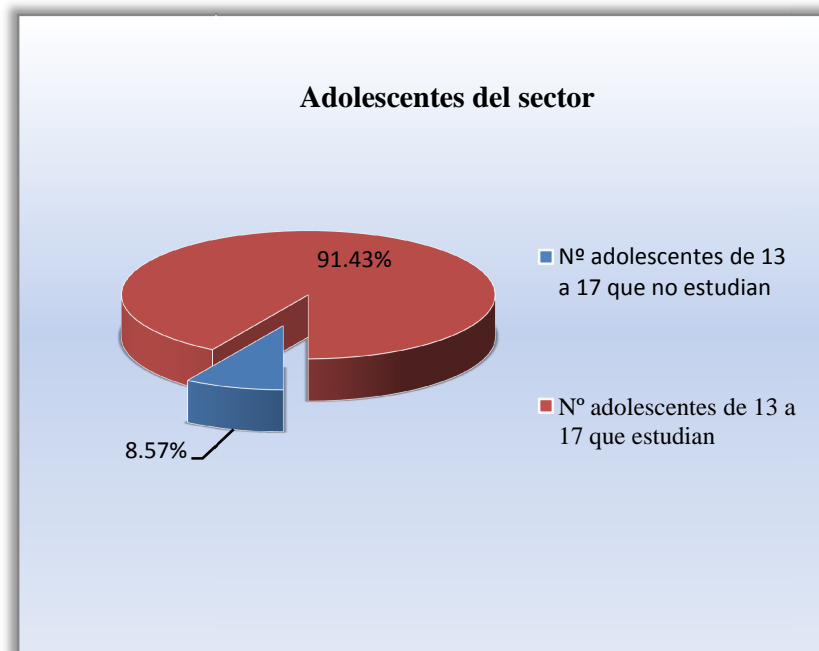
Interpretación.

Con una población de 397 habitantes hemos obtenido el dato que existen 107 niños comprendidos entre 7 a 12 años e, por lo que se determina que, la mayoría de niños de este sector asisten a la escuela mientras que un porcentaje mínimo de niños no asisten debido a problemas de salud los cuales requieren cuidados específicos debido a sus limitaciones.

Grafico N°17- Pregunta N°17

Categoría-Educación

17.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 a 17 años que no estudian existen en su hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

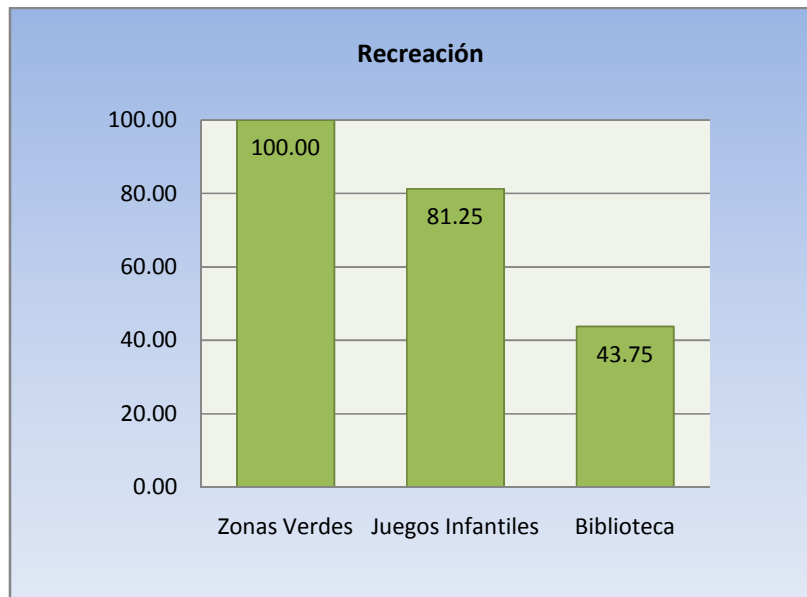
Interpretación.

Con una población de 397 habitantes hemos obtenido el dato que existen 70 adolescentes comprendidos entre 13 a 17 años e, por lo que se determina que, la mayoría de adolescentes de este sector asisten al colegio mientras que un porcentaje mínimo de los mismos se dedican a trabajar debido a su situación económica y de esta forma aportan y ayudan a sus padres.

Grafico N°18- Pregunta N°18

Categoría-Recreación y Servicios Básicos

18.- ¿Cuál de estos tipos de recreación existen en su sector?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

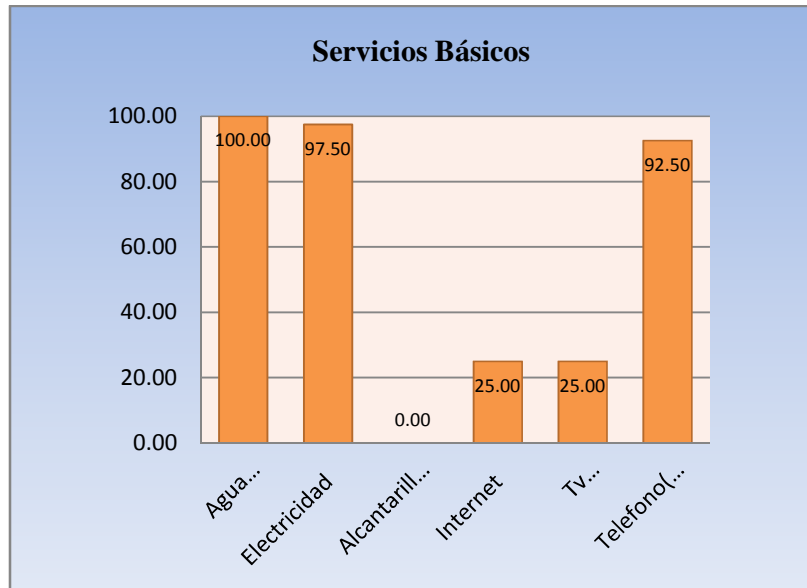
Interpretación.

Con una población de 80 viviendas, su totalidad manifiesta que si cuentan con suficientes áreas verdes para distracción de su población, cuentan con un coliseo y con algunos juegos infantiles como la escalera china, sube y baja y una resbaladera, por lo que se puede decir al respecto de biblioteca ellos manifiestan que en la escuela si se les facilitan ciertos libros para realizar consultas las miasmas que les ayudan para complementar sus tareas.

Grafico N°19- Pregunta N°19

Categoria-Recreación y Servicios Básicos

19.- ¿Cuál de estos servicios cuenta en su hogar?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

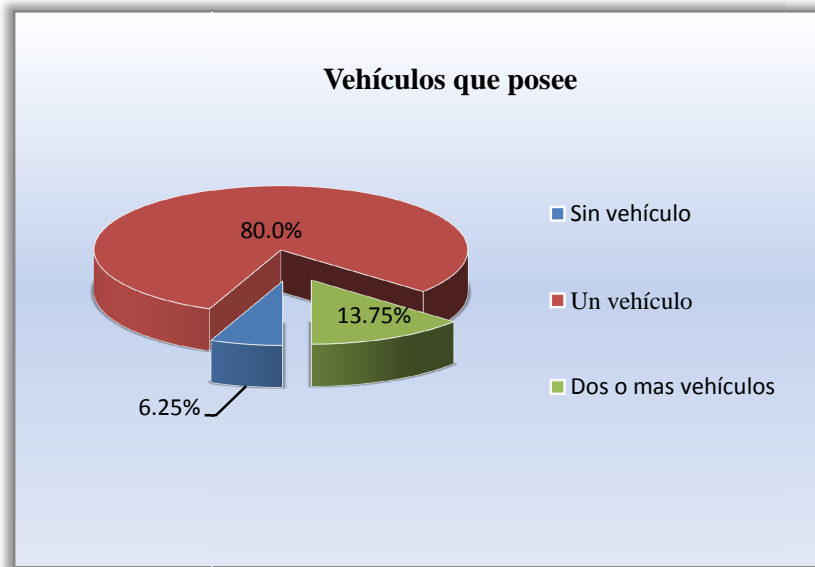
Interpretación.

Con una población de 80 viviendas, su totalidad manifiesta que si cuentan con agua para consumo humano, casi su totalidad cuentan con electricidad en sus viviendas, un alto porcentaje también cuenta con su teléfono celular para comunicarse, y la cuarta parte de los encuestados manifiestan tener internet y tv cable adquiridos de empresas privadas pero con el servicio que no cuenta la comunidad y manifiestan que es lo que les seria de mucha utilidad es el alcantarillado ya que así podrían realizar sus descargas de aguas residuales hacia la red y mejorar su calidad de vida con este servicio.

Grafico N°20- Pregunta N°20

Categoría-Recreación y Servicios Básicos

20.- ¿Cuántos vehículos posee actualmente?



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

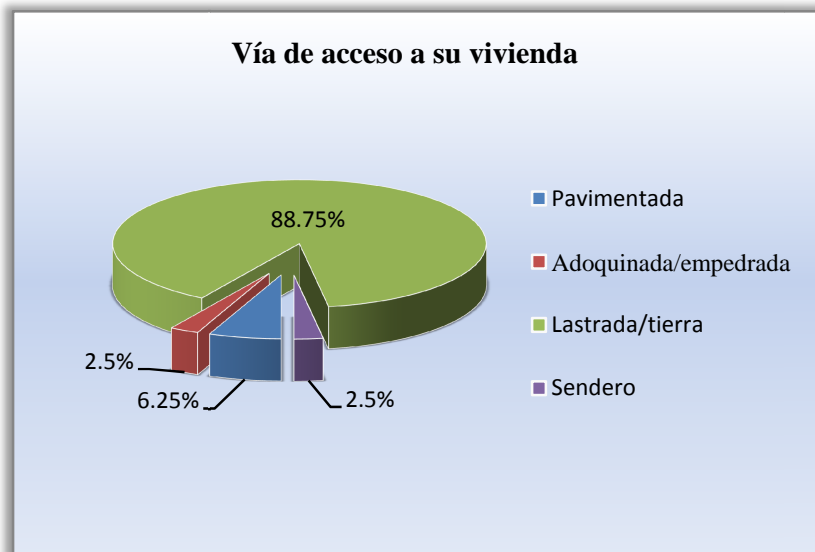
Interpretación.

Con una población de 80 viviendas, la mayoría de habitantes tienen un vehículo de uso privado para realizar sus diferentes actividades, un gran número cuentan con dos vehículos ya que dicen que un vehículo lo utilizan para actividades de comercialización de sus productos y el otro para cualquier eventualidad y para salir con la familia a distraerse, un porcentaje pequeño no cuenta con vehículos debido a que sus ingresos no les dan para poder comprarse uno.

Grafico N°21- Pregunta N°21

Categoría-Recreación y Servicios Básicos

21.- ¿Qué tipo de vía da acceso a su vivienda.



Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Resultados de la Encuesta.

Interpretación.

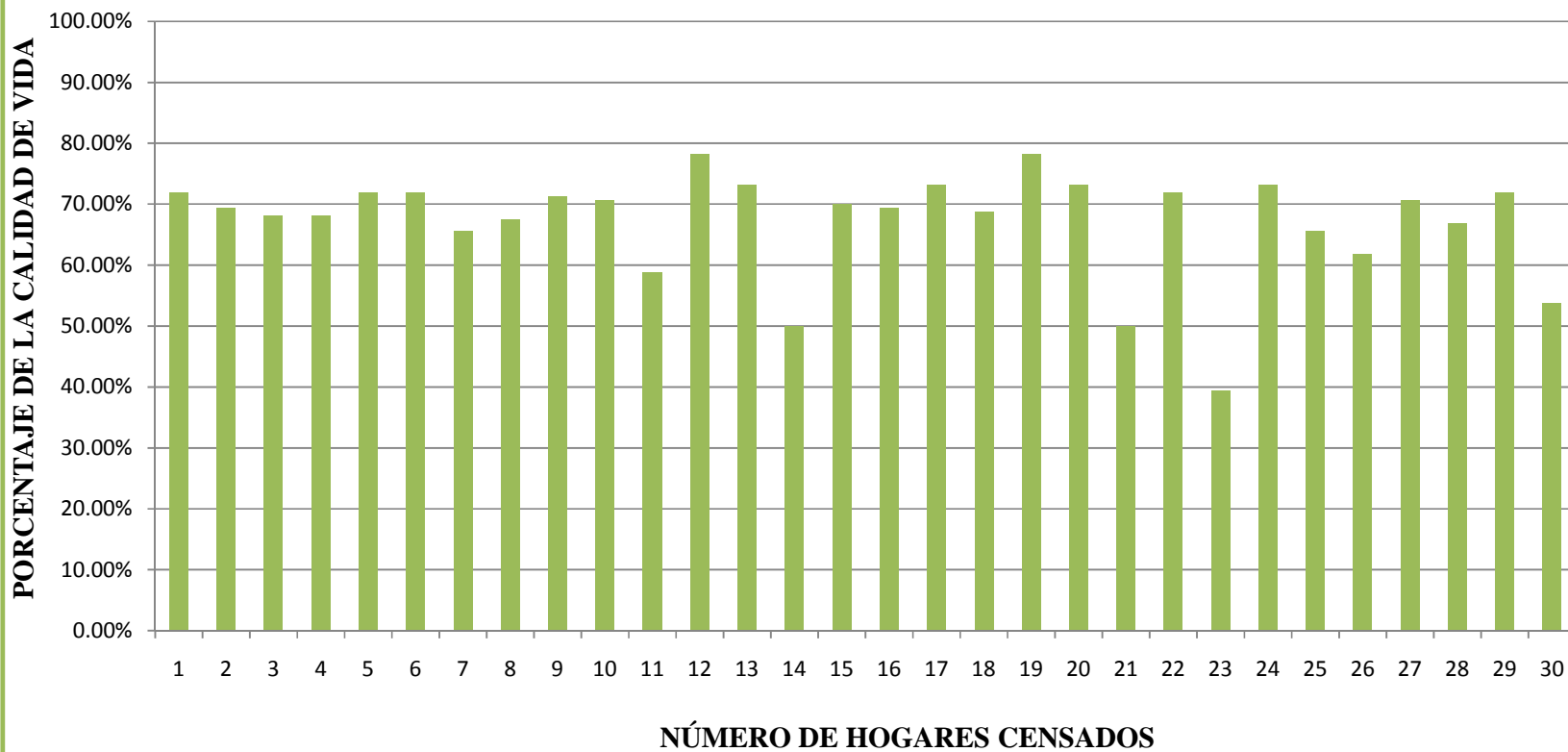
Con una población de 80 viviendas, la mayoría de habitantes tienen el acceso a sus viviendas con una vía Lastrada/Tierra, unas casas se encuentran en la vía principal por lo que el acceso a su casa es de tipo pavimento flexible, y en porcentajes pequeños pero iguales el ingreso a sus hogares son por sendero y empedradas.

Calidad de Vida por hogares

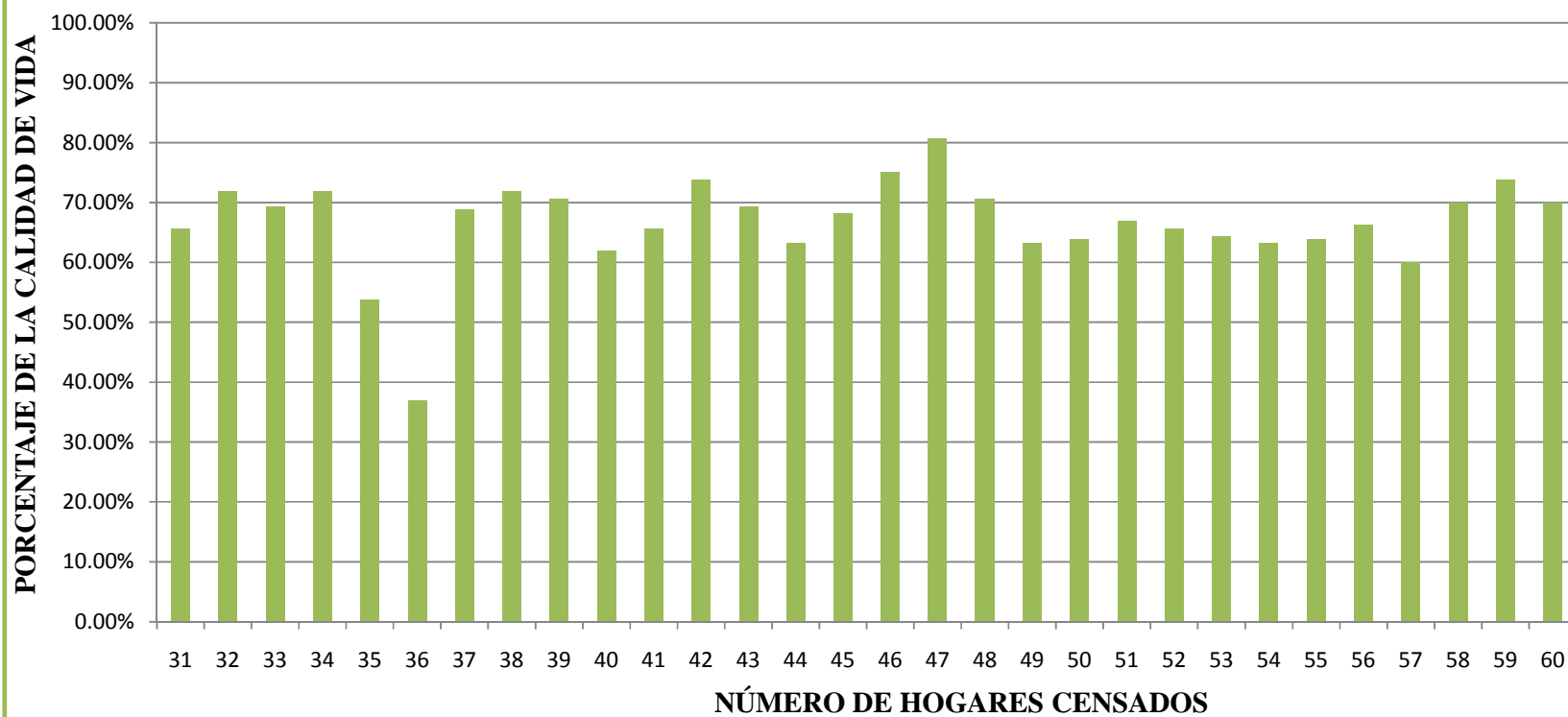
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO CARRERA INGENIERIA CIVIL	
“LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”	
CALIDAD DE VIDA PONDERADA EN CADA HOGAR	
Nº DE HOGAR ENCUESTADO	PONDERACIÓN
1	71.88%
2	69.38%
3	68.13%
4	68.13%
5	71.88%
6	71.88%
7	65.63%
8	67.50%
9	71.25%
10	70.63%
11	58.75%
12	78.13%
13	73.13%
14	50.00%
15	70.00%
16	69.38%
17	73.13%
18	68.75%
19	78.13%
20	73.13%
21	50.00%
22	71.88%
23	39.38%
24	73.13%
25	65.63%
26	61.88%
27	70.63%
28	66.88%
29	71.88%
30	53.75%
31	65.63%
32	71.88%
33	69.38%
34	71.88%
35	53.75%
36	36.88%
37	68.75%
38	71.88%

39	70.63%
40	61.88%
41	65.63%
42	73.75%
43	69.38%
44	63.13%
45	68.13%
46	75.00%
47	80.63%
48	70.63%
49	63.13%
50	63.75%
51	66.88%
52	65.63%
53	64.38%
54	63.13%
55	63.75%
56	66.25%
57	60.00%
58	70.00%
59	73.75%
60	70.00%
61	67.50%
62	62.50%
63	69.38%
64	58.13%
65	72.50%
66	61.88%
67	71.88%
68	71.88%
69	65.63%
70	66.25%
71	66.25%
72	71.25%
73	70.00%
74	73.13%
75	66.88%
76	74.38%
77	62.50%
78	72.50%
79	70.00%
80	53.75%
PROMEDIO TOTAL	67.02%

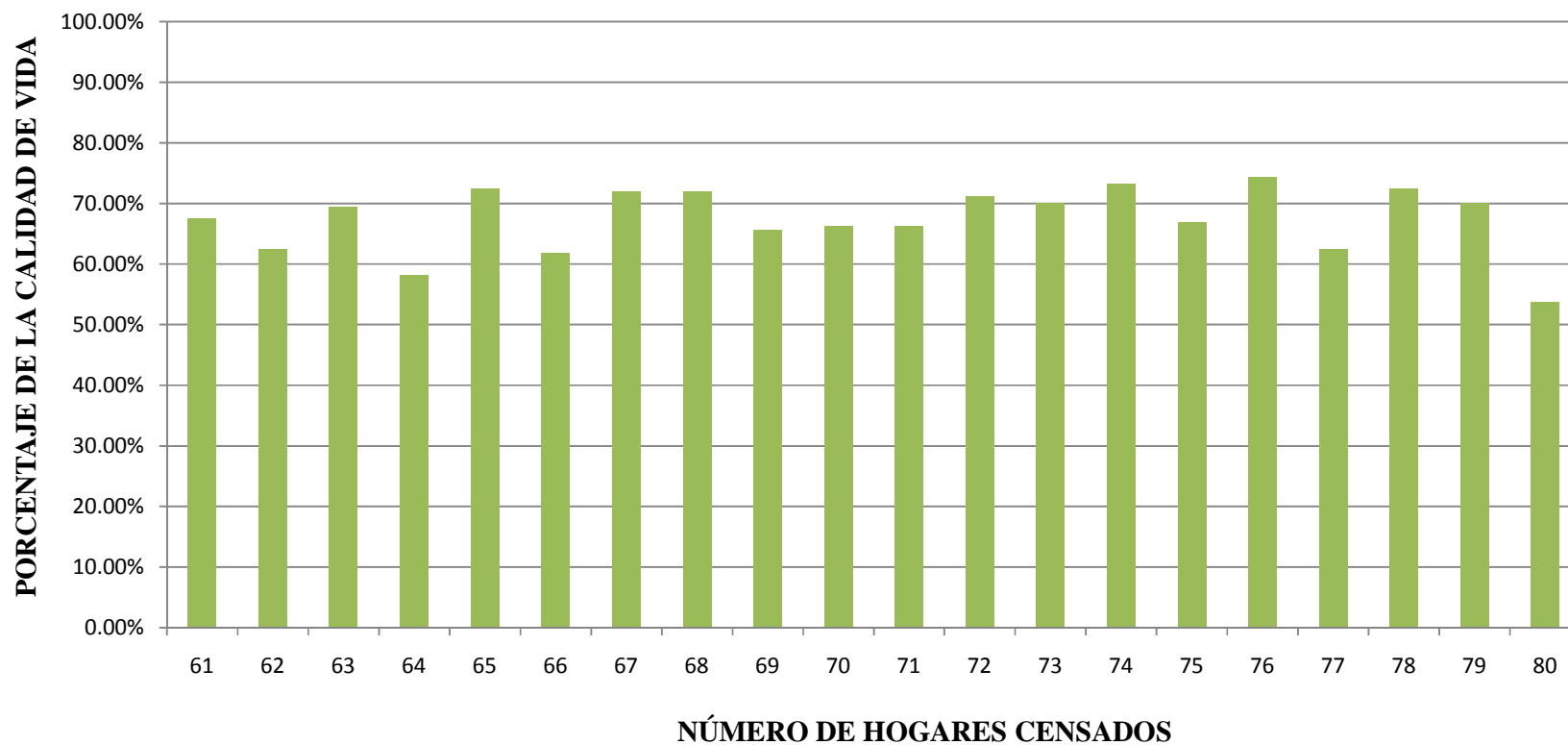
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN



CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN



CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN



4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Realizado el análisis de las encuestas de Calidad de Vida ejecutadas a los 80 hogares de la Comunidad de Runtún y en base a la interpretación de los datos obtenidos se ha determinado que la Calidad de Vida de los habitantes de la comunidad es de 67.02% (**VER ANEXO A1**) esto sin contar con el sistema de alcantarillado y la respectiva planta de tratamiento.

Al incrementar el servicio del alcantarillado sanitario con la respectiva planta de tratamiento de aguas residuales se incrementa un servicio básico, con el que procedemos a recalcular la influencia que este nos representa en la Calidad de Vida de los pobladores de la Comunidad de Runtún, obteniendo el valor de 68.98% (**VER ANEXO B1**) mejorando de esta manera la Calidad de Vida.

El simple hecho de contar con un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas residuales, mejora la Calidad de Vida de cualquier población.

Por lo tanto se verifica la Hipótesis que dice: El diseño del alcantarillado sanitario con su planta de tratamiento y depuración es el más apropiado para la comunidad de Runtún, cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua para mejorar la calidad de vida de los Pobladores.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En la comunidad de Runtún del Cantón Baños, en la provincia de Tungurahua, es una población cuya fuente de ingreso es la agricultura y ganadería; como consecuencia de dichas actividades, se presenta la comercialización de los productos generados. Estas actividades ocupacionales se deben, a que existe un área extensa de terrenos propicios para cultivar ciertos productos y tener buenos pastizales para el ganado.
- La población carece de ciertos servicios básicos, como son: alcantarillado, y telefonía fija; su fuente de abastecimiento de agua es entubada con tanques rompe-presión y un tanque reservorio con un único método de desinfección, que es la aplicación de cloro.
- La actual evacuación de aguas servidas se las realiza de una forma directa desde la vivienda a un pozo séptico construido por cada propietario.
- La mayoría de la población está consciente de que la actual forma de evacuación de las aguas servidas, genera un foco de contaminación en la zona, y considera de gran importancia la ejecución del presente proyecto, la que contaría con el diseño del alcantarillado sanitario y el dimensionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

5.2 RECOMENDACIONES

- En base al análisis realizado y según las características del sector, se recomienda la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario, para la correcta evacuación de las aguas residuales.
- Las aguas residuales producen altos grados contaminantes tanto en DBO, DQO, sólidos totales, sólidos sedimentables se recomienda realizar una planta de tratamiento que ayude a devolver al agua sus propiedades reglamentarias para que no generen contaminación.
- De acuerdo al estudio previo de las condiciones sanitarias actuales del sector, es recomendable la construcción de una planta de tratamiento, acorde a las necesidades del caserío, para completar el proceso y lograr una correcta evacuación de las aguas residuales.
- En el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, se recomienda utilizar tubería PVC, ya que, por sus características, resulta de mayor durabilidad, mejor trabajabilidad y puesta en obra y menor costo.
- Se recomienda tener cuidado al momento de realizar las conexiones domiciliarias, para evitar la formación de grietas o fallas en la unión de los conductos a la red, y por ende impedir que los caudales de aguas ilícitas y de infiltración sufran un incremento afectando al sistema y a su funcionamiento.

CAPITULO VI

6 PROPUESTA.

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

Baños es uno de los nueve cantones en que se divide la provincia del Tungurahua, y se encuentra ubicada a 45 Km. Aprox. de Ambato, la capital provincial.

El cantón Baños se sitúa en las siguientes coordenadas geográficas:

De acuerdo con el Datum (WGS) las coordenadas de la ciudad de Baños, cabecera del cantón del mismo nombre, son:

Norte: 9°844.750 y 9°846.600

Este: 785.000 y 789.400

La comunidad de Runtún, se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, en el cantón Baños, a 13 Km. al Sur de la cabecera cantonal.

Runtún limita con los siguientes puntos:

NORTE: Ciudad de Baños.

SUR: Paramos de Minza.

ESTE: San Antonio de Putzan.

OESTE: Sector Nahuazo.

Y se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas geográficas.

Latitud: 9°843871 N.

Longitud: 787397 E.

Altitud: 2263 m.s.n.m.

6.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

En Runtún el sistema de agua potable fue construido hace doce años. Cuando se hicieron adecuaciones hace tres años al menos, conforme la zona urbana se fue definiendo y la gente comenzó a construir las viviendas y por lo mismo el servicio se fue haciendo necesario.

6.3 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS, CLIMATOLÓGICAS Y DE SUELO.

Con los límites y coordenadas indicados la comunidad de Runtún está asentada en sentido transversal a la carretera Baños – Runtún y a ambos lados de ella está limitada por vegetación en la vía, cubriendo una superficie de alrededor de 45 has.

Hacia el sur este de la carretera se ubica la mayor parte de la zona urbana central, donde la configuración urbanística es casi regular, con pocas calles, casi paralelas y perpendiculares donde ha sido posible trazarlas de acuerdo con la topografía.

El relieve superficial ha favorecido esta configuración y también la construcción de los sistemas de agua potable con una conducción a gravedad del agua de consumo humano con la pendiente hacia el Río Pastaza.

6.3.1 Topografía.

La ubicación de la población de Runtún dentro del contexto local presenta una topografía muy regular pues está rodeada de elevaciones que solo le permiten aprovechar el suelo entre la montaña y el río Pastaza.

El asentamiento urbano de la comunidad de Runtún en la ladera cerca del volcán Tungurahua presenta una topografía irregular y relieves de consideración.

Por su parte, al estar rodeada de elevaciones por cuyas faldas fluyen ríos y quebradas, con presencia de laderas cubiertas de vegetación primaria y perenne ha

sido posible encontrar fuentes de agua superficial, aptas para aprovechar su utilización en abastecimiento humano.

6.3.2 Clima.

La comunidad Runtún goza de un clima moderado con una temperatura media de 17 °C, con una máxima de 31 °C y una mínima de 8 °C.

La zona tiene una pluviosidad que está determinada por seis meses de invierno moderado, con lluvias intensas y breves, con un promedio de precipitación de 1300 milímetros anuales. Los meses de menor precipitación son desde octubre hasta marzo.

La humedad relativa en la zona tiene un promedio de 86 % variando desde 80% hasta 85% durante los meses desde abril a septiembre.

6.3.3 Suelo.

La comunidad de Runtún presenta un suelo de tipo erosionado con presencia de piedras, textura arcillo limosa con base de roca basáltica, también formaciones escarpadas, adecuadas y usadas para la agricultura y ganadería.

Tiene una pendiente en la parte superior y área plana en la parte inferior.

6.4 Estructura socio – económica.

Runtún es parte integral del cantón Baños de Agua Santa, dentro en una zona bondadosa por su clima y por su entorno paisajístico, donde abundan miradores ecológico, y sitios de recreación, es así que ha sido zona escogida por pequeños empresarios para dedicarse al servicio del turismo ecológico.

La generalidad de la población puede clasificarse como gente de clase media con ingresos provenientes de pequeños comercios y de la venta de productos agrícolas que cultivan en los huertos aledaños a sus viviendas, tales como babacos, granadillas, tomates y mandarinas, así como la prestación de servicios fuera de su comunidad, esencialmente en el área de albañilería en el caso de los hombres y empleadas domésticas en el caso de las mujeres.

6.5 Disponibilidad de servicios.

6.5.1 Agua Potable y Alcantarillado.

Tiene servicio de agua potable, pero no cuenta con un sistema de alcantarillado por lo que se puede decir que son insuficientes para satisfacer las necesidades de saneamiento.

6.5.2 Transporte.

Para la comunicación con la cabecera parroquial, cuenta con líneas de buses que hacen el recorrido entre Baños – Runtún.

6.5.3 Disposición de Desechos Sólidos.

La cobertura de recolección de basura es el 10.0 % ya que el recolector de basura municipal llega una vez a los 15 días a este sector, por lo que los habitantes de Runtún queman o entierran la basura.

6.5.4 Otros.

Dispone también de servicios de telefonía, estadio deportivo, un centro de salud que no está habilitado, centros educativos escolares, iglesia y todo servicio necesario para la demanda de la parroquia y la atención a turistas de todo tipo.

6.5 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

El incremento de aguas residuales constituye un grave problema, ya que el volumen producido diariamente en cualquier comunidad es cada vez mayor. En el cantón el Baños el municipio busca una solución, en muchos casos se detiene por el alto presupuesto que toca invertir ya que a veces no existe fondos establecidos para dichas obras hidráulicas como son el alcantarillado con su respectiva planta de tratamiento de aguas residuales.

En la comunidad de Runtún, no existe una red de alcantarillado sanitario que satisfaga la necesidad de la población, sin embargo, y que la disposición de las aguas servidas en el sector se descarga directamente sobre pozos sépticos construidos en cada vivienda.

6.6 JUSTIFICACIÓN.

En la comunidad de Runtún actualmente no cuenta con un sistema de alcantarillado ni mucho menos con una planta de tratamiento para sus aguas residuales y no satisface la demanda de este servicio a la población, lo cual influye en que los habitantes del sector no consoliden un buen nivel de vida.

Esta investigación pretende solucionar un problema técnico, que permite a la comunidad mejorar su calidad de vida. Con este trabajo se da una solución sencilla y aplicable para la población, de la comunidad, los mismos que van a tener un mejor ambiente de vida, se buscará optimizar recursos económicos y humanos.

6.7 OBJETIVOS.

6.7.1 Objetivo General.

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario con la finalidad de canalizar las aguas servidas de la comunidad de Runtún hacia una planta de tratamiento y su posterior disposición final en un curso de agua; evitando así la contaminación y el deterioro ambiental de las zonas aledañas.

6.7.2 Objetivos Específicos.

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar la proyección de la población.
- Diseñar la red de alcantarillado sanitario.
- Diseñar la planta de tratamiento.
- Realizar los planos correspondientes al diseño de la red de alcantarillado.
- Realizar el presupuesto y el cronograma de trabajo del proyecto a emprender.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.

6.8 ANALISIS DE FACTIBILIDAD.

La realización de este proyecto cuenta con el apoyo del Gobierno autónomo descentralizado Baños de Agua Santa, en lo referente a los recursos que sean necesarios y con la aprobación del 100% de la población para la inversión del mismo.

Mediante el análisis de las aguas residuales de la comunidad de Runtún, se ha determinado la necesidad de realizar el sistema de alcantarillado sanitario con la planta de tratamiento. Obra que se dará paso ya que existe el recurso económico

por parte del Gobierno Municipal del cantón Baños de Agua Santa para su ejecución.

Existe la información necesaria para realizar el tratamiento de las aguas residuales, y además a través de la preparación académica en la Universidad Técnica de Ambato, se tiene el debido conocimiento para dar solución al problema.

El sitio del proyecto en estudio es de fácil acceso, para el ingreso de materiales que se utilizará para la ejecución de la obra y además cuenta con el área necesaria para su ejecución.

6.9 FUNDAMENTACIÓN.

6.9.1 Sistema de Alcantarillado Sanitario.

Para alcanzar los objetivos previstos en el sistema de red de alcantarillado sanitario, se utilizó como guía las normas que se detallan a continuación:

- Normas de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos – Poblaciones con Menos de Mil Habitantes (Norma EX – IEOS).
- Norma Boliviana NB 688
- Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Sanitario –EMAAP –Q

6.9.2 Tratamiento de Aguas Residuales.

Para el cálculo sistema de tratamiento de aguas residuales se han utilizado:

- Ingeniería de Aguas Residuales- Metcalf – Eddy
- Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares
- Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales URALITA.

- Normas de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos – Poblaciones con Menos de Mil Habitantes (Norma EX – IEOS).

6.9.3 Otros Fundamentaciones.

Tesis de grado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

6.10 METODOLOGÍA.

6.10.1 Periodo De Diseño.

El período de diseño de las redes del alcantarillado se asume tomando en consideración los siguientes factores:

- Vida útil de los materiales y componentes utilizados.
- Facilidad o dificultad de la ampliación de las obras a ejecutarse.
- Tasa de interés.
- Comportamiento de las obras durante sus primeros años, período en el cual no estarán sujetas a su capacidad de diseño.
- Posibilidad de crecimiento anticipado de la población incluyendo posibles cambios en el desarrollo de la comunidad y en las costumbres de utilización del agua.

De acuerdo con lo anterior los períodos de diseño sugeridos por el Ex-IEOS para las siguientes obras son:

Tabla N° 2: Períodos de Diseño

<i>COMPONENTES</i>	<i>VIDA ÚTIL(años)</i>
<i>Obras de Captación</i>	<i>25 a 50</i>
<i>Diques grandes o Túneles</i>	<i>30 a 60</i>
<i>Pozos</i>	<i>10 a 25</i>
<i>Conducciones en Acero</i>	<i>40 a 50</i>
<i>Conducciones en PVC o AC</i>	<i>20 a 30</i>
<i>Plantas de Tratamiento</i>	<i>20 a 30</i>
<i>Tanques de Almacenamiento</i>	<i>20 a 30</i>
<i>Distribución en Acero</i>	<i>40 a 50</i>
<i>Distribución en PVC ó AC</i>	<i>20 a 30</i>

Elaborado por: Andrés Paredes
Fuente: Ex-IEOS. Tabla V.2 Vida útil.

Considerando los períodos de diseño indicados en la Tabla N° 2, además de que el índice de crecimiento poblacional utilizado es bajo, se optará por un período de diseño de 25 años.

6.10.2 Población Diseño

- Método Geométrico

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no unidad de monto, aunque los elementos de la ecuación son los mismos del método aritmético.

$$r = ((Pf / Pa)^{1/n} - 1) * 100$$

Donde:

Pf= Población Futura (hab)

Pa = Población actual (hab)

n = Período de tiempo considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

DATOS CENSALES

AÑO	POBLACION
1990	298
2001	318
2007	355
2013	397

Elaborado por: Andrés Paredes

Determinación de tasa de crecimiento

Año	Población	n	r%
1990	298		
		11	0.59
2001	318		
		6	1.85
2007	355		
		6	1.88
2013	397		

Elaborado por: Andrés Paredes

$$r = \frac{0.59 + 1.85 + 1.88}{3}$$

$$r = 1.44$$

Índice de crecimiento poblacional r = 1,44 %

Determinación De La Población De Diseño

Tasa de crecimiento (r) = 1.44%

Período de diseño (n) = 25 años

Población actual = 397 hab

Método Geométrico

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

$$Pf = 397\text{hab} (1 + 0.0144)^{25}$$

$$Pf = 567.58 \text{ hab.}$$

Considerando que en la Comunidad de Runtún es un potencial turístico y que al mejorar su nivel de vida cubriendo la mayoría de recursos básicos, se adoptará una Población futura de 568 hab. En la parte central de la comunidad.

6.10.3 Áreas de Aportación (A)

Al tratarse de un sistema ramificado por su población dispersa, y no distribuida en la forma convencional (por manzanas), se determinará las áreas de aportación, tomando 25 m perpendiculares de cada lado del ramal, que será el área real de servicio, la unidad de medida será la hectárea (há).

De esta manera, obtendremos el área de aportación para cada tramo, y con la sumatoria de dichas áreas, tenemos el área de aportación total.

$$A_t = \sum A$$

$$A_t = 10.398 \text{ Ha.}$$

6.10.4 Densidad Poblacional Actual

$$Dpa = 397 \text{ hab} / 10.398 \text{ ha}$$

$$Dpa = 38.18 \text{ hab/ha}$$

6.10.4.1 Densidad Poblacional Futura

Es la cantidad de personas existentes en una población en relación con la superficie en la que habitan. Como es Dotación Futura, para el cálculo se tomará el valor de la población futura.

Dpf= 568 hab/ 10.398 ha

Dpf=54.63 hab/ha

6.10.4.2 Dotación Actual

Para cuantificar el aporte de aguas servidas, se tomarán en cuenta los valores de dotación de agua potable en función del clima, habitantes considerados como población de proyecto, características económicas, culturales y datos de consumo medido por zonas y categorías.

Según las mencionadas normas del Ex-IEOS, las dotaciones recomendadas son:

Tabla N° 3: Dotaciones Recomendadas

<i>POBLACION FUTURA(Hab)</i>	<i>CLIMA</i>	<i>DOTACION MEDIA FUTURA(lt/hab/día)</i>
Hasta 5000	Frio	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 120
5000 a 50000	Frio	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
Más de 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Elaborado por: Egdo Andrés Paredes

Fuente: Ex-IEOS. Tabla V.3 Dotaciones recomendadas

Considerando la cantidad de habitantes la misma que es inferior a 5000 habitantes y el clima de la comunidad de Runtún y que la mayoría de la gente mantiene adecuados niveles de aseo, sanidad y prevención de salud pública debido a las actividades a las que se dedican, se estima de que actualmente la población

cuenta con suficiente agua y ante la demanda del servicio, se estima que la dotación real es 150 litros por habitante y por día.

$$D_o = 150 \text{ lt / hab / día}$$

6.10.4.3 Dotación Media Futura (DMF)

La dotación media futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/hab/año durante el período de diseño.

$$D_{mf} = D_a + (D_m * r)$$

Donde

D_{mf} = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

D_o = Dotación Actual (lt/hab/día)

D_m = Incremento de Dotación (lt/hab/año)

r = Período de Diseño

Por lo tanto:

$$D_{mf} = D_a + (1 \text{ lt / hab / año} * r)$$

$$D_{mf} = 150 \text{ lt / hab / día} + (1 \text{ lt / hab / año} * 25 \text{ años})$$

$$D_{mf} = 175 \text{ lt / hab / día}$$

6.10.4.4 Tipo de Tubería

Los alcantarillados requieren materiales y estructuras regularmente fuertes, para contrarrestar continuamente presiones externas, aunque no requieren una gran resistencia contra la presión interna, excepto en casos específicos. Las tuberías más utilizadas son:

- Tubos de concreto
- Tubos de concreto reforzado

- Tubos de cloruro de polivinilo (PVC)
- Tubos de arcilla vitrificada

Por lo que, para el presente estudio se utilizará tubería de material PVC (cloruro de polivinilo).

6.10.4.5 Coeficiente de Rugosidad de Manning de Materiales (n)

Todas las tuberías utilizadas en alcantarillado sanitario poseen características propias, tales como rugosidad e irregularidades del canal. Dichas características se evalúan en un factor que influye en el cálculo de la velocidad en los conductos.

Para el caso de la ecuación de Manning se presentan dichos valores en la siguiente tabla:

Tabla N° 4: Coeficiente de Rugosidad de Manning de Materiales (n)

<i>Material</i>	n
<i>Plástico (PE, PVC)</i>	0.006 – 0.011
<i>Poliéster reforzado con fibra de vidrio</i>	0.009
<i>Acero</i>	0.010 – 0.011
<i>Hierro galvanizado</i>	0.015 – 0.017
<i>Fundición</i>	0.012 – 0.015
<i>Hormigón</i>	0.012 – 0.017
<i>Hormigón revestido</i>	0.016 – 0.022
<i>Revestimiento bituminoso</i>	0.013 – 0.016

Elaborado por: Egdo Andrés Paredes

Fuente: Miliarium.com Ingeniería Civil y Medio Ambiente

En el caso de la población en estudio, el material que se va a utilizar es PVC, por ello el coeficiente será 0.011, para las tuberías de la conducción.

$$n=0.011$$

NOTA: Para el cálculo del diseño sanitario e hidráulico tomaremos como ejemplo el ramal A entre los pozos P1 y P2

Datos para el diseño:

Área= 0.179 Ha

Longitud= 35.78m

Densidad poblacional= 54.63 hab/Ha

Población = 0.179 Ha * 54.63 hab/Ha = 9.77 hab

6.10.5 Caudal de Diseño (Qd).

Para el diseño del alcantarillado sanitario es necesario valorar la cantidad de aguas servidas que se van a evacuar por las tuberías.

- Aguas Residuales Domésticas
- Aguas de Infiltración
- Aguas Ilícitas

Con esto tenemos que:

$$Qd = QMI + Qinf + Qilic$$

Donde:

Qd = Caudal de Diseño (lt/seg)

QMI = Caudal Medio Instantáneo (lt/seg)

$Qinf$ = Caudal de Infiltración (lt/seg)

$Qilic$ = Caudal de Aguas Ilícitas (lt/seg)

6.10.5.1 Coeficiente de Reducción (CR).

Estudios estadísticos han estimado que el porcentaje de agua abastecida que llega a la red de alcantarillado oscila entre el 70% y 80% de la dotación de agua

potable; de igual manera el Ex-IEOS recomienda el 70%. Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

$$CR = 80\% = 0.80$$

6.10.5.2 Caudal Medio Diario Futuro (Q_{md}).

El caudal medio diario futuro estará conformado por las aguas de origen doméstico y residencial, se considera igual a un porcentaje de la dotación de agua potable (CR), y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = \frac{CR * P_f * D_{mf}}{86400}$$

Donde:

Q_{md} = Caudal Medio Diario Futuro (lt/seg)

CR = Coeficiente de Reducción

D_{mf} = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

P_f = Población Futura (hab)

Por lo tanto:

$$Q_{md} = \frac{0.80 * 568 * 175}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.92037 \text{ lt/s}$$

6.10.5.3 Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Q_{mdp}).

Para el cálculo del Caudal de Aguas Servidas en cada tramo se lo hará en base a las áreas de aportación y la densidad total futura.

$$Q_{md} = \frac{CR * D_{mf} * P_f * A_p}{86400 * A_t}$$

$$Q_{md} = \frac{CR * D_{mf} * D_{pf} * A_p}{86400}$$

Donde:

$Qmdp$ = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo (lt/seg)

CR = Coeficiente de Reducción

Dmf = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

Dpf = Densidad Poblacional Futura (hab/há)

AP = Área de Aportación en cada Tramo (há)

Para ejemplo, tomaremos el primer tramo del ramal A (T1, P1):

$$Qmd = \frac{0.8 \cdot 175 \cdot 54.63 \cdot 0.179}{86400}$$

$$Qmd = 0.016 \text{ lt/s}$$

6.10.5.4 Coeficiente de Mayoración (M).

El caudal medio diario futuro se utilizará siempre como parámetro para obtener el caudal máximo instantáneo, para lo cual se lo afectará por el coeficiente de simultaneidad " M ", el que se puede obtener mediante los siguientes métodos:

- Método de Harmon
- Método de Babbit:
- Método del Ex-IEOS:

Para el presente estudio, se aplicará el método de Harmon:

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

Pf = Población en miles (acumulado para cada tramo)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{9.77}/1000}$$

$$M = 4.49$$

$$2.00 \leq M \leq 3.80$$

$$M_{\text{adoptado}} = 3.80$$

6.10.5.5 Caudal Máximo Instantáneo (*QMI*).

Se determina realizando el producto entre el caudal medio diario futuro (*Qmd*) y el coeficiente de simultaneidad o de mayoración “*M*”:

$$QMI = M * Qmd$$

Donde:

QMI= Caudal Máximo Instantáneo (lt/seg)

M= Coeficiente de Mayoración

Qmd= Caudal Medio Diario Futuro (lt/seg)

Entonces:

$$QMI = 3.80 * 0.016 \text{ lt/seg}$$

$$QMI = 0.0608 \text{ lt/seg}$$

6.10.5.6 Constante de Infiltración (*I*).

La infiltración en el alcantarillado, se produce a través de las paredes, especialmente cuando son de concreto de mala calidad, también ingresa agua por las uniones de la tubería. Por lo que, para determinar el caudal por infiltración se utiliza una constante de infiltración, que depende del nivel freático y del tipo de unión de la tubería. En la siguiente tabla se muestran las constantes de infiltración, así:

Tabla N° 5: Constantes de Infiltración en Tuberías (I) – (lt/seg/m).

TIPO DE TUBERÍA								
TIPO DE UNIÓN	HORMIGÓN SIMPLE		ARCILLA		ARCILLA VITRIFICADA		TUBERÍA DE PVC	
	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
Nivel freático Bajo	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
Nivel freático Alto	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.00005

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

Fuente: Norma Boliviana NB 688.

Para nuestro caso tomaremos el valor de 0.00005 lt/seg/m, por tratarse de un sector con nivel freático bajo y la unión de la tubería de PVC de goma.

$$I=0.00005 \text{ lt/s/m}$$

6.10.5.7 Caudal de Infiltración (Q_{inf}).

Es el caudal que se infiltra en el alcantarillado, el cual depende de varios factores, como: la profundidad del nivel freático, la tubería, la permeabilidad del terreno, el material de la tubería, el tipo de juntas, la calidad de mano de obra entre otros.

$$Q_{inf}=I * L \text{ (tubería)}$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal de Infiltración (lt/seg)

I = Constante de Infiltración (lt/seg/m)

L = Longitud entre cada Tramo (m)

Entonces:

$$Q_{inf}=0.00005 * 35.78 \text{ m}$$

$$Q_{inf}=0.0018 \text{ lt/m}$$

6.10.5.8 Caudal de Aguas Ilícitas (*Qilic*).

Caudal debido a conexiones erróneas ocurridas cuando las canalizaciones pluviales del domicilio, conectan sus aguas a la caja de revisión domiciliaria de las aguas servidas.

$$Q_{ilic} = 80 \frac{lt}{Hab \cdot dia} * \frac{Pf}{86400}$$

Donde:

Qilic = Caudal de Aguas Ilícitas (lt/seg)

Pf = Población Futura (hab)

Entonces:

$$Q_{ilic} = 80 \frac{lt}{Hab \cdot dia} * \frac{9.77}{86400}$$
$$Q_{ilic} = 0.009 \frac{lt}{seg}$$

6.10.5.9 Caudal de Diseño.

Las aguas servidas están formadas el caudal de aguas residuales domésticas (QMI), aguas de infiltración (Qinf), y el caudal aguas ilícitas (Qilic):

$$Q_{diseño} = QMI + Qinf + Qilic$$
$$Q_{diseño} = (0.061 + 0.0018 + 0.009) \text{ lt /seg}$$
$$Q_{diseño} = 0.0716 \text{ lt /seg}$$

6.10.5.10 Caudal de Diseño Mínimo.

Nota: Caudal mínimo de diseño por cada tramo adoptado por la norma Ex IEOS que es 2 lt/seg que es el valor que se acepta como límite inferior del menor gasto

probable para cualquier tramo de la red de alcantarillado sanitario, tiene un valor de 2 lt/seg que corresponde a la descarga de un inodoro.

$$Q_{d_{\min}}=2.0 \text{ Lts /seg}$$

6.10.5.11 Diámetros Mínimos (D).

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será, 0.20 m para alcantarillado sanitario, y 0.25 m para alcantarillado pluvial.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillados tendrán un diámetro mínimo de, 0.10 m para sistemas sanitarios, y 0.15 m para sistemas pluviales.

Con los parámetros señalados, tenemos que el diámetro mínimo para el proyecto, será de 0.20 m.

$$D= 0.20\text{m}= 200\text{mm}$$

6.10.5.12 Cálculo de las Pendientes (S) – (0/00).

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño, sea la misma del terreno, para evitar sobre costo por excavación excesiva, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. El cálculo se hace mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{COTAINI - COTAFIN}{L} * 1000$$

Donde:

S =Pendiente por Tramo (0/00)

$COTAINI$ = Cota Inicial del Tramo (m)

$COTAFIN$ =Cota Final del Tramo (m)

L = Longitud del Tramo (m)

Por lo tanto:

$$S = \frac{COTA_{ini} - COTA_{fin}}{L} * 1000$$

$$S = \frac{2370.64 - 2369.22}{35.78} * 1000$$

$$S = 39.69$$

6.10.5.13 Pendientes Mínimas (S) – (0/00).

Las pendientes máximas y mínimas están en relación directa con las velocidades, máxima y mínima para tubos, funcionando a sección parcialmente llena. En general, las pendientes mínimas que se indican en la siguiente tabla son adecuadas para conductos de pequeño tamaño en la red de saneamiento.

Tabla N° 6: Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas

Diámetro	Pendiente
200	0.0040
250	0.0030
300	0.0022
375	0.0015
450	0.0012
525	0.0010
600	0.0009
675 y mayores	0.0008

Fuente: Diseño del Sist. de Alcantarillado Sanitario. Darío Castillo y Diego Hidalgo

Para el presente estudio, tomaremos como límites para las pendientes, 5 y 150 por mil, así:

$$5 < S (0/00) < 150$$

6.10.5.14 Velocidad a Tubo Lleno (V).

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se la utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

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

Donde:

V= Velocidad a Tubo Lleno (m/seg)

n= Coeficiente de Rugosidad

R=Radio Hidráulico (m)

S= Pendiente por Tramo (m/m)

Entonces:

$$V = \frac{1}{0.011} * 0.05^{2/3} * (39.69/1000)^{1/2}$$

$$V = 2.46 \text{ m/seg.}$$

6.10.5.15 Caudal a Tubo Lleno (Q).

Para el caudal a tubo a lleno, aplicamos la ecuación de continuidad, así:

$$Q = V * A$$

Donde:

Q= Caudal a Tubo Lleno por Tramo (lt/seg)

V= Velocidad a Tubo Lleno (m/seg)

A= Área de la Sección Circular (m²)

Por lo que:

$$Q = 2.46 \text{ m/seg} * 0.031 \text{ m}^2$$

$$Q = 0.076 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 76.26 \text{ lts/seg}$$

6.10.5.16 Relación q/Q .

Este valor se obtiene de la división, del caudal de diseño acumulado (Q_d), para el caudal a tubo lleno por tramo (Q), calculado con la fórmula de continuidad.

$$q/Q = \frac{q}{Q}$$

$$q/Q = \frac{2 \text{ lts/seg}}{76.26 \text{ lts/seg}}$$

$$q/Q = 0.0263$$

6.10.5.17 Relación v/V .

Con los resultados obtenidos de la relación q/Q , determinamos los valores correspondientes a la relación v/V ; (al igual que los valores de la relación h/D), y dependen directamente de los valores determinados en q/Q , por lo tanto:

$$\frac{q}{Q} = 0.0263 \quad v/V = 0.54$$

6.10.5.18 Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno (v).

Con los valores de la velocidad a tubo lleno y la relación de v/V , podemos obtener las velocidades a tubo parcialmente lleno, de la siguiente manera:

$$v = V \frac{v}{V}$$

Donde:

v =Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno (m/seg)

V =Velocidad a Tubo Lleno (m/seg)

Entonces:

$$v = V \frac{v}{V}$$

$$v = \frac{2.46m}{s} * 0.54$$

$$v = 1.32m/s$$

6.10.5.19 Velocidades Máximas y Mínimas.

Los colectores de aguas servidas, deben diseñarse para velocidades mínimas de auto-limpieza, y que en la práctica se adopta una velocidad de 0.60 m/seg, considerando el funcionamiento del tubo a sección llena; para el funcionamiento a tubo parcialmente lleno, puede bajar a 0.45 m/seg.

Las velocidades máximas son admitidas de 4.5 a 5.0 m/seg en secciones llenas, pero aún se investiga para probar que estas velocidades realmente no produzcan erosión.

Lo anterior se comprueba, con los artículos del Ex – IEOS, que con respecto a la velocidad, dicen:

“Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajos condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/seg, y que preferiblemente sea mayor que 0,60 m/seg, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido”.

“Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores, dependen del material de fabricación.

Tabla N° 7: Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficientes de Rugosidad Recomendados

MATERIAL	VELOCIDAD MAXIMA (m/seg)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple con uniones de mortero	4.0	0.013
Con uniones de Neopreno para Nivel freático Alto	3.5-4.0	0.013
Asbesto cemento	4.5-5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

Fuente: Fuente: Ex-IEOS. TablaVIII.1 Velocidades Máximas a Tubo Lleno y Coeficientes de Rugosidad Recomendados.

Por lo tanto y además, en base a la Tabla N° 7, tenemos que:

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

6.10.5.20 Profundidades.

La profundidad de la tubería, será lo suficiente para recoger las aguas servidas de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada; cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, por seguridad se considerará un relleno mínimo de 1.20 m de alto sobre la clave del tubo, por lo tanto

$$\text{CORTE}_{\text{MINIMO}} = 1.50\text{m}$$

6.10.5.21 Pozos De Revisión.

Es una estructura cilíndrica, que se construye en mampostería de hormigón simple, y en algunas ocasiones en hormigón armado. En la parte inferior, en planta tiene forma circular, con diámetros de 0.90 m o 1.00 m. La abertura en la parte superior posee un diámetro de 0.60 m. Con esta geometría se conforma un

cono truncado que sirve para facilitar el acceso de obreros que deben realizar la limpieza e inspección del sistema de alcantarillado.

Los pozos de revisión se colocarán al inicio de tramos de cabecera y en todo cambio de pendiente, dirección y sección.

La máxima distancia entre pozos será de 100 m. Se consideran pozos intermedios entre los puntos de intersección de los ejes de las vías, y en los tramos de fuerte pendiente. La topografía definirá los puntos de intersección, los cuales coincidirán con los pozos implantados en el diseño.

6.10.5.21.1 Pozos de Caída o de Salto.

Los pozos de caída son estructuras especiales que serán utilizadas cuando la diferencia de cotas entre la tubería de llegada y el fondo del pozo exceda los 0.60 m. Si se da el caso, será necesario usar una tubería vertical y otra horizontal de manera que la entrada sea en el fondo del pozo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300 mm. De esta manera se evita la erosión del fondo del pozo y se facilita la inspección, ya que no se generarán salpicaduras al personal que realiza el mantenimiento. Además, para evitar erosión y daño del tubo, se lo recubrirá con una capa de concreto.

6.10.5.22 Cajas De Revisión.

Para realizar las conexiones domiciliarias, será necesario construir una estructura de recolección llamada caja domiciliaria o caja de revisión. El objetivo de esta caja es posibilitar las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria. Las dimensiones mínimas de la caja de revisión son 0.60 m x 0.60 m y su profundidad será variable para cada caso específico.

6.10.5.23 Conexiones Domiciliarias.

Para completar la red de alcantarillado, se construyen las conexiones domiciliarias, las cuales deberán tener un diámetro mínimo de 0,10 m para sistemas sanitarios, 0,15 m para sistemas pluviales, y una pendiente mínima de 1%. Además, será necesario que el empate de la conexión con la tubería central, tenga un ángulo de 45°.

6.10.5.24 Tensión Tractiva.

La tensión tractiva o tensión de arrastre () es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Su unidad es el Pascal (Pa), y su valor mínimo es 1.0 Pascal. Tiene la siguiente expresión:

$$= \rho * g * R * S$$

Donde:

= Tensión Tractiva (Pa)

= Densidad del Agua (1000 kg / m³)

g=Aceleración de la Gravedad (9.81 m / seg²)

R= Radio Hidráulico (m)

S= Pendiente por Tramo (m/m)

Por lo que:

$$\begin{aligned} &= 1000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/s}^2 * 0.05 \text{ m} * 39.69 / 1000 \\ &= 19.47 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\text{Como } = 19.47 \text{ Pa} > 1.0 \text{ Pa} \text{ ok.}$$

6.10.6 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS.

6.10.6.1 Parámetros de Diseño.

6.10.6.1.1 Período de Diseño (R).

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente; el establecimiento del período de diseño o año horizonte del proyecto se puede establecer para cada par de componente del proyecto y depende de varios factores.

Según los períodos de diseño sugeridos por el Ex-IEOS en la Tabla N° 2, y considerando el período de diseño de la planta de tratamiento, se optará por un período de diseño de 25 años.

6.10.6.1.2 Estimación de la Población Futura (Pf).

Como ya se indicó anteriormente, para el cálculo de la población futura se escogió el método aritmético, por ser el que más se ajusta a las condiciones del sector en estudio, con lo que se obtuvo una población futura de:

$$Pf = 568 \text{ hab.}$$

6.10.6.1.3 Caudal de Diseño (Qdiseño).

Para el cálculo del Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, se lo hará en base al Caudal Máximo Diario, de la siguiente manera:

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

Donde:

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

P_f = Población Futura (hab)

D_{mf} = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

F_2 = Factor de Afectación a las Aguas Servidas (80%)

F_1 = Factor de Mayoración (1.2 - 1.5)

Entonces:

$$Q_{diseño} = \frac{568hab * 175lt/hab7día * 0.8 * 1.35}{86400}$$

$$Q_{diseño} = 1.24lt/seg$$

$$Q_{diseño} = 107136 lt/día$$

6.10.7 Selección del Grado de Tratamiento.

Para la purificación de aguas residuales domiciliarias es muy común el uso de sistemas de sedimentación y filtración juntos. Para elegir el sistema de tratamiento óptimo tanto técnica como económicamente se tomaron en cuenta los siguientes factores:

6.10.7.1 Características del Agua Que se va a Tratar.

Está constituida en su mayoría por agua residual doméstica. El agua residual domiciliaria no contiene grandes cantidades de grasas por lo que se puede obviar la construcción de una trampa de grasas.

6.10.7.2 Nivel de Tratamiento

Al tratarse de aguas residuales domiciliarias, no es necesario un nivel de tratamiento muy alto, ya que, la concentración de materia orgánica biodegradable es muy baja.

Por lo que, se llegará hasta un nivel secundario, para proveer el tratamiento necesario. Además, para bajar costos, minimizar la mano de obra, y al no ser necesario (por su uso final para el regadío agrícola), se descartará la aplicación de tanques de cloración (tratamiento terciario).

6.10.7.2.1 Etapa Preliminar

La etapa preliminar debe cumplir dos funciones:

1. Medir y regular el caudal de agua que ingresa a la planta.
2. Extraer los sólidos flotantes grandes y la arena (a veces, también la grasa).

Para que el proceso pueda efectuarse normalmente, es necesario filtrar el agua para retirar de ella sólidos y grasas. Las estructuras encargadas de esta función son las rejillas, tamices, trituradores (a veces), desgrasadores y desarenadores.

La unidad de tratamiento preliminar que se utilizará en el presente proyecto será un Desarenador.

Desarenador

El objetivo de esta operación es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 3 cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos

en los canales y emisiones, para evitar sobrecargas en las siguientes fases del tratamiento.

Parámetros De Diseño.

Para el diseño del desarenador se considera los siguientes aspectos:

- ✓ El nivel del agua en la cámara, se considera horizontal.
- ✓ La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.
- ✓ La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- ✓ La velocidad media de flujo se asume constante, y no varía a lo ancho de la cámara, ni en el tiempo.
- ✓ El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- ✓ Las variaciones de velocidad de sedimentación, en función de las variaciones de temperatura del agua, se consideran despreciables.

Datos para el Diseño de un Desarenador.

Tamaño de las Partículas a ser Retenidas.

Se recomienda que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm, por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario, estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

Velocidad de Flujo (V).

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensionamiento adecuado para estas estructuras, se recomienda asumir una velocidad de flujo igual a 0.10m/seg.

Profundidad Media del Desarenador.

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales.

Velocidad de Lavado.

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos y su adecuado funcionamiento se ha considerado un tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0.40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1.0 a 1.20 m/seg.

Cálculo del Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.

El cálculo del desarenador se hace tomando el caudal de diseño de la planta de tratamiento. Se considera que el desarenador sea de una sola cámara porque el caudal es pequeño, y además la alimentación a las fosas sépticas debe ser continua.

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida que va ser tratado.

$$Q_{des} = 2.55 * Q_{diseño}$$

Donde:

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

Entonces:

$$Q_{des} = 2.55 * 1.24 \text{lt/seg}$$

$$Q_{des} = 3.16 \text{lt/seg}$$

$$Q_{des} = 0.00316 \text{ m}^3/\text{seg}$$

La sección hidráulica de un desarenador se calcula por la fórmula:

$$A = Q_{des} / V$$

Donde:

A= Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (m³/seg)

V= Velocidad Media del Flujo (m/seg)

Por lo que tenemos:

$$A = (0.00316 \text{ m}^3/\text{seg}) / (0.10 \text{ m/seg})$$

$$A = 0.0316 \text{ m}^2$$

Para la sección propuesta, el área hidráulica es igual:

$$A = B * H$$

Por lo tanto, el ancho de la cámara es igual a:

H= 1.40 valor sugerido

Donde:

$$B = A / H$$

B=Ancho del Desarenador (m)

A=Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

H=Altura del Desarenador (m)

Entonces, el ancho de la cámara es de:

$$B = 0.0316 \text{ m}^2 / 1.20 \text{ m}$$

$$B = 0.026 \text{ m}$$

El valor obtenido para el ancho de la cámara es muy pequeño, y por razones de limpieza y operación se asume un ancho de 0.90 m

La longitud del desarenador se calcula mediante la fórmula:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \frac{V}{W}$$

Donde:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del Desarenador (m)

K = Coeficiente de Seguridad (1.20 -1.70)

$H_{\text{útil}}$ = Altura Útil del Desarenador (m)

V = Velocidad Media del Flujo (m/seg)

W = Velocidad de Sedimentación de las Partículas a ser Atrapadas (m/seg)

Para el coeficiente de seguridad (K), se adopta el valor de 1.50

$$K = 1.50$$

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro, y temperatura de agua de 15°C, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/seg.

$$W = 8,69 \text{ cm/seg}$$

$$W = 0,0869 \text{ m/seg}$$

Por lo tanto, la longitud del desarenador es:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \frac{V}{W}$$

$$L_{\text{útil}} = 1.50 * 1.20\text{m} * \frac{0.10\text{m/s}}{0.0869\text{m/s}}$$

$$L_{\text{útil}} = 2.07\text{m}$$

$$L_{\text{útil}} = 2.10\text{m}$$

Dimensionamiento de la Rejilla.

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, con placas rectangulares de 5 x 30 mm, espaciadas cada 30 mm.

$$a = 5\text{mm}$$

$$E_{\text{asumido}} = 30\text{mm}$$

Para determinar el número de placas, se lo hace mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{B + a}{E_{\text{asum}} + a}$$

Donde:

N = Número de Placas Rectangulares

B = Ancho del Desarenador (mm)

A = Espesor de la Placa Rectangular (mm)

E_{asum} = Espaciamiento entre Placas Asumido (mm)

$$N = \frac{900\text{mm} + 5\text{mm}}{30\text{mm} + 5\text{mm}}$$

$$N = 25.86\text{mm}$$

$$N = 26.00\text{mm}$$

Para el cálculo del espaciamiento real entre placas, aplicamos la siguiente fórmula:

$$e = \frac{B + a}{N} - a$$

Donde:

e : Espaciamiento Real entre Placas (mm)

B : Ancho del Desarenador (mm)

a : Espesor de la Placa Rectangular (mm)

N : Número de Placas Rectangulares

Por lo que:

$$e = \frac{900mm + 5mm}{26mm} - 5mm$$

$$e = 29.80mm$$

Pérdida de Carga en la Rejilla (h)

Para determinar la pérdida de carga en la rejilla, se toma como altura sugerida 0.16 m, y la velocidad del flujo a través de las placas, es de 0.45 m/seg, cuyo valor es comúnmente utilizado para el diseño de rejas manuales, así que tenemos:

$$h_{sug} = 0.16m$$

$$V = 0.45m/seg$$

$$g = 9.81 m/seg^2$$

Se debe calcular previamente, el área libre de las rejillas, y el área total de la rejilla, para con estos datos obtener el coeficiente K.

$$A_n = (B - (N * a)) * h_{sug}$$

$$A_g = B * h_{sug}$$

$$m = 1 / 0.70$$

$$K = m - 0.40 * (A_n/A_g) - (A_n/A_g)$$

Donde:

A_n = Área Libre de las Rejillas (m²)

A_g = Área Total de la Rejilla (m²)

K = Coeficiente K

B = Ancho del Desarenador (m)

N = Número de Barrotes

A = Espesor de la Placa Rectangular (m)

H_{sug} = Altura Sugerida (m)

m = Coeficiente Empírico

$$A_n = (0.90\text{m} - (26 * 0.005\text{m})) * 0.16\text{m}$$

$$A_n = 0.123\text{m}^3$$

$$A_g = B * h_{\text{sug}}$$

$$A_g = 0.90\text{m} * 0.16\text{m}$$

$$A_g = 0.144\text{m}^2$$

$$m = 1 / 0.70$$

$$m = 1.428$$

$$K = m - 0.40 * (A_n/A_g) - (A_n/A_g)$$

$$K = 1.428 - 0.40 * (0.123/0.144) - (0.123/0.144)$$

$$K = 0.232$$

Con estos valores, se puede determinar la Pérdida de Carga, cuyo valor debe ser menor a 0.10 m

$$H_{\text{max}} = 0.10\text{m}$$

Y se calcula así:

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Donde:

h =Pérdida de Carga en la Rejilla (m)

K =Coeficiente K

V =Velocidad del Flujo (m/seg)

g =Aceleración de la Gravedad (m/seg²)

Por lo que:

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

$$h = \frac{0.232 * 0.45^2}{2 * 9.81}$$

$$h = 0.00239\text{m}$$

Por lo tanto:

$$\text{Si } h < H_{\text{max}} \quad \text{O.K}$$

$$\text{Como } 0.00239\text{m} < 0.10\text{m} \quad \text{O.K}$$

Con esto, tenemos el resumen de todas las dimensiones de diseño del desarenador así:

$$B = 0.90 \text{ m}$$

$$L = 2.10 \text{ m}$$

$$H = 1.20 \text{ m}$$

$$N = 26 \text{ placas}$$

$$e = 29.80 \text{ mm}$$

6.10.7.2.2 Etapa Primaria.

El objetivo del tratamiento de sedimentación primaria, es la reducción del contenido de sólidos en suspensión (40% - 75%); de la materia orgánica suspendida (20% - 40%) representada como DBO5, así como del 30% - 60% de los organismos coliformes fecales y de huevos de helminto de las aguas residuales sujetas a tratamiento.

La clarificación o sedimentación primaria puede llevarse a cabo en forma estática o mecánica, mediante tanques circulares, rectangulares, cuadrados y con la inclusión de módulos plásticos (lámelas).

Las unidades que se utilizarán en la etapa primaria de tratamiento del presente proyecto, serán dos Fosas Sépticas y un Lecho de Secado de Lodos.

Fosa Séptica.

Las fosas sépticas, son unidades de tratamiento primario de las aguas negras domésticas; en ellas se realiza la separación y transformación físico-química de la materia sólida contenida en esas aguas. Se trata de una forma sencilla y barata de tratar las aguas negras y está indicada (preferentemente) para zonas rurales o residencias situadas en parajes aislados.

Caudal de Diseño de una Fosa Séptica (q).

Como se utilizará dos fosas sépticas, el caudal de diseño y la población futura, se dividen para dos, por lo tanto, los cálculos posteriores se realizarán con estos valores, y el dimensionamiento obtenido, será el mismo para cada una de las fosas.

$$Q_{diseño1} = \frac{Q_{diseño}}{2}$$
$$Q_{diseño1} = \frac{107136 \text{ lt/día}}{2}$$
$$Q_{diseño1} = 53568 \text{ lt/día}$$

$$Pf1 = \frac{Pf}{2}$$

$$Pf1 = \frac{568}{2}$$

$$Pf1 = 284$$

$$q1 = \frac{Q_{diseño1}}{Pf1}$$

$$q1 = \frac{53568 \text{ lt/día}}{284}$$

$$q1 = 168.62 \text{ lt/día/Hab}$$

Período de Retención Hidráulica (PR).

El Período de Retención Mínimo es de 6 horas

$$PR_{\text{mín}} = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ días} = 21600 \text{ seg}$$

$$PR = 1.5 - (0.3 * \log (Pf * q))$$

$$q = \frac{Q_{\text{diseño}}}{Pf}$$

Donde:

$PR_{\text{mín}}$ = Período de Retención Mínimo (días)

PR = Período de Retención (días)

Pf = Población Futura (hab)

q = Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/día/hab)

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

Por lo que:

$$PR = 1.5 - (0.3 * \log (Pf * q))$$

$$PR = 1.5 - (0.3 * \log (284 * 168.62))$$

$$PR = 0.0959 \text{ días} = 2.30 \text{ horas}$$

Como el período de retención calculado es menor que el período de retención mínimo, adoptamos el período de retención mínimo de 6 horas.

$$PR1 = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ días} = 21600 \text{ seg}$$

Volumen Requerido para la Sedimentación (Vs).

$$Vs = 10^{-3} * (Pf * q) * PR$$

Donde:

V_s =Volumen para la Sedimentación (m³)

P_f =Población Futura (hab)

Q =Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/seg/hab)

PR =Período de Retención (días)

Entonces:

$$V_{s1} = 10^{-3} * (P_f * q) * PR$$

$$V_{s1} = 10^{-3} * (284 * 168.62) * 0.25$$

$$V_{s1} = 11.97 \text{ m}^3$$

Volumen de Almacenamiento de Lodos (Vd).

$$V_d = 10^{-3} * G * P_f * N$$

Donde:

V_d =Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

G =Cantidad de Lodos Producidos (lt/hab/año)

P_f =Población Futura (hab)

N =Intervalo entre Operaciones Sucesivas de Remoción de Lodos (años)

Cantidad de Lodos Producidos (G).

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:

$$G = 40 \text{ lt/Hab/año}$$

- Clima Frío:

$$G = 50 \text{ lt/Hab/año}$$

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes, hosterías y similares, donde exista el peligro de introducir la cantidad suficiente de grasa, que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación

de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionará el valor de 20 lt/hab/año.

Al tratarse de un sector en clima frío, se asume un valor de 50 lt/hab/año, y para el intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizará el valor de un año, así:

$$G = 50 \text{ lt/Hab/año}$$

$$N = 1 \text{ año}$$

Por lo tanto, tenemos que:

$$Vd1 = 10^{-3} * G * Pf * N$$

$$Vd1 = 10^{-3} * 50 \text{ lt/Hab/año} * 284 * 1 \text{ año}$$

$$Vd1 = 14.20 \text{ m}^3$$

Volumen de Natas (Vn).

Como valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³, para cada fosa séptica:

$$Vn1 = 0.70 \text{ m}^3$$

Volumen Necesario Total (Vt).

Es igual a la suma de todos los volúmenes anteriores, así:

$$Vt = Vs + Vd + Vn$$

Donde:

Vt = Volumen Total (m³)

Vs = Volumen para la Sedimentación (m³)

Vd = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

Vn = Volumen de Natas (m³)

Entonces:

$$V_{t1} = V_{s1} + V_{d1} + V_{n1}$$

$$V_{t1} = 11.97 \text{ m}^3 + 14.20 \text{ m}^3 + 0.70 \text{ m}^3$$

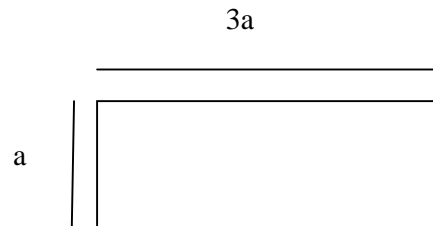
$$V_{t1} = 26.87 \text{ m}^3$$

Área Superficial de una Fosa Séptica (A).

Las dimensiones de la fosa séptica deben cumplir, con las siguientes condiciones:

H= 2m valor asumido

L= 3a



Por lo tanto, tenemos que:

$$V_t = A * h$$

$$A = V_t / h$$

Donde:

h = Altura de la Fosa Séptica (m)

V_t = Volumen Total (m³)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

Entonces:

$$A_1 = V_{t1} / h$$

$$A_1 = 26.87 \text{ m}^3 / 2.0 \text{ m}$$

$$A_1 = 13.44 \text{ m}^2$$

Dimensiones de una Fosa Séptica (a, L).

$$A=a* L$$

$$A=a* 3a$$

$$A= 3a^2$$

$$a = \sqrt{A/3}$$

Donde:

L =Longitud de la Fosa Séptica (m)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

Por lo tanto:

$$a1 = \sqrt{A1/3}$$

$$a1 = \sqrt{13.44/3}$$

$$a1 = 2.12 \text{ m}$$

$$a1 \text{ asumido} = 2.15 \text{ m}$$

$$L1 = 3 * a1$$

$$L1 = 3 * 2.15$$

$$L1 = 6.45 \text{ m}$$

Área Real de una Fosa Séptica (Ar).

El área real de la fosa séptica será igual al producto de sus dimensiones reales:

$$Ar = a * L$$

Donde:

Ar =Área Real de la Fosa Séptica (m²)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

L =Longitud de la Fosa Séptica (m)

Por lo que:

$$\begin{aligned}Ar1 &= a1 * L1 \\Ar1 &= 2.15m * 6.45m \\Ar1 &= 13.87m^2\end{aligned}$$

Espacio de Seguridad (Hseg).

La distancia entre la parte inferior del ramal de la tee de salida, y la superficie inferior de la capa de natas, no deberá ser menor de 0.10m.

Profundidad de Sedimentación (Hs).

En ningún caso la profundidad de sedimentación será menor a 0.30 m

$$\begin{aligned}Hs_{min} &= 0.30m \\Hs &= Vs / Ar\end{aligned}$$

Donde:

Hs = Profundidad de Sedimentación (m)

Vs = Volumen para la Sedimentación (m³)

Ar = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

Entonces:

$$\begin{aligned}Hs1 &= Vs1 / Ar1 \\Hs1 &= 11.97 / 13.87 \\Hs1 &= 0.86m\end{aligned}$$

Profundidad de Almacenamiento de Lodos (Hd).

$$Hd = Vd / Ar$$

Donde:

Hd =Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)

Vd =Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

Ar =Área Real de la Fosa Séptica (m²)

Por lo tanto;

$$Hd1 = Vd1 / Ar1$$

$$Hd1 = 14.20 / 13.87$$

$$Hd1 = 1.02m$$

Profundidad de Natas (Hn).

$$Hn = Vn / Ar$$

Donde:

Hn =Profundidad de Natas (m)

Vn =Volumen de Natas (m³)

Ar =Área Real de la Fosa Séptica (m²)

Por lo tanto:

$$Hn1 = Vn1 / Ar1$$

$$Hn1 = 0.70m^3 / 13.87m^2$$

$$Hn1 = 0.05m$$

Profundidad Neta de la Fosa Séptica (H).

$$H = Hs + Hd + Hn + Hseg$$

Donde:

H =Profundidad Neta de la Fosa Séptica (m)

Hs =Profundidad de Sedimentación (m)

Hd =Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)

Hn =Profundidad de Natas (m)

$Hseg$ =Espacio de Seguridad (m)

Entonces:

$$Hl = Hs1 + Hd1 + Hn1 + Hseg1$$

$$Hl = 0.86m + 1.02m + 0.05m + 0.10m$$

$$Hl = 2.03m \quad 2.05m$$

$$Hl_{adoptado} = 2.20m$$

Dimensiones Internas de una Fosa Séptica.

Para determinar las dimensiones internas de una fosa séptica rectangular, se emplean los siguientes criterios:

- a) Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- b) El ancho de la fosa deberá ser de 0.60 m como mínimo, ya que ese, es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción, o las operaciones de limpieza.
- c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0.75 m.
- d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida de la fosa séptica será de 110 mm (4").
- g) El nivel de la tubería de salida de la fosa séptica, deberá estar situado a 0.05 m por debajo de la tubería de entrada.
- h) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes de la fosa, a no menos de 0.20 m, ni mayor a 0.30 m.
- i) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0.05 m por debajo de la losa de techo de la fosa séptica.

- j) Cuando la fosa tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimientos consecutivos, se proyectarán de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- k) Si el tanque séptico tiene un ancho a , la longitud del primer compartimiento debe ser $2a$ y la del segundo a .
- l) El fondo de la fosa tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de salida de los líquidos.
- m) El techo de las fosas sépticas, deberá estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

Con los cálculos realizados anteriormente, las dimensiones para cada fosa séptica serian las siguientes:

$$a = 2.15 \text{ m}$$

$$L = 6.45 \text{ m}$$

$$H = 2.20 \text{ m}$$

Lecho de Secado de Lodos.

Los lechos de secado, son dispositivos que eliminan una cantidad de agua suficiente para que el resto pueda manejarse como material sólido, con un contenido de humedad inferior al 70%. Es la unidad de tratamiento primario más común. Está constituido por grava gruesa, de 1.50 m aproximadamente de profundidad, y su misión es retener los sólidos disueltos, finamente divididos del líquido cloacal y oxidarlos biológicamente (intervienen: bacterias, protozoarios, algas, hongos, gusanos y larvas de insectos), para formar un material más estable y sedimentable. El manejo de lodos se debe contemplar en su sistema de tratamiento de aguas residuales. Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No deben descargarse dichos efluentes a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.

- Los lodos primarios deben estabilizarse.
- Se debe establecer un programa de control de olores.
- El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

Tiempo requerido para Digestión de Lodos.

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Tabla N° 8: Tiempo Requerido para Digestión de Lodos

<i>TEMPERATURA (°C)</i>	<i>TIEMPO DE DIGESTION (DIAS)</i>
<i>5</i>	<i>110</i>
<i>10</i>	<i>76</i>
<i>15</i>	<i>55</i>
<i>20</i>	<i>40</i>
<i>>25</i>	<i>30</i>

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes
Fuente: Guía para el Diseño de Tanques Séptico
Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización

La temperatura en el sector fluctúa entre 15 y 19°C por lo tanto, el tiempo de digestión de lodos requerido es de 55 días.

$$T_d = 55 \text{ días}$$

Frecuencia de retiro de Lodos.

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiro de lodos, se usarán los valores consignados en la Tabla N° 8.

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempos referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor.

De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas, deberá ser por lo menos el tiempo de digestión, a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble del tiempo de digestión.

Cálculo del Lecho de Secados.

Carga de Sólidos que Ingresan al Sedimentador (C).

$$C = (Pf * Cpc) / 1000$$

Donde:

C =Carga de Sólidos que Ingresan al Sedimentador (kg de SS/día)

Pf =Población Futura (hab)

Cpc =Contribución Per cápita (gr de SS / hab / día)

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado, se utiliza una contribución per cápita promedio de 90 gr de SS / hab / día.

$$Cpc = 90 \text{ gr de SS / hab / día}$$

Por lo tanto:

$$C = (568 \text{ hab} * 90 \text{ gr de SS / hab / día}) / 1000$$

$$C = 51.12 \text{ Kg de SS / día}$$

Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd).

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

Donde:

$Msd = \text{Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)}$

$C = \text{Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)}$

$$Msd = ((0.5*0.7*0.5*51.12) + (0.5*0.3*51.12)) \text{ kg de SS/día}$$

$$Msd = 16.61 \text{ kg de SS/día}$$

Volumen Diario de Lodos Digeridos (Vld).

$$Vld = (Msd) / (plodo * \% \text{ sólidos})$$

Donde:

$Vld = \text{Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)}$

$Msd = \text{Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)}$

$plodo = \text{Densidad de los Lodos (kg/lt)}$

$\% \text{ sólidos} = \text{Porcentaje de Sólidos contenidos en el Lodo}$

La Densidad de los Lodos es igual a 1.04 kg/lt; y el Porcentaje de Sólidos contenidos en el Lodo, varía entre 8 y 12%, para el presente tomaremos un valor promedio de 10%.

$$plodo = 1.04 \text{ kg/lt}$$

$$\% \text{ sólidos} = 10\%$$

Por lo tanto:

$$Vld = (Msd) / (plodo * \% \text{ sólidos})$$

$$Vld = (16.61 \text{ kg de SS/día}) / (1.04 \text{ kg/lt} * 0.10)$$

$$Vld = 159.71 \text{ lt/día}$$

Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (Vel)

$$Vel = (Vld * Td) / 1000$$

Donde:

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)

Td = Tiempo de Digestión (días)

Por lo tanto:

$$Vel = (Vld * Td) / 1000$$

$$Vel = (159.71 \text{ lt/día} * 55 \text{ días}) / 1000$$

$$Vel = 8.78 \text{ m}^3$$

Área del Lecho de Secado (Als).

$$Als = Vel / Ha$$

Donde:

Als = Área del Lecho de Secado (m²)

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Ha = Profundidad de Aplicación (m)

La Profundidad de Aplicación, está entre 2.0 m a 4.0 m, para el caso se utilizará el valor inferior de 2.0 m.

$$Ha = 2.0 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$Als = Vel / Ha$$

$$Als = 8.78 \text{ m}^3 / 2.0 \text{ m}$$

$$Als = 4.39 \text{ m}^2$$

Dimensiones del Lecho de Secado (B y L).

$$Als = B * L$$

$$L = B$$

$$Als = B^2$$

$$B = \sqrt{Als}$$

Donde:

Als =Área del Lecho de Secado (m²)

B =Ancho del Lecho de Secado (m)

L =Longitud del Lecho de Secado (m)

Por lo tanto:

$$B = \sqrt{Als}$$

$$B = \sqrt{4.39m^2}$$

$$B = 2.10m$$

$$B = L$$

$$L = 2.10m$$

Finalmente, tenemos el resumen del dimensionamiento calculado para el lecho de secado de lodos, así:

$$B = 2.10m$$

$$L = 2.10m$$

$$H = 2.00m$$

6.10.7.2.3 Etapa Secundaria.

Tiene como objetivo eliminar la materia orgánica en disolución y en estado coloidal mediante un proceso de oxidación de naturaleza biológica seguido de sedimentación. Este proceso biológico es un proceso natural controlado en el cual participan los microorganismos presentes en el agua residual, y que se desarrollan en un reactor o cuba de aireación, más los que se desarrollan, en menor medida en el decantador secundario.

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

Para esta fase del sistema de tratamiento se diseñará un filtro biológico.

Filtro Biológico.

Los filtros biológicos podrán tener medio de soporte constituido de material natural, carrizo o bambú, piedra chancada, escoria de alto horno, o de material artificial, como los fabricados en plástico. En el caso de material natural, la dimensión media deberá ser de 50 a 100 mm, y tan uniforme cuanto sea posible, evitando piezas planas o con caras horizontales. En el caso de uso del material artificial, el material empleado deberá ser previamente probado en instalación piloto.

Los filtros biológicos tendrán forma circular en planta, y la aplicación del agua residual a tratar, se debe distribuir uniformemente sobre la superficie del medio de soporte, por medio de distribuidores relativos accionados, por la reacción de los chorros.

Diseño del Filtro Biológico.

Caudal que pasa al Filtro Biológico (Q_{fb}).

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

$$Q_{fb}=0.524 * Q_{diseño}$$

Donde:

Q_{fb} =Caudal que pasa al Filtro Biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ =Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

$$Q_{fb}=0.524 * Q_{diseño}$$

$$Q_{fb}=0.524 * 1.24\text{lt/seg}$$

$$Q_{fb}=0.6498 \text{ lt/seg}$$

Tiempo de Retención Asumido (Trasum).

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño de la fosa séptica.

$$Trasum = 80\% * PR$$

Donde:

Trasum=Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

PR= Período de Retención para las Fosas Sépticas (días)

Como se utilizó dos fosas sépticas, se utilizará el doble del período de retención calculado para cada fosa, así:

$$Trasum = 80\% * PR$$

$$Trasum = 80\% * (2*0.25)$$

$$Trasum = 0.4\text{días}$$

Volumen del Filtro Biológico (Vfb).

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Vfb = 1.60 * Qfb * Trasum$$

Donde:

Vfb= Volumen del Filtro Biológico (m³)

Qfb=Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/ días)

Trasum= Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

Por lo tanto:

$$Vfb = 1.60 * Qfb * Trasum$$

$$Vfb = 1.60 * (0.6498 * (86400/1000) \text{ m}^3/\text{días}) * 0.4\text{días}$$

$$V_{fb} = 35.93 \text{ m}^3$$

Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (TAHasum).

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, se recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día/m², para el presente utilizaremos un valor 3.0 m³/día/m².

$$TAHasum = 3.0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2.$$

Área del Filtro Biológico (Afb).

Para el cálculo del área necesaria para el filtro biológico, aplicamos la siguiente fórmula:

$$A_{fb} = Q_{fb} / TAHasum$$

Donde:

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m²)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/ días)

$TAHasum$ = Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (m³/día/m²)

Por lo que:

$$A_{fb} = Q_{fb} / TAHasum$$

$$A_{fb} = (0.6498 * (86400/1000)) \text{ m}^3/\text{días} / 3.0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2.$$

$$A_{fb} = 18.71 \text{ m}^2$$

Diámetro del Filtro Biológico (Dfb).

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular, por tanto, se determinará el diámetro necesario para el filtro biológico, así:

$$Dfb = \sqrt{((4 * Afb)/\pi)}$$

Donde:

Dfb =Diámetro del Filtro Biológico (m)

Afb =Área del Filtro Biológico (m²)

Por lo tanto:

$$Dfb = \sqrt{((4 * Afb)/\pi)}$$

$$Dfb = \sqrt{((4 * 18.71)/\pi)}$$

$$Dfb = 4.88m \approx 4.90m$$

Altura del Filtro Biológico (Hfb).

La altura necesaria para el filtro biológico, la determinamos de la siguiente manera:

$$Hfb = Vfb / Afb$$

Donde:

Hfb =Altura del Filtro Biológico (m)

Vfb =Volumen del Filtro Biológico (m³)

Afb =Área del Filtro Biológico (m²)

Por lo tanto:

$$Hfb = Vfb / Afb$$

$$Hfb = 35.93m^3 / 18.71 m^2$$

$$Hfb = 1.92m \quad 2.00m$$

Área Real del Filtro Biológico (Arfb).

El área real del filtro biológico, lo determinamos con el valor del diámetro calculado, así:

$$Arfb = (\pi * Dfb^2) / 4$$

Donde:

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m²)

Dfb = Diámetro del Filtro Biológico (m)

Por lo que:

$$Arfb = (\pi * Dfb^2) / 4$$

$$Arfb = (\pi * 4.90^2) / 4$$

$$Arfb = 18.86m^2$$

Real del Filtro Biológico ($Vrfb$).

El volumen real del filtro biológico, lo determinamos con los valores del área y altura calculados, así:

$$Vrfb = Arfb * Hfb$$

Donde:

$Vrfb$ = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m²)

Hfb = Altura del Filtro Biológico (m)

Entonces:

$$Vrfb = Arfb * Hfb$$

$$Vrfb = 18.86m^2 * 2.00m$$

$$Vrfb = 37.72m^3$$

Tiempo de Retención (Tr).

$$Tr = V_{rfb} / Q_{fb}$$

Donde:

Tr = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico (días)

V_{rfb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/días)

Por lo tanto:

$$Tr = V_{rfb} / Q_{fb}$$

$$Tr = 37.72 \text{ m}^3 / (0.6498 * (86400/1000) \text{ m}^3/\text{días})$$

$$Tr = 0.672 \text{ días}$$

Chequeo del Tiempo de Retención.

El valor calculado del tiempo de retención, debe ser mayor que el tiempo de retención asumido anteriormente.

$$Tr > Tr_{asumido} \text{ OK}$$

$$0.672 \text{ días} > 0.40 \text{ días} \text{ OK}$$

Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH).

$$TAH = V_{rfb} / A_{rfb}$$

Donde:

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica (m³/día/m²)

V_{rfb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m³/día)

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m^2)

Por lo que:

$$TAH = V_{rfb} / Arfb$$

$$TAH = 37.72 m^3/día / 18.86 m^2$$

$$TAH = 2.0 m^3/día / m^2$$

Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica.

El valor calculado de la tasa de aplicación hidráulica, debe estar dentro del rango planteado, por el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, que va desde 1 a 4 $m^3/día/m^2$, así:

$$1 m^3/día/m^2 < TAH < 4 m^3/día/m^2$$

$$1 m^3/día/m^2 < 2.0 m^3/día / m^2 < 4 m^3/día/m^2$$

Por lo tanto, las dimensiones para el filtro biológico, se resumen de la siguiente manera:

$$D_{fb} = 5.50 m$$

$$H_{fb} = 2.30 m$$

6.11 Diseño Hidráulico-Sanitario de la Red de Alcantarillado.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERIA CIVIL
DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACION MEDIA FUTURA = 175 Lt/Hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 54.63 Hab/Ha

AREA PARCIAL (Ha)	RAMAL	POZO Nº	LONG PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFILTR. (Qinf Lt/seg)	AGUAS ILCITAS (Qilic Lt/seg)	Qa		DATOS HIDRÁULICOS							COTAS		CORTE (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
				Qmd (lt/s) Parcial	M	QM1 (Lt/seg)			PARCIAL (Lt/seg)	ACUM. (Lt/seg)	D (mm)	S (0/0)	V (m/seg)	Q (lt/seg)	qQ	v (m/seg)	SALTO (m)	TERRENO (man m)	PROYECTO (man m)		
0.179		P1	35.78	0.016	3.8	0.061	0.0018	0.009	0.0716	2.000	200	39.69	2.457	76.17	0.0269	1.38	0.00	2372.14	2370.64	1.50	19.47
		P2																			
0.114		F2	35.78	0.010	3.8	0.058	0.0018	0.006	0.0458	2.046	200	20.12	1.750	54.24	0.0100	0.79	0.00	2370.72	2369.22	1.50	9.87
		P3																			
0.020		P3	9.50	0.002	3.8	0.008	0.0005	0.001	0.0091	2.055	200	69.47	3.251	100.78	0.0204	1.68	0.00	2370.00	2368.50	1.50	34.08
		P4																			
0.161		P4	43.58	0.014	3.8	0.053	0.0022	0.008	0.0634	2.118	200	28.68	2.089	64.75	0.0227	1.18	0.00	2369.34	2367.84	1.50	14.07
		P5																			
0.147		P5	48.70	0.013	3.8	0.049	0.0024	0.007	0.0588	2.177	200	22.38	1.845	57.20	0.0281	1.07	0.00	2368.09	2366.59	1.50	10.98
		P6																			
0.400		P6	49.32	0.085	3.8	0.133	0.0025	0.02	0.1555	2.333	200	30.41	2.151	66.68	0.0250	1.23	0.00	2367.00	2365.50	1.50	14.92
		P7																			
0.225		P7	45.58	0.020	3.8	0.076	0.0023	0.011	0.0893	2.422	200	51.12	2.789	86.45	0.0280	1.53	0.00	2366.00	2364.00	2.00	25.07
		P8																			
0.106	A	P8	38.86	0.009	3.8	0.054	0.0019	0.005	0.0411	2.463	200	23.42	1.887	58.51	0.0421	1.12	1.30	2364.95	2361.67	3.28	11.49
		P9																			
0.191		P9	38.86	0.017	3.8	0.065	0.0019	0.01	0.0765	2.540	200	20.84	1.781	55.20	0.0460	1.07	0.00	2364.95	2359.46	5.04	10.22
		P10																			
0.156		P10	37.30	0.014	3.8	0.053	0.0019	0.008	0.0631	2.603	200	30.83	2.166	67.14	0.0288	1.26	0.00	2363.70	2358.65	5.05	15.12
		P11																			
0.153		P11	37.66	0.014	3.8	0.053	0.0019	0.008	0.0631	2.666	200	106.21	4.020	124.61	0.0214	2.09	0.00	2359.90	2357.90	2.00	52.10
		P12																			
0.516		P12	75.00	0.046	3.8	0.175	0.0038	0.026	0.2046	2.870	200	40.00	2.467	76.47	0.0275	1.43	0.00	2355.00	2353.90	1.50	19.62

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA INGENIERIA CIVIL
 DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACION MEDIA FUTURA = 175 Lt/Hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 54.63 Hab/Ha

AREA PARCIAL (Ha)	RAMAL	POZO N°	LONG. PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFILTR. (Litro/Litro)	AGUAS ILÍCITAS (Litro/Litro)	Q _f		DATOS HIDRÁULICOS						COTAS		CORTE (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
				Q _{md} (lt/s) Parcial	M	QM1 (Litro/Litro)			PARCIAL (Litro/Litro)	ACUM (Litro/Litro)	D (mm)	S (0/00)	V (m/seg)	Q (lt/seg)	q/Q	v (m/seg)	SALTO (m)	TERRENO (max.m)		
0.598		P13															2352.00	2350.50	1.50	
		P13															0.00	2352.00	2350.50	1.50
			75.00	0.053	3.8	0.201	0.0038	0.08	0.2352	3.105	200	40.00	2.467	76.47	0.0406	1.45				19.62
0.559		P14															2349.00	2347.50	1.50	
		P14															0.00	2349.00	2347.50	1.50
			83.98	0.049	3.8	0.186	0.0042	0.028	0.2184	3.324	200	29.77	2.128	65.97	0.0504	1.30				14.60
0.470		P15															2346.50	2345.00	1.50	
		P15															0.00	2346.50	2345.00	1.50
			83.98	0.042	3.8	0.16	0.0042	0.024	0.1878	3.512	200	21.43	1.806	55.98	0.0627	1.15				10.51
0.125	A'	P16															2344.70	2343.20	1.50	
		P4a	46.84	0.011	3.8	0.042	0.0023	0.006	0.0501	2.000	200	38.43	2.418	74.95	0.0267	1.31	0.00	2371.14	2369.64	1.50
0.594	B	P4															2369.34	2367.84	1.50	
		P17	80.14	0.053	3.8	0.201	0.0040	0.08	0.2354	2.000	200	9.98	1.232	38.20	0.0524	0.76	0.00	2368.25	2366.75	1.50
0.459		P18															2367.45	2365.95	1.50	
		P18															0.00	2367.45	2365.95	1.50
			83.73	0.041	3.8	0.156	0.0042	0.023	0.1830	2.183	200	23.29	1.882	58.35	0.0574	1.09				11.42
0.267		P7															2366.00	2364.00	2.00	
		P19															0.00	2366.00	2364.00	2.00
			30	0.024	3.8	0.091	0.0025	0.014	0.1077	2.000	200	5.60	0.923	28.61	0.0699	0.60				2.75
0.288		P20															2364.25	2362.02	2.23	
		P20	49.54	0.025	3.8	0.095	0.0025	0.015	0.1125	2.112	200	6.86	1.022	31.68	0.0667	0.66	0.00	2364.25	2362.02	2.23
0.473	C	P20a															2363.90	2361.68	2.22	
		P20a															0.00	2363.90	2361.68	2.22
			49.54	0.042	3.8	0.16	0.0025	0.024	0.1861	2.299	200	6.86	1.022	31.68	0.0726	0.67				3.37
0.169		P21															2363.40	2361.34	2.06	
		P21															0.00	2363.40	2361.34	2.06
			46.32	0.015	3.8	0.057	0.0023	0.009	0.0683	2.367	200	9.28	1.188	36.84	0.0642	0.76				4.55
0.263		P22															2363.75	2360.91	2.84	
		P22															0.00	2363.75	2360.91	2.84
			61.9	0.023	3.8	0.087	0.0031	0.013	0.1085	2.470	200	8.72	1.152	35.71	0.0692	0.75				4.28
		P8															2364.95	2360.37	4.58	
		P5															0.00	2368.00	2366.7	1.30

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO HIDRÁULICO - SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACION MEDIA FUTURA = 175 Lt/Hab/día
DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 54.63 Hab/Ha

AREA PARCIAL (Ha)	RAMAL	POZO Nº	LONG PARCIAL (m)	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFILTR. (Litro/Litro seg)	AGUAS ILCITAS (Litro/Litro seg)	Qf		DATOS HIDRÁULICOS							COTAS		CORTE (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)	
				Qmd (litro/Parcial)	M	QM1 (Litro/seg)			PARCIAL (Litro/seg)	ACUM (Litro/seg)	D (mm)	s (000)	V (m/seg)	Q (litro/seg)	qQ	v (m/seg)	SALTO (m)	TERRENO (m.a.s.n.m)	PROYECTO (m.a.s.n.m)			
0.098	D		22.8	0.008	3.8	0.08	0.0011	0.005	0.0865	2.000	200	61.40	3.056	94.74	0.0211	1.99		2366.80	2365.3	1.50	30.12	
		P23															0.00	2366.80	2365.3	1.50		
0.284		P25	45.35	0.025	3.8	0.095	0.0023	0.014	0.1113	2.111	200	17.64	1.638	50.78	0.0416	0.97		2366.00	2364.50	1.50	8.65	
		P24															0.00	2366.00	2364.50	1.50		
0.228	D'		62.08	0.020	3.8	0.076	0.0031	0.012	0.0911	2.202	200	39.98	2.466	76.45	0.0288	1.96		2364.25	2362.02	2.23	19.61	
		P23a															0.00	2367.85	2366.35	1.50		
0.254	D'		68.00	0.022	3.8	0.084	0.0034	0.013	0.1000	2.000	200	15.44	1.533	47.51	0.0421	0.91		2366.80	2365.3	1.50	7.57	
		P24a															0.00	2366.65	2365.15	1.50		
0.267	D'		70.00	0.024	3.8	0.091	0.0035	0.014	0.1087	2.000	200	9.29	1.189	36.84	0.0543	0.74		2366.00	2364.5	1.50	4.55	
		P24															0.00	2365.20	2363.2	2.00		
0.349	E		78.43	0.031	3.8	0.118	0.0039	0.018	0.1397	2.000	200	41.44	2.511	77.83	0.0257	1.95		2363.70	2359.95	3.75	20.33	
		P24															0.00	2363.70	2359.95	3.75		
0.516	F		96.75	0.046	3.8	0.175	0.0048	0.026	0.2056	2.000	200	40.83	2.492	77.26	0.0259	1.95		2355.00	2353.7	1.30	20.08	
		P25																2351.25	2349.75	1.50		
0.383		P25	68.26	0.034	3.8	0.129	0.0034	0.019	0.1516	2.152	200	15.38	1.530	47.42	0.0454	0.92		2351.25	2349.75	1.50	7.55	
		P27															0.00	2350.20	2348.70	1.50		
0.224	G																0.00	2352.00	2350.5	1.50		
		P26																	2350.20	2348.7	1.50	15.32
		P27																0.00	2350.20	2348.7	1.50	
0.418				49.54	0.037	3.8	0.141	0.0025	0.021	0.1641	2.164	200	41.38	2.509	77.78	0.0278	1.97		2348.15	2346.65	1.50	20.30
		P28																0.00	2348.15	2346.65	1.50	
0.503				49.54	0.045	3.8	0.171	0.0025	0.025	0.1985	2.363	200	33.31	2.251	69.78	0.0339	1.28		2346.90	2345.00	1.50	16.34
		P16																0.00	2346.90	2345.00	1.50	
0.200				55.66	0.018	3.8	0.068	0.0028	0.01	0.0812	2.444	200	58.39	2.980	92.39	0.0264	1.62		2343.25	2341.75	1.50	28.64

6.12 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.

6.12.1 Objetivo.

El objetivo es identificar y estudiar los posibles impactos ambientales que se producen al construir para así poder recomendar las medidas de mitigación eficientes desde el punto de vista ambiental y económico.

6.12.2 Diagnostico Ambiental Preliminar.

6.12.2.1 Impactos Probables del Proyecto sobre el Medio Ambiente.

Para determinar los probables impactos, se ha elaborado una lista de chequeo.

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Existe la posibilidad de contaminación del suelo de las aguas superficiales o subterráneas?	X	
¿Se hará alguna variación en el suelo, que acelere procesos de erosión u otros morfodinámicos?	X	
¿Se generarán efluentes líquidos durante la construcción u operación?	X	
¿Se atravesará o bordeará algún cuerpo de agua?		X
¿Se producirá algún tipo de contaminante del aire durante la construcción, operación y mantenimiento?	X	
¿Se perturbará el paisaje en forma visual tal que perjudique a terceros?		X
¿Se afectará la flora o la fauna del lugar?	X	
¿Se generarán niveles de ruido considerables que afecten a la población del lugar?		X
¿Se generarán impactos significativos sobre la población circundante del sector?		X
¿Se generarán congestión vehicular durante la realización de trabajos de avance de obra?		X

Elaborado por: Egdo. Andrés Paredes

6.12.2 Identificación de factores ambientales susceptibles.

Agua.

Contaminación del agua por rupturas en las redes de alcantarillado y de las plantas de tratamiento cercanos a cuerpos de aguas.

Contaminación del agua por derrames de materiales o productos químicos utilizados en la construcción de pozos de revisión y planta de tratamiento, colocación de tubería.

Contaminación del agua por derrames de materiales o productos químicos utilizados en el reacondicionamiento de las plantas de tratamiento.

Descarga directas de las aguas residuales, o efluentes tratados que no cumplen con los límites permisibles indicados en el TULAS.

Aire.

Posible contaminación del aire por emanación de gases (CH_4 , H_2S , NH_3), producidos en los fosa sépticas de las plantas de tratamiento debido a la descomposición anaerobia, o también puede darse por ruptura y taponamientos de las tuberías enterradas al igual que por el mal funcionamiento de las plantas de tratamientos.

Posible contaminación del aire por volatilización de productos químicos utilizados tanto en la construcción como en el mantenimiento de las redes de alcantarillado y plantas de tratamiento (principalmente por el uso de pinturas, pegantes, entre otros).

Incremento de niveles de presión sonora por equipo o maquinaria utilizado para la abertura de zanjas, construcción y mantenimiento de las redes de alcantarillado o plantas de tratamiento.

Fauna.

Migración o pérdida de la fauna o micro fauna en las etapas de construcción, mantenimiento o al existir un mal funcionamiento de las redes de alcantarillado y/o plantas de tratamiento.

Flora.

Perdida de especies debido al retiro de vegetación en la construcción y mantenimiento tanto en las redes de alcantarillado como en las plantas de tratamiento.

Paisaje.

Afectación al paisaje por presencia de maquinaria pesada utilizada o por la mala ubicación de desechos en la etapa de construcción o mantenimiento.

Suelo.

Contaminación del suelo por fugas de aguas residuales o daños ocurridos en las redes de alcantarillado.

Contaminación del suelo por derrames de productos químicos utilizados para la construcción y mantenimiento de las redes de alcantarillado y plantas de tratamiento.

Contaminación del suelo por mala disposición de residuos sólidos y líquidos en la etapa de construcción y mantenimiento.

Erosión del suelo a causa del retiro de vegetación en la zona donde se ubica la tubería y la planta de tratamiento.

Vegetación.

Desbroce y retiro de vegetación 4 m de ancho en toda la longitud para la colocación de tuberías, construcción de pozos de revisión y 20 m alrededor para la construcción y mantenimiento de la planta de tratamiento.

Social.

Creación de fuentes de trabajo.

Disminución de riesgos de enfermedades debido a una correcta evacuación de aguas residuales.

Mayor cobertura de servicios básicos a las comunidades.

Disminución en el grado de contaminación del suelo debido a la eliminación de fosas sépticas existentes en cada casa.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Actividades	Desbroce y retiro de vegetación.	Abertura de zanjas.	Colocación de tubería	Construcción de estructuras.	Mantenimiento por daños en las redes de alcantarillado y planta de tratamiento.	Evacuación de lodos de las fosas sépticas y retiro lavado de filtros.	Disposición final de lodos de los lechos de secado.	Descarga de aguas efluentes de aguas residuales tratadas.	Descargas directas de aguas residuales.
Componentes Ambientales									
Medio Físico									
Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua					X	X	X	X	X
Aire	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medio Biótico									
Flora	X	X	X	X		X	X	X	X
Fauna	X	X	X	X		X	X	X	X
Paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medio socioeconómico									
Salud	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Servicios Básicos		X	X	X					
Calidad de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Generación Empleo		X	X	X	X	X	X		

Valoración y evaluación de impactos ambientales.

Para la valoración y evaluación de los impactos, siguiendo la metodología de identificación en la Matriz de causa-efecto elaborada, procedemos de acuerdo a cuatro parámetros para evaluar los posibles impactos socio-ambientales.

Magnitud (Ma):

1	Puntual (efectos que se producen en un área o sector en particular).
2	Parcial (efectos que no salen del área de influencia directa).
3	Extenso (efectos que sobre pasan el área de influencia directa e indirecta).

Importancia (Im):

1	Baja.- los cambios causados al medio ambiente son casi nulos.
2	Media.- los cambios causados al medio ambiente son poco significativos.
3	Alta.- los cambios causados al medio ambiente son altamente significativos.

Persistencia o duración (D):

1	Temporal (los efectos causados por el impacto tienen durabilidad momentánea).
2	Periódica (los efectos causados por el impacto tienen durabilidad durante un tiempo determinado).
3	Permanente (los efectos causados por el impacto tienen una durabilidad de largo tiempo).

Carácter (C):

1	Positivo (causa efectos positivos al medio ambiente o sociedad)
-1	Negativo (causa efectos negativos al medio ambiente o sociedad)

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Actividades	Desbroce y retiro de vegetación.	Abertura de zanjas.	Colocación de tubería	Construcción de estructuras de la red de alcantarillado y planta de tratamiento.	Mantenimiento por daños en las redes de alcantarillado y planta de tratamiento.	Evacuación de lodos de las fosas sépticas y retro lavado de filtros.	Disposición final de lodos de los lechos de secado.	Descarga de aguas efluentes de aguas residuales tratadas.	Descargas directas de aguas residuales.
Componente s Ambientales									
Medio Físico									
Suelo	1 1 2 -1	2 2 2 -1	2 2 2 -1	2 2 2 -1	1 1 2 -1	1 1 2 -1	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Agua	0	0	0	0	1 1 2 -1	1 1 2 -1	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Aire	1 1 1 -1	1 1 1-1	0	1 1 1-1	2 2 2 -1	2 2 2 -1	1 1 1 -1	1 1 1 1	1 1 2 -1
Medio Biótico									
Flora	2 2 2 -1	2 1 2 -1	1 2 1 -1	1 2 1 -1	2 2 2 -1	0	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Fauna	2 2 2 -1	2 1 2 -1	1 2 1 -1	1 2 1 -1	2 2 2 -1	0	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Paisaje	2 2 2 -1	2 2 2 -1	1 1 1 -1	1 1 2 -1	2 2 2 -1	1 1 2 -1	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Medio socioeconómico									
Salud	1 1 1 -1	1 1 1 -1	2 2 3 1	2 2 3 -1	1 2 2 -1	1 1 1 -1	1 1 2 -1	1 1 1 1	2 2 2 -1
Servicios Básicos	0	2 2 2 1	2 2 3 1	23 3 1	0	0	0	0	0
Calidad de vida	1 1 1 -1	1 1 1 -1	2 2 3 1	23 3 1	2 2 3 1	1 1 11	1 1 2 -1	2 2 2 1	2 2 2 -1
Generación Empleo	0	3 2 1 1	2 2 3 1	3 2 21	1 2 3 1	1 1 3 1	1 1 3 1	0	0

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Actividades	Desbroce y retiro de vegetación		Abertura de zanjas		Colocación de tuberías		Construcción de estructuras de la red de alcantarillado y planta de tratamiento		Mantenimiento por daños en las redes de alcantarillado y planta de tratamiento.		Evacuación de lodos de las fosas sépticas y retro lavado de filtros		Disposición final de lodos de los lechos de secado		Descarga de aguas efluentes de agua residuales tratadas		Descarga directa de aguas residuales		SUMATORIA		
Com. ambientales																					
Medio Físico																					
Suelo	-1	3	-4		-4		-3		-1	2	-1	2	-1	2	1		-4		-18	9	
Agua	0		0		0		-1	3	-1	3	-1	3	1		-4		-6	9			
Aire	-1		-1		0		-1		-4		-4		-1		1		-1	3	-12	3	
Medio Biótico																					
Flora	-4		-2		-2		-1		-4		0		-1	3	1		-4		-17	3	
Fauna	-4		-2		-2		-1		-4		0		-1	3	1		-4		-17	3	
Paisaje	-4		-4		-1		-1	3	-4		-1	3	-1	3	1		-4		-19	9	
Medio socioeconómico																					
Salud	-1		-1		4	1	-1		-2	1	-1		-1	3	1		-4		-6	5	
Servicios Básicos	0		-4		4	2	4		0		0		0		0		0		12	2	
Calidad de vida	-1		-1		4	2	4		4	1	1		-1	3	4		-4		10	6	
Generación Empleo	0		4	2	4	2	4		3	1	1	1	1	1	0		0		17	7	
SUMATORIA	-16	3	-7	2	3	7	4	3	-9	8	-6	9	-7	21	11		-29	3	-56	56	

Conclusiones.

Si las aguas residuales generadas en las comunidades fuesen descargadas directamente (sin tratamiento), hacia los cuerpos de aguas cercanos afectarían a la salud de las personas, disminuyendo su calidad de vida al igual que afectaría al medio físico (suelo, agua, aire) y medio biótico (fauna, flora, paisaje) de la zona.

Al implementar las redes de alcantarillado y las plantas de tratamiento en cada comunidad, se obtienen efectos negativos no significativos sobre el medio físico y biótico, principalmente se afecta al paisaje del área.

Al igual que los efectos negativos también se tienen los positivos como son: mejora la calidad de vida de las personas beneficiada y la generación empleo para las mismas.

La infraestructura de las redes de alcantarillado y de las plantas de tratamiento, se podían ver gravemente afectadas en caso de que la zona de ubicación sufriera el suceso de riesgos o amenazas naturales.

6.12.2.3 Medidas de Mitigación.

Con el propósito de prevenir, eliminar, minimizar y compensar los impactos que afecten al ambiente, así como también brindar protección a áreas de interés humano y ecológico y dónde se realicen las actividades se plantean las siguientes medidas de mitigación:

Control de Polvo.- Al momento de la ejecución de la obra, se deberá implementar métodos para el control del polvo, de tal manera que no afecte, ni a la población, ni al personal que esté realizando los trabajos.

Capacitación al Personal de la Obra.-La capacitación es una responsabilidad y un compromiso, tanto para el Municipio de Baños como para todas las personas de la comunidad beneficiada. La capacitación intenta cambiar, o mejorar ciertos aspectos en las actitudes, el comportamiento de las personas que van ejecutar el proyecto, en lo que se refiere a medidas de seguridad para así evitar todo tipo de accidentes laborales.

Plan de Contingencia de Accidentes.-El plan de seguridad de contingencia, establece medidas, normas, guías que el personal encargado de los trabajos de construcción y mantenimiento tanto de la red de alcantarillado como de la planta de tratamiento, deben cumplir para prevenir accidentes que comprometan su salud e integridad o afecten al ambiente.

Información a la Comunidad.- Se realizará reuniones para la socialización del proyecto directamente con la población, con el fin de dar a conocer a la comunidad, acerca de la construcción y operación del sistema y escuchar sus comentarios para así no tener inconvenientes durante la ejecución.

Prevención de Anomalías.- Prevenir a la población sobre los inconvenientes que generarían el mal uso del alcantarillado, su obligación en comunicar sobre fugas en la red de recolección, tratamiento y otras anomalías que intervengan en el buen funcionamiento del sistema, tales como robos de tapas, colocación de basuras en los pozos, etc.

Monitoreo.- Verificar la eficiencia de la red de alcantarillado y de la planta de tratamiento para de esta manera cumplir con los límites permisibles de descarga exigidos por la legislación.

6.13 PRESUPUESTO REFERENCIAL

6.13.1 Presupuesto Referencial de la Obra

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
A	SISTEMA DE ALCANTARILLADO				
A1	RED DE CONDUCCION ALCANTARILLADO				
1	Replanteo y nivelacion lineal, con equipo de topografía	Km	1.97	293.57	578.33
2	Excavacion zanja a maquina H=0.00-6.00m suelo natural	m³	1,378.58	11.41	15,729.60
3	Excavacion zanja a maquina H=0.00-6.00m conglomerado	m³	1,575.52	27.20	42,854.14
4	Excavacion en roca	m³	984.70	38.57	37,979.88
5	Relleno compactado material a prestamo, con compactador	m³	3,938.81	7.61	29,974.34
6	Desalojo hasta 5.00 Km	m³	225.55	5.35	1,206.69
7	Tuberia perfilada PVC alcantarillado D=200 mm	m	1,969.93	22.48	44,284.03
8	Pozos de revision H=0,00-2.00 m, HS 210 kg/cm2, encofrado metálico	u	26.00	677.03	17,602.78
9	Pozos de revision H=2,01-4.00 m, HS 210 kg/cm2, encofrado metálico	u	4.00	852.15	3,408.60
10	Pozos de revision H=4,01-6.00 m, HS 210 kg/cm2, encofrado metálico	u	3.00	1,179.21	3,537.63
11	Rasanteo de zanja, con cama de arena de 10cm de espesor	m2	1,575.69	0.80	1,260.55
12	Encofrado para protección de zanjas	m2	75.00	8.89	666.75
A2	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
13	Accesorios de PVC-D=150 mm	u	80.00	27.73	2,218.40
14	Caja de revision de 1.20x0.60m de HS 180 kg/cm2, incluye encofrado	u	80.00	114.67	9,173.60
B	PLANTA DE TRATAMIENTO				
B1	CERRAMIENTO PERIMETRAL				
15	Replanteo y nivelación superficial	m2	170.00	1.68	285.60
16	Limpieza y desbroce	m2	31.20	1.04	32.45
17	Retiro de capa vegetal	m³	15.00	3.45	51.75
18	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m³	9.36	14.63	136.94
19	Hormigon Simple f'c= 180 Kg/cm2 para anclajes	m³	1.00	119.85	119.85
20	Zócalo de Hormigón Ciclópeo f'c= 180 Kg/cm2	m³	8.36	122.92	1,027.61
21	Tubo HG 2" x 3m	u	17.00	36.17	614.89
22	Tubo HG 1 1/2" x 3m	u	34.00	48.78	1,658.52
23	Varilla de acero de 8mm	Kg	1.97	1.76	3.47
24	Malla de cerramiento 50x10 20m/150cm	m	52.00	21.22	1,103.44
25	Alambre de puas	m	156.00	0.78	121.68
26	Puerta de malla, según diseño	u	1.00	172.10	172.10
B2	CAJON DISTRIBUIDOR				
27	Replanteo y nivelación superficial	m2	2.50	1.68	4.20
28	Limpieza y desbroce	m2	2.50	1.04	2.60
29	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m³	3.60	14.63	52.67
30	Encofrado - desencofrado muro h= 1 - 4 m tablero contrachapado	m2	9.14	16.57	151.45
31	Enlucido (paletado) mortero 1:3	m2	8.28	8.35	69.14
32	Hormigón ciclópeo (50% H.S. f'c=180 Kg/cm2-50% P)e=0.1m	m³	0.24	145.05	34.81
33	H.S. f'c=210 Kg/cm2	m³	1.21	152.93	185.05
34	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	9.02	2.37	21.38
35	Suministro e instalación de rejilla 0.7 x 0.9	u	1.00	305.36	305.36
36	Compuertas metalicas galvanizadas tronillo sin fin tol 1/8"	u	3.00	190.92	572.76
37	Tapa de tol de 1.8 x 1.10 con candado	u	1.00	1,179.21	1,179.21
B3	FOSA SEPTICA (2)				
38	Replanteo y nivelación superficial	m2	44.00	1.68	73.92
39	Limpieza y desbroce	m2	44.00	1.04	45.76
40	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m³	120.00	14.63	1,755.60
41	Encofrado - desencofrado muro h=1 - 4 m tablero contrachapado	m2	97.00	16.57	1,607.29

42	Enlucido (paleteado)mortero 1:3	m ²	41.52	8.35	346.69
43	Relleno compactado con material de excavación	m ³	10.00	6.11	61.10
44	Desalajo hasta 5.00 Km	m ³	57.20	5.35	306.02
45	Tubería perfilada PVC alcantarillado D=200 mm	m	6.00	22.48	134.88
46	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	48.73	2.37	115.49
47	Hormigón ciclópeo(50% H.S.fc=180 Kg/cm ² -50%P)	m ³	3.20	145.05	464.16
48	H.S. f'c=210 Kg/cm ²	m ³	93.10	152.93	14,237.78
49	Tapa de tol 0.60 X 0.60m, según diseño con candado	U	4.00	79.04	316.16
50	Aerador d=1 1/2"	u	2.00	42.76	85.52
51	Escalera HG d=3/4"	m	22.80	13.87	316.24
B4 LECHO DE SECADO					
52	Replanteo y nivelación superficial	m ²	8.75	1.68	14.70
53	Limpieza y desbroce	m ²	8.75	1.04	9.10
54	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m ³	10.50	14.63	153.62
55	Encofrado - desencofrado muro h = 1 - 4 m tablero contrachapado	m ²	18.85	16.57	312.34
56	Enlucido (paleteado)mortero 1:3	m ²	23.32	8.35	194.72
57	Tubería perforada (flautas)	ml	3.50	96.15	336.53
58	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	14.82	2.37	35.12
59	Hormigón ciclópeo(50% H.S.fc=180 Kg/cm ² -50%P)e=0.1m	m ³	0.82	145.05	118.94
60	H.S. f'c=210 Kg/cm ²	m ³	6.19	152.93	946.64
61	Cubierta de Galvalumen e=40mm Onda=46mm Esp.Cub	m ²	10.10	22.90	231.29
62	Estruct.metálica Perfill tipo G 100*50*3	Kg	128.70	3.72	478.76
63	Estruct.metálica Perfill tipo G 60*30*2	Kg	20.00	5.37	107.40
64	Canal recolector de aguas lluvias (tol 1/32)	ml	3.35	13.22	44.29
65	Escalera HG d=3/4"	m	4.70	13.87	65.19
B5 FILTRO BIOLÓGICO					
66	Replanteo y nivelación superficial	m ²	38.50	1.68	64.68
67	Limpieza y desbroce	m ²	38.50	1.04	40.04
68	Retiro de capa vegetal	m ³	38.50	3.45	132.83
69	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m ³	85.66	14.63	1,253.21
70	Encofrado - desencofrado muro h = 1 - 4 m tablero contrachapado	m ²	70.00	16.57	1,159.90
71	Enlucido (paleteado)mortero 1:3	m ²	76.03	8.35	634.85
72	H.S. f'c=210 Kg/cm ²	m ³	9.55	152.93	1,460.48
73	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	420.41	2.37	996.37
74	Hormigón ciclópeo(50% H.S.fc=180 Kg/cm ² -50%P)e=0.1m	m ³	1.98	145.05	287.20
75	Empedrado	m ²	11.88	6.36	75.56
76	Tubería PVC de 160 mm	ml	31.00	12.98	402.38
77	Malla hexagonal 5/8	m ²	126.00	2.88	362.88
78	Malla electrosoldada 4.10	m ²	46.00	3.78	173.88
79	Piedra dp=80mm	m ³	11.87	29.12	345.65
80	Ripio de mina dp=50mm	m ³	11.87	26.76	317.64
81	Ripio triturado dp=25mm	m ³	12.35	29.12	359.63
B6 POZO DE DESCARGA					
66	Limpieza y desbroce	m ²	2.50	1.72	4.30
67	Replanteo y nivelación	m ²	2.50	2.57	6.43
68	Excavación manual	m ³	5.18	8.71	45.12
69	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	kg	10.79	2.37	25.57
70	Hormigón ciclópeo(50% H.S.fc=180 Kg/cm ² -50%P)e=0.1m	m ³	0.23	145.05	33.36
71	H.S. f'c=210 Kg/cm ²	m ³	2.45	152.93	374.68
72	Encofrado - desencofrado muro h = 1 - 4 m tablero contrachapado	m ²	11.04	16.57	182.93
73	Enlucido (paleteado)mortero 1:3	m ²	12.24	8.35	102.20
74	Escalera HG d=3/4"	m	6.30	13.87	87.38
75	Tapa H.A. voca de visita con cerco d=6 mm y marco metálico	u	1.00	46.88	46.88

B7 MURO DE DESCARGA					
76	Replanteo y nivelación superficial	m2	1.92	1.68	3.23
77	Limpieza y desbroce	M2	1.92	1.04	2.00
78	Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural	m3	0.32	14.63	4.68
79	Encofrado - desencofrado muro h = 1 - 4 m tablero contrachapado	m2	2.52	16.57	41.76
80	Enlucido (paleteado)mortero 1:3	m2	1.10	8.35	9.19
81	H.S. f'c=210 Kg/cm2	m3	0.24	152.93	36.70
82	Empedrado	m2	0.96	6.36	6.11
C VARIOS					
83	Tubería PVC de 160 mm desague en Planta de Tratamiento	ml	150.00	12.98	1,947.00
84	Valvula de paso - Bronce 160 mm	u	8.00	239.02	1,912.16
85	Codo 90° PVC-P 160mm	u	20.00	44.49	889.80
86	Tee PVC 160mm	u	4.00	36.16	144.64
87	Caja de revisión de 0.80 x 0. 80 x 0.60 mincluye tapa de HA	u	4.00	98.29	393.16
D IMPACTOS AMBIENTALES					
88	Agua para control de polvo	m3	25.00	29.56	739.00
89	Areas sembradas	m2	50.00	9.95	497.50
90	Areas plantadas	u	50.00	7.79	389.50
91	Señales de advertencia	u	4.00	97.85	391.40
92	Desvio de drenajes existentes, tubería corrugada alcantarillado 200 mm	ml	100.00	26.20	2,620.00
93	Relleno compactado con material de reposición, con compactador	m3	120.00	14.38	1,725.60
				TOTAL:	262,026.96

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL VEINTE Y SEIS, 96/100 DÓLARES
PLAZO TOTAL: 180 DIAS

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

6.14 EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA.

6.14.1.- Inversiones.

Para implementar un sistema de alcantarillado sanitario en la Comunidad de Runtún, se necesitan realizar obras, emplazar equipos y más instalaciones, cuyo valor se estima en 262026.96 USD, que incluyen: tubería de recolección o de conducción de alcantarillado, acometidas domiciliarias, desripiador, fosa séptica, lecho de secado de lodos, pozo y muro de descarga, cerramiento y mitigación de impactos ambientales.

6.14.2.- Costos de Inversión.

6.14.2.1.- Costos de Operación y Mantenimiento.

Concomitante con la Operación y Mantenimiento del proyecto, los rubros anexos en el presupuesto cumplen esta importante función de su gestión, de tal forma que sea posible dotar de un servicio eficiente de alcantarillado para los habitantes de la comunidad de Runtún durante su vida útil.

6.14.2.2.- Mano de Obra.

Para la administración y el mantenimiento del sistema alcantarillado la comunidad de Runtún, se requiere de un administrador, un recaudador, un plomero y un peón quienes serán los operadores del sistema. En el cuadro que sigue se detallan los tiempos de dedicación de cada uno de ellos, su costo unitario y su costo total mensual.

**Remuneraciones del Personal Requerido para la Operación y Mantenimiento
del Proyecto**

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	% TIEMPO	V.UNITARIO USD	V.MENSUAL USD
Gastos Administrativos:					
Administrador	Mes	1	10	1.200,00	120,00
Recaudador	Mes	1	15	600,00	90,00
Operadores					
Operador – plomero	Mes	1	100	550,00	550,00
Operador – peón	Mes	1	100	450,00	450,00
				TOTAL	1.210,00

6.14.2.3.- Depreciaciones.

El presente proyecto, con una inversión de 262026.96 USD, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual será de 10,481.08 USD/año, como se detalla a continuación.

Depreciación Anual del Proyecto.

ACTIVOS FIJOS	INVERSIÓN USD	VIDA ÚTIL (años)	DEP. ANUAL USD
Mejoramiento Sistema	262,026.96 USD	25	10,481.08

6.14.2.4.- Costo Total Anual de Operación y Mantenimiento.

El costo total anual de operación y mantenimiento del proyecto se incrementará anualmente de acuerdo al crecimiento de la población que va a ser servida (1.44%), en donde a partir del segundo año de operación del proyecto se atenderá al 100% de la población.

En total, para un funcionamiento eficiente del proyecto se requieren 24,669.03 USD para el primer año de operación, distribuidos de la siguiente forma:

Costo Total de Operación y Mantenimiento del Proyecto para su Primer Año de Operación

CONCEPTO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Mano de obra	1.210,00	14.520,00
Depreciaciones	-	10,481.08
TOTAL COSTOS O&M.		25,001.08

Para los años de vida útil del proyecto y aplicando la tasa de crecimiento del 1.44 % antes citada, los siguientes son los costos de operación y mantenimiento para cada año:

**Costo Total Anual de Operación y Mantenimiento del Proyecto para su
Período de Diseño.**

PERIODO	AÑOS	GASTO USD
1	2014	25001.08
2	2015	25376.10
3	2016	25756.74
4	2017	26143.09
5	2018	26535.24
6	2019	26933.26
7	2020	27337.26
8	2021	27747.32
9	2022	28163.53
10	2023	28585.98
11	2024	29014.77
12	2025	29450.00
13	2026	29891.75
14	2027	30340.12
15	2028	30795.22
16	2029	31257.15
17	2030	31726.01
18	2031	32201.90
19	2032	32684.93
20	2033	33175.20
21	2034	33672.83
22	2035	34177.92
23	2036	34690.59
24	2037	35210.95
25	2038	35739.11

En este cuadro se puede observar que el Proyecto de construcción de las redes de alcantarillado de la Comunidad de Runtún, para el primer año de operación requiere 25,001.08USD para cubrir los costos de operación y mantenimiento, del sistema, llegando a requerir 35,739.11 USD en el año final de su vida útil.

6.14.2.5.- Ingresos a ser Generados por el Proyecto.

Para obtener los ingresos anuales que el proyecto va a generar durante su período de diseño o vida útil, se consideraron los siguientes datos:

- ✓ El consumo neto anual de agua que tendrá la población de la comunidad.

- ✓ Costos anuales de operación y mantenimiento del proyecto, determinados en el numeral anterior.

El costo promedio de 1.04 USD/m³ (básico) adoptado para el cálculo, se establece a partir del análisis de consumos mensuales que se obtuvieron de la municipalidad, se han proyectado los valores a recuperar por concepto de pago del servicio, estos se los determina en función del consumo neto de agua potable, con los siguientes resultados:

Ingresos a ser Generados por el Proyecto Durante su Vida Útil.

PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN	COSTO	INGRESO
			m3	m3	USD
	2013	397			
1	2014	403	20297	1.040	21108.80
2	2015	409	20589	1.040	21412.77
3	2016	414	20886	1.040	21721.11
4	2017	420	21186	1.040	22033.90
5	2018	426	21492	1.040	22351.19
6	2019	433	21801	1.040	22673.04
7	2020	439	22115	1.040	22999.54
8	2021	445	22433	1.040	23330.73
9	2022	452	22756	1.040	23666.69
10	2023	458	23084	1.040	24007.49
11	2024	465	23417	1.040	24353.20
12	2025	471	23754	1.040	24703.89
13	2026	478	24096	1.040	25059.62
14	2027	485	24443	1.040	25420.48
15	2028	492	24795	1.040	25786.54
16	2029	499	25152	1.040	26157.86
17	2030	506	25514	1.040	26534.53
18	2031	514	25881	1.040	26916.63
19	2032	521	26254	1.040	27304.23
20	2033	528	26632	1.040	27697.41
21	2034	536	27016	1.040	28096.25
22	2035	544	27405	1.040	28500.84
23	2036	552	27799	1.040	28911.25
24	2037	560	28200	1.040	29327.58
25	2038	568	28606	1.040	29749.89

6.14.2.6.- Evaluación Financiera y Económica del Proyecto.

6.14.2.6.1.- Flujo de Caja Financiero.

Desde la visión de la sostenibilidad, se realizó el proceso de evaluación financiera y se elaboró el flujo de caja financiero, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ El horizonte o período de diseño del proyecto es de 25 años

- ✓ La tarifa a ser cobrada por cada metro cúbico de agua potable que consumen y se revierte siendo aportante del alcantarillado es (1.04 dólares), va a permitir cubrir los costos de operación y mantenimiento.

- ✓ Los costos anuales de operación y mantenimiento, sin la depreciación serán:

Flujo de Caja Financiero del Proyecto.

PERIODO	AÑOS	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA
		25001.08		-25001.08
1	2013	14520.00	21108.80	6588.80
2	2014	14941.19	21412.77	6471.58
3	2015	15156.34	21721.11	6564.77
4	2016	15374.59	22033.90	6659.31
5	2017	15595.99	22351.19	6755.20
6	2018	15820.57	22673.04	6852.48
7	2019	16048.38	22999.54	6951.15
8	2020	16279.48	23330.73	7051.25
9	2021	16513.90	23666.69	7152.79
10	2022	16751.71	24007.49	7255.79
11	2023	16992.93	24353.20	7360.27
12	2024	17237.63	24703.89	7466.26
13	2025	17485.85	25059.62	7573.77
14	2026	17737.65	25420.48	7682.83
15	2027	17993.07	25786.54	7793.47
16	2028	18252.17	26157.86	7905.69
17	2029	18515.00	26534.53	8019.53
18	2030	18781.62	26916.63	8135.02
19	2031	19052.07	27304.23	8252.16
20	2032	19326.42	27697.41	8370.99
21	2033	19604.72	28096.25	8491.53
22	2034	19887.03	28500.84	8613.81
23	2035	20173.40	28911.25	8737.85
24	2036	20463.90	29327.58	8863.68
25	2037	20758.58	29749.89	8991.31

6.14.2.6.2.- Flujo de Caja Económico.

Se elaboró el flujo de caja económico, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ La vida útil o período de diseño del proyecto es de 25 años
- ✓ Se incluyó la inversión total del proyecto.
- ✓ Los ingresos a ser obtenidos durante la vida útil del proyecto, para la tarifa a ser cobrada. Por cada metro cúbico.
- ✓ Los costos anuales de operación y mantenimiento, sin la depreciación.

Anexo análisis financiero del proyecto.

6.14.3.- Parámetros de Evaluación Financiera.

- Valor Actual Neto Financiero VAN = 8,792.26 USD.
- Tasa Interna de Retorno financiero TIR_(f) = 27.03 %
- Relación Beneficio / Costo financiero B/C_(f) = 1.36

6.14.4.- Conclusiones de las Evaluaciones Económica y Financiera.

Los valores obtenidos para los parámetros de evaluación económica y financiera están demostrando que el proyecto de “SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTÓN BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” es viable, pues generará importantes ahorros económicos a las familias que van tener este servicio, y será sostenible en el tiempo, durante su período de diseño.

6.15 ADMINISTRACIÓN.

El encargado de la ejecución del proyecto es el GAD Baños de Agua Santa, por lo que, dicha institución será la responsable de la construcción, operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema, tanto para el alcantarillado sanitario, como para la planta de tratamiento, asegurando así el correcto funcionamiento durante el período de diseño.

6.15.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

6.15.1.1 Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras.

De la rejilla devastadora deben ser extraídos los sólidos y basura retenidas en ella, al menos dos veces al día, una a medio día y otra a las cuatro de la tarde. En caso de que la cantidad de basuras y sólidos sea pequeña la limpieza podrá hacerse una vez al día, a las cuatro de la tarde.

La limpieza de la rejilla comprende las siguientes actividades:

- Remoción de sólidos y basuras utilizando el rastrillo y colocarlos sobre la plataforma perforada.
- Retirar estos materiales luego de haberlos dejado escurrir por unos 15 minutos y transportarlos hasta el sitio de disposición final.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia : Una vez al día

6.15.1.2 Desarenador.

El material inorgánico depositado en el desarenador debe, teóricamente ser desalojado una vez cada 15 días en condiciones normales de funcionamiento. Cuando presenta fuertes precipitaciones los intervalos de limpieza será más cortos, e incluso podría requerirse hasta dos limpiezas por día.

Por tratarse de un desarenador de limpieza de lavado periódico, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Verificar diariamente el nivel de sedimentos acumulados en el extremo de aguas abajo del desarenador, que no rebase el lugar marcado.
- Cuando el nivel no alcance la altura señalada para su almacenamiento proceder al desalojo o lavado de estos.
- Cerrar la compuerta de ingreso a la cámara que se va a lavar.
- Abrir la compuerta de limpieza y dejar que se vacíe el desarenador.
- Por tratarse de lavado hidráulico un alto porcentaje depositado será transportado por el agua.
- Antes de poner nuevamente en funcionamiento la cámara de lavado, levantar ligeramente la compuerta de acceso a esta, a fin de que fluya por debajo de ésta una lámina de agua a presión, para completar el lavado.
- Si persisten acumulaciones puntuales, estos materiales deberán ser desalojados manualmente.
- Una vez concluido el proceso de lavado cerrar la compuerta de limpieza y abrir la compuerta de acceso.
- Los materiales desalojados y retenido en la zanja de secado deben ser transportados manualmente al lugar de disposición final.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia : Cuando el nivel de sedimentos indique el lugar marcado.

6.15.1.3 Fosas Sépticas.

Para atender los objetivos de tratamiento de una planta anaeróbica es necesario ejecutar eficientemente las actividades de inspección, operación, mantenimiento y evaluación del funcionamiento de la instalación, pues el aprendizaje del mismo, a través de parámetros de control, permite:

- Dominar la instalación en forma de hacer posible su manejo tanto, en condiciones normales como en situaciones especiales.
- Prever los problemas que puedan ocurrir.

Ese conocimiento solo será obtenido a través del control operacional rutinario de la instalación. Un control adecuado del proceso envuelve el conocimiento de las composiciones cualitativa y cuantitativa del residuo afluente, un cierto dominio de los fenómenos que ocurren en ese ambiente, además de la caracterización del efluente del sistema.

Así existen tres puntos principales de control en una fosa séptica: la fosa en sí, su entrada y su salida.

Los diversos análisis y mediciones realizados en cada uno de esos puntos serán utilizados para:

- Determinar cómo se está desarrollando el proceso.
- Prever las alteraciones operacionales que fueren necesarias.
- Verificar la eficiencia del sistema

Algunas determinaciones pueden ser efectuadas diariamente por el propio operador, quien entre otras actividades diarias, debe llevar un registro de control operacional, el cual permitirá a los responsables por el control constatar las principales ocurrencias, las condiciones meteorológicas y los parámetros básicos que puedan interferir en el buen desempeño del sistema.

6.15.1.4 Tubería de entrada y By Pass.

Para el mantenimiento de la tubería de entrada se debe observar lo siguiente:

- Retirar los desechos que se haya depositado o estén flotando en el cajón de entrada (no es necesario interrumpir el flujo) utilizando una cernidera y luego proceder a enterrarlos.
- Limpiar las tuberías de entrada, utilizando un cepillo de mango largo, con movimientos suaves desde arriba hacia abajo, hasta que no se sienta la resistencia.
- La superficie del agua en el sedimentador debe estar siempre limpia, sin espuma, natas u otros flotantes, se recomienda realizar esta limpieza por lo menos cada dos días, si se observa una presencia mayor, la frecuencia podría ser diaria, a continuación la espuma o nata removida debe ser enterrada, una cernidera.
- Lavar los accesorios utilizados.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Cernidera, cepillo limpiador de tuberías, pala, carretilla, balde, machete, guantes de caucho.

Frecuencia : Cada dos días.

6.15.1.5 Remoción del Lodo.

Después de los seis primeros meses y después de cada remoción de lodo, medir el nivel de lodo y cuando se tenga la altura del lodo a 0.60m del cajón de salida, sacar el exceso del lodo de por lo menos la mitad, es decir 30 cm.

- El lodo removido será dispuesto en el lecho de secado correspondiente.
- Anotar la fecha del trabajo realizado.
- Control de olores.

Cuando se tenga un olor fuerte similar a huevos podridos se procederá de la siguiente manera:

1. Preparar una solución de agua con cal, en una relación de media libra de cal por cada 10 litros de agua, mezclar y dejar reposar por 5 minutos. Arrojar suficiente cantidad de agua con cal lentamente (20 litros en 30 minutos), hasta que el papel indicador de pH sumergido en la parte media de la zona de sedimentación, obtenga un color VERDE AZULADO ($\text{pH} > 7.00$).
2. Si el problema continúa más de una semana, averiguar si en el sistema de alcantarillado se está arrojando sustancias tóxicas tales como cloro, agua de lavado de bombas de fumigación, sustancias tóxicas para cultivos y animales, etc. Si fuera así, prohibir esta práctica ya que esto perjudica al tratamiento.

3. Al final del período de diseño, pueden presentarse olores desagradables por exceso de carga, esto indica que es necesario ampliar el sistema y construir otros u otros módulos de tratamiento.

6.15.1.6 Lechos de secado.

Durante la operación de la planta de tratamiento, el lodo y sedimentos desalojados desde el desarenador y las fosas, se depositarán en los lechos de secado y se observa que:

- El nivel del lodo en los lechos de secado de los reactores no será mayor a 0,50m, para no exceder su capacidad. Es conveniente que esta actividad se realice preferentemente en la estación de verano.
- El nivel de sedimentos acumulados en el lecho de secado del desarenador no debe exceder los 0.50m y su desalojo debe hacerse después del lavado de cada una de las cámaras, esperando que el agua se infiltre y evapore totalmente. Los sedimentos removidos serán depositados y enterrados en lugares preestablecidos.
- Por acción del sol, el contenido de agua del lodo de los reactores es eliminado, quedando solamente en estado seco, el cual será removido y podrá ser utilizado como abono para cultivo de árboles frutales o caducos.

Personal responsable : Operador más un peón

Herramientas : Pala, carretilla.

Frecuencia : Cada dos meses.

6.16 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

6.16.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

RUBRO LIMPIEZA Y DESBROCE.

DEFINICIÓN.

Es el trabajo de cortar, extraer raíces y retirar del área de construcción toda la capa vegetal, escombros y demás materiales que impidan, afecten o dificulten el desarrollo de las diferentes labores constructivas.

ESPECIFICACIONES.

El desbroce puede realizarse por medios manuales o mecánicos, pero en todo caso se cuidará de no afectar al medio ambiente, a propiedades de terceros, a estructuras o edificaciones existentes. El área de trabajo comprenderá única y exclusivamente las superficies requeridas para la ejecución de las obras y que se indican en los planos del proyecto y en las cantidades de obra.

Las labores se realizarán con la suficiente anticipación para no entorpecer el desarrollo de las actividades subsiguientes y para detectar posibles afectaciones a terceros o al medio ambiente. En aquellos casos en que se notare que las obras pueden afectar a terceros, debe comunicarse a La Fiscalización, para que, de manera coordinada se realicen las gestiones pertinentes para notificación a los afectados y se fuere del caso, atender las indemnizaciones que sean pertinentes.

En caso de que se detecte afectaciones permanentes al medio ambiente, deberá notificarse a la Fiscalización para aplicar las medidas de mitigación que corresponda a cada caso. Durante la realización de estos trabajos, se determinará de manera conjunta con la Fiscalización, los sitios más idóneos para: accesos, almacenamiento de materiales, sitios para fundición de hormigones, etc.

Todo material resultante de estas operaciones se colocará fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios que determine la Fiscalización, para su posterior acarreo y ubicación final. El material aprovechable será propiedad del

Municipio y se ubicará en los sitios que indique la Fiscalización, no pudiendo ser utilizado por el Constructor.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por metros cuadrados, con una aproximación de dos decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

LIMPIEZA Y DESBROCE m2

RUBRO REPLANTEO Y NIVELACION LINEAL

DESCRIPCION

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos, previo a la construcción.

Se replanteará con la ayuda de equipos de topografía, de los puntos de la tubería del proyecto a ser construido, que sean necesarios para determinar su ubicación en coordenadas y alturas respectivas. Se materializara cada cruce de ejes, con el uso de estacas guías.

Unidad: Kilometro.

Materiales mínimos: mojones, estacas, clavos

Equipo mínimo: Herramienta menor, Estación total, cinta métrica, jalones, piquetes.

Mano de obra mínima calificada: Topógrafo (EO C1), Cadenero (EO D2)

Medición y Pago

Se medirá el área de terreno replanteada y su paga se lo realizara por kilometro.

RUBRO MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este grupo constan todas aquellas actividades destinadas a excavar, rasantear, rellenar y desalojar material de los sitios en que se ejecutan las obras.

EXCAVACIÓN MANUAL

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

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

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0,50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0,80 m. la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado será 1,00 m más el diámetro exterior del tubo o colector.

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

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

La ejecución de los últimos 10 cm. de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salve en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

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

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

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

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

EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO. Se entenderá por excavación en conglomerado, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

EXCAVACIÓN EN ROCA. Se entenderá por excavación en roca, el trabajo de cortar, remover y extraer, todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmento con un volumen mayor de 200 dm³, y que requiera el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando se deba extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca y sea necesario profundizarla excavación, se sobré excavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

EXCAVACIÓN CON PRESENCIA DE AGUA (FANGO). La realización de esta excavación en zanja, se ocasiona por la presencia de agua cuyo origen puede obedecer a diversas causas. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de controlar y/o eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser entibados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso.

Ninguna excavación debe tener agua antes de colocar las tuberías y colectores.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

MEDICIÓN Y PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con dos decimales de aproximación, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador.

No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

El rasante de zanjas, se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima y se pagarán con su rubro respectivo.

El pago se aprobará por los siguientes conceptos de trabajo:

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

EXCAVACIÓN MANUAL SUELO SECO H=0,00 A 2,00m	m3
EXCAVACIÓN MANUAL SUELO SECO H=2,01 A 3,00m	m3
EXCAVACIÓN MANUAL SUELO SECO H=3,01 A 4,00m	m3
EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO SECO H=0,00 A 2,00m	m3
EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO SECO H=2,01 A 3,00m	m3
EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO SECO H=3,01 A 4,00m	m3

EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO SECO H=4,01 A 5,00m	m3
EXCAVACIÓN A MÁQUINA SUELO SECO H=5,01 A 6,00 m	m3
EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO	m3
EXCAVACIÓN ROCA	m3

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACION

DESCRIPCIÓN

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas. El objetivo será el relleno de las áreas sobre plintos, vigas de cimentación, cadenas, plataformas y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Tierra seleccionada de la obra, agua; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, compactador mecánico y complementarios.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional E2, C1.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

El material será exento de grumos o terrones. En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer a! menos el 96% de la densidad establecida. Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno. Verificación del buen estado del equipo a utilizar. Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno. Todos los

trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos. Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno. Elaboración de cámaras de aire y sistemas de drenaje. Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.

Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad. De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados. Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno. Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno. Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm. de espesor. Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno. El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.

Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos. Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Verificación del sistema de drenaje de aguas.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm, de diferencia en cualquier dirección. Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de

fiscalización. El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización. El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm., la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto. En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

MEDICIÓN Y PAGO

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cúbico (m³).

RUBRO: TUBERÍAS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por “tubería”, al elemento prefabricado que permite conducir líquido por su interior.

ESPECIFICACIONES.-

La forma, es por lo regular cilíndrica; el material puede ser: hormigón centrifugado, PVC o hierro galvanizado.

La forma de unión es facultad del fabricante, pero en todo caso debe ser impermeable y asegurar el flujo sin filtración hacia el exterior del tubo.

* INEN 1590 "TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC. REQUISITOS"

Previo a la instalación de las tuberías, el ingeniero fiscalizador deberá solicitar que el Constructor, realice los ensayos correspondientes que prueben el cumplimiento de las indicadas normas y la calidad del tubo a suministrar.

Instalación de la tubería de hormigón en la zanja.

El Constructor deberá cumplir las siguientes actividades:

a.- Procedimiento de instalación.

Las tuberías, serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1.00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tengan una desviación mayor a 5.00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cuando se trate de tubería de hasta 600 mm de diámetro, o de 10.00 (diez) milímetros cuando se trate de diámetros mayores.

Cada pieza debe tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja.

No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería y hasta 6 horas después de colocado el mortero.

b.- Adecuación del fondo de la zanja (RASANTEO).

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, por lo menos en una profundidad de 20 cm, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

c.- Construcción de juntas.

Las juntas de las tuberías de hormigón se realizarán con mortero cemento-arena en proporción 1:3; debiendo proceder a limpiar cuidadosamente los extremos de los tubos a unirse, quitándose la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre, luego se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta.

Para la tubería de espiga y campana, se llenará con mortero la semicircunferencia inferior de la campana, inmediatamente se coloca la espiga del siguiente tubo y se rellena con mortero suficiente la parte superior de la campana, conformando totalmente la junta.

El revoque de la junta se realizará colocando un anillo a bisel en todo el perímetro. Se evitará que el anillo forme rebordes internos, utilizando balaustres o varas de madera de tal forma que, la junta interiormente sea lisa, regular y a ras con la superficie del tubo; el sistema varía de acuerdo al diámetro de la tubería que se está colocando.

Para la tubería de caja y espiga se seguirá un procedimiento similar al anterior, para sellar con un anillo de mortero en todo el perímetro, con un espesor de 3 cm; con un ancho de por lo menos 6 cm en todo caso será el Fiscalizador quién indique los espesores y anchos a utilizarse.

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 deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya fraguado; así mismo se las protegerá del sol y se las mantendrá húmedas.

A medida que los tubos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno a cada lado del centro de los tubos para mantenerlos en el sitio, este relleno no deberá efectuarse sino después de tener por lo menos cinco tubos empalmados y revocados en la zanja.

Se realizará el relleno total de las zanjas después de fraguado el mortero de las juntas, pero en ningún caso antes de tres días y de haber realizado las comprobaciones de nivel y alineación así como las pruebas hidrostáticas; estas últimas se realizarán por tramos completos entre pozos.

En general, cualquiera que sea la forma de empate, las juntas deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración, para lo cual se harán

- pruebas cada tramo de tubería, entre pozo y pozo de visita.
2. Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
 3. Resistencia a roturas y agrietamientos.
 4. Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
 5. Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
 6. No ser absorbentes.
 7. Economía de costos.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos.

Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas.

Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho.

Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental.

Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar.

En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua que pueda dañar a las últimas juntas de mortero, que aún estén frescas.

Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas en su parte inferior, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas.

Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe estas juntas.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

FORMA DE PAGO.-

La tubería instalada se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación.

El rubro incluye: suministro, transporte, instalación y prueba.

Para el efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

No se deberá considerar para fines de pago las longitudes de tubo que penetren en el tubo siguiente ni las que ingresan en las paredes de los pozos, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el Contrato.

CONCEPTOS	DE	TRABAJO.-
SUM. E INS. TUB. PVC D=100 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=150 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=200 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=300 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=350 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=400 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=450 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=500 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=600 mm.		m
SUM. E INS. TUB. H PVC D=700 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVCD=800 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVC= 50 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D= 75 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D=110 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D=160 mm.		m
SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D=200 mm.		m

SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D=250 mm.	m
SUM. E INS. TUB. PVC DRENAJE D=300 mm.	m
SUM. E INS. TUB. PVC P; D=160 mm. 0,8 MPa	m
SUM. E INS. TUB. PVC P; D=200 mm. 0,8 MPa	m
SUM. E INS. TUB. PVC P; D=250 mm. 0,8 MPa	m
SUM. E INS. TUB. PVC ROSCABLE D=1"	m

RUBRO: CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Los pozos de revisión se instalarán en todo cambio de dirección, sección o pendiente de la línea de alcantarillado.

Se construirán en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

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

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

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

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto.

En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido de la base de hormigón, se conformará directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro: cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, acero de refuerzo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa, los cuales deben ser de hierro fundido y cumplir con la Norma ASTM-C48 tipo C.

Si existe el pozo y solamente se requiere instalar tapa y cerco, se reconocerá como rubro independiente.

FORMA DE PAGO.-

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

La unidad de pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

POZOS DE REVISIÓN

H=0,00 A 2,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=2,01 A 2,50 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=2,51 A 3,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u

ENLUCIDO

H=3,01 A 3,50 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=3,51 A 4,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=4,01 A 4,50 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=4,51 A 5,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=5,01 A 5,50 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=5,51 A 6,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=6,01 A 7,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=7,01 A 8,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=8,01 A 9,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

H=9,01 A 10,00 INC. EXC., TAPA, PELDAÑOS Y u
ENLUCIDO

TAPAS Y CERCOS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión deben ser de hierro fundido; su localización se indica en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión 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.

El peso del conjunto cerco tapa será de por lo menos 100 Kg.

El diámetro interno del cerco será de 60 cm.

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: ALCANTARILLADO DE RUNTÚN más el año de fabricación.

Las tapas estarán aseguradas al cerco mediante una cadena de hierro galvanizado de 10 mm. y 0,50 m. de longitud.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento Tipo 1,

FORMA DE PAGO.-

Los cercos y tapas de pozos de revisión 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.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

TAPA Y CERCO DE H. F. 60 cm.

u

RUBRO: RASANTEO DE ZANJA.

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 0,80 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.-

El rasanteo de zanjas, se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima y se pagarán con su rubro respectivo.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

RASANTEO DE ZANJA	m ²
-------------------	----------------

RUBRO: ENCOFRADOS.

DEFINICIÓN.

Son las formas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material que permita soportar el vaciado, vibrado y fraguado del hormigón, y así se consiga amoldarlo a las formas y dimensiones diseñadas para el Proyecto.

Se incluye en este grupo a las formas que permiten proteger las paredes o taludes de las zanjas a fin de que no se derrumben.

Se considera varios tipos de encofrado:

Encofrado recto: Son todas aquellas piezas que como su nombre lo indica, se cortan y conforman en formas planas o rectangulares, permitiendo obtener hormigones de caras planas.

Encofrado curvo: Son aquellas piezas de forma curvada, que permiten obtener piezas curvas tales como cúpula del colector, paredes de pozos, etc.

Protección de Muros: Si bien no son para alojar hormigón, se considera como encofrados a las obras que permiten proteger las paredes de los muros que por ser demasiado profundas o transcurren por terrenos deleznable, corren peligro de socavación o derrumbamiento, lo cual impide realizar las labores con normalidad y pone en peligro la integridad física de trabajadores.

ESPECIFICACIONES.

Deben colocarse y sujetarse de manera rígida en su posición correcta de tal manera que resista las labores de fundición de hormigones, siendo inclusive lo suficientemente impermeables como para impedir la pérdida de agua del concreto. Antes de iniciar la fundición, el Contratista deberá recibir el visto bueno de la Fiscalización con relación a la idoneidad del encofrado.

Solo cuando Fiscalización lo disponga, se hará el desencofrado o remoción de las formas, actividad que se la cumplirá con cuidado para no averiar el hormigón, Para el caso de entibados o apuntalamientos, se los hará en los sitios y condiciones que disponga la Fiscalización.

MEDICIÓN Y PAGO.

Se medirá y pagará por metros cuadrados de las superficies de hormigón o las paredes de las zanjas que se han cubierto por las formas. La aproximación será de dos decimales.

No se reconocerá pago adicional por formas que permitan sustentar las mismas a los lados, hacia el piso o fuera de la línea o niveles del Proyecto.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

ENCOFRADO RECTO	m2
ENCOFRADO CURVO	m2
ENCOFRADO PARA PROTECCION DE MUROS	m2

RUBRO CAJA DE REVISION CON TAPA DE H.A

DESCRIPCION

Se entenderá por cajas de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir recolectar y descargar de las instalaciones de desagüe de las edificaciones.

ESPECIFICACIONES

Consiste en la provisión del material necesario y su construcción del material necesario y su construcción en los sitios indicados en el proyecto sanitario respectivo con las dimensiones y especificaciones técnicas correspondientes debiendo ser sus dimensiones interiores las mínimas señaladas en los planos.

Se construirá con el fondo de hormigón simple $f'c=180$ Kg/cm² en un espesor mínimo de 10 cm, mamposterías de ladrillo mambro tipo chambo unida con

mortero cemento/portland y arena en proporción 1:5 enlucidas con mortero 1:3 y alisada con cemento puro: las aristas deben ser redondeadas.

Llevaran tapas de hormigón armado de $e= 8\text{cm}$ con hormigón simple $f'c=180\text{Kg/cm}^2$, y acero de refuerzo consistente en varillas de 10mm de diámetro en los dos sentidos; la altura de las cajas de revisión se sujetaran a los niveles requeridos por las gradientes que se especifican en el diseño sanitario, pero en todo caso no será menor a 60cm de altura; en este rubro se incluye excavación y relleno de las mismas debidamente compactadas.

REFERENCIAS

Noma general IEOS

MEDICION

Se cuantificara por unidades

RUBRO: ACERO DE REFUERZO $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado. Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro, planos estructurales y/o especificaciones.

Unidad: Kilogramo (kg).

Materiales mínimos: Acero de refuerzo con resaltes (corrugado), alambre galvanizado # 18, espaciadores y separadores metálicos; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla, dobladora, bancos de trabajo.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional E2, D2, C1.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los planos estructurales del proyecto y planillas de hierro. Elaboración de las planillas de corte y organización del trabajo. Determinación de los espacios necesarios para la trabajo y clasificación. Verificación en obra, de los resaltes que certifican la resistencia de las varillas. Pruebas previas del acero de refuerzo a utilizar (en laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño; Norma INEN 102. Clasificación y emparrillado de las varillas ingresadas a obra, por diámetros, con identificaciones claramente visibles. Toda varilla de refuerzo será doblada en frío. Disposición de bancos de trabajo y un sitio adecuado para el recorte, configuración, clasificación y almacenaje del acero de refuerzo trabajado, por marcas, conforme planilla de hierros.

Encofrados nivelados, estables y estancos. Antes del inicio de la colocación del acero de refuerzo, se procederá con la impregnación de aditivos desmoldantes. Iniciada la colocación del acero de refuerzo, no se permitirán estos trabajos. Fiscalización aprobará el inicio del corte y doblado del acero de refuerzo.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Unificación de medidas y diámetros para cortes en serie. Control de longitud de cortes y doblados. El constructor realizará muestras de estribos y otros elementos representativos por su cantidad o dificultad, para su aprobación y el de la fiscalización, antes de proseguir con el trabajo total requerido. Dobles y corte en frío, a máquina o a mano. Se permitirá el uso de suelda para el corte, cuando así lo determine la fiscalización. Para soldadura de acero, se regirá a lo establecido en la sección 3.5.2 Código Ecuatoriano de la Construcción. Quinta edición. 1993. Control de que las varillas se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la adherencia con el hormigón a fundir. La separación libre entre varillas paralelas tanto horizontal como vertical no será menor de 25 mm. o un diámetro. Durante armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra:

Denominación	Recubrimiento (mm)
a) Hormigón en contacto con el suelo y expuesto a él	70
b) Hormigón expuesto al suelo o a la acción del clima:	
Varillas de 18 mm. y mayores	50
Varillas y alambres de 16 mm. y menores	40
c) Hormigón no expuesto a la acción del clima ni en contacto con el suelo; Losas, muros, nervaduras:	
Varillas mayores de 36 mm.	40
Varillas de 36 mm. y menores.	20
Vigas y columnas:	
Refuerzo principal, anillos, estribos, espirales	40
Cascarones y placas plegadas:	
Varillas de 18 mm. y mayores.	20
Varillas y alambres de 16 mm. y menores	15

Amarres con alambre galvanizado en todos los cruces de varillas. El constructor suministrará y colocará los separadores, grapas, sillas metálicas y tacos de mortero, para ubicar y fijar el acero de refuerzo, en los niveles y lugares previstos en los planos, asegurando los recubrimientos mínimos establecidos en planos. Los empalmes no se ubicarán en zonas de tracción. Los empalmes serán efectuados cuando lo requieran o permitan los planos estructurales, las especificaciones o si lo autoriza el ingeniero responsable.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Verificación del número y diámetros del acero de refuerzo colocado. Control de ubicación, amarres y niveles. Verificación del sistema de instalaciones concluido y protegido. Nivelación y estabilidad de los encofrados.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El acero utilizado estará libre de toda suciedad, escamas sueltas, pintura, herrumbre u otra sustancia que perjudique la adherencia con el hormigón. Los cortes y doblados se efectuarán de acuerdo con las planillas de hierro de los planos estructurales revisados en obra y las indicaciones dadas por el calculista y/o la fiscalización. Para los diámetros de doblados, se observarán los mínimos establecidos en la sección 7.2.1 del C.E.C. Se agrupará el acero preparado, por marcas, con identificación de su diámetro y nivel o losa en la que deberán ubicar.

El armado y colocación será la indicada en planos; se verificará que los trabajos previos como replantillos, encofrados y otros se encuentren terminados, limpios y en estado adecuado para recibir el hierro de refuerzo. Conforme al orden de ejecución de la estructura, se colocará y armará el acero de refuerzo, cuidando siempre de ubicar y asegurar el requerido para etapas posteriores, antes de los hormigonados de las etapas previas. Se tendrá especial cuidado en el control del espaciamiento mínimo entre varillas, en la distribución de estribos y en el orden de colocación en los lugares de cruces entre vigas y columnas. Igualmente deberá verificarse en la distribución y colocación de estribos, que los ganchos de estos, se ubiquen en forma alternada. Todo armado y colocación, será revisado en detalle con lo dispuesto en los planos estructurales, disponiéndose de las correcciones y enmiendas hasta el total cumplimiento de los mismos.

En todos los elementos terminados, se controlará los niveles y plomos de la armadura y la colocación de separadores, sillas y demás auxiliares para la fijación y conservación de la posición del hierro y el cumplimiento de los recubrimientos mínimos del hormigón. En general, para todo elemento de hormigón armado, se asegurará con alambre galvanizado todos los cruces de varilla, los que quedarán sujetos firmemente, hasta el vaciado del hormigón.

Para conservar el espaciamiento entre varillas y su recubrimiento, se utilizará espaciadores metálicos debidamente amarrados con alambre galvanizado. Previo al hormigonado, y una vez que se haya concluido y revisado los trabajos de

instalaciones, alivianamientos, encofrados y otros, se verificará los amarres, traslapes, y demás referentes al acero de refuerzo.

Cualquier cambio o modificación, aprobado por el ingeniero responsable, deberá registrarse en el libro de obra y en los planos de verificación y control de obra. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra, la que se verificará por marcas, previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (kg).

RUBRO: HORMIGÓN EN REPLANTILLO F´C= 140 KG/CM2

DESCRIPCIÓN

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.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua, encofrados, que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, mezcladora mecánica, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional E2, D2, C1.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto.
Verificación de la resistencia del suelo y/o mejoramientos o reemplazos.

Terminadas las excavaciones y/o mejoramiento de suelos, con las pendientes requeridas, instalaciones bajo el suelo, sistemas de drenaje, hormigón de replantillo y sistema de impermeabilización. Terminado la colocación del acero de refuerzo, separadores, elementos de alivianamiento e instalaciones empotradas. Trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación del espesor de losa. Verificación de dimensiones y niveles en encofrados de viga. Determinación de las juntas de construcción (machihembradas preferiblemente) y de las cintas de impermeabilización. Verificación de que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón. Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos. Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de la losa, plintos y de las vigas de cimentación y su sistema de arriostramiento y apuntalamiento. Verificación de la posición del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista. Control de la posición de los alivianamientos, colocación del hormigón y vibrado uniforme. Control del vertido en vigas, del centro a los costados, en capas no mayores a los 300 mm. Control del acabado de la superficie de la losa, conforme el acabado final.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Revisión de sistemas de instalaciones y su funcionamiento, que puedan afectarse durante el proceso de hormigonado. Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio. Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado. Evitar el tránsito y/o carga de la losa recién fundida, hasta que haya logrado el fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada respectivamente. Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Cuando el diseño establece la fundición de una losa nervada, se iniciará con el vertido y llenado de las vigas y nervios, por áreas de trabajo previamente establecidas y luego de haberlos llenado y vibrado, se complementará con la capa superior o loseta de compresión debidamente vibrada, compactada y nivelada mediante maestras y codales, cuidando que cumpla efectivamente con el espesor establecido y que la unión entre diferentes áreas, se realicen preferiblemente en las zonas de menor esfuerzo. En losas sin alivianamientos, se realizarán trazos y colocarán guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, llenando primero las vigas que quedan bajo el nivel de la losa y colocando a continuación la capa correspondiente a la losa, del espesor que determinen los planos del proyecto, cuidando especialmente la correcta conservación de la posición del hierro y su nivel. La compactación mecánica se ejecutará en forma continua a medida que se vaya complementando las áreas fundidas, enrasando a la vez, con la ayuda de codales metálicos o de madera, por áreas previamente definidas. Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de los plintos, la losa y/o vigas, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

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.

RUBRO: HORMIGÓN F´C= 210 KG/CM2

DESCRIPCIÓN

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. El objetivo es la construcción de losas de cimentación de hormigón, plintos y/o las vigas, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad: Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua, encofrados, que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, mezcladora mecánica, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Estructura Ocupacional E2, D2, C1.

REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto. Verificación de la resistencia del suelo y/o mejoramientos o reemplazos. Terminadas las excavaciones y/o mejoramiento de suelos, con las pendientes requeridas, instalaciones bajo el suelo, sistemas de drenaje, hormigón de replantillo y sistema de impermeabilización. Terminado la colocación del acero de refuerzo, separadores, elementos de alivianamiento e instalaciones empotradas. Trazado de niveles y colocación de guías que permitan una fácil determinación del espesor de losa. Verificación de dimensiones y niveles en encofrados de viga. Determinación de las juntas de construcción (machihembradas preferiblemente) y de las cintas de impermeabilización. Verificación de que los encofrados o superficies de apoyo se encuentran listos, estables y húmedos para recibir el hormigón. Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar

aditivos. Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificación de plomos, niveles y cualquier deformación de los encofrados, especialmente de los que conforman los costados de la losa, plintos y de las vigas de cimentación y su sistema de arriostramiento y apuntalamiento. Verificación de la posición del acero de refuerzo, separadores y otros elementos embebidos, cuidando y exigiendo que conserven su posición adecuada y prevista. Control de la posición de los alivianamientos, colocación del hormigón y vibrado uniforme. Control del vertido en vigas, del centro a los costados, en capas no mayores a los 300 mm. Control del acabado de la superficie de la losa, conforme el acabado final.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Revisión de sistemas de instalaciones y su funcionamiento, que puedan afectarse durante el proceso de hormigonado. Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio. Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado. Evitar el tránsito y/o carga de la losa recién fundida, hasta que haya logrado al fraguado mínimo y/o la resistencia adecuada respectivamente. Mantenimiento hasta el momento de su aprobación y/o de entrega recepción de la obra.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo. Cuando el diseño establece la fundición de una losa nervada, se iniciará con el vertido y llenado de las vigas y nervios, por áreas de trabajo previamente establecidas y luego de haberlos llenado y vibrado, se complementará con la capa superior o loseta de compresión debidamente vibrada, compactada y nivelada mediante maestras y codales, cuidando que cumpla efectivamente con el

espesor establecido y que la unión entre diferentes áreas, se realicen preferiblemente en las zonas de menor esfuerzo. En losas sin alivianamientos, se realizarán trazos y colocarán guías que permitan una fácil determinación de los niveles y cotas que deben cumplirse, llenando primero las vigas que quedan bajo el nivel de la losa y colocando a continuación la capa correspondiente a la losa, del espesor que determinen los planos del proyecto, cuidando especialmente la correcta conservación de la posición del hierro y su nivel. La compactación mecánica se ejecutará en forma continua a medida que se vaya complementando las áreas fundidas, enrasando a la vez, con la ayuda de codales metálicos o de madera, por áreas previamente definidas. Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de los plintos, la losa y/o vigas, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas. Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

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.

RUBRO: INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Definición

Se entenderá por instalación de válvulas y accesorios para tubería de agua potable, 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 y accesorios para las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

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.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tubería se instalarán los nudos de dicho tramo, colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos. Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Las válvulas deberán anclarse en hormigón, de acuerdo con su diámetro y presión en los casos que especifique el diseño.

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.

Previamente a su instalación y prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya

instaladas, todas las piezas especiales accesorios se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión igual al doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 kg/cm².

Válvulas

Las válvulas se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño. Las válvulas de compuerta podrán instalarse en cualquier posición, dependiendo de lo especificado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Sin embargo si las condiciones de diseño y espacio lo permiten es preferible instalarlas en posición vertical.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Uniones

Se entenderá por instalación de uniones para tuberías, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para instalar a los tubos las uniones provistas con la tubería para acoplar éstas.

Para la instalación de las uniones se deberán seguir exactamente lo estipulado en las especificaciones 2.13.0.0, correspondientes a instalación de tuberías en las que se trata de la instalación de tuberías de asbesto-cemento con sus uniones, especificación 2.13.2.1, instalación de tuberías de hierro fundido de extremos lisos con uniones Gibault, especificación 2.13.2.2; instalación de tuberías de hierro negro o galvanizado con uniones roscadas, especificación 2.13.2.3; instalación de tubería plástica con uniones de plástico o uniones de hierro galvanizado roscadas o pegadas, especificación 2.13.2.4 e instalación de tuberías de acero para alta presión con uniones soldadas en el campo, especificación 2.13.2.5.

A más de las anteriores se debe considerar las uniones con Bridas que consisten en dos piezas terminadas por bridas planas entre las cuales se comprime un empaque de amianto grafitado, por medio de pernos que se ajustan con las tuercas respectivas.

Para su instalación se alineará las piezas a unir de manera que los agujeros para los tornillos y el eje de las piezas coincidan, dejando entre las bridas un pequeño espacio para instalar el anillo de caucho o empaadura.

Colocado en anillo de caucho y centrado se colocarán los anillos y las tuercas apretándose gradualmente, por pasos sucesivos, en forma similar a las uniones Gibault, es decir operando con las tuercas diametralmente opuestas.

En las juntas con bridas no es posible deflexión en los tubos.

Se deberá controlar exactamente que los empaques sean precisamente para conducción de agua.

Se deberá tener especial cuidado en que los anillos de caucho de las empaaduras no estén sometidos a la acción solar.

Uniones Dresser

Para la instalación de la unión Dresser se colocan los dos extremos de los tubos en el anillo central o manguito. Los dos anillos de caucho o empaque se colocan a continuación en las ranuras que para el efecto vienen en el manguito, luego se colocarán los dos anillos de acero exteriores agujereados por los cuales se pasan los pernos y tuercas precediéndose a su ajuste de manera similar a la indicada en las uniones Gibault y de bridas.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

Las uniones Dresser en sus tipos deberán ser exactamente de conformidad a lo indicado en el proyecto.

Tramos cortos

Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones pertinentes.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos se instalarán precisamente en los puntos y de la manera indicada específicamente en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Los tramos cortos que sirvan de pasamuros se instalarán a nivel antes de la construcción de los muros.

Tees, codos, yees, tapones y cruces

Para la instalación de éstos elementos considerados genéricamente bajo el número de accesorios se usan por lo general aquellos fabricados de hierro fundido, o del material de que están fabricadas las tuberías.

Los accesorios para la instalación de redes de distribución de agua potable y líneas de conducción se instalarán de acuerdo a las uniones de que vienen provistas y que se indican en las especificaciones 2.14.2.2.

Se deberá profundizar y ampliar adecuadamente la zanja, para la instalación de los accesorios.

Se deberá apoyar independiente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación para lo cual se apoyará o anclará éstos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Bocas de campana, cernideras y reducciones excéntricas

La instalación de estos elementos se hará precisamente con los niveles y lineamientos señalados en el proyecto.

Se deberá tener especial cuidado en la instalación de las reducciones excéntricas, comprobándose que queden exactamente colocadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

Medición y pago

La colocación de válvulas y cajas se medirá en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de válvulas de cada diámetro y cajas válvulas completas instaladas por el Constructor, según lo indicado en el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de las uniones ya que éstas están comprendidas en la instalación de las tuberías de conformidad a lo indicado en la especificación pertinente.

La colocación de tramos cortos se medirá en metros lineales con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán directamente en la obra la longitud de tramos cortos colocados.

La colocación de piezas especiales y accesorios se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal, cuando se trate de accesorios de hierro fundido o de hierro galvanizado. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación el peso de cada una de las piezas que deberán instalarse según el proyecto.

La colocación de piezas especiales y accesorios de plástico se medirán en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de piezas de cada tipo y diámetro instaladas por el Constructor, según el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de válvulas, accesorios, piezas especiales que se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

En la instalación de válvulas, accesorios y más piezas especiales se entenderá el suministro, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

El suministro de los materiales que se requieran para la formación de las bases de las cajas-válvulas, de los apoyos para los accesorios y la mano de obra para construirlas, quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo respectivos de la especificación 2.14.4.0.

El suministro, colocación e instalación de válvulas, piezas especiales y accesorios le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo siguientes:

Conceptos de trabajo

El suministro, colocación e instalación de válvulas, piezas especiales y accesorios le será estimado y liquidado al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Colocación e instalación de válvulas de cada tipo y de cada diámetro nominal, por unidades.
- Colocación e instalación de tramos cortos por cada diámetro, longitud y por metro lineal de tramo corto instalado.
- Colocación e instalación de accesorios de hierro fundido, por kg. de accesorio instalado.
- Colocación e instalación de accesorios de hierro galvanizado, por kg. de accesorio instalado.
- Colocación e instalación de accesorios de plástico para tuberías plásticas, por unidades de cada tipo y diámetro.
- Colocación e instalación de piezas especiales: bocas de campana, cernideras, reducciones concéntricas, reducciones excéntricas, etc., por unidad de cada tipo y diámetro instalado.
- Instalación y construcción de cajas-válvulas con sus bases de apoyos para accesorios, por unidad instalada y construida.

RUBRO: 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.

BRIDA.

DEFINICIÓN.

Elemento circular plano dispuesto al extremo de un tubo, que permite acoplar a otro tubo de similares o diferentes características, que a su vez dispone de otro elemento igual.

ESPECIFICACIONES.

En el presente proyecto se usarán únicamente bridas de PVC, por cuanto no se dispone de presiones altas y es un material resistente a la oxidación.

El acople entre bridas se hará con pernos, empaques y sellante, definidos por el fabricante de la brida en lo que se refiere a material, número, longitud, grosor, etc.

La instalación de bridas observará alineación, nivel y perpendicularidad tales que, permitan un acople hermético de la tubería ensamblada.

FORMA DE PAGO.

Las bridas se pagarán por unidades, entendiéndose por unidad: un par de bridas, pernos, tuercas, empaques y sellante.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

11.01 BRIDA PVC 160 mm. u

11.02 BRIDA PVC 200 mm. u

CODOS.

DEFINICIÓN.

Dispositivo que facilita la instalación de tuberías que tienen diferentes alineaciones.

Según el ángulo que conforman las alineaciones emparejadas es la denominación del codo, así: 90°, 45°, 22,5°, etc.

ESPECIFICACIONES.

En este proyecto se contempla codos de 90° y 45°, roscables y de presión, todos fabricados en PVC.

En el caso de los codos roscables, la rosca será del tipo hembra, o sea, que estará por la pared interna del accesorio.

Para la instalación se usará teflón y/o los productos recomendados por el fabricante.

Para los codos de presión el acople será del tipo espiga campana y en la instalación se aplicará sellante para PVC.

Se exigirá que los codos sean ensamblados en fábrica, de una sola pieza; no se aceptará codos fabricados o conformados con segmentos de tubería.

11.03.03 FORMA DE PAGO.

Los codos se pagarán por unidad instalada y probada.

11.03.04 CONCEPTOS DE TRABAJO.

CODO 45° PVC-P 200 mm. u

CODO 45° PVC-P 300 mm. u

CODO 45° PVC-P 160mm.	u
CODO 45° PVC-P 250 mm.	u
CODO 90° PVC-P 300 mm.	u
CODO 90° PVC-P 110 mm.	u
CODO 90° PVC-P 160 mm.	u
CODO 90° PVC-P 200 mm.	u
CODO 90° PVC-P 250 mm.	u

UNIONES.

DEFINICIÓN.

Mecanismo que permite acoplar dos tubos en una misma alineación y nivel.

ESPECIFICACIONES.

Cuando deban empalmarse dos tubos del mismo material y diámetro, se acoplarán con las uniones propias de ese tubo.

En el caso que, para efectos de operación y mantenimiento, se requiera una conexión desmontable, se han diseñado uniones mecánicas separables.

Estas uniones son de tipo Dresser, pero son también aceptables, también aquellas tipo Gibault. Permiten unir mediante pernos y empaques, los dos tubos alineados.

Pueden fabricarse en hierro fundido, acero, bronce o cualquier otro material resistente a la corrosión.

FORMA DE PAGO.

Se pagarán por unidades instaladas y probadas, que comprende: pernos, tuercas, y empaques.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

UNIÓN MECÁNICA Tipo Dresser 160 mm. u

UNIÓN MECÁNICA Tipo Dresser 200 mm. u

TAPONES.

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.

FORMA DE PAGO.

Se pagará por unidad instalada y probada.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

TAPÓN HEMBRA PVC-P 160 mm. u

TEE.

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 realiza a 90°.

ESPECIFICACIONES.

Se ubicarán de conformidad con los planos o por disposición del 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.

FORMA DE PAGO.

Se pagará por unidad instalada y probada.

CONCEPTOS DE TRABAJO.

TEE PVC-P 75 mm.	u
TEE PVC-P 110 mm.	u
TEE PVC-P 160 mm.	u
TEE PVC-P 200 mm.	u
TEE RED. PVC-P 110 x 160 mm.	u

RUBRO: CERRAMIENTO DE MALLA TRIGALVANIZADA

DESCRIPCION

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.

ESPECIFICACION

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- a) Las varillas y perfiles serán obtenidos de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.

b) Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.

c) Cuando se trate de soldar láminas de hierro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado vatiage de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

Puertas

Puertas de gozne.- Se construirán con perfiles L,T, pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indique en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

Tapa sanitaria

La tapa sanitaria se construirá sobre un marco de perfiles de hierro tipo L de 1 ½ x 1 ½ x 1/8". La lámina de la tapa será de tol de 1/8" de espesor e irá soldada a los perfiles antes indicados.

La bisagra que permite girar a la tapa estará sujeta al hormigón armado por medio de pernos que deberán soldarse a la armadura, llevará un pasador para colocar las seguridades (candado).

El acabado exterior de la tapa sanitaria será con pintura anticorrosiva sobre la que se colocarán las capas de pintura de caucho color negro mate.

Los peldaños de la escalinata o escalera de igual manera se construirán de acuerdo a los planos de diseños del proyecto.

Las varillas de 12 mm tendrán un acabado de pintura tipo aluminio.

FORMA DE PAGO

Las estructuras se medirán de la siguiente manera:

- Las puertas se medirán en unidades
- La tapa cerco de boca de visita se medirá en unidades aproximación de la unidad.
- El cerramiento de malla triple galvanizada se medirá en metros lineales, con aproximación de la décima.
- Los pagos se efectuarán a los precios unitarios estipulados en el contrato.

RUBRO: HORMIGON CICLOPEO

DEFINICION

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

Hormigón ciclópeo.-

Es el hormigón simple al que se añade hasta un 40% en volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 cm y 25 cm de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 140 kg/cm² o 180 kg/cm², dependiendo del hormigón simple utilizado. Para anclajes de tubería la resistencia del H.C. es de 180 kg/cm².

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15 cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores a 5 cm entre ellas y de los bordes de las estructuras.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

Diseño del hormigón

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

- a) Calidad de los materiales.
- b) Dosificación de los componentes.
- c) Manejo, colocación y curado del hormigón.

Al hablar de la dosificación hay que poner especial cuidado en la relación agua - cemento que debe ser determinada cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a) Grado de humedad de los agregados,
- b) Clima del lugar de la obra,
- c) Utilización de aditivos,
- d) Condiciones de exposición del hormigón; y,
- e) Espesor y clase de encofrado.

En general la relación agua - cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre de que el hormigón tenga las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

Mezclado.-

El hormigón será mezclado a máquina. La dosificación se realizará al peso utilizando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto durante el tiempo que se indica a continuación:

CAPACIDAD DE LA HORMIGONERA	TIEMPO DE AMASADO EN MINUTOS
1.5 M3 O MENOS	1.50
2.3 M3 O MENOS	2.00
3.0 M3	2.50
3.8 M3 O MENOS	2.75
4.0 M3 O MENOS	3.00

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares y mantenida en buen estado mientras se use.

Consistencia.-

Bajo las condiciones normales de operación, los cambios en la consistencia como indica la prueba de asentamiento, serán usados como indicadores de cambios en las características del material, de las proporciones o del contenido de agua. Para evitar mezclas demasiado densas o demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben cumplir con lo estipulado en normas comunes.

Las pruebas de asentamientos se realizarán antes de colocar aditivos en el hormigón.

Resistencia.-

Cuando el hormigón no alcance a la resistencia a la compresión f'_c a los 28 días, (carga de rotura), para la que fue diseñado; será indispensable mejorar la características de los agregados y hacer una nueva dosificación del hormigón en un laboratorio de resistencia de materiales.

Pruebas de hormigón.-

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se estabilicen las condiciones de salida de la mezcla; en caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal, y, si el

transporte del hormigón hasta el sitio de la fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de uso del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas a la resistencia del hormigón se las realizará, a base de las especificaciones A.S.T.M. para moldes cilíndricos. El número de muestras para prueba será definido por el ingeniero fiscalizador de acuerdo con el volumen y tipo de hormigón a elaborar; los cilindros serán probados a los 7 y 28 días. Los cilindros probados a los 7 días se utilizarán para facilitar el control de la resistencia de los hormigones.

Las pruebas se realizara en el laboratorio que indique el ingeniero fiscalizador, los costos de la toma de muestras y pruebas de laboratorio serán del constructor.

El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados, ni defectuosos.

Cuando el promedio de los resultados de los cilindros tomados en un día y probados a los 7 días, no llegue al 60% de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado adicional por un lapso máximo de 14 días y se ordenarán pruebas de carga en la estructura.

Si luego de realizadas las pruebas se determina que el hormigón no es de la calidad especificada, se debe reemplazar la estructura total o parcialmente, según sea el caso y proceder a realizar un nuevo diseño del hormigón para las estructuras siguientes.

Aditivos.-

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias cualidades del mismo:

- a) Mejorar la trabajabilidad,
- b) Reducir la segregación de los materiales,

- c) Incorporar aire,
- d) Acelerar el fraguado,
- e) Retardar el fraguado,
- f) Conseguir su impermeabilidad,
- g) Densificar el hormigón, etc.

En todo caso el uso de aditivos deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador

Transporte y manipuleo.-

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta en lugar de su colocación, por métodos que eviten o reduzcan al máximo la separación de los materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo adecuado del hormigón en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Se debe controlar que su colocación se realice desde alturas no mayores de 1 m sobre el encofrado o fondos de cimentación; se usarán dispositivos especiales cuando sea necesario verter hormigón a alturas mayores a la indicada.

Preparación del lugar de colocación.-

Antes de iniciar el trabajo será limpiado el lugar donde se va a fundir el hormigón, de toda clase escombros barro y materiales extraños.

Los materiales permeables de la fundación deberán ser cubiertos por polietileno, antes de colocarse el hormigón. Las superficies del hormigón fraguado sobre el cual deberá colocarse nuevo hormigón, serán limpias y saturadas antes de la colocación del hormigón.

El refuerzo de hierro y estructuras metálicas, deberán ser limpiados completamente de capas de aceite y otras sustancias, antes de colocar el hormigón.

Colocación del hormigón.-

El hormigón será colocado en obra con rapidez para que sea blando mientras se trabaja, por todas las partes de los encofrados; si se ha fraguado parcialmente o ha sido contaminado con materias extrañas no deberá ser colocado en obra. No se usará hormigón rehumedecido.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua hasta que el tramo se haya terminado, asegurando de esta manera la adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Cuidado especial debe ponerse para evitar la segregación de los materiales.

La colocación del hormigón para condiciones especiales deberá sujetarse a lo siguiente:

a) Colocación de hormigón en tiempo frío.-

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5° centígrados se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Fiscalización.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10° C durante las primeras 72 horas después de vaciado, durante los siguientes 4 días la temperatura del hormigón no deberá ser menor de 5° C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío, y cualquier daño en el hormigón debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

b) Vaciado del hormigón en tiempo cálido.-

- La temperatura de los agregados, agua y cemento serán mantenidas al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de los 50° C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

- La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

- La temperatura del hormigón no deberá exceder bajo ninguna circunstancia de 32° C y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27° C.

- Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla de hormigón de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No se deberá exceder del asentamiento de cono especificado.

Consolidación.-

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el ingeniero supervisor. Se utilizarán vibradores externos para consolidar el hormigón en todas las estructuras. Deberán existir unidades de reserva suficientes en la obra en caso de falla de las que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado.

Curado del hormigón.-

El objeto del curado es impedir o reintegrar la pérdida de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve de hidratación.

Se dispondrán de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón en estado húmedo después de la colocación del hormigón; el tiempo de curado será de por lo menos 14 días, cuando se utilice cemento normal Portland tipo I, modificado tipo II, resistente a los sulfatos tipo V, y por lo menos 21 días cuando se emplea cemento frío tipo VI.

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del sol, viento, agua y golpes mecánicos. El curado deberá ser continuo, tan pronto como el hormigón comience a endurecer se colocara sobre él arena húmeda, sacos mojados, riegos frecuentes y en el caso de losas y pavimentos inundación permanente.

Se podrán utilizar compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean comprobadamente eficaces y se aplicarán un día después del curado húmedo.

Juntas de construcción.-

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o donde indique el Ingeniero Fiscalizador

Donde vaya a realizarse una junta, la superficie del hormigón debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente, mediante soplete de arena mojada, chorros de agua y aire a presión u otro método aprobado

Dicha pasta será bien metida con escobas en toda la superficie de la junta, entre los rincones y huecos entre las varillas de refuerzo salientes.

Tolerancia para la construcción con hormigón.-

Las estructuras de hormigón deben ser construidas con las dimensiones exactas señaladas en los planos, sin embargo es posible que aparezcan variaciones inadvertidas en estas dimensiones.

Las variaciones admisibles son las siguientes:

- Desviación de la vertical 5 mm en 5 m.
- Desviación de la horizontal 5 mm en 5 m.
- Desviación lineal 10 mm en 5 m.

De excederse estos valores será necesario remover la estructura a costo del Constructor.

FORMA DE PAGO

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

CONCEPTOS DE TRABAJO

Las obras de hormigón se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Hormigón ciclópeo, resistencia $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$. m³

RUBRO: MALLA ELECTROSOLDADA

CARACTERÍSTICAS

La malla hexagonal para cerramiento, es fabricada con alambre importado SAE 1005/1006 galvanizado por el sistema de inmersión en caliente, según norma BL 6134, que garantiza su durabilidad.

El tejido de hexágono es de triple torsión brindando resistencia, flexibilidad y mayor seguridad.

El control de calidad es riguroso según normas internacionales, esto hace que el alambre tejido y las medidas garanticen nuestro producto.

APLICACIONES Y USOS

El uso más frecuente se tiene en el sector agropecuario, donde se utiliza en la construcción de gallineros, criaderos de aves, en ganadería, corrales de animales, conejos, etc. En el sector de viñedos, en la protección de viñas, viveros, en el sector forestal, en los viveros forestales, en cultivos sujetos al ataque de roedores y floricultura.

En el campo de la construcción se usa en cercos y mamposterías, revocado de muros de adobe, estucado de tumbado de techos, y construcción de tanques de ferrocemento.

RED METÁLICA

La malla deberá estar constituida por alambres continuos de acero, tejidos por medio de tres medias torsiones (comúnmente denominado doble torsión), formando hexágonos alargados en el sentido de una de sus diagonales.

El alambre de acero para la colocación como revestimiento de mampostería en el tanque deberá contar con una resistencia a la tracción comprendida entre 370 MPa y 550 MPa. Debiendo además presentar acero de refuerzo en donde vaya adherida la malla.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión y colocación de la malla como mampostería en el tanque, ejecutada en la forma indicada en la presente especificación y en los planos y aprobada por la Supervisión, se medirá y pagará en metros cuadrados.

Malla electrosoldada.

M

1.- BIBLIOGRAFÍA

- METCALF & EDDY. (1998), Ingeniería de Aguas Residuales, Volumen 1, Tercera Edición. Editorial Impreso y Revistas S.A. España
- METCALF & EDDY. (1998), Ingeniería de Aguas Residuales, Volumen 2, Tercera Edición. Editorial Impreso y Revistas S.A. España.
- RIVAS, Gustavo (1976), Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Segunda Edición. Editorial Ediciones Vega. Caracas — Venezuela
- <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>
- TULAS, Anexo 1 del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental de Normas de Calidad Ambiental y Descarga de efluentes: Recurso Agua, del Libro VI de Calidad Ambiental.
- <http://www.monografias.com/trabajos11/agres/agres.shtml>
- es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales
- AguasResiduales.http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/vazquez_r_d/capitulo2.pdf
- www.quimicayalgomas.com/quimica-general/acid-y-bases-ph-2
- www.uned.es/cristamine/mineral/prop_fis/dureza.htm
- www.eper-es.es/contaminacion-de-rios/
- Aguas residuales. http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales
- <http://www.definicionabc.com/social/calidad-de-vida.php>
- Alcantarillado de Bajo Costo en el Sector Rural. http://www.aprchile.cl/pdfs/ALC_RURAL_ACB_p.pdf
- Ingeniería de Aguas Residuales- Metcalf – Eddy
- Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares
- Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales URALITA.
- Normas de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos – Poblaciones con Menos de Mil Habitantes (Norma EX – IEOS).
- El Medio Ambiente. < www.fundamin.com.ar/es/medio-ambiente/46-medioambiente-y-sociedad/83--el-medio-ambiente-clave-para-el-bienestar-y-laproductividad-del-hombre.html >.

- Calidad de vida. < es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida>.
- MORALES, Rodrigo. Diseño Experimental Aplicado a los Procesos Educativos.
- Periodo de Diseño. < www.buenastareas.com/ensayos/Periodo-De-Dise%C3%B1o/119948.html >.
- Técnicas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial. <es.scribd.com/doc/104259757/12/Criterio-de-la-Tension-Tractiva >.

2. ANEXOS

Modelo de Encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

“LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

Hoja No.

Fecha:

Encuestador: Andrés Paredes

Nº de personas que viven en este hogar:

ENCUESTA

VIVIENDA:

1.- ¿La vivienda donde usted vive es?

Propia ()

Arrendada ()

Cedida ()

2.- ¿El material predominante del PISO de su vivienda es?

Tierra ()

Cemento ()

Baldosa ()

Madera ()

3.- ¿El material predominante de las PAREDES de su vivienda es?

- Bahareque, caña guadua
- Adobe
- Madera sin cepillar
- Ladrillo visto
- Bloque visto
- Ladrillo/enlucido
- Bloque/enlucido

4.- ¿Cuántos cuartos de su vivienda son utilizados exclusivos para dormir?
 N° de habitaciones:

AGUA POTABLE

5.- ¿De dónde se abastece de agua su vivienda?

- Junta de Agua
- Hidrantes públicos
- Manantiales, vertientes
- Otra forma:

RESIDUOS SÓLIDOS

6.- ¿Cómo eliminan la basura en su hogar?

- Recolector
- Entierran/quema
- Otra forma:

ALCANTARILLADO

7.- ¿El tipo de Servicio Higiénico con el cuenta su hogar es?

- Letrina
- Inodoro sin conexión al pozo séptico u alcantarillado
- Inodoro conectado al pozo séptico
- Inodoro conectado al alcantarillado
- No tiene

SALUD

8.- ¿Cuál de estos Establecimientos de Salud existe en este sector?

Hospital MSP/IESS ()

Centro de salud MSP/IESS ()

Subcentro o Dispensario de salud MSP/IESS ()

SEGURIDAD Y TRABAJO

9.- ¿Cuántas personas de su hogar disponen de Seguridad Social de Salud?

Nº personas ()

10.- ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo fijo en su hogar?

Nº de personas:

11.- ¿Este sector cuenta con resguardo policial?

Nunca ()

Frecuentemente ()

Siempre ()

12.- ¿Qué tipo de trabajo realiza el jefe de hogar?

Agricultura y ganadería ()

Comerciante ()

Empleado ()

Chofer ()

Otro ()

EDUACCION

13.- ¿Cuál de estos establecimientos existen en su sector?

Guardería ()

Escuela ()

Colegio ()

Universidad ()

Ninguna ()

14.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el Jefe de Hogar?

Primaria incompleta ()

Primaria completa ()

Secundaria incompleta ()

Secundaria completa ()

Tecnologado ()

Universitaria completa ()

Posgrado ()

15.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el conyugue del Jefe de Hogar?

No tiene cónyuge ()

Primaria incompleta ()

Primaria completa ()

Secundaria incompleta ()

Secundaria completa ()

Tecnologado ()

Universitaria completa ()

Posgrado ()

16.- ¿Cuántos niños entre 7 a 12 años que no estudian existen en su hogar?

Nº de niños:

17.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 a 17 años que no estudian existen en su hogar?

Nº de niños:

RECREACION Y SERVICIOS BÁSICOS

18.- ¿Cuál de estos tipos de recreación existen en su sector?

Zonas verdes ()

Distracción (juegos infantiles) ()

Bibliotecas ()

Ninguna ()

19.- ¿Cuál de estos servicios cuenta en su hogar?

Agua potable ()

Electricidad (luz) ()

Alcantarillado ()

Internet ()

Tv cable (directv) ()

Teléfono (celular) ()

Ninguna ()

20.- ¿Cuántos vehículos posee actualmente?

Sin vehículo ()

Un vehículo ()

Dos o más vehículos ()

21.- ¿Qué tipo de vía da acceso a su vivienda.

Carretera pavimentada ()



Adoquinada/empedrada ()

Lastrada/tierra ()

Sendero ()

Gracias por su colaboración



ANÁLISIS DEL AGUA

 <p>LABCESTTA Tecnología & Soluciones</p> <p>SGC</p>	<p align="center">LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p align="center">LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	---

INFORME DE ENSAYO No:	2561
ST:	13 – 4112 ANÁLISIS DE AGUAS
Nombre Peticionario:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE BAÑOS
Atm.	Ing. German Vega
Dirección:	Thomas Hallants s/n y Vicente Rocaforte
FECHA:	30 de Noviembre del 2013
NUMERO DE MUESTRAS:	1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	2013 / 11 / 20 16:00
FECHA DE MUESTREO:	2013 / 11 / 20 09:00
FECHA DE ANÁLISIS:	2013 / 11 / 20 - 2013 / 11 / 30
TIPO DE MUESTRA:	Agua Residual
CÓDIGO LABCESTTA:	LAB-A 4112-13
CÓDIGO DE LA EMPRESA:	A-1
PUNTO DE MUESTREO:	Comunidad de Furtún
ANÁLISIS SOLICITADO:	Físico – Químico, Microbiológico.
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:	Cristian Lozano
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:	T máx.: 25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:


PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de Hidrógeno	PEE/LABCESTTA/05 APHA 4500- H'B	Unidades de pH	7,05	5-9	±0,15
Sólidos Totales	PEE/LABCESTTA/10 APHA 2540 B	mg/L	202	1600	±12%
Sólidos Totales Disueltos	PEE/LABCESTTA/11 APHA 2540 C	mg/L	122	-	±10%
*Sólidos Sedimentables	PEE/LABCESTTA/36 APHA 2540 F	ml/L	0,4	20	-
Sólidos Suspendedos	PEE/LABCESTTA/13 APHA 2540 D	mg/L	<50	220	±10%
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LABCESTTA/09 APHA 5220 D	mg/L	95	500	±8%
Demanda Biológica de Oxígeno (5 días)	PEE/LABCESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	52	250	±33%
*Nitrógeno Total	PEE/LABCESTTA/88 Kjeldahl	mg/L	16,11	40	-
Amoníaco	PEE/LABCESTTA/20 EPA Water Waste N°150.2	mg/L	15	-	±7%
Clouros	PEE/LABCESTTA/15 APHA 4500-C1	mg/L	20	-	±4%
Sulfatos	PEE/LABCESTTA/18 APHA 4500-SO ₄ E	mg/L	<8	400	±33%
Coliformes Totales	PEE/LABCESTTA/47 APHA 9222 B	UFC/100ml	>1*10 ⁵	-	±20%

 <p>LABCESTTA Tecnología & Soluciones</p> <p>SGC</p>	<p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p>Panamericana Sur Km. 1 ½ Teléfax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-068</p>
--	---	--

OBSERVACIONES:

- Muestra receiptado en laboratorio
- Los parámetros con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación.
- Las unidades UFC son equivalentes a NMP.
- Resultados comparados con límites permisibles Tabla II TULAS.

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Ing. Marcela Erazo
JEFE DE LABORATORIO

FOTOGRAFIAS DEL SECTOR









DATOS TOPOGRÁFICOS

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA INGENIERIA CIVIL**

**“LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA
EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD
DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”**

DATOS TOPOGRÁFICOS

PUNTO	COORDENADAS		ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
	NORTE(Y)	ESTE(X)	COTA(Z)	
1	9843817.00	787187.00	2372.14	POZO 1
2	9843817.52	787200.00	2371.78	CALLE A
3	9843827.60	787193.39	2371.51	CASA
4	9843838.36	787174.31	2371.27	CASA
5	9843829.85	787207.96	2371.39	CALLE A
6	9843837.00	787206.50	2370.72	POZO 2
7	9843838.92	787213.82	2371.00	CALLE A
8	9843850.01	787214.95	2370.64	CALLE A
9	9843852.90	787207.11	2370.52	CASA
10	9843858.65	787226.55	2370.23	CALLE A
11	9843863.66	787207.12	2370.34	CASA
12	9843869.42	787220.46	2370.05	CALLE A
13	9843867.00	787226.00	2370.00	POZO 3
14	9843870.00	787235.00	2369.34	POZO 4
15	9843854.74	787235.59	2370.03	CALLE A´
16	9843846.61	787233.42	2370.30	CALLE A´
17	9843831.05	787233.27	2370.65	CASA
18	9843826.09	787227.79	2371.04	CALLE A´
19	9843825.00	787222.00	2371.14	POZO 4a
20	9843870.03	787241.88	2369.00	CALLE A
21	9843871.72	787252.02	2368.47	CASA
22	9843898.85	787236.83	2368.53	CASA
23	9843895.67	787265.92	2368.10	CALLE A
24	9843902.00	787265.00	2368.00	POZO 5
25	9843903.07	787278.20	2367.23	CASA
26	9843882.61	787282.94	2367.72	CASA
27	9843880.20	787286.95	2367.55	CASA
28	9843892.96	787295.94	2366.96	CASA
29	9843885.29	787303.28	2366.78	CALLE A
30	9843875.57	787300.09	2367.22	CALLE A
31	9843877.00	787307.50	2367.00	POZO 6

32	9843882.35	787314.28	2366.68	CASA
33	9843868.02	787307.96	2367.21	CASA
34	9843877.69	787322.61	2366.54	CASA
35	9843861.04	787320.46	2366.92	CASA
36	9843870.70	787333.26	2366.31	CASA
37	9843853.44	787331.40	2366.71	CALLE A
38	9843862.75	787341.11	2366.08	CALLE A
39	9843852.27	787339.70	2366.39	CALLE A
40	9843863.72	787345.72	2366.11	CALLE A
41	9843849.83	787343.85	2366.37	CALLE A
42	9843857.89	787349.26	2365.98	CALLE A
43	9843852.00	787350.00	2366.00	POZO 7
44	9843849.35	787344.67	2366.39	CALLE B
45	9843848.57	787354.55	2365.90	CALLE B
46	9843846.45	787343.40	2366.46	CASA
47	9843837.38	787355.79	2366.06	CASA
48	9843831.86	787352.34	2366.28	CALLE B
49	9843829.95	787342.08	2366.70	CALLE B
50	9843822.50	787338.75	2366.83	CASA
51	9843814.64	787351.71	2366.49	CASA
52	9843807.71	787339.12	2366.98	CALLE B
53	9843804.02	787348.67	2366.75	CALLE B
54	9843793.59	787331.83	2367.43	CASA
55	9843791.80	787355.84	2366.65	CASA
56	9843786.54	787336.29	2367.38	CALLE B
57	9843780.73	787345.59	2367.03	CALLE B
58	9843781.51	787331.43	2367.52	CASA
59	9843777.18	787335.05	2367.41	CALLE B
60	9843772.51	787344.51	2367.15	CALLE B
61	9843769.00	787339.00	2367.45	POZO 18
62	9843761.00	787334.93	2367.65	CALLE B
63	9843758.15	787345.03	2367.32	CALLE B
64	9843746.35	787336.45	2367.72	CALLE B
65	9843744.03	787346.53	2367.45	CALLE B
66	9843734.95	787337.63	2367.80	CALLE B
67	9843732.17	787347.79	2367.50	CALLE B
68	9843724.37	787348.62	2367.54	CALLE B
69	9843723.68	787338.79	2367.98	CALLE B
70	9843707.13	787340.50	2368.25	CALLE B
71	9843706.00	787353.75	2367.60	CASA
72	9843700.16	787341.21	2368.40	CALLE B
73	9843696.30	787351.59	2367.90	CALLE B
74	9843691.47	787342.11	2368.55	CALLE B
75	9843689.29	787347.33	2368.25	POZO 17
76	9843848.57	787354.55	2365.92	CALLE B
77	9843858.47	787354.14	2365.84	CALLE B

78	9843848.68	787363.69	2365.72	CASA
79	9843863.71	787361.34	2365.68	CASA
80	9843856.96	787376.06	2365.46	CASA
81	9843869.57	787373.45	2365.38	CASA
82	9843862.55	787385.43	2365.22	CASA
83	9843874.67	787382.92	2365.11	CASA
84	9843865.37	787391.66	2365.05	CALLE B
85	9843874.35	787387.46	2365.02	CALLE B
86	9843871.00	787392.00	2364.95	POZO 8
87	9843863.95	787393.96	2364.99	CALLE A
88	9843874.92	787408.46	2364.54	CANCHA U.M
89	9843866.35	787409.15	2364.62	CALLE A
90	9843855.66	787403.61	2364.85	CASA
91	9843860.33	787419.08	2364.41	CALLE A
92	9843850.00	787416.39	2364.61	CALLE A
93	9843862.35	787439.42	2364.10	ESCUELA
94	9843850.50	787425.00	2364.50	POZO 9
95	9843850.91	787434.61	2364.20	CALLE A
96	9843842.21	787428.93	2364.60	CALLE A
97	9843856.81	787445.77	2363.55	ESCUELA
98	9843833.54	787436.11	2364.51	CASA
99	9843832.59	787444.39	2364.32	CALLE A
100	9843846.41	787456.81	2363.44	CASA
101	9843830.00	787458.00	2363.70	POZO 10
102	9843825.32	787426.03	2363.56	CALLE A
103	9843816.89	787460.03	2364.00	CALLE E
104	9843817.94	787450.00	2364.35	CALLE E
105	9843805.75	787447.11	2364.58	CALLE E
106	9843800.00	787463.05	2364.17	CASA
107	9843780.10	787443.41	2364.76	CALLE E
108	9843781.92	787459.41	2364.43	CASA
109	9843771.40	787438.97	2365.07	CALLE E
110	9843765.71	787454.54	2364.92	CASA
111	9843753.68	787439.91	2365.20	POZO 10a
112	9843836.19	787469.80	2362.70	CALLE A
113	9843826.49	787474.44	2362.68	CALLE A
114	9843822.79	787484.53	2361.76	CASA
115	9843837.16	787480.45	2361.52	CALLE A
116	9843837.86	787488.19	2360.37	CALLE A
117	9843828.30	787493.97	2360.00	CASA
118	9843833.50	787495.50	2359.50	POZO 11
119	9843839.13	787502.21	2358.30	CALLE A
120	9843829.53	787506.64	2358.70	CALLE A
121	9843840.01	787511.78	2356.96	CALLE A
122	9843827.05	787515.92	2357.42	CASA
123	9843840.66	787518.87	2356.23	CALLE A

124	9843828.17	787526.62	2355.79	CASA
125	9843841.54	787528.55	2355.21	CALLE A
126	9843831.73	787530.68	2355.50	CALLE A
127	9843837.00	787533.00	2355.00	POZO 12
128	9843841.71	787546.46	2354.35	CALLE A
129	9843830.68	787547.41	2354.62	CALLE A
130	9843825.06	787560.04	2354.06	CASA
131	9843840.35	787560.31	2353.81	CALLE A
132	9843838.55	787578.66	2353.26	CALLE A
133	9843827.45	787582.89	2353.14	CALLE A
134	9843836.69	787597.82	2352.45	CALLE A
135	9843820.65	787598.34	2352.41	CASA
136	9843830.20	787607.69	2352.00	POZO 13
137	9843834.47	787620.43	2351.43	CALLE A
138	9843823.91	787621.67	2351.56	CALLE A
139	9843832.88	787636.76	2350.81	CALLE A
140	9843822.29	787639.53	2350.86	CALLE A
141	9843830.45	787661.54	2349.87	CALLE A
142	9843820.03	787664.35	2349.89	CALLE A
143	9843811.14	787672.21	2349.62	CASA
144	9843828.94	787677.07	2349.16	CALLE A
145	9843818.44	787681.75	2349.12	CALLE A
146	9843823.49	787981.44	2349.00	POZO 14
147	9843837.48	787688.17	2348.25	CALLE A
148	9843844.40	787677.99	2348.81	CALLE A
149	9843854.90	787689.15	2348.00	CALLE A
150	9843857.73	787678.79	2348.61	CALLE A
151	9843875.52	787679.86	2348.40	CALLE A
152	9843874.58	787690.25	2347.20	CALLE A
153	9843890.28	787680.74	2347.85	CALLE A
154	9843890.57	787691.15	2346.70	CALLE A
155	9843907.24	787687.04	2346.50	POZO 15
156	9843921.58	787682.61	2346.68	CALLE A
157	9843920.94	787692.85	2345.88	CALLE A
158	9843937.27	787683.55	2346.12	CALLE A
159	9843935.95	787693.69	2345.58	CALLE A
160	9843953.36	787684.51	2345.78	CALLE A
161	9843952.67	787694.63	2345.23	CALLE A
162	9843966.94	787685.32	2345.52	CALLE A
163	9843967.36	787695.45	2344.93	CALLE A
164	9843980.49	787686.13	2345.26	CALLE A
165	9843979.99	787696.16	2344.68	CALLE A
166	9843991.08	787691.77	2344.70	POZO 16
167	9843987.27	787704.89	2344.30	CALLE G
168	9843972.15	787706.21	2344.48	CALLE G
169	9843979.48	787714.36	2343.93	CALLE G

170	9843962.60	787718.46	2344.04	CALLE G
171	9843970.04	787725.84	2343.56	CALLE G
172	9843956.03	787735.02	2343.25	CALLE G
173	9843944.14	787724.40	2343.46	PLANTA TRAT
174	9843956.03	787748.89	2342.55	PLANTA TRAT
175	9843997.99	787665.56	2345.80	CALLE G
176	9843987.98	787661.07	2346.22	CASA
177	9843999.62	787643.03	2346.70	CALLE G
178	9843989.37	787640.78	2347.08	CALLE G
179	9843996.05	787617.09	2348.15	POZO 28
180	9844002.60	787601.75	2348.60	CALLE G
181	9843992.34	787597.59	2348.96	CALLE G
182	9844004.40	787576.62	2349.42	CALLE G
183	9843994.06	787572.49	2349.63	CASA
184	9844001.00	787554.00	2350.20	POZO 27
185	9844009.81	787550.81	2350.26	CALLE G
186	9844003.66	787543.02	2350.71	CALLE G
187	9844021.76	787510.87	2351.91	CASA
188	9844027.20	787529.14	2351.10	CALLE G
189	9844037.00	787509.00	2352.00	POZO 26
190	9843991.92	787547.84	2350.71	CALLE F
191	9843985.24	787557.09	2350.35	CALLE F
192	9843959.22	787553.86	2350.76	CALLE F
193	9843959.19	787541.28	2351.06	CASA
194	9843942.72	787541.75	2351.38	CALLE F
195	9843939.99	787551.48	2350.96	CALLE F
196	9843933.25	787545.13	2351.25	POZO 25
197	9843920.26	787549.13	2351.46	CALLE F
198	9843919.17	787538.73	2351.81	CALLE F
199	9843897.95	787533.11	2352.53	CASA
200	9843896.24	787546.34	2352.17	CALLE F
201	9843876.15	787533.09	2353.41	CALLE F
202	9843873.12	787543.63	2353.27	CALLE F
203	9843857.47	787525.32	2354.61	CASA
204	9843849.27	787540.87	2354.09	CALLE F
205	9843844.90	787528.99	2354.97	CALLE F
206	9843842.33	787540.06	2354.51	CALLE F
207	9843884.15	787388.91	2364.80	CALLE C
208	9843885.51	787399.39	2364.65	CALLE C
209	9843902.76	787391.66	2364.52	CASA
210	9843906.38	787417.50	2363.48	CANCHA U.M
211	9843916.65	787390.22	2364.46	CASA
212	9843917.56	787422.28	2362.94	IGLESIA
213	9843923.10	787394.67	2363.25	CALLE C
214	9843923.45	787405.49	2363.70	CALLE C
215	9843932.00	787401.00	2363.75	POZO 22

216	9843937.56	787390.06	2364.20	CASA
217	9843944.41	787403.96	2363.53	CALLE C
218	9843954.27	787387.46	2363.96	CASA
219	9843960.31	787399.91	2363.32	CALLE C
220	9843966.85	787388.17	2363.61	CALLE C
221	9843972.22	787396.82	2363.22	CALLE C
222	9843977.00	787390.00	2363.40	POZO 21
223	9843991.87	787374.64	2363.20	CALLE C
224	9843982.54	787364.65	2363.72	CASA
225	9843997.52	787364.46	2363.38	CALLE C
226	9843987.78	787357.35	2363.94	CASA
227	9844001.50	787347.00	2363.90	POZO 20a
228	9843999.77	787333.91	2364.25	CASA
229	9844013.26	7873336.42	2363.60	CALLE C
230	9844008.25	787316.81	2364.43	CASA
231	9844022.00	787321.03	2363.97	CALLE C
232	9844017.57	787307.74	2364.36	CALLE C
233	9844027.85	787310.74	2363.99	CALLE C
234	9844026.00	787304.00	2364.25	POZO 20
235	9844022.46	787289.29	2364.63	CALLE C
236	9844036.20	787291.86	2363.99	CALLE C
237	9844041.72	787277.98	2363.73	CALLE C
238	9844026.75	787270.70	2364.81	CALLE C
239	9844032.73	787265.36	2364.49	CASA
240	9844045.47	787268.55	2363.52	CALLE C
241	9844044.49	787257.54	2363.80	POZO 19
242	9844019.22	787295.82	2364.62	CALLE D
243	9844012.68	787305.87	2364.68	CALLE D
244	9844004.98	787301.79	2364.96	CALLE D
245	9844008.26	787285.91	2365.17	CASA
246	9843993.16	787281.21	2365.72	CASA
247	9843985.50	787300.00	2365.41	CASA
248	9843975.50	787277.91	2365.96	CALLE D
249	9843972.06	787297.40	2366.64	CASA
250	9843968.00	787282.00	2366.00	POZO 24
251	9843953.46	787291.49	2366.10	CASA
252	9843954.41	787269.16	2366.47	CASA
253	9843938.65	787288.05	2366.31	CASA
254	9843945.72	787265.97	2366.68	CASA
255	9843930.13	787267.10	2366.80	CALLE D
256	9843925.50	787281.55	2366.72	CASA
257	9843924.00	787271.00	2366.80	POZO 23
258	9843919.51	787261.23	2367.20	CASA
259	9843915.01	787279.13	2366.79	CASA
260	9843909.02	787258.82	2367.89	CASA
261	9843904.34	787271.25	2367.57	CALLE

262	9843935.23	787263.55	2366.80	CASA
263	9843919.51	787261.23	2367.22	CASA
264	9843939.05	787233.55	2367.39	CALLE D'
265	9843924.37	787238.05	2367.82	CASA
266	9843943.07	787218.44	2367.68	CALLE D'
267	9843930.66	787213.79	2367.98	CASA
268	9843941.41	787205.27	2367.85	POZO 23a
269	9843964.90	787271.57	2366.17	CASA
270	9843978.36	787270.09	2366.03	CALLE D"
271	9843985.02	787251.93	2366.26	CALLE D"
272	9843973.60	787245.44	2366.71	CASA
273	9843996.96	787238.50	2366.22	CASA
274	9843984.25	787224.54	2366.81	CALLE D"
275	9843992.70	787216.50	2366.65	POZO 24a

PARAMETROS PERMISIBLES

		q / Q	< / =	0.80
9	<	v_{min}	>	0.45
170	<	T_{tractiva}	>	1.00

TUBERÍAS



CODIGO	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)	LONGITUD (m)
0317213103	110	110	99,2	6
0317713104	160	160	145,8	6
0317813105	200	200	181,7	6
0317913106	250	250	227,3	6
0318013107	315	315	284,6	6
0318213109	400	400	361,2	6

Tabla 11 límites de descarga al Sistema de alcantarillado publico

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O5.	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Materia flotante	Visible		Ausencia
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Temperatura	°C		< 40
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0

ANEXO A1

PONDERACION DE LA ENCUESTA

Nº DE VIVIENDAS =		80									
VIVIENDAS		VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3	VIVIENDA 4	VIVIENDA 5	VIVIENDA 6	VIVIENDA 7	VIVIENDA 8	VIVIENDA 9	VIVIENDA 10
MAXIMO	PUNTAJACION	PROPIAS	ARRENDADA#2	CECIDAM#1							
3.0	PREGUNTA 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PUNTAJACION	TIERRA#0.5	CEN ENTC#1	BALDOSA#1.5	MADERA#1						
2.0	PREGUNTA 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	PUNTAJACION	BAHAREQUE#0.5	MADERA S/C#1.0	LADRILLO VM#1.5	BLOQUE VM#2	LADRILLO ENL#2.5	BLOQUE ENL#5				
3.0	PREGUNTA 3	3	3	2	2.5	3	3	2.5	2.5	3	3
	PUNTAJACION	3 DORMITORIOS#5	2 DORMITORIOS#2	1 DORMITORIOS#1	NINGUNO#0						
3.0	PREGUNTA 4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
	PUNTAJACION	JUNTA AGUA#2	HIDRANTE#1.5	MANANTIAL#1	OTRA FOR#0.5						
2.0	PREGUNTA 5	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
	PUNTAJACION	RECOLECTOR#1.5	ENTERRAN#1	OTRA FOR#0.5							
1.5	PREGUNTA 6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1.5	1.5
	PUNTAJACION	NO TIENE#0.0	LETINA#0.25	IND. S.C.F#0.5	IND. C.F#0.75	IND. C.A.L#1					
1.0	PREGUNTA 7	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.5	0.75	0.75
	PUNTAJACION	HOSPITAL#3.00	C.SALUD#2	SC.SALUD#1							
3.0	PREGUNTA 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	MAS BON#1	MEJOS BON#0.5								
1.0	PREGUNTA 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	1 PERSONA#1	2 PERSONAS#1.5	3 PERSONAS#2.0							
2.0	PREGUNTA 10	2	1	1.5	1	2	1	1.5	1	2	1.5
	PUNTAJACION	NUNCA#0	FRECUENTE#0.5	SIMPRE#1							
1.0	PREGUNTA 11	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
	PUNTAJACION	ADIC. Y GANA#1.0	COMERCIANTE#1.0	CHOFER#1.0	EMPLEADO#1.0	OTRO#0.5					
1.0	PREGUNTA 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	4/4#2.0	3/4#1.5	2/4#1	1/4#0.5						
2.0	PREGUNTA 13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	PRIMARIA INCH#0.25	PRIMARIA CH#0.50	SECUNDARIA INCH#0.75	SECUNDARIA CH#1	TECNOLOGO#1.25	UNIVERSIDAD#1.5	POSGRADO#2			
2.0	PREGUNTA 14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5
	PUNTAJACION	NO TIENE CONY#0.00	PRIMARIA INCH#0.25	PRIMARIA CH#0.50	SECUNDARIA INCH#0.75	SECUNDARIA CH#1	TECNOLOGO#1.25	UNIVERSIDAD#1.5	POSGRADO#2		
2.0	PREGUNTA 15	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5
	PUNTAJACION	NO ESTUDIAN#0.5	3 ESTUDIAN#1.0								
1.0	PREGUNTA 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	NO ESTUDIAN#0.5	3 ESTUDIAN#1.0								
1.0	PREGUNTA 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	1/3#0.5	2/3#1	3/3#1.5							
1.5	PREGUNTA 18	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1
	PUNTAJACION	6/6#1	5/6#0.5	4/6#2	3/6#1.5	2/6#1	1/6#0.5	0/6#0			
3.0	PREGUNTA 19	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2
	PUNTAJACION	SIN VEHICULO#0	UN VEHICULO#1	2 O MAS VEHICULO#2							
2.0	PREGUNTA 20	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	PUNTAJACION	3 EN BCO#0.5	LASTRA/TIERRA#1.0	ADCO/EMPED#1.5	PAVIMEN#2.0						
2.0	PREGUNTA 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION										
40		28.75	27.75	27.25	27.25	28.75	28.75	26.25	27.00	28.50	28.25
100%		71.88%	69.38%	68.13%	68.13%	71.88%	71.88%	65.63%	67.50%	71.25%	70.63%

VIVIENDA 11	VIVIENDA 12	VIVIENDA 13	VIVIENDA 14	VIVIENDA 15	VIVIENDA 16	VIVIENDA 17	VIVIENDA 18	VIVIENDA 19	VIVIENDA 20
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
2	2.5	3	1	3	2	3	2.5	3	2
2	2	3	2	3	2	3	2	3	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1.5	1.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
0.75	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1.5	1	1	1.5	1	2	1.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	1.5	0.5	0.25	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75	1
0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1.5	0.5	0.5	1.5	1	1	1.5	0.5
2	2.5	2	1	2.5	2.5	2	2	2.5	2
1	2	1	0	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
23.50	31.25	29.25	20.00	28.00	27.75	29.25	27.50	31.25	29.25
58.75%	78.13%	73.13%	50.00%	70.00%	69.38%	73.13%	68.75%	78.13%	73.13%

VIVIENDA 21	VIVIENDA 22	VIVIENDA 23	VIVIENDA 24	VIVIENDA 25	VIVIENDA 26	VIVIENDA 27	VIVIENDA 28	VIVIENDA 29	VIVIENDA 30
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
1	2	0.5	2	1.5	1	2	1.5	2	1
1	3	0.5	3	2.5	2	3	2.5	3	2
2	3	1	3	2	2	2	2	3	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
1	1.5	0.5	1.5	1.5	1	1.5	1	1.5	1
0.5	0.75	0.25	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5
1	1	1	1.5	1	1	1.5	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25
0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5
0.5	1	0.5	1	1	0.5	1	1.5	1	0.5
1	2	0.5	2	2	2	2	2	2	2
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
20.00	28.75	15.75	29.25	26.25	24.75	28.25	26.75	28.75	21.50
50.00%	71.88%	39.38%	73.13%	65.63%	61.88%	70.63%	66.88%	71.88%	53.75%

VIVIENDA 31	VIVIENDA 32	VIVIENDA 33	VIVIENDA 34	VIVIENDA 35	VIVIENDA 36	VIVIENDA 37	VIVIENDA 38	VIVIENDA 39	VIVIENDA 40
2	3	3	2	1	2	3	3	3	2
2	2	2	2	2	0.5	1	2	2	1.5
3	3	3	3	2	0.5	2	3	3	2
2	3	2	3	2	1	2	3	2	2
2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
1	1.5	1.5	1	1	0.5	1.5	1.5	1.5	1
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.25	0.75	0.75	0.75	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1
1	1.5	1	1	1	1	1.5	1	2	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.75	0.25	0.25	0.75	0.5	0.5	0.5
0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1
1.5	1	1	1.5	0.5	0.5	1.5	1	0.5	1
2	2	2	2	2	0.5	2.5	2	2	2
1	1	1	2	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
26.25	28.75	27.75	28.75	21.50	14.75	27.50	28.75	28.25	24.75
65.63%	71.88%	69.38%	71.88%	53.75%	36.88%	68.75%	71.88%	70.63%	61.88%

VIVIENDA 41	VIVIENDA 42	VIVIENDA 43	VIVIENDA 44	VIVIENDA 45	VIVIENDA 46	VIVIENDA 47	VIVIENDA 48	VIVIENDA 49	VIVIENDA 50
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	3	3	2	3	3	3	3	2	1.5
2	3	3	2	3	3	3	3	2	2
1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	1	1	1
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1	1	1.5	1	1	1	1	1.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75	1.5	0.5	0.5	0.5
0.75	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	1.5	1	0.5	1	1.5	1.5	0.5	1	1.5
2.5	2.5	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2	2
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
26.25	29.50	27.75	25.25	27.25	30.00	32.25	28.25	25.25	25.50
65.63%	73.75%	69.38%	63.13%	68.13%	75.00%	80.63%	70.63%	63.13%	63.75%

VIVIENDA S1	VIVIENDA S2	VIVIENDA S3	VIVIENDA S4	VIVIENDA S5	VIVIENDA S6	VIVIENDA S7	VIVIENDA S8	VIVIENDA S9	VIVIENDA S0
3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
1.5	1.5	1	1.5	1	2	2	1.5	2	2
2.5	3	2	1.5	1.5	3	2	1.5	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1
1	1	1	1.5	1	1	1	1	1.5	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.25	1	1	0.75
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.75	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5
2	2	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2
1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26.75	26.25	25.75	25.25	25.50	26.50	24.00	28.00	29.50	28.00
66.88%	65.63%	64.38%	63.13%	63.75%	66.25%	60.00%	70.00%	73.75%	70.00%

VIVIENDA 61	VIVIENDA 62	VIVIENDA 63	VIVIENDA 64	VIVIENDA 65	VIVIENDA 66	VIVIENDA 67	VIVIENDA 68	VIVIENDA 69	VIVIENDA 70
3	3	3	2	2	2	3	3	3	2
2	1	1.5	1	2	1.5	2	2	1.5	1.5
2	1.5	3	1.5	1.5	1.5	3	3	2	1.5
2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5
1	1	1.5	1	1	1	2	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.5	0.5	0.25	1.25	0.75	0.5	0.5	0.5	1
0.5	0.75	0.5	0.75	1	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	1	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
2.5	2	2	2	2.5	2	2	2	2	2.5
1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
1.5	1	1	1	2	1	1	1	1	1
27.00	25.00	27.75	23.25	29.00	24.75	28.75	28.75	26.25	26.50
67.50%	62.50%	69.38%	58.13%	72.50%	61.88%	71.88%	71.88%	65.63%	66.25%

VIVIENDA 71	VIVIENDA 72	VIVIENDA 73	VIVIENDA 74	VIVIENDA 75	VIVIENDA 76	VIVIENDA 77	VIVIENDA 78	VIVIENDA 79	VIVIENDA 80
3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
1.5	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1
3	3	3	3	1.5	1.5	2	1.5	3	1.5
2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1.5	1	2	1	1	1	1	1.5
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	1	0.75	0.75	0.5	1.25	0.25	1.25	1	0.25
0.5	0.75	0.5	0.75	0.5	1.25	0.5	1	0.75	0.25
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5
1.5	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2	1.5
1	1	1	2	1	2	1	2	1	0
1	1	1	1	1	2	1	1.5	1	1
26.50	28.50	28.00	29.25	26.75	29.75	25.00	29.00	28.00	21.50
66.25%	71.25%	70.00%	73.13%	66.88%	74.38%	62.50%	72.50%	70.00%	53.75%

ANEXO B1

Nº DE VIVIENDAS =		80									
VIVIENDAS		VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3	VIVIENDA 4	VIVIENDA 5	VIVIENDA 6	VIVIENDA 7	VIVIENDA 8	VIVIENDA 9	VIVIENDA 10
MAXIMO	PUNTAJACION	PROPIA=3	ARRENDADA=2	CEJIDA=1							
3.0	PREGUNTA 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	PUNTAJACION	TIERRA=0.5	CEMENTO=1	BALDOSA=1.5	MADERA=2						
2.0	PREGUNTA 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	PUNTAJACION	BAHAREQUE=0.5	MADERA S/C=1.0	LADRILLO V=1.5	BLOQUE V=2	LADRILLO ENL=2.5	BLOQUE ENL=3				
3.0	PREGUNTA 3	3	3	2	2.5	3	3	2.5	2.5	3	3
	PUNTAJACION	3 DORMITORIOS=3	2 DORMITORIOS=2	1 DORMITORIOS=1	NINGUNO=0						
3.0	PREGUNTA 4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
	PUNTAJACION	JUNTA AGUA=2	HIDRANTE=1.5	MANANTIAL=1	OTRA FOR.=0.5						
2.0	PREGUNTA 5	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
	PUNTAJACION	RECOLECTOR=1.5	ENTERRAN=1	OTRA FOR.=0.5							
1.5	PREGUNTA 6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1	1.5	1.5
	PUNTAJACION	NO TIENE=0.00	LETRINA=0.25	INOD. S.C.P=0.5	INOD. C.P=0.75	INOD. C.ALL=1					
1.0	PREGUNTA 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	HOSPITAL=3.00	C.SALUD=2	SC.SALUD=1							
3.0	PREGUNTA 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	MAS 30% ⁹ =1	MENOS 30% ⁹ =0.5								
1.0	PREGUNTA 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	1 PERSONA=1	2 PERSONAS=1.5	3 PERSONAS=2.0							
2.0	PREGUNTA 10	2	1	1.5	1	2	1	1.5	1	2	1.5
	PUNTAJACION	NUNCA=0	FRECUENTE=0.5	SIMPRE=1							
1.0	PREGUNTA 11	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
	PUNTAJACION	AGRIC. Y GANA=1.0	COMERCIANTE = 1.0	CHOFER= 1.0	EMPLEADO=1.0	OTRO=0.5					
1.0	PREGUNTA 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	4/4=2.0	3/4=1.5	2/4=2	1/4=0.5						
2.0	PREGUNTA 13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	PRIMARIA INC=0.25	PRIMARIA C=0.50	SECUNDARIA INC=0.75	SECUNDARIA C=1	TECNOLOGO=1.25	UNIVERSIDAD=1.5	POSGRADO=2			
2.0	PREGUNTA 14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5	0.5
	PUNTAJACION	NO TIENE CONV=0.00	PRIMARIA INC=0.25	PRIMARIA C=0.50	SECUNDARIA INC=0.75	SECUNDARIA C=1	TECNOLOGO=1.25	UNIVERSIDAD=1.5	POSGRADO=2		
2.0	PREGUNTA 15	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.75	0.5
	PUNTAJACION	NO ESTUDIAN = 0.5	9 ESTUDIAN = 1.0								
1.0	PREGUNTA 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	NO ESTUDIAN = 0.5	9 ESTUDIAN = 1.0								
1.0	PREGUNTA 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PUNTAJACION	1/3=0.5	2/3=1	3/3=1.5							
1.5	PREGUNTA 18	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1
	PUNTAJACION	6/6=3	3/6=2.5	4/6=2	3/6=1.5	2/6=1	1/6=0.5	0/6=0			
3.0	PREGUNTA 19	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5	2.5
	PUNTAJACION	SIN VEHICULO=0	UN VEHICULO=1	2 O MAS VEHICULO=2							
2.0	PREGUNTA 20	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
	PUNTAJACION	SENDERO=0.5	LASTRA/TIERRA=1.0	ADOQ/EMPED=1.5	PAVIMEN=2.0						
2.0	PREGUNTA 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40		29.50	28.50	28.00	28.00	29.50	29.50	27.25	28.00	29.25	29.00
100%		73.75%	71.25%	70.00%	70.00%	73.75%	73.75%	68.13%	70.00%	73.13%	72.50%

VIVIENDA 11	VIVIENDA 12	VIVIENDA 13	VIVIENDA 14	VIVIENDA 15	VIVIENDA 16	VIVIENDA 17	VIVIENDA 18	VIVIENDA 19	VIVIENDA 20
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
2	2.5	3	1	3	2	3	2.5	3	2
2	2	3	2	3	2	3	2	3	2
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1.5	1.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1.5	1	1	1.5	1	2	1.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	1.5	0.5	0.25	0.75	0.75	0.5	0.75	0.75	1
0.5	0.5	0.5	0.25	0.5	0.75	0.5	0.5	0.75	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1.5	0.5	0.5	1.5	1	1	1.5	0.5
2.5	3	2.5	1.5	3	3	2.5	2.5	3	2.5
1	2	1	0	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
24.25	32.00	30.00	21.00	28.75	28.50	30.00	28.25	32.00	30.00
60.63%	80.00%	75.00%	52.50%	71.88%	71.25%	75.00%	70.63%	80.00%	75.00%

VIVIENDA 21	VIVIENDA 22	VIVIENDA 23	VIVIENDA 24	VIVIENDA 25	VIVIENDA 26	VIVIENDA 27	VIVIENDA 28	VIVIENDA 29	VIVIENDA 30
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
1	2	0.5	2	1.5	1	2	1.5	2	1
1	3	0.5	3	2.5	2	3	2.5	3	2
2	3	1	3	2	2	2	2	3	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
1	1.5	0.5	1.5	1.5	1	1.5	1	1.5	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5
1	1	1	1.5	1	1	1.5	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.25
0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	0.5	1	1	1	1	1	1	0.5
0.5	1	0.5	1	1	0.5	1	1.5	1	0.5
1.5	2.5	1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
21.00	29.50	17.00	30.00	27.00	25.50	29.00	27.50	29.50	22.25
52.50%	73.75%	42.50%	75.00%	67.50%	63.75%	72.50%	68.75%	73.75%	55.63%

VIVIENDA 31	VIVIENDA 32	VIVIENDA 33	VIVIENDA 34	VIVIENDA 35	VIVIENDA 36	VIVIENDA 37	VIVIENDA 38	VIVIENDA 39	VIVIENDA 40
2	3	3	2	1	2	3	3	3	2
2	2	2	2	2	0.5	1	2	2	1.5
3	3	3	3	2	0.5	2	3	3	2
2	3	2	3	2	1	2	3	2	2
2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
1	1.5	1.5	1	1	0.5	1.5	1.5	1.5	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1
1	1.5	1	1	1	1	1.5	1	2	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.75	0.25	0.25	0.75	0.5	0.5	0.5
0.5	0.5	0.5	0.75	0.5	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1
1.5	1	1	1.5	0.5	0.5	1.5	1	0.5	1
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1	3	2.5	2.5	2.5
1	1	1	2	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
27.00	29.50	28.50	29.50	22.25	16.00	28.25	29.50	29.00	25.50
67.50%	73.75%	71.25%	73.75%	55.63%	40.00%	70.63%	73.75%	72.50%	63.75%

VIVIENDA 41	VIVIENDA 42	VIVIENDA 43	VIVIENDA 44	VIVIENDA 45	VIVIENDA 46	VIVIENDA 47	VIVIENDA 48	VIVIENDA 49	VIVIENDA 50
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	3	3	2	3	3	3	3	2	1.5
2	3	3	2	3	3	3	3	2	2
1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
1	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1	1	1.5	1	1	1	1	1.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75	1.5	0.5	0.5	0.5
0.75	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	1.5	1	0.5	1	1.5	1.5	0.5	1	1.5
3	3	2.5	2.5	2.5	3	3	3	2.5	2.5
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
27.00	30.25	28.50	26.00	28.00	30.75	33.00	29.00	26.00	26.50
67.50%	75.63%	71.25%	65.00%	70.00%	76.88%	82.50%	72.50%	65.00%	66.25%

VIVIENDA 51	VIVIENDA 52	VIVIENDA 53	VIVIENDA 54	VIVIENDA 55	VIVIENDA 56	VIVIENDA 57	VIVIENDA 58	VIVIENDA 59	VIVIENDA 60
3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
1.5	1.5	1	1.5	1	2	2	1.5	2	2
2.5	3	2	1.5	1.5	3	2	1.5	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
2	2	2	1	2	1	1	2	1	1
1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1
1	1	1	1.5	1	1	1	1	1.5	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.25	1	1	0.75
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	0.75	0.75	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5
2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3	3	3	2.5
1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27.50	27.00	26.50	26.00	26.25	27.25	25.00	28.75	30.25	28.75
68.75%	67.50%	66.25%	65.00%	65.63%	68.13%	62.50%	71.88%	75.63%	71.88%

VIVIENDA 61	VIVIENDA 62	VIVIENDA 63	VIVIENDA 64	VIVIENDA 65	VIVIENDA 66	VIVIENDA 67	VIVIENDA 68	VIVIENDA 69	VIVIENDA 70
3	3	3	2	2	2	3	3	3	2
2	1	1.5	1	2	1.5	2	2	1.5	1.5
2	1.5	3	1.5	1.5	1.5	3	3	2	1.5
2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
1	2	2	2	2	2	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5
1	1	1.5	1	1	1	2	1	1	1
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.75	0.5	0.5	0.25	1.25	0.75	0.5	0.5	0.5	1
0.5	0.75	0.5	0.75	1	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	1	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3	2.5	2.5	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	3
1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
1.5	1	1	1	2	1	1	1	1	1
27.75	25.75	28.50	24.00	29.75	25.50	29.50	29.50	27.00	27.25
69.38%	64.38%	71.25%	60.00%	74.38%	63.75%	73.75%	73.75%	67.50%	68.13%

VIVIENDA 71	VIVIENDA 72	VIVIENDA 73	VIVIENDA 74	VIVIENDA 75	VIVIENDA 76	VIVIENDA 77	VIVIENDA 78	VIVIENDA 79	VIVIENDA 80
3	3	3	3	3	3	2	3	3	2
1.5	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1
3	3	3	3	1.5	1.5	2	1.5	3	1.5
2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1.5	1	2	1	1	1	1	1.5
1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.25	1	0.75	0.75	0.5	1.25	0.25	1.25	1	0.25
0.5	0.75	0.5	0.75	0.5	1.25	0.5	1	0.75	0.25
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5
2	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5	3	2.5	2
1	1	1	2	1	2	1	2	1	0
1	1	1	1	1	2	1	1.5	1	1
27.25	29.25	28.75	30.00	27.50	30.50	25.75	29.75	28.75	22.50
68.13%	73.13%	71.88%	75.00%	68.75%	76.25%	64.38%	74.38%	71.88%	56.25%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 109

RUBRO : 1

UNIDAD: Km

DETALLE : Replanteo y nivelacion lineal, con equipo de topografía

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.72
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	20.000	40.20
Bateria iluminacion	1.00	10.00	10.00	9.000	90.00
SUBTOTAL M					134.92
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	2.22	2.78	6.17	61.70
Topógrafo 1	EO C2	1.11	2.94	3.26	32.60
SUBTOTAL N					94.30
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	50.000	0.15	7.50	
Clavos	Kg.	2.000	1.83	3.66	
Pintura esmalte	Galón	0.150	16.29	2.44	
Mojones	u	1.000	5.25	5.25	
SUBTOTAL O				18.85	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	50.000	0.01	0.50	
Clavos	Kg.	2.000	0.01	0.02	
Pintura esmalte	Galón	0.150	0.01	0.00	
Mojones	u	1.000	0.20	0.20	
SUBTOTAL P				0.72	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					248.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 44.78
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					293.57
VALOR UNITARIO					293.57

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 109

RUBRO : 2

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavacion zanja a maquina H=0.00-6.00m suelo natural

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
Retroexcavadora	1.00	40.00	40.00	0.210	8.40
					=====
SUBTOTAL M					8.46
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Operador 1	EO C1 1.00	3.02	3.02	0.210	0.63
Ayudante	EO E2 1.00	2.78	2.78	0.210	0.58
					=====
SUBTOTAL N					1.21
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.41
VALOR UNITARIO					11.41

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 109

RUBRO : 3

UNIDAD: m³

DETALLE : Excavacion zanja a maquina H=0.00-6.00m conglomerado

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
Retroexcavadora	1.00	40.00	40.00	0.500	20.00
					=====
SUBTOTAL M					20.15
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador 1	EO C1 1.00	3.02	3.02	0.500	1.51
Ayudante	EO E2 1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
					=====
SUBTOTAL N					2.90
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.20
VALOR UNITARIO					27.20

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 109

RUBRO : 4
DETALLE : Excavacion en roca

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
Taladro percutor	1.00	2.50	2.50	0.320	0.80
					=====
SUBTOTAL M					1.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.44	2.78	12.34	0.300	3.70
Maestro de Obra	EO C2 1.11	2.94	3.26	0.300	0.98
					=====
SUBTOTAL N					4.68
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Dinamita	Kg.	0.500	4.20	2.10	
Conectores de superficie	u	3.000	4.10	12.30	
Detonante 5 g	m	40.000	0.29	11.60	
Fulminante	u	3.000	0.16	0.48	
					=====
SUBTOTAL O					26.48
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Dinamita	Kg.	0.500	0.02	0.01	
Conectores de superficie	u	3.000	0.01	0.03	
Detonante 5 g	m	40.000	0.01	0.40	
Fulminante	u	3.000	0.02	0.06	
					=====
SUBTOTAL P					0.50
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					32.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					38.57
VALOR UNITARIO					38.57

SON: TREINTA Y OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 109

RUBRO : 5

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado material a prestamo, con compactador

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Compactadora	1.00	2.10	2.10	0.300	0.63
					=====
SUBTOTAL M					0.84
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.300	3.34
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
					=====
SUBTOTAL N					4.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
material de prestamo	m3		1.100	1.25	1.38
Agua	m3		0.010	0.15	0.00
					=====
SUBTOTAL O					1.38
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Agua	m3		0.010	1.00	0.01
					=====
SUBTOTAL P					0.01
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.61
VALOR UNITARIO					7.61

SON: SIETE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 109

RUBRO : 6
DETALLE : Desalojo hasta 5.00 Km

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
Volqueta	1.00	20.00	20.00	0.100	2.00
Cargadora	0.10	30.00	3.00	0.100	0.30
					=====
SUBTOTAL M					2.41
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.100	1.11
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.100	0.29
Chofer Tipo E	TE C1 1.00	4.16	4.16	0.100	0.42
Operador 1	EO C1 1.00	3.02	3.02	0.100	0.30
					=====
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.35
VALOR UNITARIO					5.35

SON: CINCO DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 109

RUBRO : 7

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería perfilada PVC alcantarillado D=200 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Plomero	EO D2	1.11	2.82	3.13	0.200	0.63
Ayudante	EO E2	1.11	2.78	3.09	0.200	0.62
SUBTOTAL N					1.25	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D=CxB</i>		
Tubería perfil 200 mm x 6,00 m	u	0.167	106.23	17.74		
SUBTOTAL O				17.74		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.05	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.48	
VALOR UNITARIO					22.48	

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 109

RUBRO : 8

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de revision H=0,00-2.00 m, HS 210 kg/cm2, econfrado metálico

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					11.82
Concretera	1.00	5.00	5.00	12.000	60.00
Vibrador	1.00	3.50	3.50	12.000	42.00
Encofrado para pozos	1.00	1.09	1.09	12.000	13.08
					=====
SUBTOTAL M					126.90
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	12.000	133.44
Albañil	EO D2 2.00	2.82	5.64	12.000	67.68
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	12.000	35.28
					=====
SUBTOTAL N					236.40
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	125.00	125.00	
Cemento	Kg.	237.384	0.15	35.61	
Arena	m3	0.450	10.00	4.50	
Ripio	m3	0.750	10.00	7.50	
Agua	m3	0.124	0.15	0.02	
Estribos de hierro 16 mm	u	5.000	2.89	14.45	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	1.27	13.53	
Alambre # 18	Kg.	1.066	2.51	2.68	
				=====	
SUBTOTAL O				203.29	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	2.00	2.00	
Cemento	Kg.	237.384	0.01	2.37	
Arena	m3	0.450	2.00	0.90	
Ripio	m3	0.750	2.00	1.50	
Agua	m3	0.124	1.00	0.12	
Estribos de hierro 16 mm	u	5.000	0.01	0.05	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	0.02	0.21	
Alambre # 18	Kg.	1.066	0.01	0.01	
				=====	
SUBTOTAL P				7.16	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					573.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					677.03
VALOR UNITARIO					677.03

SON: SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE DÓLARES CON TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 109

RUBRO : 9

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de revision H=2,01-4.00 m, HS 210 kg/cm2, encofrado metálico

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					15.76
Concretera	1.00	5.00	5.00	16.000	80.00
Vibrador	1.00	3.50	3.50	16.000	56.00
Encofrado para pozos	1.00	1.09	1.09	16.000	17.44
					=====
SUBTOTAL M					169.20
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	16.000	177.92
Albañil	EO D2 2.00	2.82	5.64	16.000	90.24
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	16.000	47.04
					=====
SUBTOTAL N					315.20
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	125.00	125.00	
Cemento	Kg.	356.080	0.15	53.41	
Arena	m3	0.460	10.00	4.60	
Ripio	m3	0.460	10.00	4.60	
Agua	m3	0.190	0.15	0.03	
Estribos de hierro 16 mm	u	9.000	2.89	26.01	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	1.27	13.53	
Alambre # 18	Kg.	1.066	2.51	2.68	
				=====	
SUBTOTAL O				229.86	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	2.00	2.00	
Cemento	Kg.	356.080	0.01	3.56	
Arena	m3	0.460	2.00	0.92	
Ripio	m3	0.460	2.00	0.92	
Agua	m3	0.190	1.00	0.19	
Estribos de hierro 16 mm	u	9.000	0.01	0.09	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	0.02	0.21	
Alambre # 18	Kg.	1.066	0.01	0.01	
				=====	
SUBTOTAL P				7.90	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					722.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				18.00	129.99
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					852.15
VALOR UNITARIO					852.15

SON: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 109

RUBRO : 10

UNIDAD: u

DETALLE: Pozos de revision H=4,01-6.00 m, HS 210 kg/cm2, encofrado metálico

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					23.64
Concretera	1.00	5.00	5.00	24.000	120.00
Vibrador	1.00	3.50	3.50	24.000	84.00
Encofrado para pozos	1.00	1.09	1.09	24.000	26.16
					=====
SUBTOTAL M					253.80
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	24.000	266.88
Albañil	EO D2 2.00	2.82	5.64	24.000	135.36
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	24.000	70.56
					=====
SUBTOTAL N					472.80
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	125.00	125.00	
Cemento	Kg.	474.770	0.15	71.22	
Arena	m3	0.910	10.00	9.10	
Ripio	m3	0.610	10.00	6.10	
Agua	m3	0.250	0.15	0.04	
Estribos de hierro 16 mm	u	12.000	2.89	34.68	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	1.27	13.53	
Alambre # 18	Kg.	1.066	2.51	2.68	
				=====	
SUBTOTAL O				262.35	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tapa H.F. 600 mm con cerco	u	1.000	2.00	2.00	
Cemento	Kg.	474.770	0.01	4.75	
Arena	m3	0.910	2.00	1.82	
Ripio	m3	0.610	2.00	1.22	
Agua	m3	0.250	1.00	0.25	
Estribos de hierro 16 mm	u	12.000	0.01	0.12	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	10.656	0.02	0.21	
Alambre # 18	Kg.	1.066	0.01	0.01	
				=====	
SUBTOTAL P				10.38	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					999.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				18.00	179.88
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,179.21
VALOR UNITARIO					1,179.21

SON: UN MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 109

RUBRO : 11

UNIDAD: m2

DETALLE: Rasanteo de zanja, con cama de arena de 10cm de espesor

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Bateria iluminacion	1.00	10.00	10.00	0.023	0.23
					=====
SUBTOTAL M					0.25
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.22	2.78	6.17	0.050	0.31
Maestro de Obra	EO C2 0.83	2.94	2.44	0.050	0.12
					=====
SUBTOTAL N					0.43
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.80
VALOR UNITARIO					0.80

SON: OCHENTA CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 109

RUBRO : 12

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado para protección de zanjas

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16	
SUBTOTAL M					0.16	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Carpintero	EO D2	1.11	2.82	3.13	0.500	1.57
Ayudante	EO E2	1.11	2.78	3.09	0.500	1.55
SUBTOTAL N					3.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
Madera de monte	u	0.420	2.40	1.01		
Pingos de eucalipto	m	2.000	1.50	3.00		
Clavos	Kg.	0.120	1.83	0.22		
SUBTOTAL O					4.23	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
Madera de monte	u	0.420	0.01	0.00		
Pingos de eucalipto	m	2.000	0.01	0.02		
Clavos	Kg.	0.120	0.01	0.00		
SUBTOTAL P					0.02	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.53	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.89	
VALOR UNITARIO					8.89	

SON: OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 109

RUBRO : 13

UNIDAD: u

DETALLE: Accesorios de PVC-D=150 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
SUBTOTAL M					0.19
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	0.600	1.67
Maestro de Obra	EO C2	0.20	2.94	0.600	0.35
Plomero	EO D2	1.00	2.82	0.600	1.69
SUBTOTAL N					3.71
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Accesorio PVC 150 mm	u	1.000	18.69	18.69	
Polilimpia	c.c.	15.000	0.02	0.30	
Polipega	c.c.	15.000	0.02	0.30	
SUBTOTAL O				19.29	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Accesorio PVC 150 mm	u	1.000	0.01	0.01	
Polilimpia	c.c.	15.000	0.01	0.15	
Polipega	c.c.	15.000	0.01	0.15	
SUBTOTAL P				0.31	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.73
VALOR UNITARIO					27.73

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 109

RUBRO : 14

UNIDAD: u

DETALLE: Caja de revision de 1.20x0.60m de HS 180 kg/cm2, incluye encofrado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.16
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.500	5.25
Encofrado metálico cajas	1.00	0.55	0.55	1.500	0.83
					=====
SUBTOTAL M					14.74
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	1.500	16.68
Maestro de Obra	EO C2 0.50	2.94	1.47	1.500	2.21
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
					=====
SUBTOTAL N					23.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento	Kg.	300.000	0.15	45.00	
Arena	m3	0.350	10.00	3.50	
Ripio	m3	0.560	10.00	5.60	
Agua	m3	0.350	0.15	0.05	
				=====	
SUBTOTAL O				54.15	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento	Kg.	300.000	0.01	3.00	
Arena	m3	0.350	2.00	0.70	
Ripio	m3	0.560	2.00	1.12	
Agua	m3	0.350	1.00	0.35	
				=====	
SUBTOTAL P				5.17	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					97.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					114.67
VALOR UNITARIO					114.67

SON: CIENTO CATORCE DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 109

RUBRO : 15

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y nivelación superficial

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topográfico	1.00	2.01	2.01	0.025	0.05
					=====
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.00	2.78	5.56	0.025	0.14
Topógrafo 1	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.025	0.07
					=====
SUBTOTAL N					0.21
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	1.000	0.15	0.15	0.15
Clavos	Kg.	0.100	1.83	0.18	0.18
Pintura esmalte	Galón	0.050	16.29	0.81	0.81
					=====
SUBTOTAL O					1.14
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	1.000	0.01	0.01	0.01
Clavos	Kg.	0.100	0.01	0.00	0.00
Pintura esmalte	Galón	0.050	0.01	0.00	0.00
					=====
SUBTOTAL P					0.01
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.68
VALOR UNITARIO					1.68

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 109

RUBRO : 16
DETALLE: Limpieza y desbroce

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	4.00	2.78	11.12	0.060
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.060
SUBTOTAL N					0.84
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.04
VALOR UNITARIO					1.04

SON: UN DÓLAR CON CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 109

RUBRO : 17
DETALLE: Retiro de capa vegetal

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
SUBTOTAL M					0.14
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.500
					2.78
SUBTOTAL N					2.78
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.45
VALOR UNITARIO					3.45

SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 109

RUBRO : 18

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación zanja a mano H=0.00-2.00 m suelo natural

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.47
Bateria iluminacion	1.00	10.00	10.00	0.250	2.50
SUBTOTAL M					2.97
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.44	2.78	12.34	0.500	6.17
Maestro de Obra	EO C2 1.11	2.94	3.26	0.500	1.63
Topógrafo 1	EO C2 1.11	2.94	3.26	0.500	1.63
SUBTOTAL N					9.43
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.63
VALOR UNITARIO					14.63

SON: CATORCE DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 109

RUBRO : 19

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigon Simple f'c= 180 Kg/cm2 para anclajes

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.12
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
					=====
SUBTOTAL M					9.62
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	1.000	11.12
Ayudante	EO E2 2.00	2.78	5.56	1.000	5.56
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	1.000	2.94
					=====
SUBTOTAL N					22.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Cemento	Kg	360.000	0.15	54.00	
Arena gruesa	m3	0.470	12.60	5.92	
Ripio	m3	0.700	10.00	7.00	
Agua	m3	0.220	0.15	0.03	
					=====
SUBTOTAL O					66.95
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Arena gruesa	m3	0.470	2.00	0.94	
Ripio	m3	0.700	2.00	1.40	
Agua	m3	0.220	1.00	0.22	
					=====
SUBTOTAL P					2.56
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					101.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.28
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					119.85
VALOR UNITARIO					119.85

SON: CIENTO DIECINUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 109

RUBRO : 20

UNIDAD: m3

DETALLE: Zócalo de Hormigón Ciclópeo f'c= 180 Kg/cm2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.800	4.00
Vibrador	1.00	3.50	3.50	0.800	2.80
					=====
SUBTOTAL M					7.70
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.800	8.90
Ayudante	EO E2 2.00	2.78	5.56	0.800	4.45
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.800	2.26
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.800	2.35
					=====
SUBTOTAL N					17.96
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Cemento	Kg	360.000	0.15	54.00	
Arena gruesa	m3	0.470	12.60	5.92	
Ripio	m3	0.700	10.00	7.00	
Agua	m3	0.220	0.15	0.03	
Piedra	m3	0.600	13.00	7.80	
					=====
SUBTOTAL O					74.75
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Arena gruesa	m3	0.470	2.00	0.94	
Ripio	m3	0.700	2.00	1.40	
Agua	m3	0.220	1.00	0.22	
Piedra	m3	0.600	2.00	1.20	
					=====
SUBTOTAL P					3.76
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					104.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					122.92
VALOR UNITARIO					122.92

SON: CIENTO VEINTE Y DOS DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 109

RUBRO : 21
DETALLE: Tubo HG 2" x 3m

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
Soldadora	1.00	1.80	1.80	1.500	2.70
					=====
SUBTOTAL M					2.84
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.00	2.78	5.56	0.250	1.39
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
Maestro Soldador especializado	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
					=====
SUBTOTAL N					2.81
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubo HG 2" x 3m	m	1.000	25.00	25.00	
					=====
SUBTOTAL O					25.00
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					36.17
VALOR UNITARIO					36.17

SON: TREINTA Y SEIS DÓLARES CON DIECISIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 109

RUBRO : 22
DETALLE: Tubo HG 11/2"x 3m

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.84
Soldadora	1.00	1.80	1.80	1.500	2.70
					=====
SUBTOTAL M					3.54
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.00	2.78	5.56	1.500	8.34
Cerrajero	EO D2 1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	1.500	4.23
					=====
SUBTOTAL N					16.80
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Tubo HG 11/2"x 3m	m	1.000	21.00	21.00	
				=====	
SUBTOTAL O				21.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					7.44
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					48.78
VALOR UNITARIO					48.78

SON: CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 109

RUBRO : 23

UNIDAD: Kg

DETALLE: Varilla de acero de 8mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.040	0.11
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.040	0.11
Fierro	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.040	0.11
SUBTOTAL N					0.33	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Varilla de acero de 8mm	Kg	1.050	1.09		1.14	
SUBTOTAL O					1.14	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.49	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76	
VALOR UNITARIO					1.76	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 109

RUBRO : 24

UNIDAD: m

DETALLE : Malla de cerramiento 50x10 20m/150cm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
SUBTOTAL M					0.28
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	1.000	2.78
Albañil	EO D2	1.00	2.82	1.000	2.82
SUBTOTAL N					5.60
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
Malla de cerra 50x10 20m/150cm	rollo	0.050	242.00	12.10	
SUBTOTAL O				12.10	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.22
VALOR UNITARIO					21.22

SON: VEINTIÚN DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 109

RUBRO : 25
DETALLE: Alambre de puas

UNIDAD: m

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
SUBTOTAL M					0.01	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.020	0.06
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.020	0.06
Maestro Soldador especializado	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.020	0.06
SUBTOTAL N					0.18	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Alambre de puas	m	1.000	0.46	0.46		
SUBTOTAL O				0.46		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Alambre de puas	m	1.000	0.01	0.01		
SUBTOTAL P				0.01		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.66	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.78	
VALOR UNITARIO					0.78	

SON: SETENTA Y OCHO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 109

RUBRO : 26

UNIDAD: u

DETALLE: Puerta de malla, según diseño

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.26
Soldadora eléctrica	0.50	1.80	0.90	5.000	4.50
					=====
SUBTOTAL M					5.76
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Ayudante	EO E2 2.00	2.78	5.56	2.000	11.12
Maestro Soldador especializado	EO D2 1.00	2.82	2.82	5.000	14.10
					=====
SUBTOTAL N					25.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Malla trigalva 50/10 mm 3,4 mm	m2	1.890	2.42	4.57	
Tubo poste galvanizado 2"	m	8.000	6.05	48.40	
Aldabón para puertas	u	1.000	39.00	39.00	
Bisagra común 76x76 mm	u	3.000	2.89	8.67	
Pintura esmalte	Galón	0.020	16.29	0.33	
Thinner	Galón	0.010	8.50	0.09	
Pintura anticorrosiva	Galón	0.020	13.50	0.27	
Electrodo 6011	Kg.	2.000	6.50	13.00	
Lija para metales	u	1.000	0.50	0.50	
					=====
SUBTOTAL O					114.83
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Aldabón para puertas	u	1.000	0.01	0.01	
Bisagra común 76x76 mm	u	3.000	0.01	0.03	
Pintura esmalte	Galón	0.020	0.01	0.00	
Thinner	Galón	0.010	0.01	0.00	
					=====
SUBTOTAL P					0.04
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					145.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					172.10
VALOR UNITARIO					172.10

SON: CIENTO SETENTA Y DOS DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 109

RUBRO : 30

UNIDAD: m2

DETALLE: Encofrado - desencofrado muro h = 1 - 4 m tablero contrachapado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23	
					=====	
SUBTOTAL M					0.23	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	0.550	3.06
Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.550	1.55
					=====	
SUBTOTAL N					4.61	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Tablero contra 9 mm. 1,22x2,40	u	0.330	18.90	6.24		
Clavos	Kg.	0.760	1.83	1.39		
Alfagías 6 x 6 cm	u	0.500	2.63	1.32		
Desmoldante	gl	0.120	0.50	0.06		
					=====	
SUBTOTAL O					9.01	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Tablero contra 9 mm. 1,22x2,40	u	0.330	0.50	0.17		
Clavos	Kg.	0.760	0.01	0.01		
Alfagías 6 x 6 cm	u	0.500	0.01	0.01		
Desmoldante	gl	0.120	0.01	0.00		
					=====	
SUBTOTAL P					0.19	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.04	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.57	
VALOR UNITARIO					16.57	

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 109

RUBRO : 31

UNIDAD: m2

DETALLE: Enlucido (paleteado)mortero 1:3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31	
SUBTOTAL M					0.31	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	1.000	2.82
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.200	0.59
SUBTOTAL N					6.19	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Cemento Portland	saco	0.210	0.15	0.03		
Pétreos, arena negra	m3	0.020	12.00	0.24		
Madera, tabla encofrado/ 25 cm	u	0.200	1.12	0.22		
Madera, puntales	ml	0.250	0.25	0.06		
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.010	2.51	0.03		
SUBTOTAL O					0.58	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.010	0.01	0.00		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.35	
VALOR UNITARIO					8.35	

SON: OCHO DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 109

RUBRO : 32

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón ciclópeo(50% H.S.fc=180 Kg/cm2-50%P)e=0.1m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.57
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.700	3.50
					=====
SUBTOTAL M					6.07
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 3.00	2.78	8.34	4.500	37.53
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	4.500	13.23
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.250	0.71
					=====
SUBTOTAL N					51.47
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Arena	m3	0.475	10.00	4.75	
Cemento	Kg.	300.000	0.15	45.00	
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50	
Agua	m3	0.240	0.15	0.04	
					=====
SUBTOTAL O					59.29
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Arena	m3	0.475	2.00	0.95	
Cemento	Kg.	300.000	0.01	3.00	
Ripio	m3	0.950	2.00	1.90	
Agua	m3	0.240	1.00	0.24	
					=====
SUBTOTAL P					6.09
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					122.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					145.05
VALOR UNITARIO					145.05

SON: CIENTO CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 109

RUBRO : 33
DETALLE : H.S. f'c=210 Kg/cm2

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.97
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
Vibrador	1.00	3.50	3.50	1.500	5.25
					=====
SUBTOTAL M					14.72
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	2.000	22.24
Albañil	EO D2 2.00	2.82	5.64	2.000	11.28
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	2.000	5.88
					=====
SUBTOTAL N					39.40
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento	Kg.	350.000	0.15	52.50	
Arena	m3	0.650	10.00	6.50	
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50	
Agua	m3	0.240	0.15	0.04	
					=====
SUBTOTAL O					68.54
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento	Kg.	350.000	0.01	3.50	
Arena	m3	0.650	2.00	1.30	
Ripio	m3	0.950	2.00	1.90	
Agua	m3	0.240	1.00	0.24	
					=====
SUBTOTAL P					6.94
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					129.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					152.93
VALOR UNITARIO					152.93

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 109

RUBRO : 34

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Cortadora eléctrica	1.00	0.97	0.97	0.040	0.04
					=====
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.00	2.78	5.56	0.040	0.22
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
Maestro de Obra	EO C2 0.10	2.94	0.29	0.040	0.01
Fierro	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.040	0.11
					=====
SUBTOTAL N					0.45
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	1.050	1.27	1.33	
Alambre # 18	Kg.	0.060	2.51	0.15	
				=====	
SUBTOTAL O				1.48	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Acero de ref. Fy=4200Kg/cm2	Kg.	1.050	0.02	0.02	
Alambre # 18	Kg.	0.060	0.01	0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.02	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 0.36
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.37
VALOR UNITARIO					2.37

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 109

RUBRO : 35

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e instalación de rejilla 0.7 x 0.9

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.88
Soldadora eléctrica	1.00	1.80	1.80	2.000	3.60
					=====
SUBTOTAL M					4.48
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
Maestro Soldador especializado	EO C1 1.00	3.02	3.02	2.000	6.04
Insp. de Obra	EO B3 1.00	3.03	3.03	2.000	6.06
					=====
SUBTOTAL N					17.66
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
Perfil de acero inoxidable	Kg.	175.000	1.35	236.25	
Electrodo 6011	Kg.	0.060	6.50	0.39	
					=====
SUBTOTAL O					236.64
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					258.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					305.36
VALOR UNITARIO					305.36

SON: TRESCIENTOS CINCO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 109

RUBRO : 36

UNIDAD: u

DETALLE: Compuertas metalicas galvanizadas tronillo sin fin tol 1/8"

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.70	
SUBTOTAL M					1.70	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.000	11.76
SUBTOTAL N					34.00	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Comp. Metal. G 0,70 m tol 1/8"	Glb	1.000	120.00	120.00	120.00	
Tornillo sin fin de aero torne	u	1.000	0.05	0.05	0.05	
Perfil L 40x40x4 HG	kg	2.300	1.38	3.17	3.17	
Perfil C 50x25x3 HG	kg	2.120	1.36	2.88	2.88	
SUBTOTAL O					126.10	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					161.80	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					190.92	
VALOR UNITARIO					190.92	

SON: CIENTO NOVENTA DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 109

RUBRO : 43

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Compactadora	1.00	2.10	2.10	0.300	0.63
					=====
SUBTOTAL M					0.84
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.300	3.34
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
					=====
SUBTOTAL N					4.22
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua		m3	0.100	0.15	0.02
					=====
SUBTOTAL O					0.02
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua		m3	0.100	1.00	0.10
					=====
SUBTOTAL P					0.10
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.11
VALOR UNITARIO					6.11

SON: SEIS DÓLARES CON ONCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 109

RUBRO : 49

UNIDAD: U

DETALLE : Tapa de tol 0.60 X 0.60m, según diseño con candado

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35	
SUBTOTAL M					0.35	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
Maestro de Obra	EO C2	0.50	2.94	1.47	1.000	1.47
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
SUBTOTAL N					7.03	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
Tapa de tol galv 3mm 0.6x0.6 m	u	1.000	50.40	50.40		
Candado	u	1.000	9.20	9.20		
SUBTOTAL O				59.60		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					66.98	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					79.04	
VALOR UNITARIO					79.04	

SON: SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 109

RUBRO : 50
DETALLE: Aereador d=1 1/2"

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Plomero	EO D2	1.00	2.82	0.200	0.56
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	0.200	0.56
SUBTOTAL N					1.12
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubo de PVC 1 1/2"	m	0.300	14.11	4.23	
Codo 90° PVC 1 1/2"	u	2.000	15.29	30.58	
Polipega	Gln	0.020	0.02	0.00	
Limpiador	Gln	0.020	12.50	0.25	
SUBTOTAL O					35.06
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					36.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					42.76
VALOR UNITARIO					42.76

SON: CUARENTA Y DOS DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 109

RUBRO : 51
DETALLE: Escalera HG d=3/4"

UNIDAD: m

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.29
Cortadora eléctrica de hierro		1.00	0.97	0.97	0.250	0.24
Soldadora		1.00	1.80	1.80	0.250	0.45
Compresor de 2 HP		1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
						=====
SUBTOTAL M						1.62
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro Título SECAP	EO C1	1.00	3.02	3.02	0.250	0.76
Maestro Soldador especializado	EO C1	4.00	3.02	12.08	0.250	3.02
Ayudante	EO E2	3.00	2.78	8.34	0.250	2.09
						=====
SUBTOTAL N						5.87
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Tubo HG 3/4" x 3m			u	0.333	12.00	4.00
Electrodos 6011 1/8			lb	0.040	6.50	0.26
						=====
SUBTOTAL O						4.26
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						11.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						18.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						13.87
VALOR UNITARIO						13.87

SON: TRECE DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 109

RUBRO : 57

UNIDAD: ml

DETALLE: Tuberia perforada (flautas)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07	
SUBTOTAL M					0.07	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Albañil/Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.500	1.41
SUBTOTAL N					1.41	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
Tubo PVC 160 mm perforado	ml	1.000	80.00	80.00		
SUBTOTAL O				80.00		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					81.48	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					96.15	
VALOR UNITARIO					96.15	

SON: NOVENTA Y SEIS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 109

RUBRO : 61

UNIDAD: m2

DETALLE: Cubierta de Galvalumen e=40mm Onda=46mm Esp.Cub

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
					=====
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400
Albañil/Carpintero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.400
					=====
SUBTOTAL N					2.24
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Galvalumen 0.40mm onda=46mm	m2	1.150	13.44	15.46	
Pernos de sujecion	u	3.200	0.50	1.60	
				=====	
SUBTOTAL O				17.06	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					22.90
VALOR UNITARIO					22.90

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 109

RUBRO : 62

UNIDAD: Kg

DETALLE: Estruct.metálica Perfil tipo G 100*50*3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Soldadora eléctrica	1.00	1.80	1.80	0.400	0.72
					=====
SUBTOTAL M					0.75
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Fierro	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.112	0.32
Maestro soldador especializado	EO C1 1.00	3.02	3.02	0.112	0.34
					=====
SUBTOTAL N					0.66
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Perfiles tipo G 100x50x3	kg	1.050	1.40	1.47	
Suelda 60/11	kg	0.040	6.50	0.26	
Pintura anticorrosiva	Galón	0.001	13.50	0.01	
					=====
SUBTOTAL O					1.74
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 0.57
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.72
VALOR UNITARIO					3.72

OBSERVACIONES: Se respetar n estrictamente los planos estructurales.

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 109

RUBRO : 63

UNIDAD: Kg

DETALLE: Estruct.metálica Perfil tipo G 60*30*2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Soldadora eléctrica	1.00	1.80	1.80	0.400	0.72
					=====
SUBTOTAL M					0.75
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Fierro	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.112	0.32
Maestro Soldador especializado	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.112	0.32
					=====
SUBTOTAL N					0.64
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Perfil tipo G 60x30x2	kg	1.990	1.45	2.89	
Suelda 60/11	kg	0.040	6.50	0.26	
Pintura anticorrosiva	Galón	0.001	13.50	0.01	
					=====
SUBTOTAL O					3.16
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 0.82
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.37
VALOR UNITARIO					5.37

SON: CINCO DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 109

RUBRO : 64

UNIDAD: ml

DETALLE: Canal recolector de aguas lluvias (tol 1/32)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29
SUBTOTAL M					0.29
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	0.800	2.22
Fierro/Pintor/Plomero	EO D2	1.00	2.82	1.300	3.67
SUBTOTAL N					5.89
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Plancha de tol 1.22*2.44*1/32"	u		0.143	21.24	
Hierro estructural	Kg		0.800	1.10	
Platina de 1/2"* 1/8"	ml		0.070	3.68	
Suelda 60/11	kg		0.123	6.50	
Clavos de 1/2" a 2"	kg		0.023	1.83	
SUBTOTAL O					5.02
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 2.02
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.22
VALOR UNITARIO					13.22

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 109

RUBRO : 75
DETALLE: Empedrado

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14	
Bateria iluminacion	1.00	10.00	10.00	0.090	0.90	
					=====	
SUBTOTAL M					1.04	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	3.33	2.78	9.26	0.200	1.85
Albañil	EO D2	1.11	2.82	3.13	0.200	0.63
Maestro de Obra	EO C2	0.55	2.94	1.62	0.200	0.32
					=====	
SUBTOTAL N					2.80	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
Mezcla material cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42		
Piedra	m3	0.070	13.00	0.91		
				=====		
SUBTOTAL O				1.33		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>		
Mezcla material cohesivo 70%	m3	0.040	2.00	0.08		
Piedra	m3	0.070	2.00	0.14		
				=====		
SUBTOTAL P				0.22		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.39	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				18.00	0.97	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.36	
VALOR UNITARIO					6.36	

SON: SEIS DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 109

RUBRO : 76
DETALLE : Tuberia PVC de 160 mm

UNIDAD: ml

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.200	0.56
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.200	0.56
SUBTOTAL N					1.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Tubo P.V.C. 160mm	u	0.167	58.80	9.82		
Polipega	Gln	0.013	0.02	0.00		
SUBTOTAL O				9.82		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.00	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.98	
VALOR UNITARIO					12.98	

SON: DOCE DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 109

RUBRO : 77
DETALLE : Malla hexagonal 5/8

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
					=====
SUBTOTAL M					0.01
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.050
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050
					=====
SUBTOTAL N					0.28
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
MALLA HEXAGONAL 5/8	m2	1.000	2.15	2.15	
				=====	
SUBTOTAL O				2.15	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.88
VALOR UNITARIO					2.88

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 109

RUBRO : 78
DETALLE : Malla electrosoldada 4.10

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01	
SUBTOTAL M					0.01	
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
PEON	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.050	0.14
ALBAÑIL	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.050	0.14
SUBTOTAL N					0.28	
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MALLA ELECTROSOLDADA 4.10		m2	1.000	2.91	2.91	
SUBTOTAL O					2.91	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.20	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.78	
VALOR UNITARIO					3.78	

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 109

RUBRO : 79
DETALLE : Piedra dp=80mm

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.56	
SUBTOTAL M					0.56	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEON	EO E2	2.00	2.78	5.56	2.000	11.12
SUBTOTAL N					11.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
PIEDRA	M3	13.000	0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
PIEDRA	M3	13.000	1.00	13.00	13.00	
SUBTOTAL P					13.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29.12	
VALOR UNITARIO					29.12	

SON: VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 80 DE 109

RUBRO : 80
DETALLE : Ripio de mina dp=50mm

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.56	
					=====	
SUBTOTAL M					0.56	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEON	EO E2	2.00	2.78	5.56	2.000	11.12
						=====
SUBTOTAL N					11.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
RIPIO	M3	1.000	10.00		10.00	
					=====	
SUBTOTAL O					10.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
RIPIO	M3	1.000	1.00		1.00	
					=====	
SUBTOTAL P					1.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					26.76	
VALOR UNITARIO					26.76	

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 109

RUBRO : 81
DETALLE : Rípio triturado dp=25mm

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.56	
					=====	
SUBTOTAL M					0.56	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEON	EO E2	2.00	2.78	5.56	2.000	11.12
					=====	
SUBTOTAL N					11.12	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
RIPIO TRITURADO	M3	1.000	13.00	13.00		
				=====		
SUBTOTAL O					13.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
				0.00		
				=====		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29.12	
VALOR UNITARIO					29.12	

SON: VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 109

RUBRO : 82
DETALLE: Limpieza y desbroce

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
					=====
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 2.00	2.78	5.56	0.250	1.39
					=====
SUBTOTAL N					1.39
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00 0.26
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.72
VALOR UNITARIO					1.72

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 109

RUBRO : 83

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
					=====
SUBTOTAL M					0.08
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Ayudante	EO E2 1.00	2.78	2.78	0.300	0.83
Albañil	EO D2 1.00	2.82	2.82	0.300	0.85
					=====
SUBTOTAL N					1.68
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	0.200	0.15	0.03	
Tiras de madera (4x2x240cm)	u	0.100	1.67	0.17	
Clavos 2"	Kg	0.120	1.83	0.22	
				=====	
SUBTOTAL O				0.42	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Estacas de madera	u	0.200	0.01	0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.18
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.57
VALOR UNITARIO					2.57

SON: DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 84 DE 109

RUBRO : 84
DETALLE : Excavación manual

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.35
					=====
SUBTOTAL M					0.35
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.500	5.56
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.500	1.47
					=====
SUBTOTAL N					7.03
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.38
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.71
VALOR UNITARIO					8.71

SON: OCHO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 91 DE 109

RUBRO : 91

UNIDAD: u

DETALLE: Tapa H.A. voca de visita con cerco d=6 mm y marco metalico

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.84	
SUBTOTAL M					0.84	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	2.000	5.56
Albañil	EO D2	1.00	2.82	2.82	2.000	5.64
SUBTOTAL N					16.76	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Acero estructural en barras	Kg.	5.000	1.10	5.50		
Alambre # 18	Kg.	0.100	2.51	0.25		
Cemento	Kg.	12.500	0.15	1.88		
Arena	m3	0.080	10.00	0.80		
Agua	m3	0.040	0.15	0.01		
Clavos	Kg.	0.200	1.83	0.37		
Marco metalico para 600 mm	u	1.000	12.89	12.89		
SUBTOTAL O					21.70	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Acero estructural en barras	Kg.	5.000	0.02	0.10		
Alambre # 18	Kg.	0.100	0.01	0.00		
Cemento	Kg.	12.500	0.01	0.13		
Arena	m3	0.080	2.00	0.16		
Agua	m3	0.040	1.00	0.04		
Clavos	Kg.	0.200	0.01	0.00		
SUBTOTAL P					0.43	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					39.73	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					46.88	
VALOR UNITARIO					46.88	

SON: CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 100 DE 109

RUBRO : 100

UNIDAD: u

DETALLE: Valvula de paso - Bronce 160 mm

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15	
SUBTOTAL M					0.15	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.400	1.11
Maestro de Obra	EO C2	0.50	2.94	1.47	0.400	0.59
Plomero	EO D2	1.10	2.82	3.10	0.400	1.24
SUBTOTAL N					2.94	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Valvula de paso Bronce 160 mm	u	1.000	198.57	198.57		
Polilimpia	c.c.	15.000	0.02	0.30		
Polipega	c.c.	15.000	0.02	0.30		
SUBTOTAL O					199.17	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Polilimpia	c.c.	15.000	0.01	0.15		
Polipega	c.c.	15.000	0.01	0.15		
SUBTOTAL P					0.30	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					202.56	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				18.00	36.46	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					239.02	
VALOR UNITARIO					239.02	

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 101 DE 109

RUBRO : 101
DETALLE : Codo 90° PVC-P 160mm

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.250
Plomero	EO D2	1.00	2.82	2.82	0.250
SUBTOTAL N					1.41
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Codo de 90° PVC d=160mm	u	1.000	9.41	9.41	
Polipega	c.c.	40.000	0.02	0.80	
Polilimpia	c.c.	20.000	0.02	0.40	
Anclaje	u	1.000	25.00	25.00	
SUBTOTAL O				35.61	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Polipega	c.c.	40.000	0.01	0.40	
Polilimpia	c.c.	20.000	0.01	0.20	
Anclaje	u	1.000	0.01	0.01	
SUBTOTAL P				0.61	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					37.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					44.49
VALOR UNITARIO					44.49

SON: CUARENTA Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 102 DE 109

RUBRO : 102
DETALLE: Tee PVC 160mm

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	0.250	0.70
Plomero	EO D2	1.00	2.82	0.250	0.71
SUBTOTAL N					1.41
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tee PVC 160 mm	u	1.000	2.75	2.75	
Polipega	Gln	40.000	0.02	0.80	
Polilimpia	c.c.	20.000	0.02	0.40	
Anclaje	u	1.000	25.00	25.00	
SUBTOTAL O					28.95
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Polilimpia	c.c.	20.000	0.01	0.20	
Anclaje	u	1.000	0.01	0.01	
SUBTOTAL P					0.21
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					36.16
VALOR UNITARIO					36.16

SON: TREINTA Y SEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 103 DE 109

RUBRO : 103

UNIDAD: u

DETALLE: Caja de revisión de 0.80 x 0. 80 x 0.60 m incluye tapa de H.A

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.26	
					=====	
SUBTOTAL M					2.26	
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Peón	EO E2	2.00	2.78	5.56	4.000	22.24
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	4.000	11.76
					=====	
SUBTOTAL N					45.12	
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
Acero estructural en barras	Kg.	8.880	1.10	9.77		
Alambre # 18	Kg.	0.100	2.51	0.25		
Ladrillo mambrom	u	60.000	0.20	12.00		
Cemento	Kg.	73.600	0.15	11.04		
Arena	m3	0.090	10.00	0.90		
Agua	m3	0.040	0.15	0.01		
Clavos	Kg.	0.440	1.83	0.81		
					=====	
SUBTOTAL O					34.78	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
Acero estructural en barras	Kg.	8.880	0.02	0.18		
Alambre # 18	Kg.	0.100	0.01	0.00		
Cemento	Kg.	73.600	0.01	0.74		
Arena	m3	0.090	2.00	0.18		
Agua	m3	0.040	1.00	0.04		
Clavos	Kg.	0.440	0.01	0.00		
					=====	
SUBTOTAL P					1.14	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					83.30	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					98.29	
VALOR UNITARIO					98.29	

SON: NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 104 DE 109

RUBRO : 104
DETALLE : Agua para control de polvo

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.82
Tanquero de agua	1.00	1.65	1.65	4.000	6.60
					=====
SUBTOTAL M					7.42
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Chofer Tipo C	TC D2 1.00	4.12	4.12	4.000	16.48
					=====
SUBTOTAL N					16.48
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Agua	m3	1.000	0.15	0.15	
				=====	
SUBTOTAL O				0.15	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Agua	m3	1.000	1.00	1.00	
				=====	
SUBTOTAL P				1.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29.56
VALOR UNITARIO					29.56

SON: VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 105 DE 109

RUBRO : 105
DETALLE : Areas sembradas

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14	
SUBTOTAL M					0.14	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	1.000	2.78
SUBTOTAL N					2.78	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Semilla seleccionada	Sobre	0.350	15.75	5.51		
SUBTOTAL O					5.51	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.95	
VALOR UNITARIO					9.95	

SON: NUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 106 DE 109

RUBRO : 106
DETALLE : Areas plantadas

UNIDAD: u

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.200
					0.56
SUBTOTAL N					0.56
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
Arbol de la zona	u	1.000	6.00	6.00	
				6.00	
SUBTOTAL O				6.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxB</i>	
Arbol de la zona	u	1.000	0.01	0.01	
				0.01	
SUBTOTAL P				0.01	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.79
VALOR UNITARIO					7.79

SON: SIETE DÓLARES CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 107 DE 109

RUBRO : 107

UNIDAD: u

DETALLE: Señales de advertencia

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.72
Soldadora eléctrica	1.00	1.80	1.80	4.000	7.20
					=====
SUBTOTAL M					8.92
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Ayudante	EO E2 1.00	2.78	2.78	4.000	11.12
Maestro Soldador especializado	EO C1 1.00	3.02	3.02	4.000	12.08
					=====
SUBTOTAL N					34.32
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Tool L/C 10 (2,44x1,22)	u	0.250	10.00	2.50	
Tubería H. G. 2" x 6,00 m	Tubo	1.813	6.05	10.97	
Electrodo 6011	Kg.	0.200	6.50	1.30	
Thinner	Galón	0.020	8.50	0.17	
Hormigón premezclado	m3	0.022	80.90	1.78	
Pintura reflectiva	Galón	1.000	22.96	22.96	
					=====
SUBTOTAL O					39.68
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Thinner	Galón	0.020	0.01	0.00	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					82.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					97.85
VALOR UNITARIO					97.85

SON: NOVENTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 108 DE 109

RUBRO : 108

UNIDAD: ml

DETALLE: Desvio de drenajes existentes, tubería corrugada alcantarillado 200 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21	
SUBTOTAL M					0.21	
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Peón	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
Ayudante	EO E2	1.00	2.78	2.78	0.500	1.39
Maestro de Obra	EO C2	1.00	2.94	2.94	0.500	1.47
SUBTOTAL N					4.25	
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
Tubería perfil 200 mm x 6,00 m	u	0.167	106.23	17.74		
SUBTOTAL O				17.74		
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.20	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					26.20	
VALOR UNITARIO					26.20	

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTÚN, CANTON BAÑOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 109 DE 109

RUBRO : 109

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con material de reposición, con compactador

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Compactadora	1.00	2.10	2.10	0.300	0.63
					=====
SUBTOTAL M					0.84
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	EO E2 4.00	2.78	11.12	0.300	3.34
Maestro de Obra	EO C2 1.00	2.94	2.94	0.300	0.88
					=====
SUBTOTAL N					4.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tierra de prestamo	m3	1.000	7.01	7.01	
Agua	m3	0.100	0.15	0.02	
				=====	
SUBTOTAL O				7.03	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Agua	m3	0.100	1.00	0.10	
				=====	
SUBTOTAL P				0.10	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					18.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.38
VALOR UNITARIO					14.38

SON: CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

BAÑOS, 17 DE OCTUBRE DE 2013

EGDO. ANDRES PAREDES
ELABORADO

3.- PLANOS

9844100

9844050

9844000

9843950

9843900

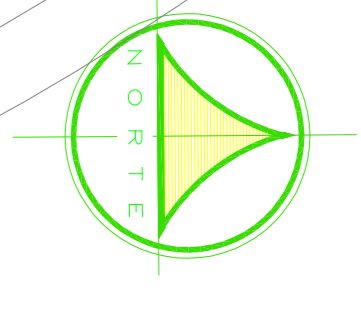
9843850

9843800

9843750

9843700

9843650



TERRENO PARA
PLANTA DE
TRATAMIENTO

787150
787200
787250
787300
787350
787400
787450
787500
787550
787600
787650



787700
787750
787800

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
"LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTON BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

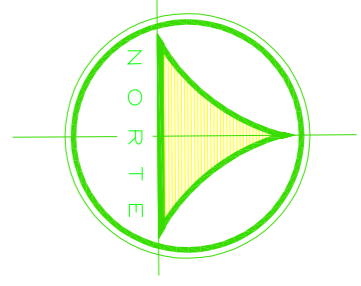
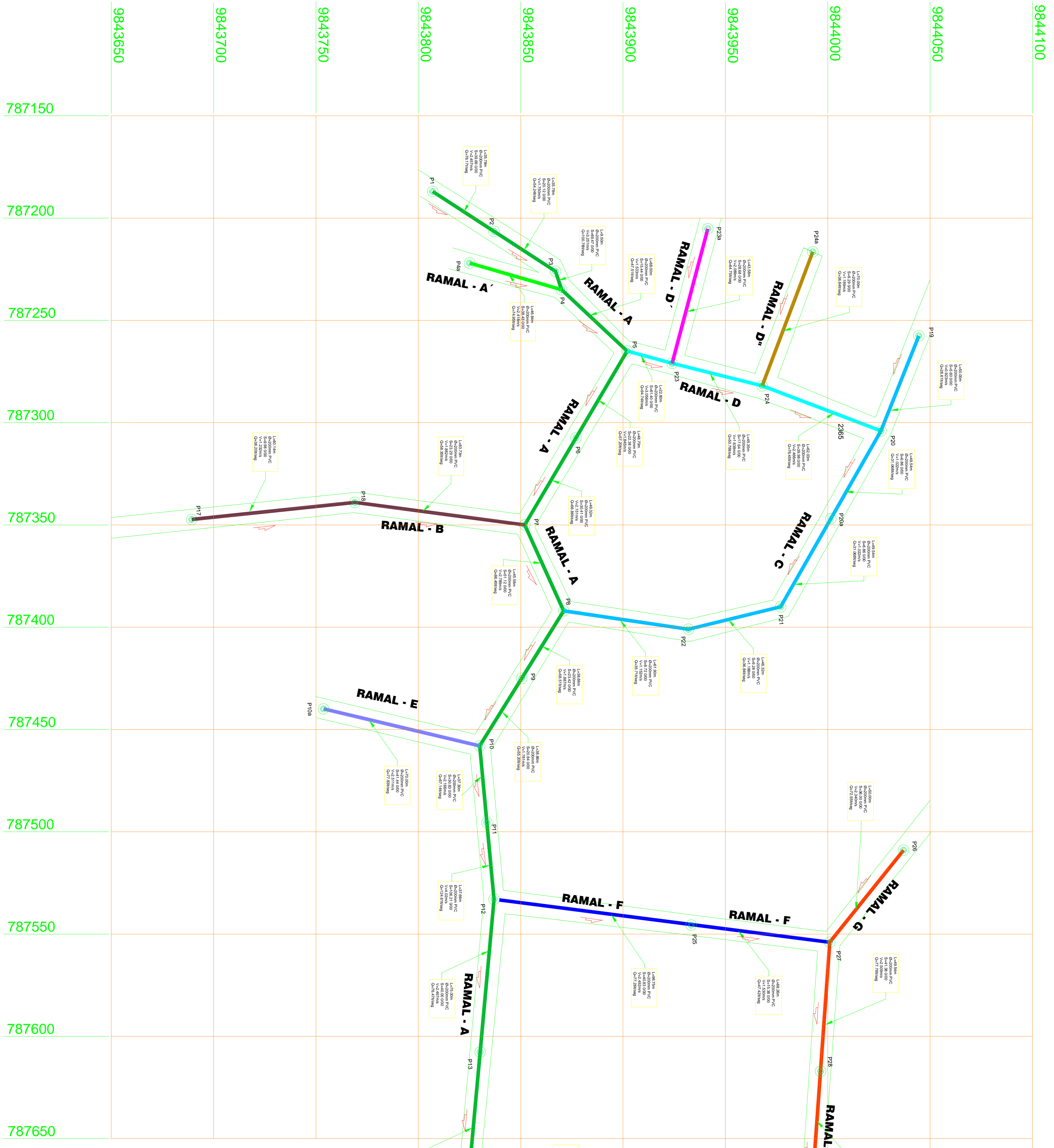


CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
LAMINA: 1 DE 13

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE/2013
LEVANTO: A.D.P.M.
DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO: APROBO:
DISEÑO:

PH.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
Sr. ANDRES PAREDES EGRESADO



SIMBOLOGÍA	
	RAMALES
	RAMALES
	RAMALES
	RAMALES
	RAMALES
	RAMALES
	RAMALES
	POZO
	CARRETERO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BAMOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



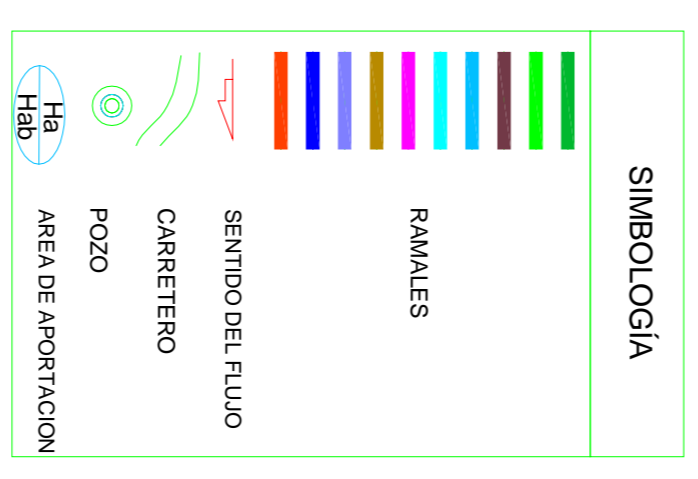
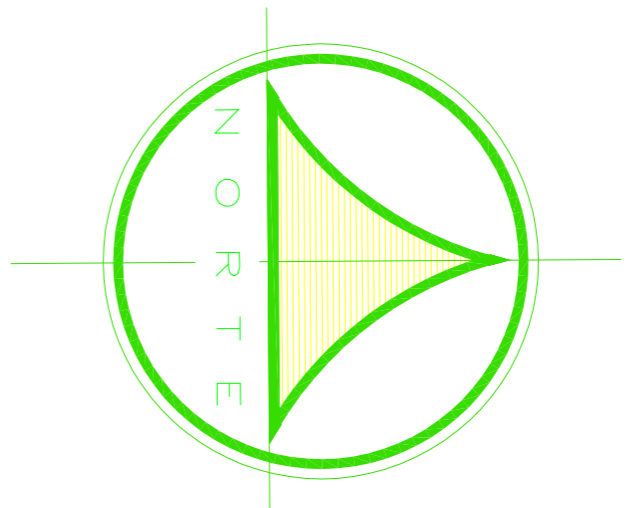
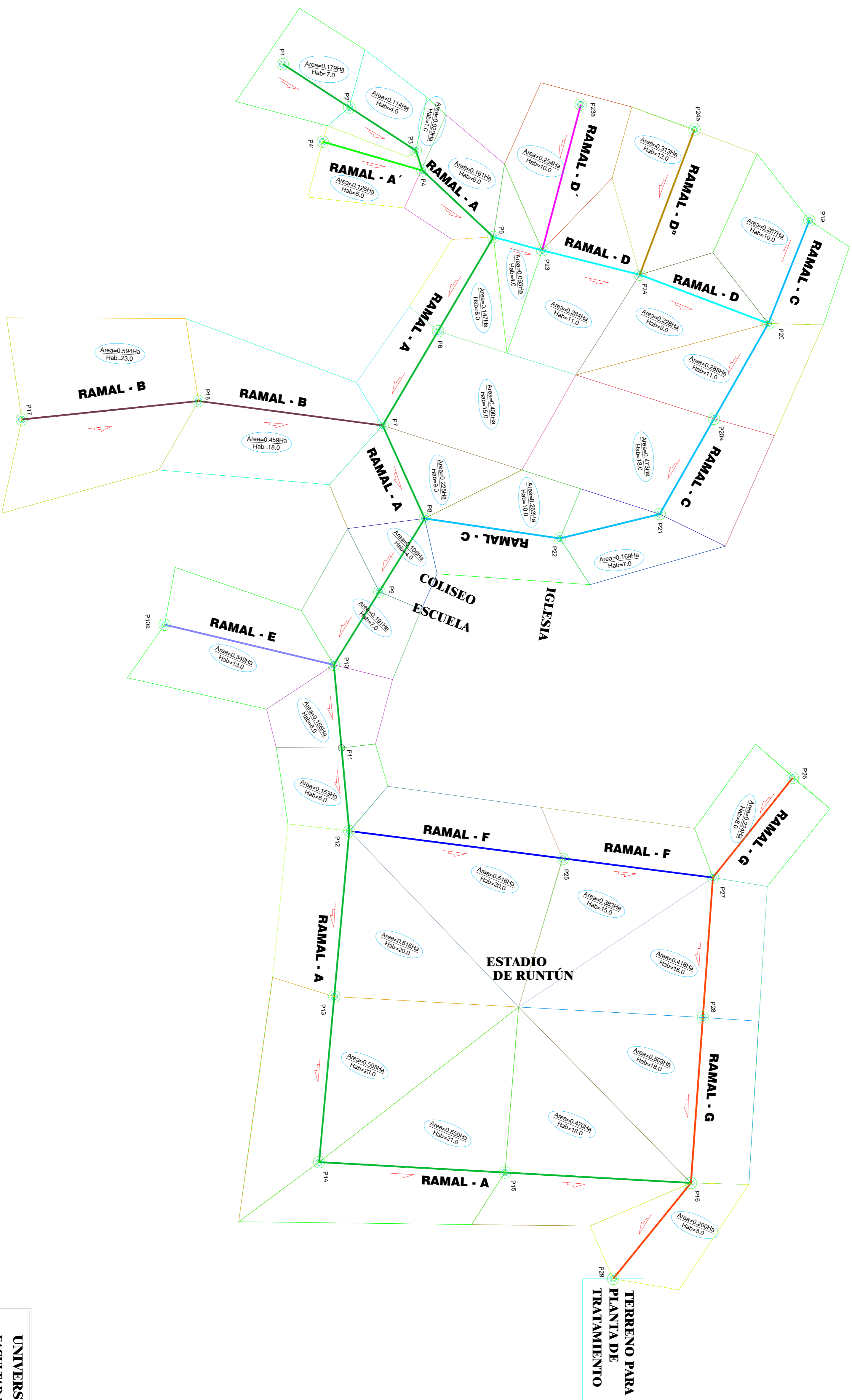
CONTIENE: DATOS HIDRAULICOS, RAMALES Y POZOS
 LAMINA: 2 DE 13

ESCALA: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO: APROBO: DISEÑO:

P.I.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
 Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
 Sr. ANDRÉS PAREDES EGRESADO

9844100									
9844050									
9844000									
9843950									
9843900									
9843850									
9843800									
9843750									
9843700									
9843650									
	787150								
	787200								
	787250								
	787300								
	787350								
	787400								
	787450								
	787500								
	787550								
	787600								
	787650								



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

"LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTON BAMOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



CONTIENE: AREAS DE APORTACION
 LAMINA: 3 DE 13

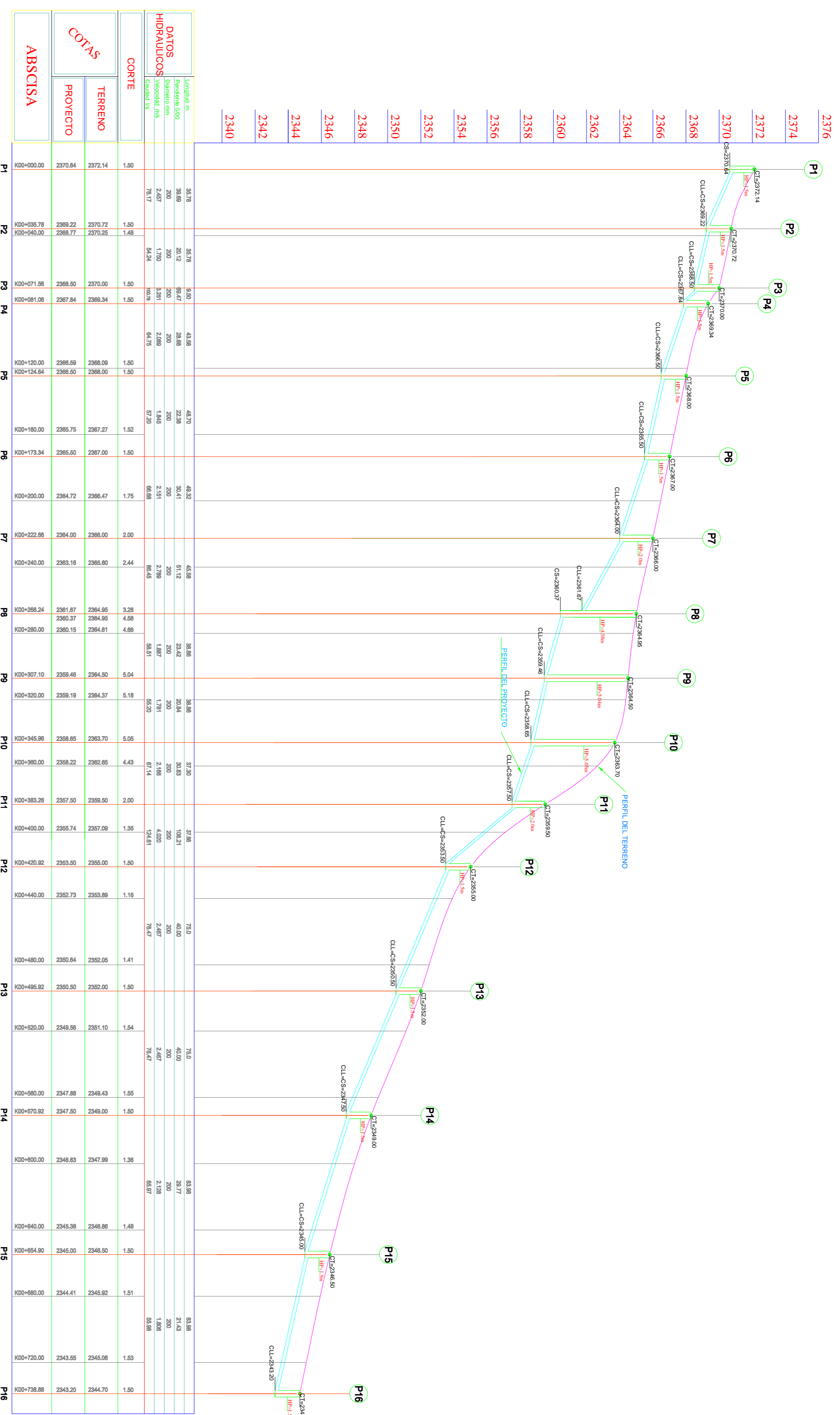
ESCALA: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO: APROBO:
 DISEÑO:

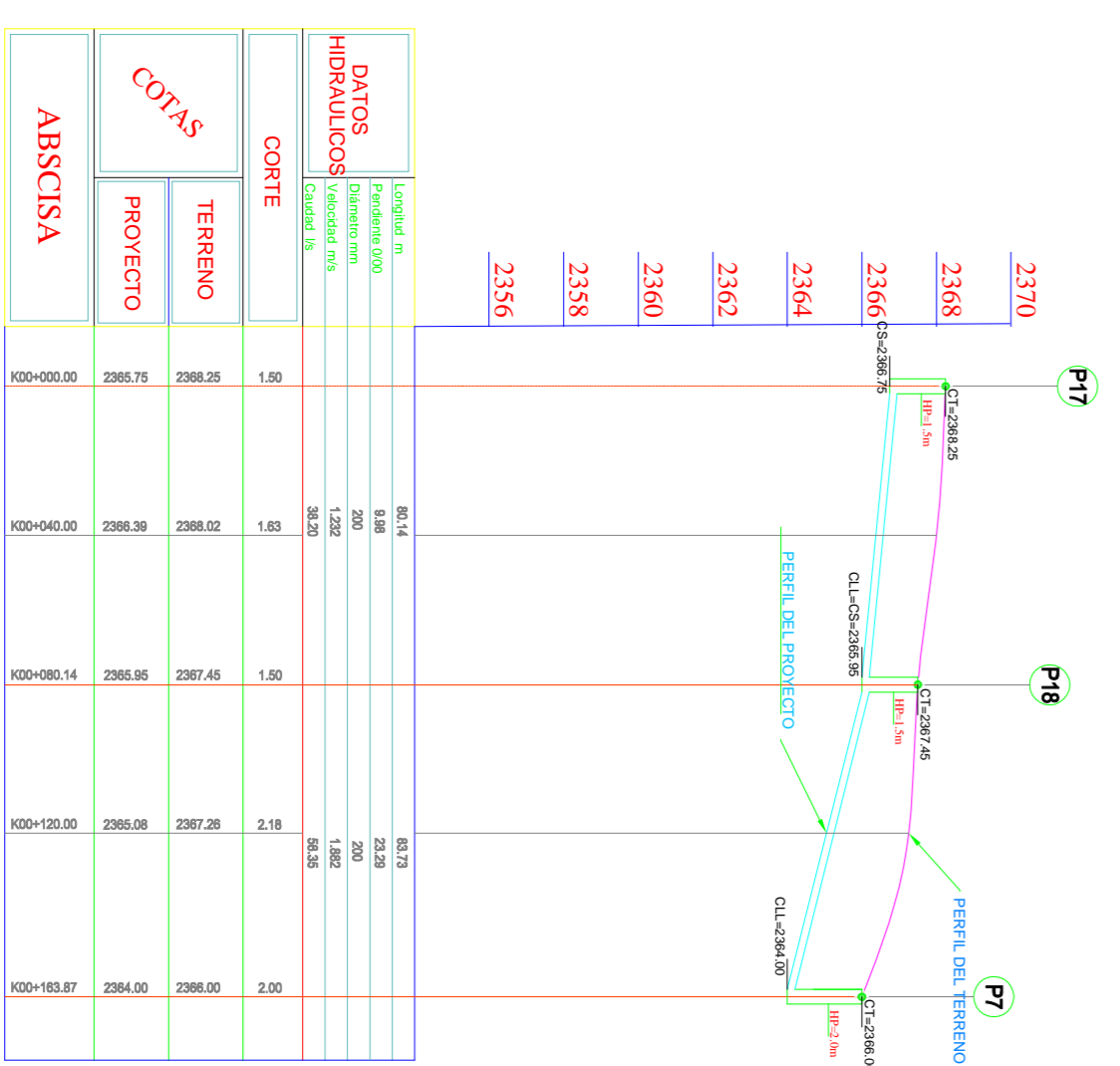
PH.D VINICIO JARAMILLO
 DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO
 DECANO DE LA FACULTAD

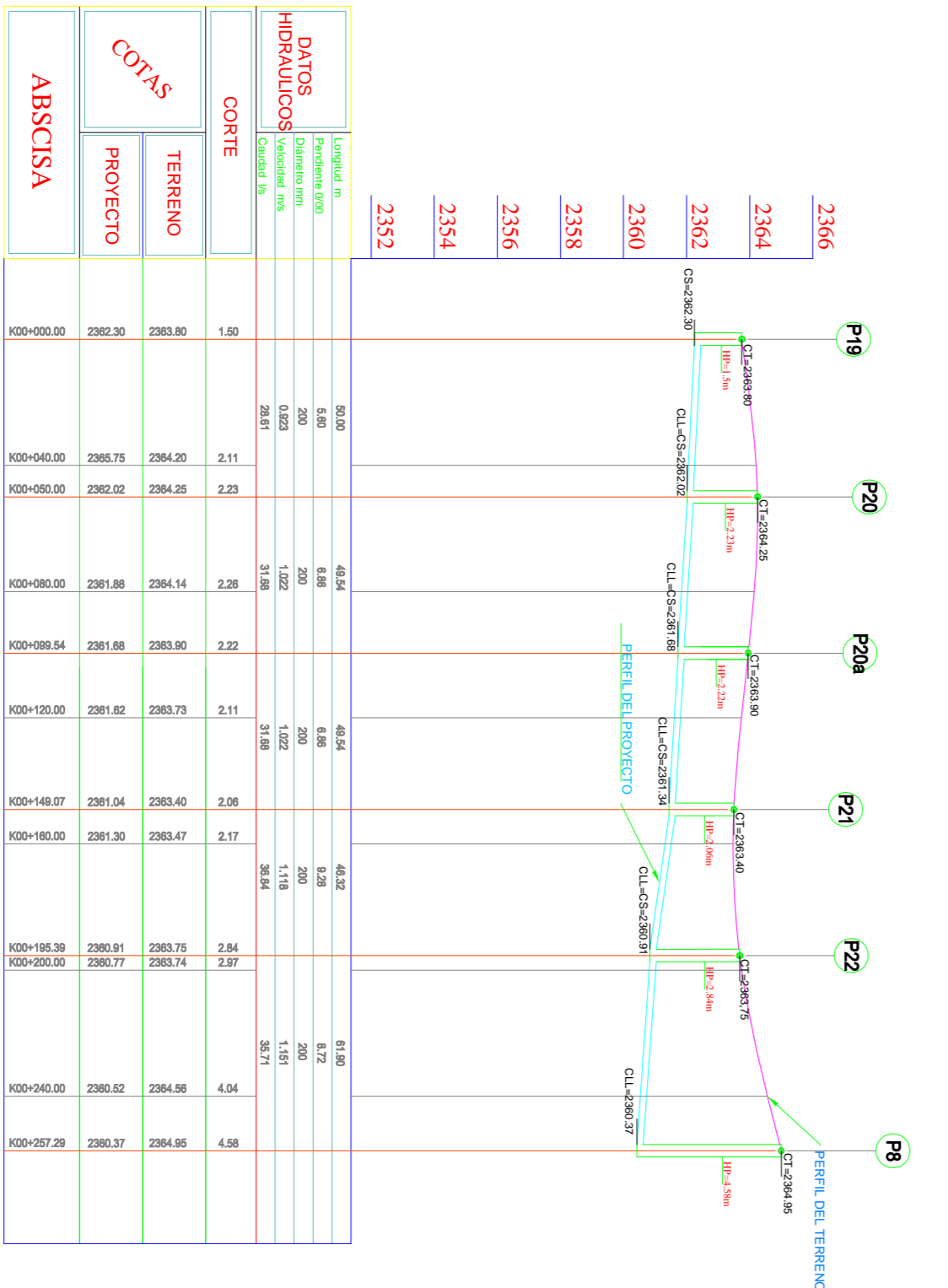
Sr. ANDRES PAREDES
 EGRESADO



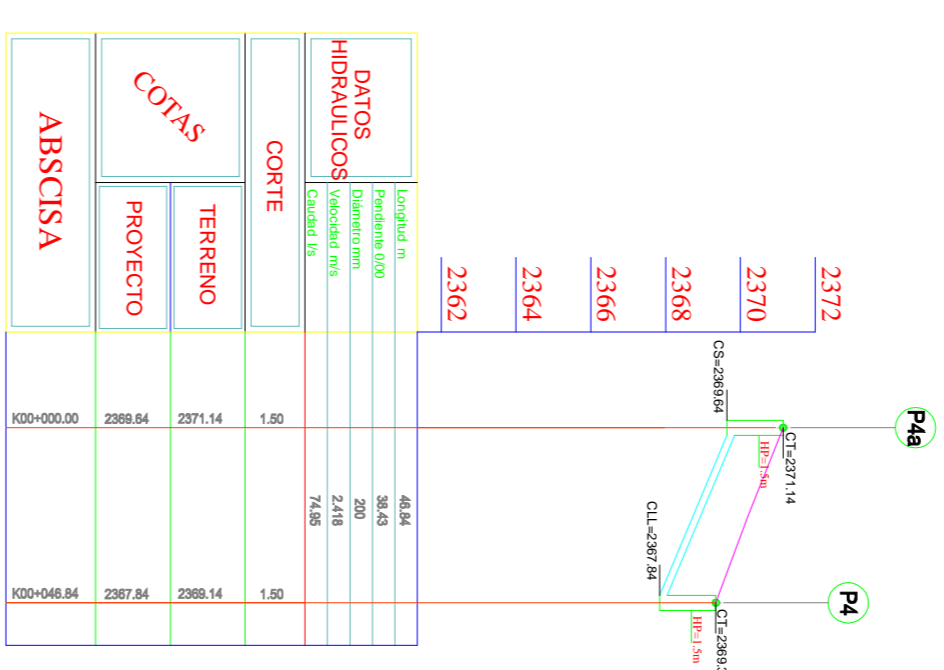
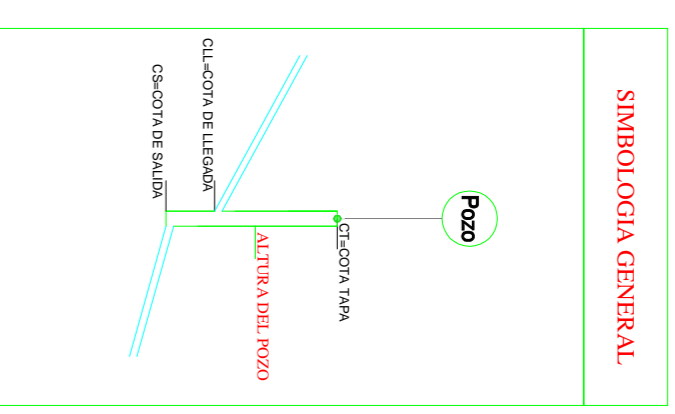
PERFIL RAMAL - A
 ESCALA: H= 1:2000 V= 1:200



PERFIL RAMAL - B
 ESCALA: H= 1:2000 V= 1:200



PERFIL RAMAL - C
 ESCALA: H= 1:2000 V= 1:200



PERFIL RAMAL - A
 ESCALA: H= 1:2000 V= 1:200



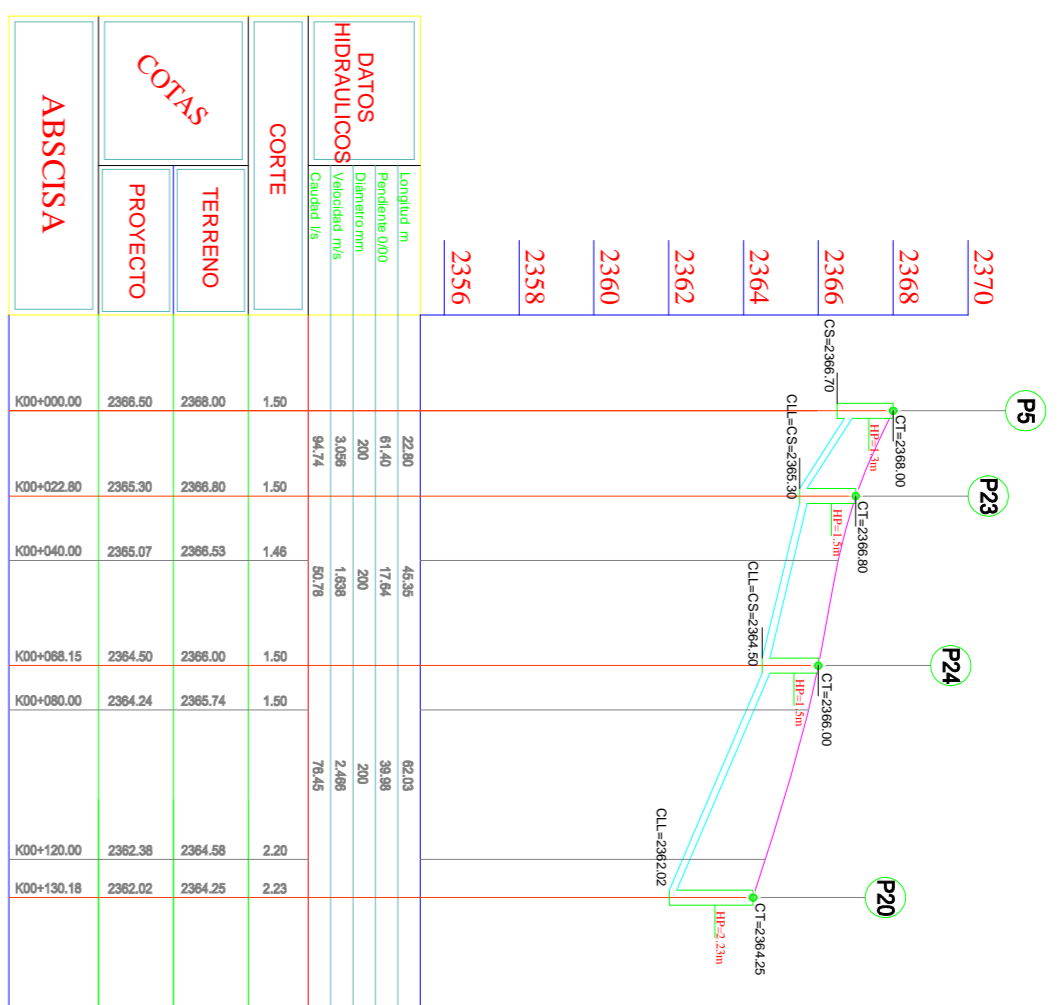
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

CONTIENE: PERFILES RAMALES: A, A', B, C
 LAMINA: 4 DE 13

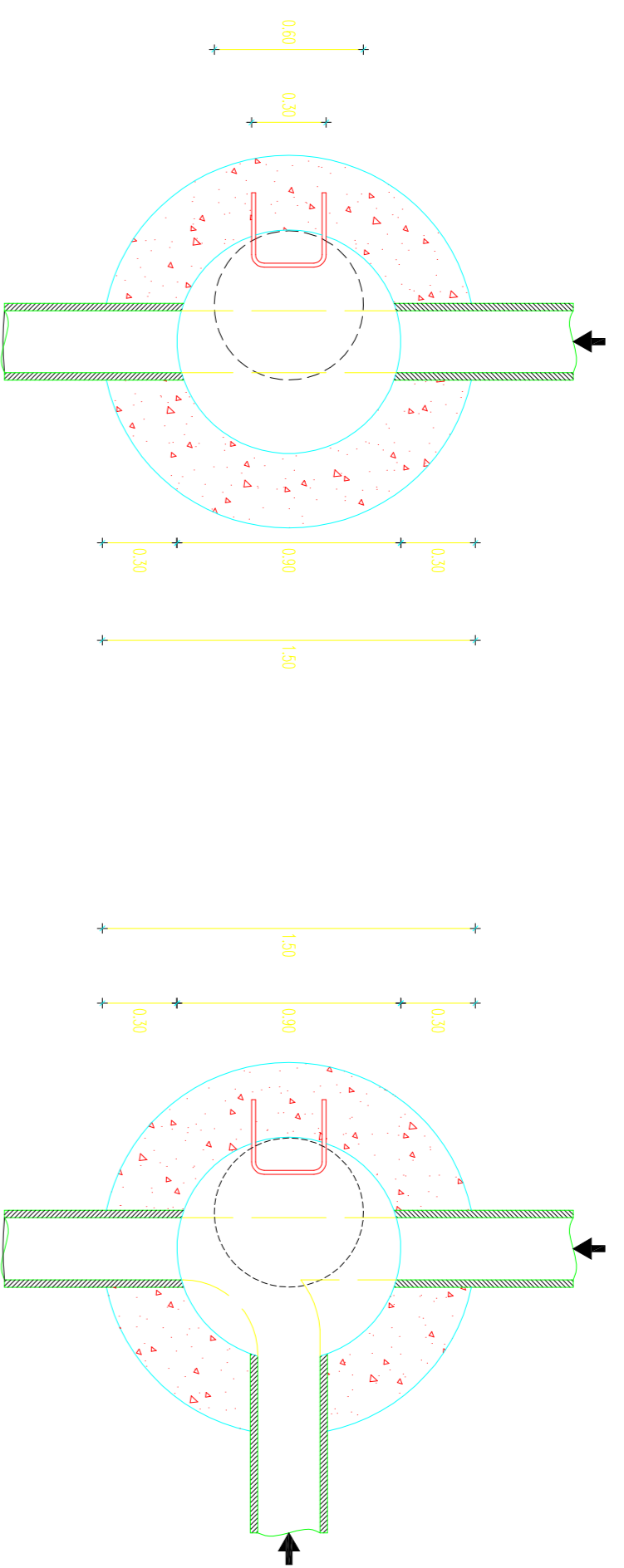
ESCALAS: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO: APROBO:
 DISEÑO:

P.I. D. VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
 Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
 S. ANDRÉS PAREDES EGRESADO

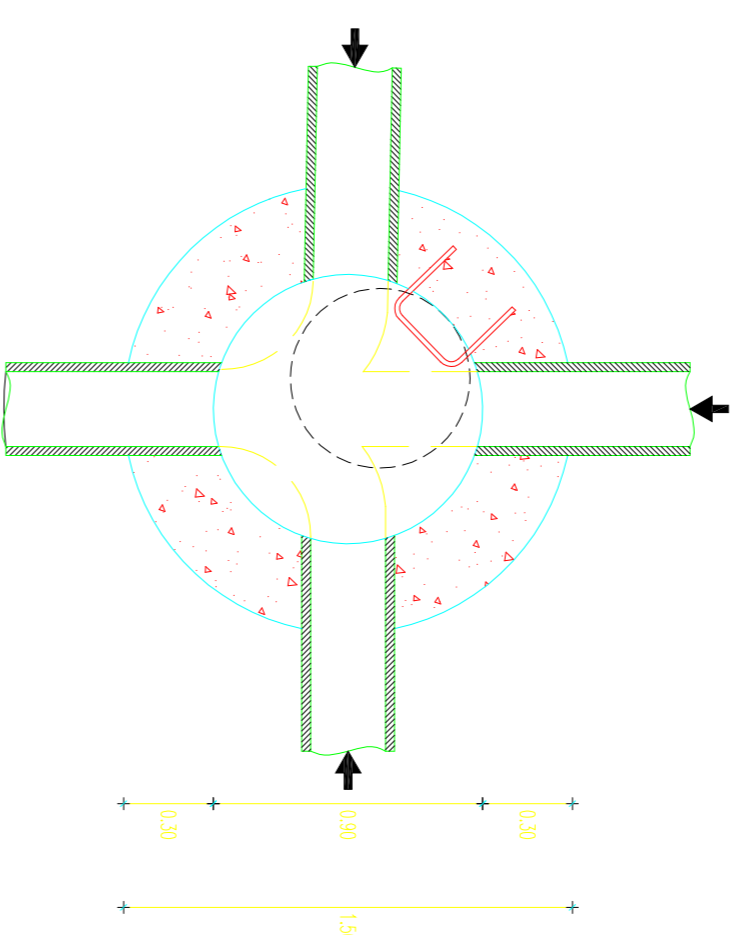


POZO DE REVISION

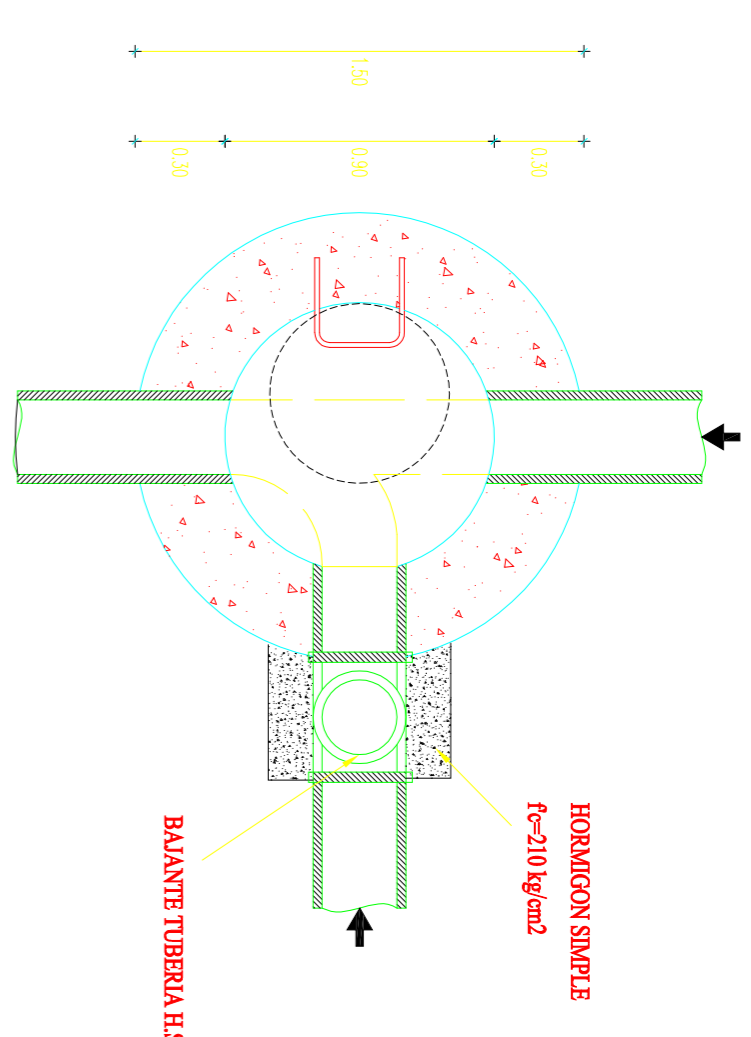


PLANTA

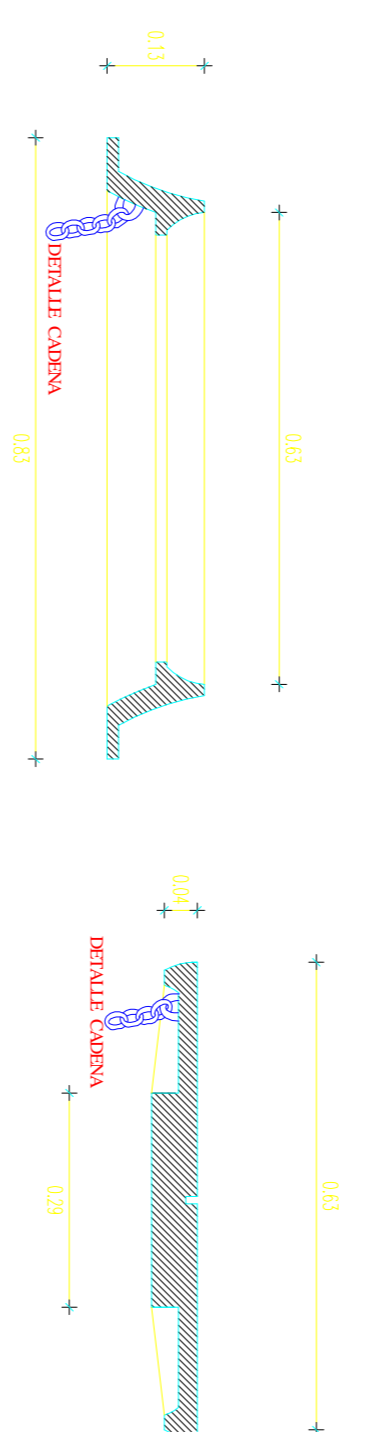
ESCALA 1:50



POZO DE REVISION CON SALTO



TAPA Y CERCO DE H.F.



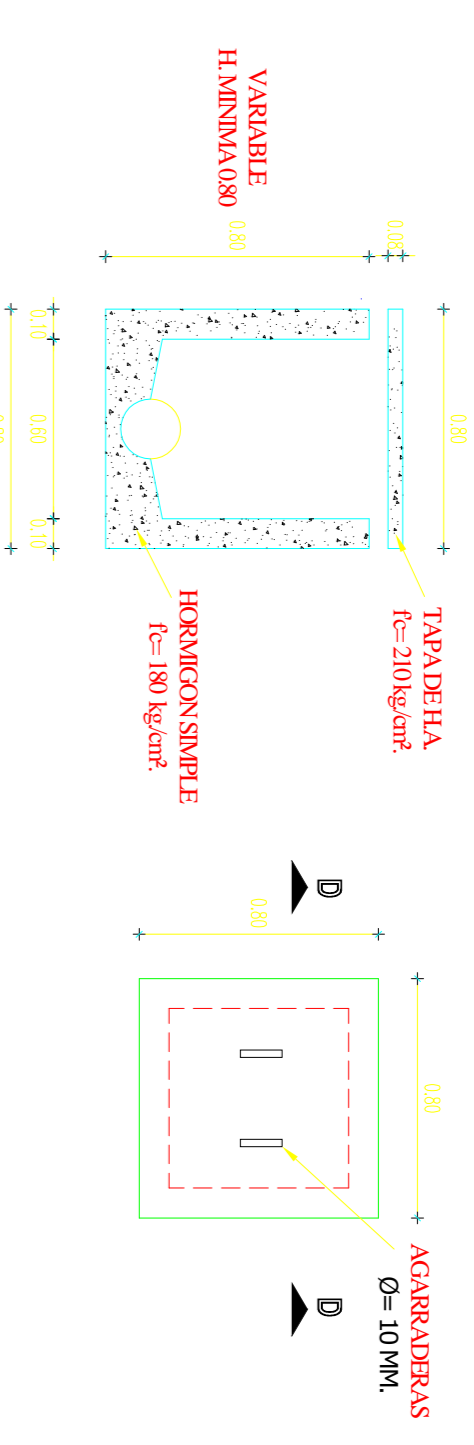
CERCO

ESCALA 1:10

TAPA H.F.

ESCALA 1:10

DETALLE DE CAJA DOMICILIARIA



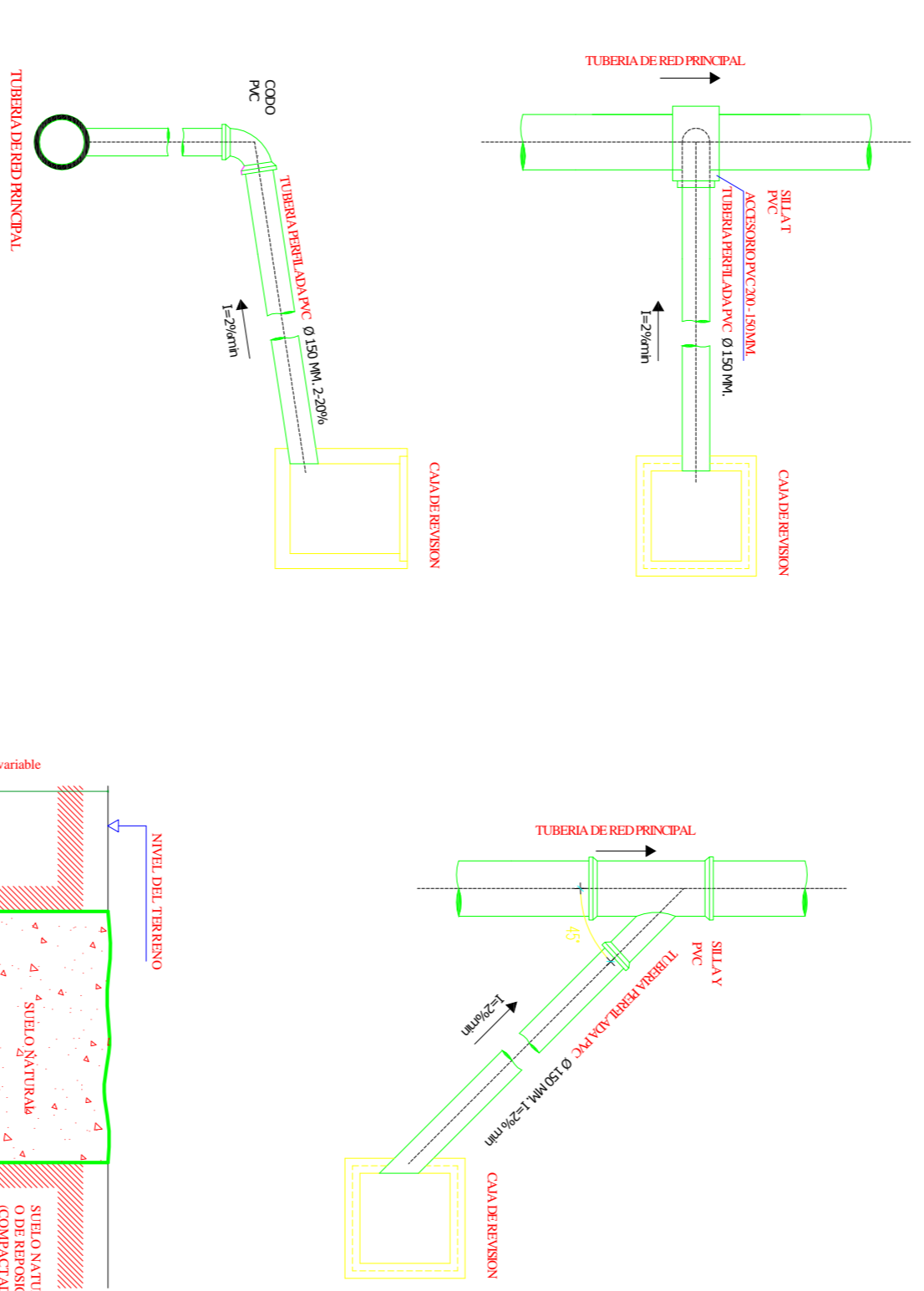
PLANTA

ESC. 1:25

CORTE D-D

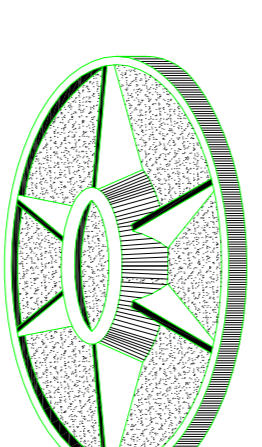
ESC. 1:25

DETALLE DE ACOMETIDA DOMICILIARIA



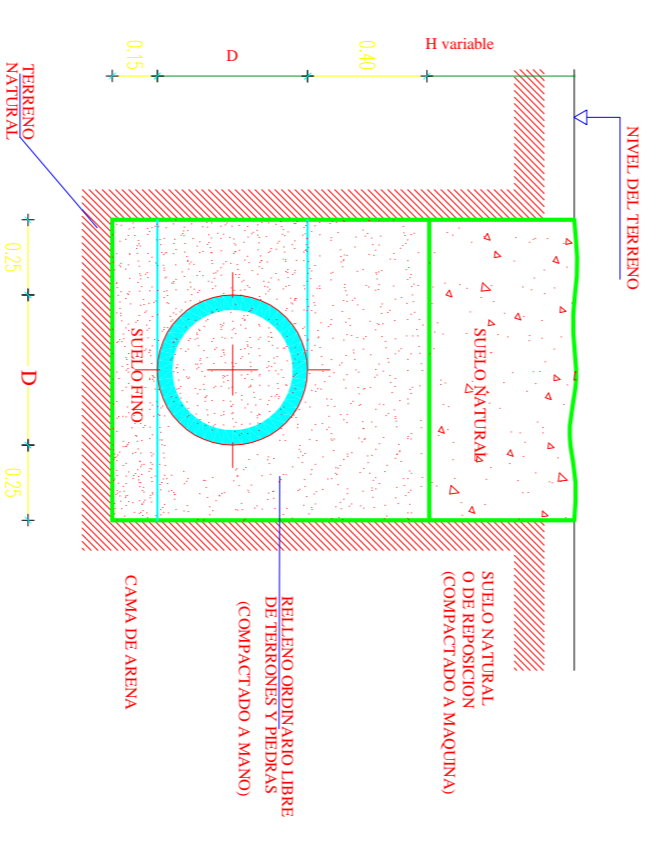
VISTA DE LA TAPA

ESCALA 1:10



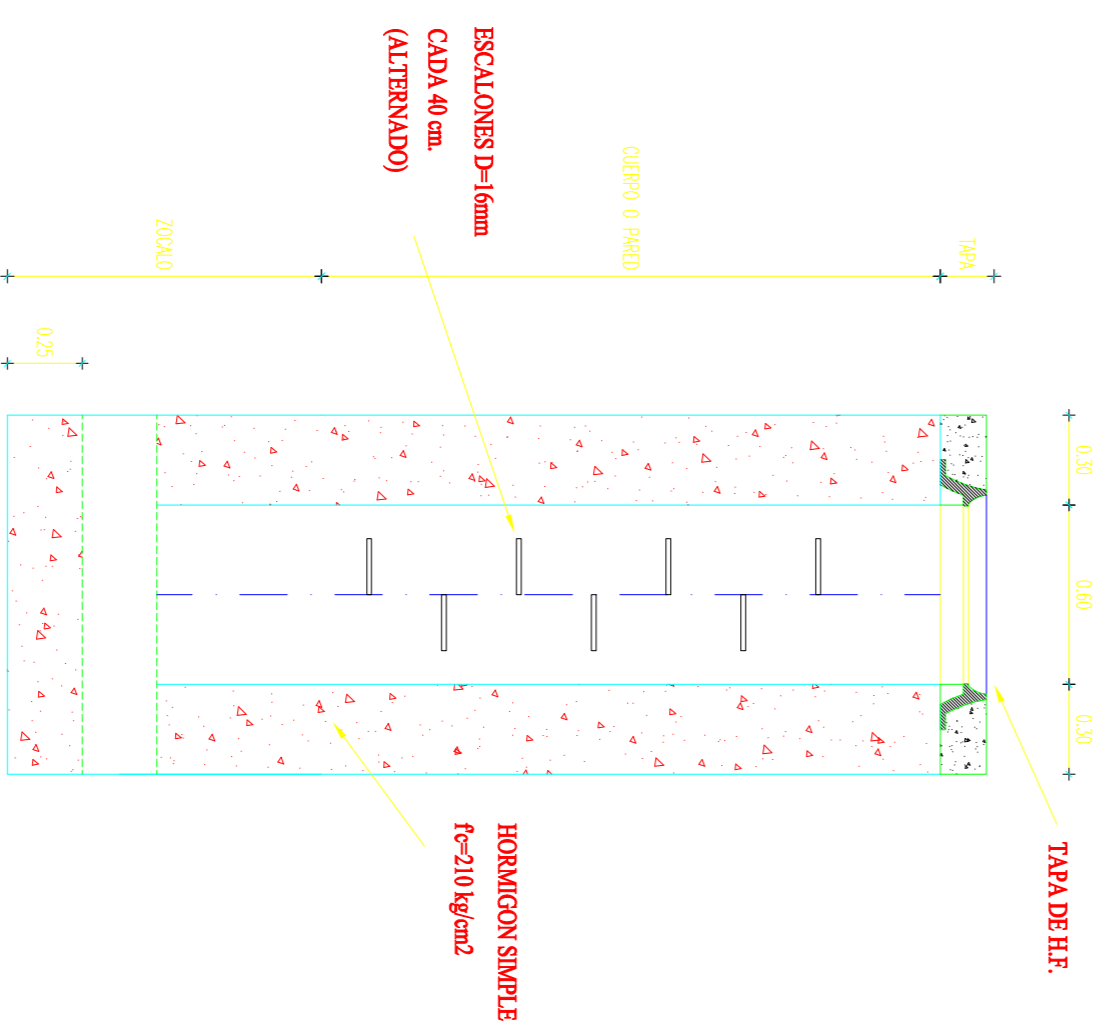
DETALLE DE LA ZANJA

ESCALA 1:25



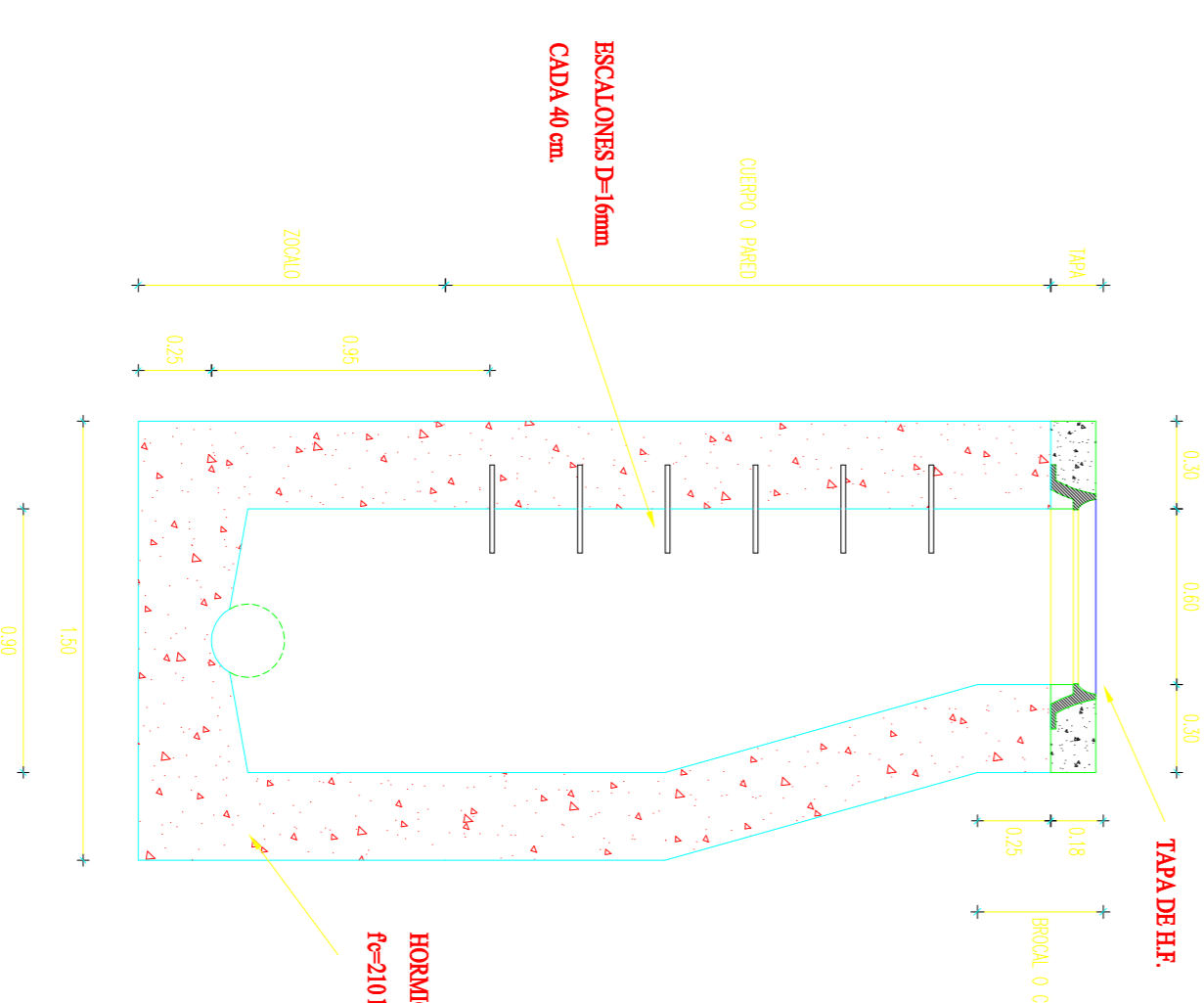
CORTE TIPICO

ESCALA 1:25



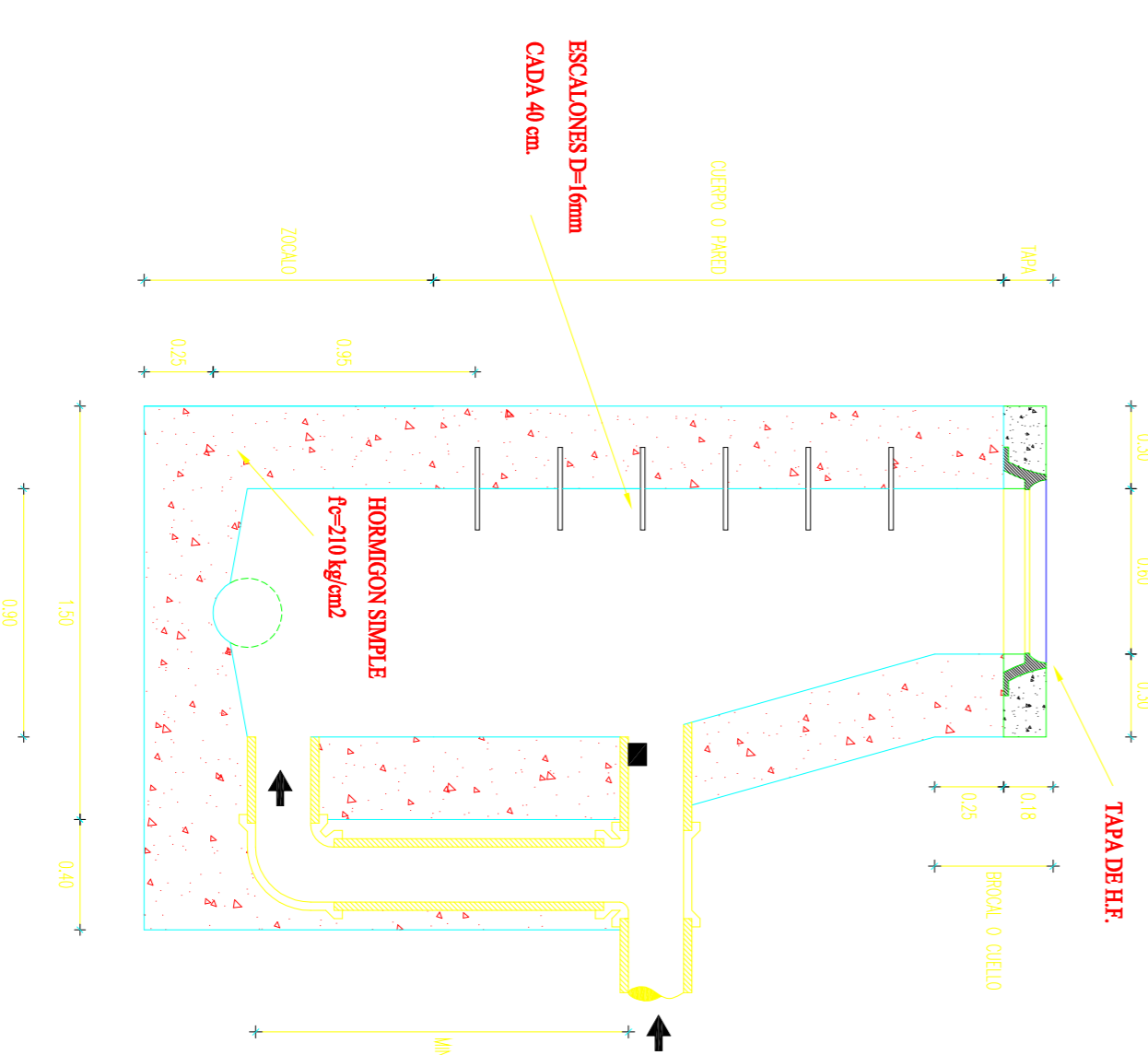
CORTE TIPICO

ESCALA 1:25



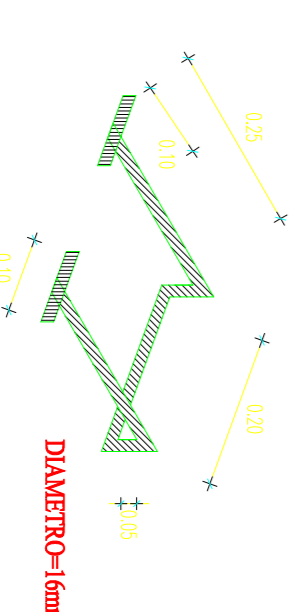
CORTE TIPICO DE POZO CON SALTO

ESCALA 1:25



ESCALONES

ESCALA 1:10



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BAMOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



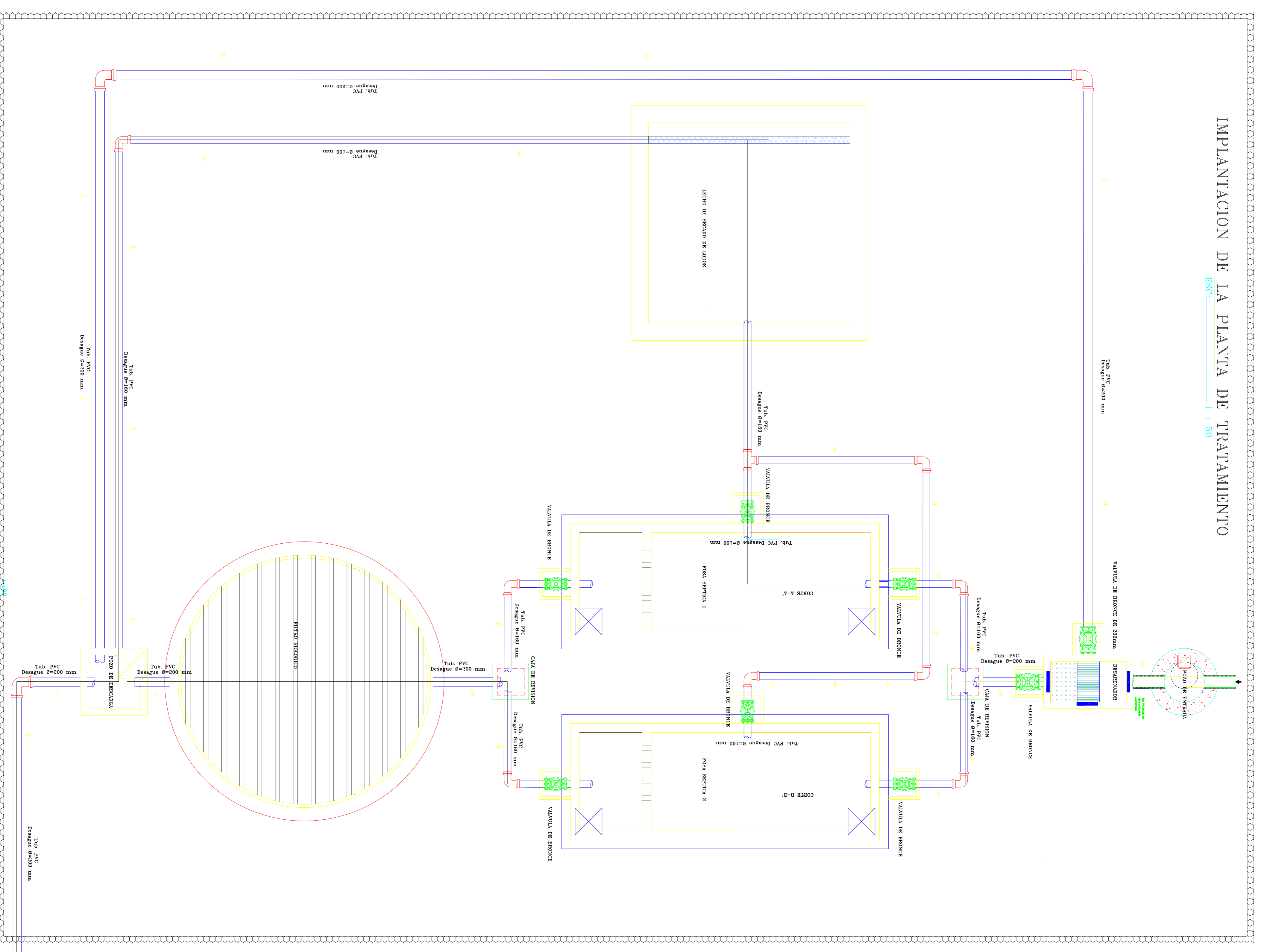
CONTIENE: DETALLE DE POZOS DE RED DE ALCANTARILLADO Y ACOMETIDA DOMICILIARIA
 LAMINA: 6 DE 13

ESCALA: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DISEÑO: A.D.P.M.

REVISO: P.D. VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
 APROBO: Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
 S. ANDRÉS PAREDES EGRESADO

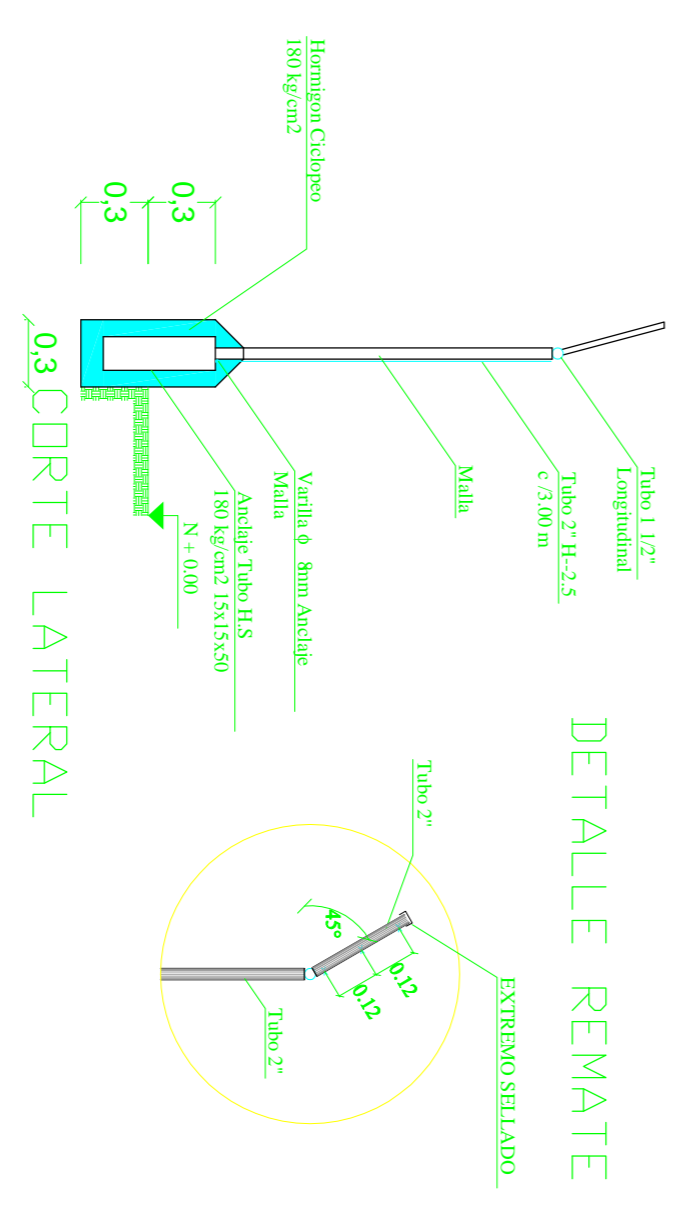
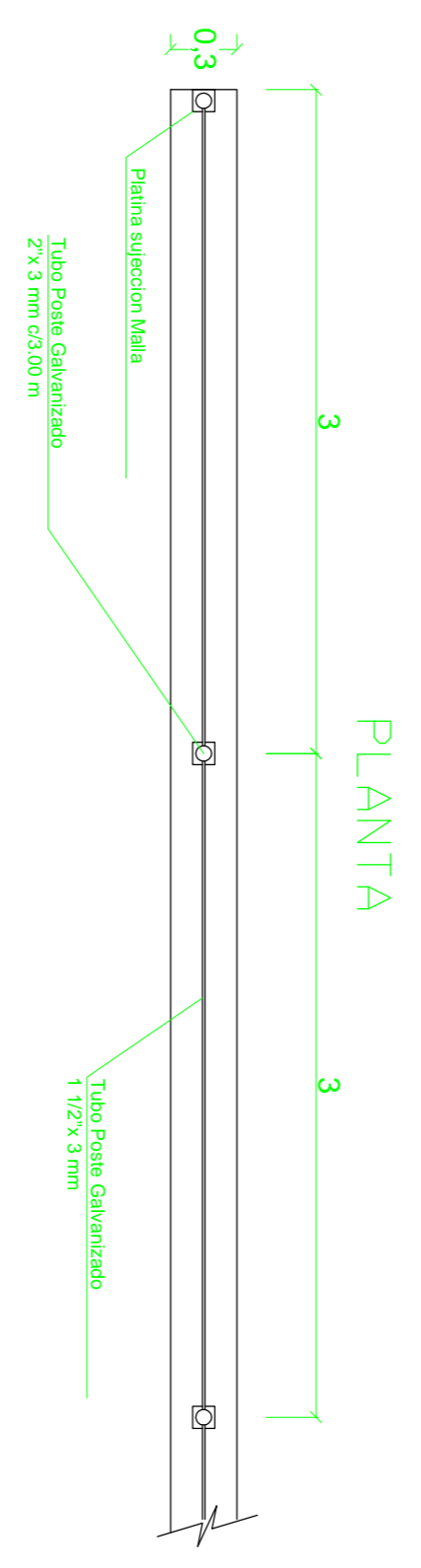
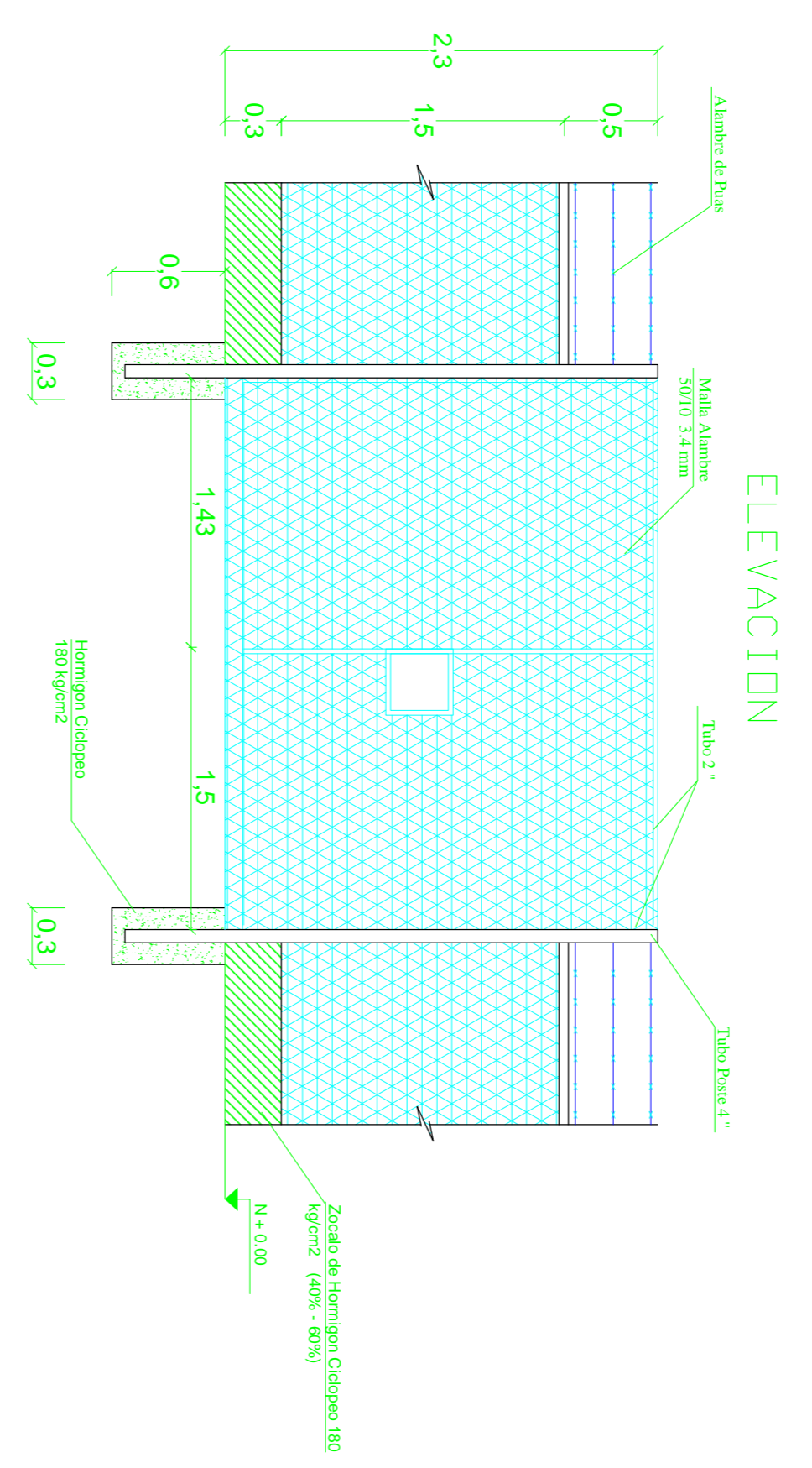
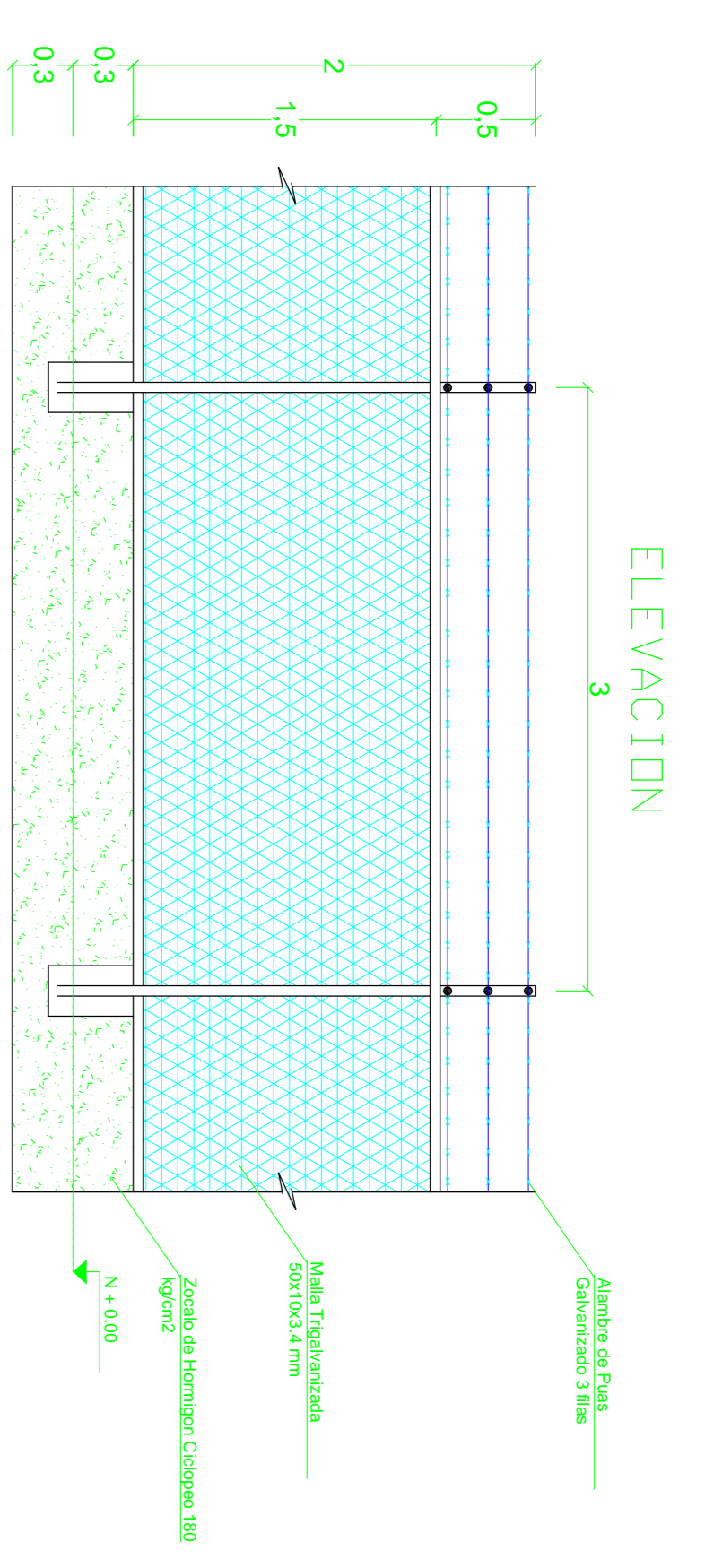
IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESC: 1 : 50



CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESC: S/E



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

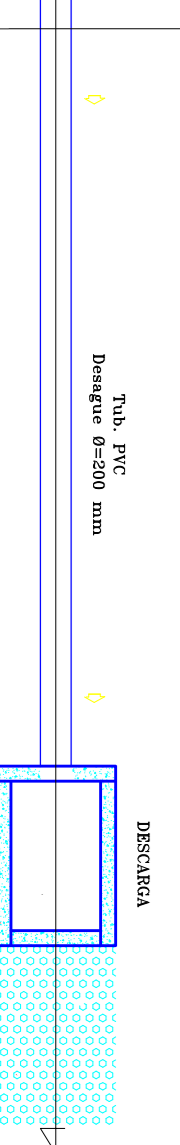


CONTIENE: **LAMINA: 7 DE 13**
 IMPLANTACION Y CERRAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DIBUJO: A.D.P.M.

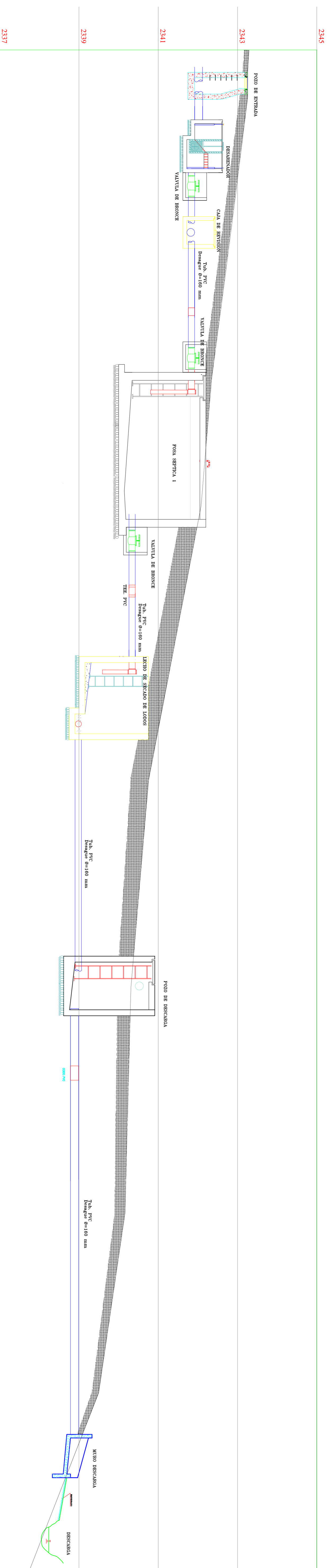
REVISO: APROBO:
 DISEÑO:

PI.D VINICIO YARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
 Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
 S. ANDRÉS PAREDES EGRESADO



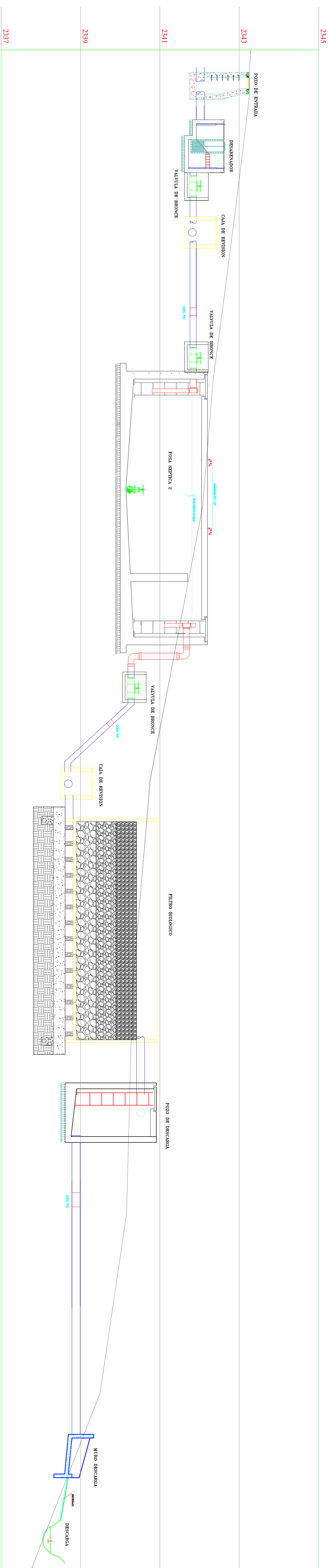
CORTE A - A'

ESCALA: 1/50



CORTE B - B'

ESCALA: 1/50



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BAMOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



CONTIENE: CORTES A-A' Y B-B'
LAMINA: 8 DE 13
 DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE/2013
LEVANTO: A.D.P.M.
DIBUJO: A.D.P.M.

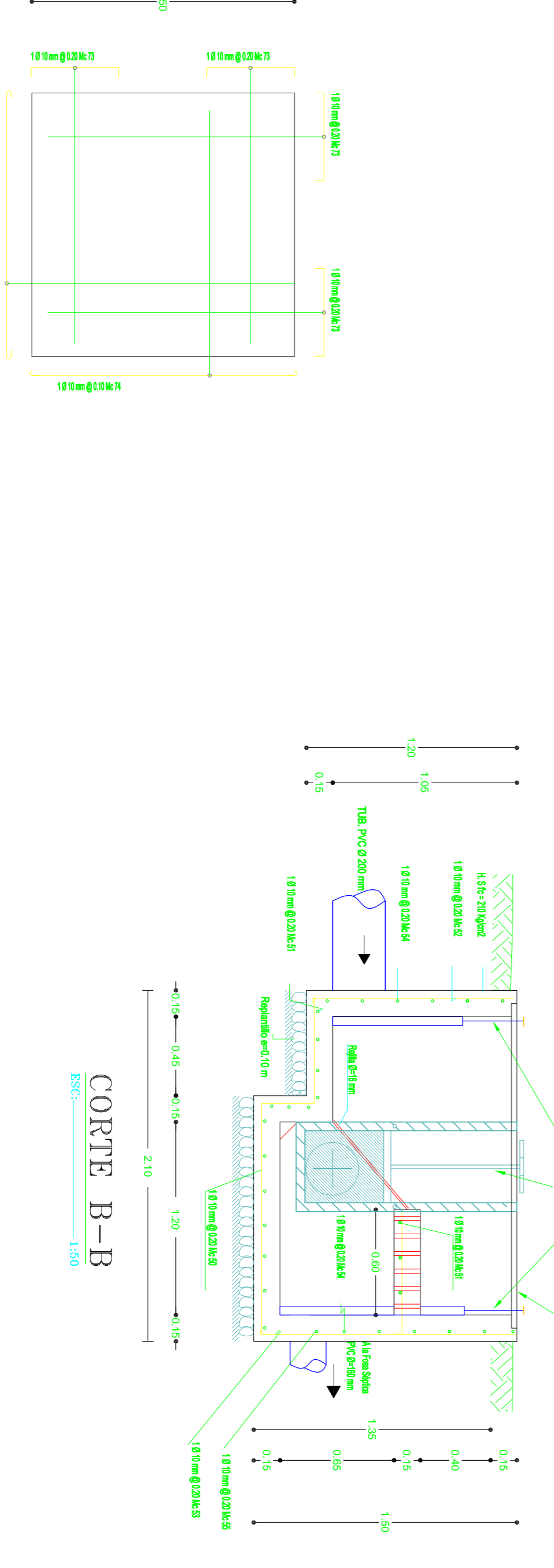
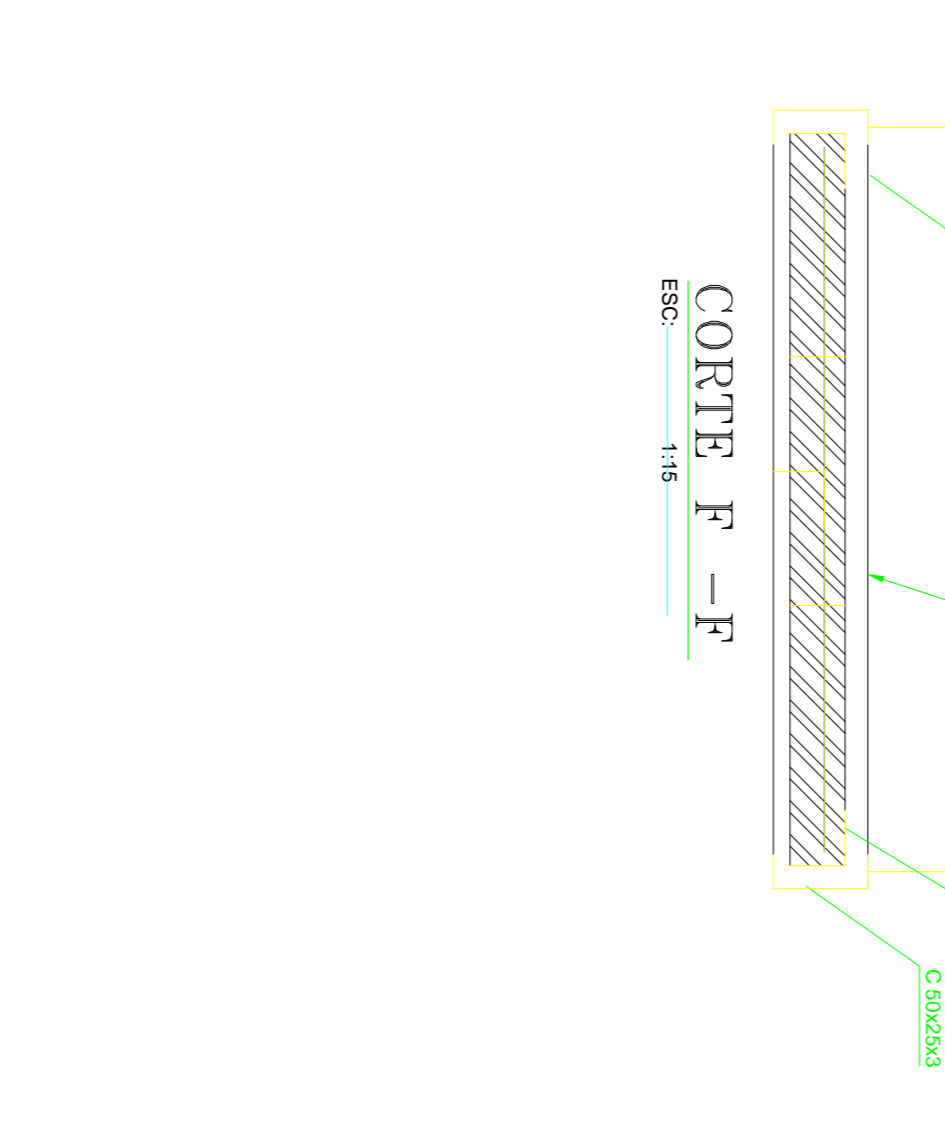
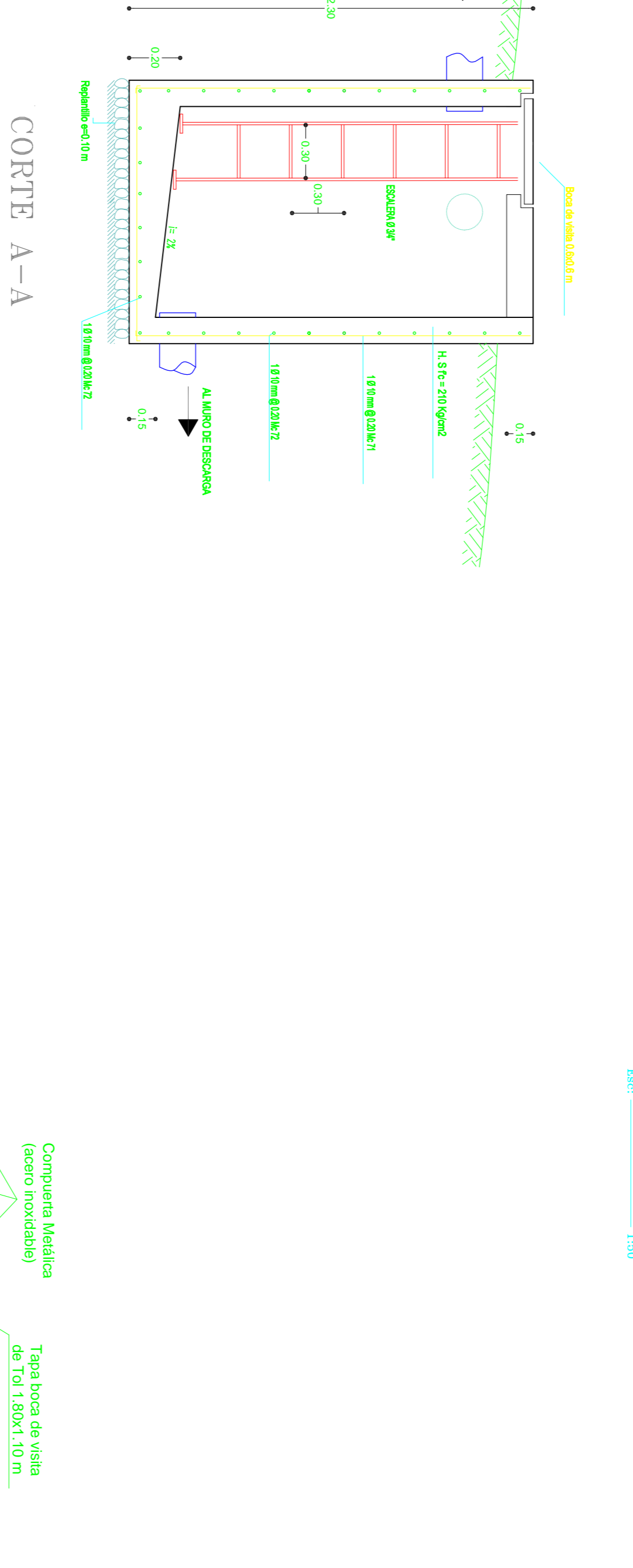
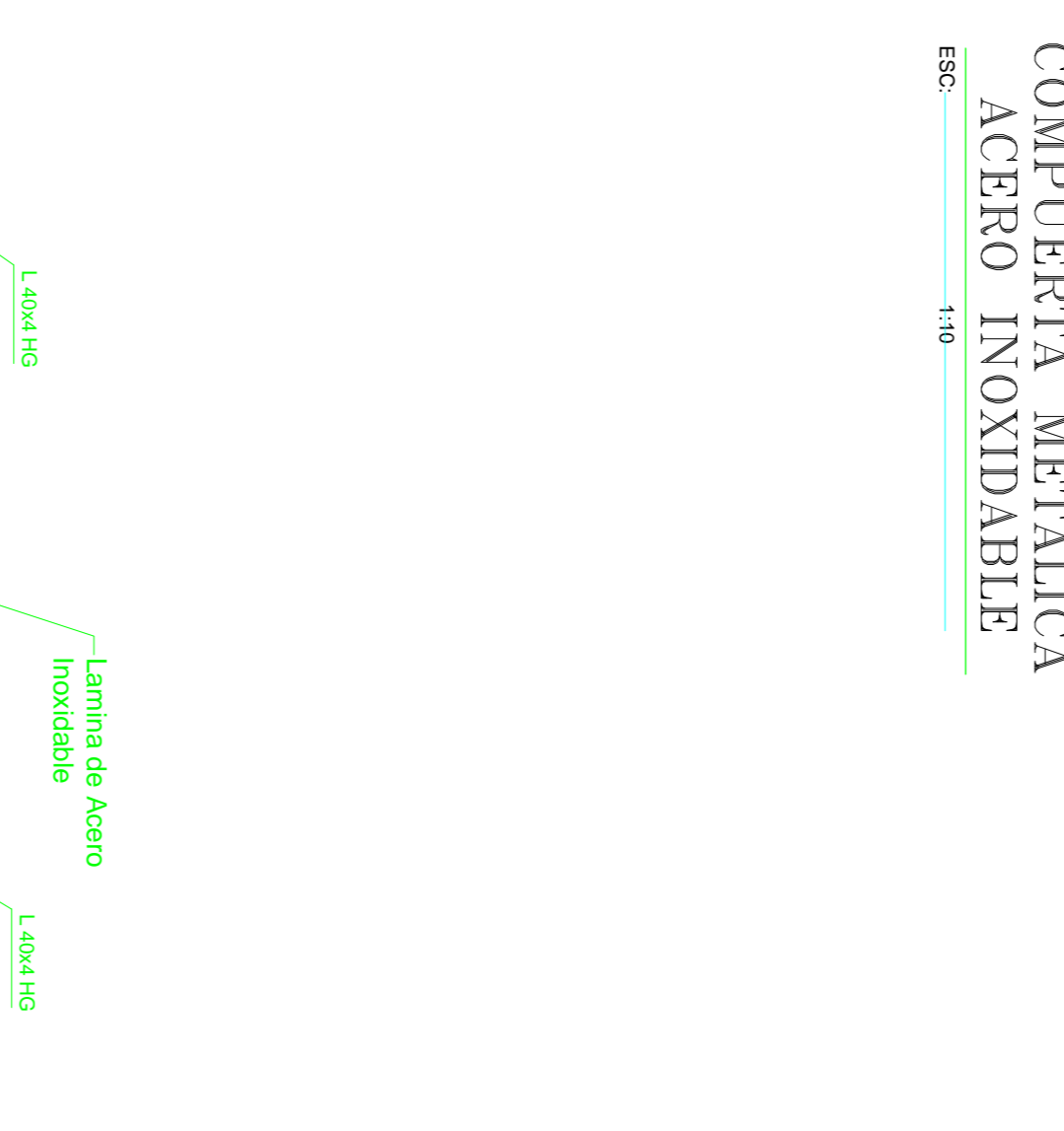
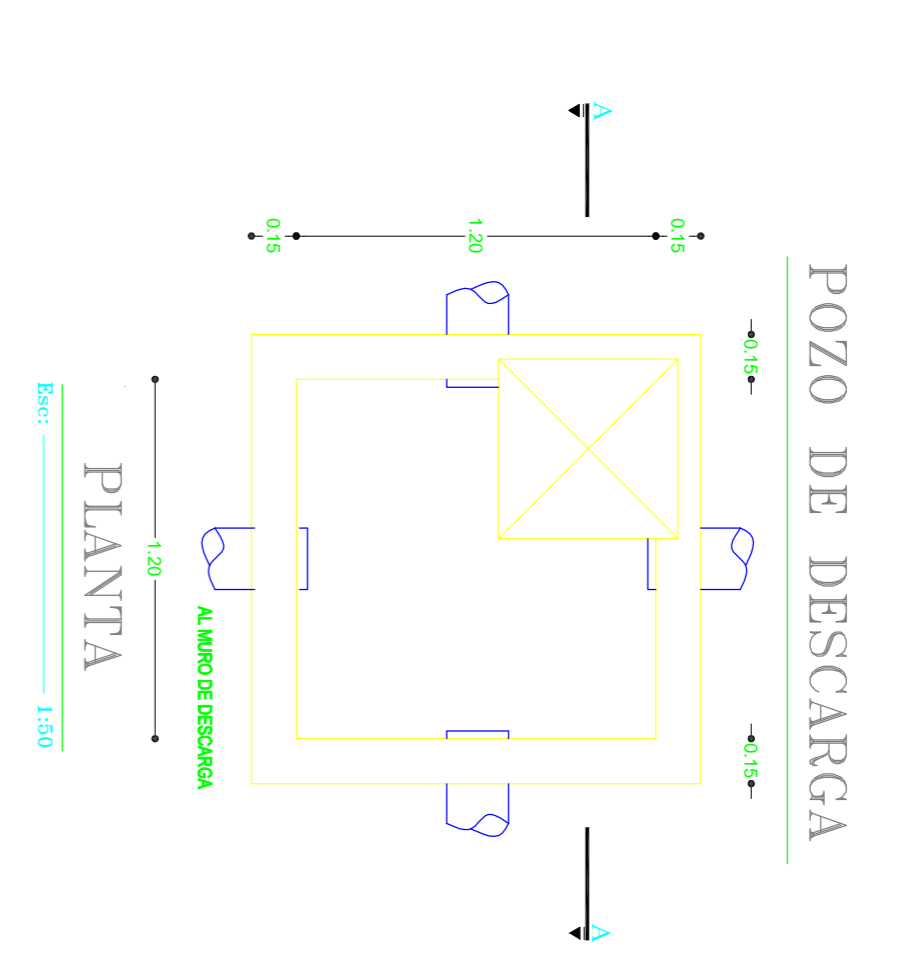
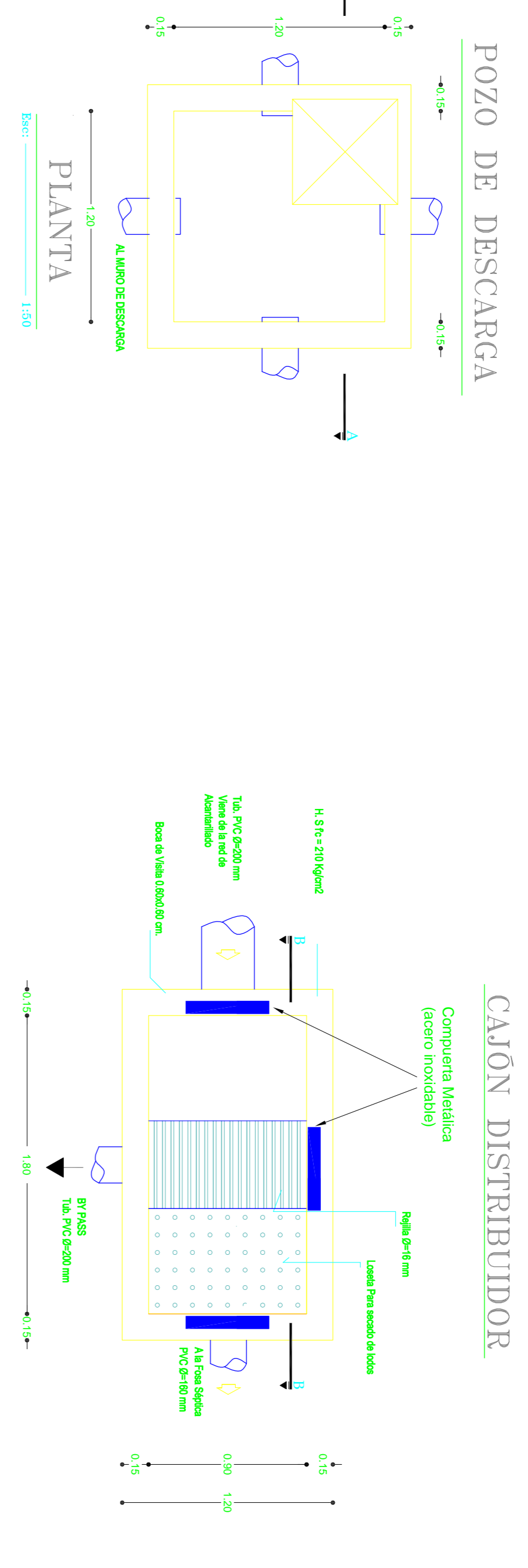
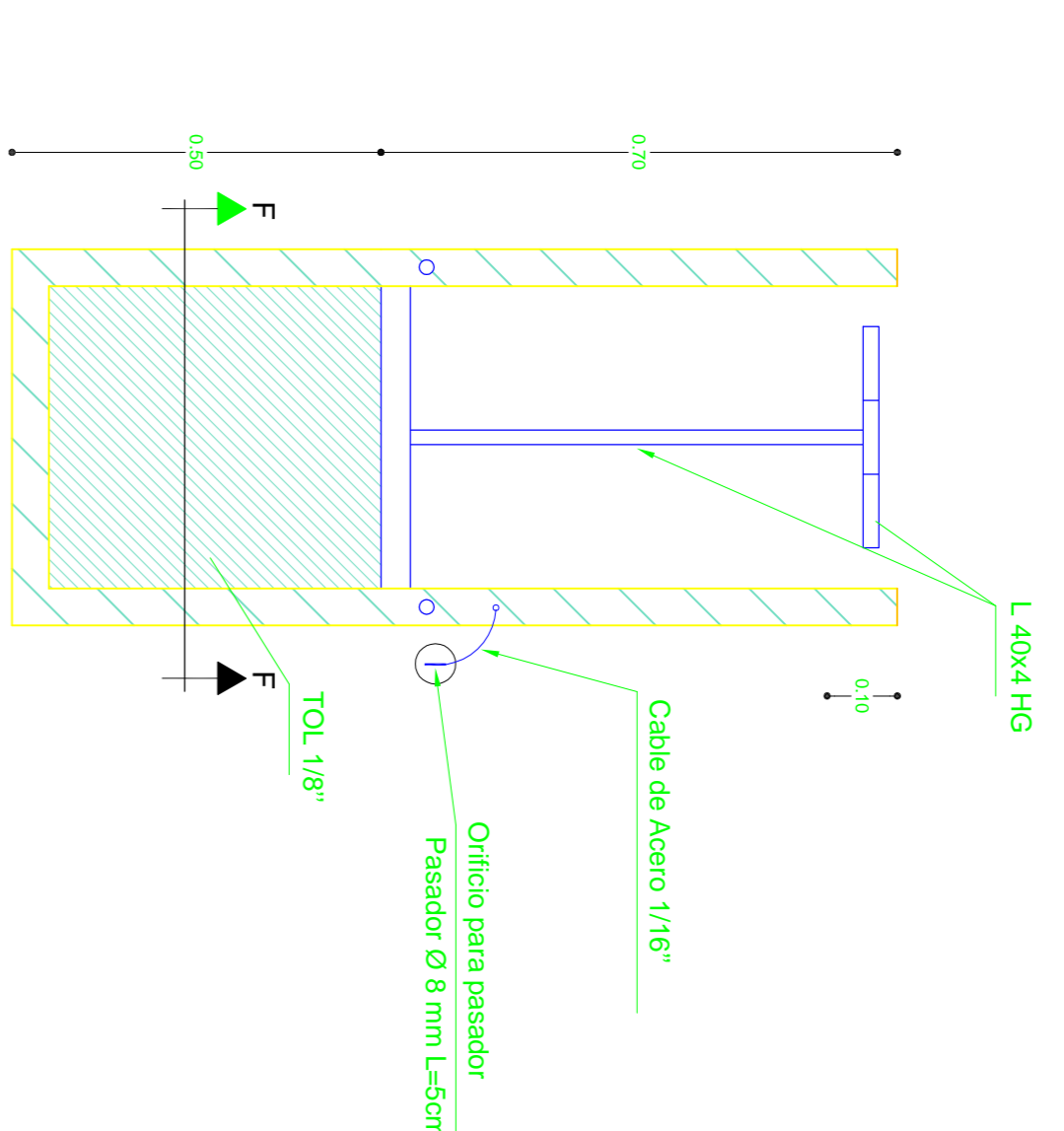
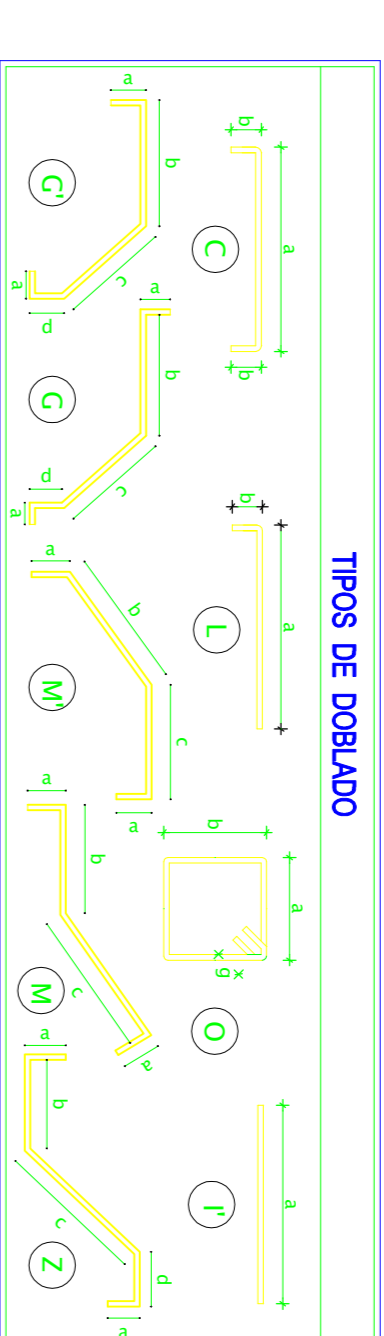
REVISO:
APROBO:
DISEÑO:

PH.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
Sr. ANDRÉS PAREDES EGRESADO

PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

MC	TIPO	Ø	Nº	DIMENSIONES				LONG. COMERCIAL	VAR. LONG.	OBSERVACIONES
				a	b	c	d			
MANEJO REPARTIDOR										
50	I	10	7	230	140	230	1750	12	146	
51	I	10	12	120	240	140	1850	12	140	
52	L	10	12	115	14,0	1,25	15,00	12	1,25	
53	L	10	22	145	14,0	1,25	14,00	12	2,54	
54	L	10	14	200	1,50	3,50	40,00	12	4,88	
55	C	10	2	1,20	2,140	5,00	10,00	12	0,83	
60	I	10	4	2,20	0,80	1,40	5,60	12	0,47	
61	I	18	19	0,80	0,80	10,80	12	0,90		
POZO DE DESCARGA										
71	L	10	20	230	14,0	2,50	30,00	12	1,58	
72	L	10	60	1,50	1,50	1,50	30,00	12	2,88	
73	C	10	20	0,50	24,00	0,70	27,2	12	1,88	
74	C	10	16	1,5	24,00	1,70	27,2	12	2,26	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
 "LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTON BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

CONTIENE: CAJÓN DISTRIBUIDOR
 POZO DE DESCARGA
LAMINA: 9 DE 13

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE/2013
LEVANTO: A.D.P.M.
DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO:
APROBO:
DISEÑO:

PH.D VINICIO JARAMILLO
 DIRECTOR DE TESIS
 Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO
 DECANO DE LA FACULTAD
 Sr. ANDRÉS PAREDES
 EGRESADO

ARMADO DE LOSA
 ESC: 1:50

PLANTA
 ESC: 1:50

COMPUERTA METALICA ACERO INOXIDABLE
 ESC: 1:10

CORTE A-A
 ESC: 1:50

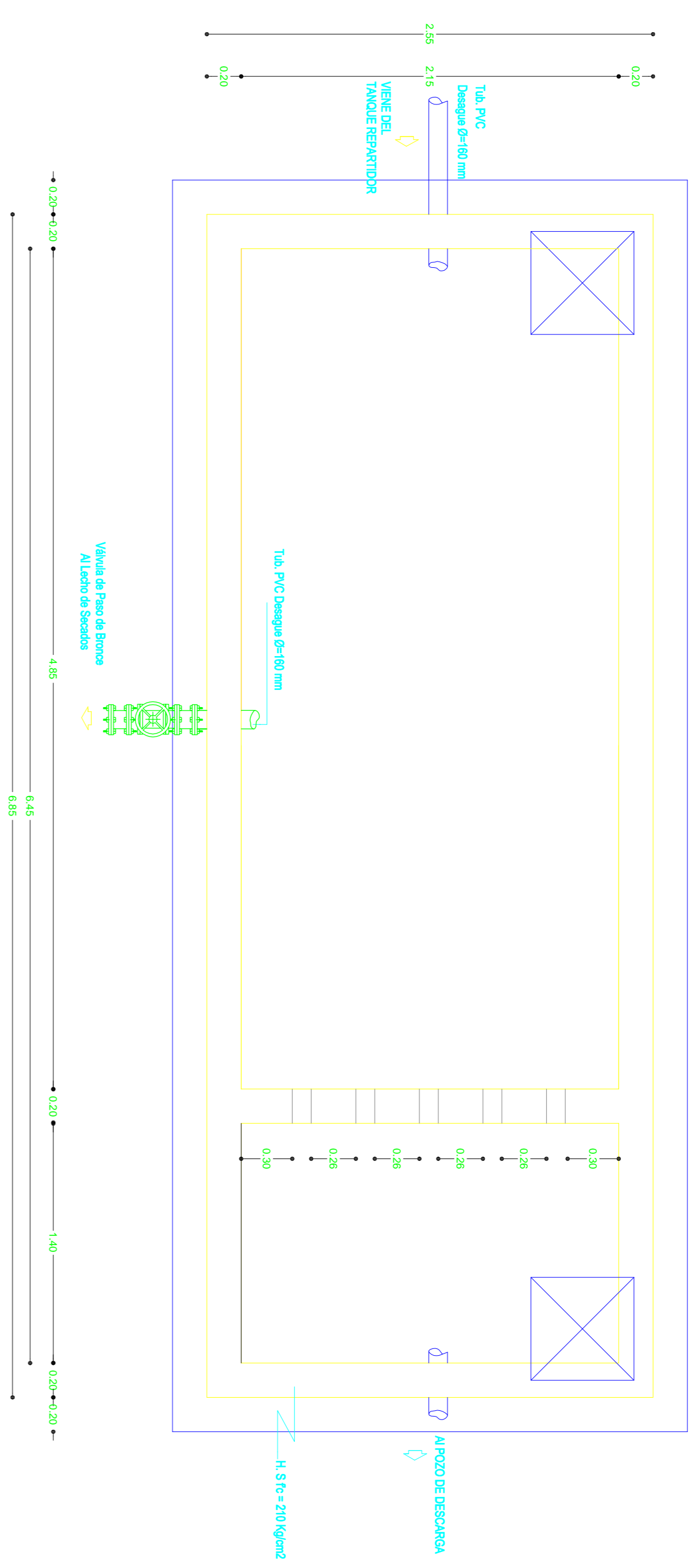
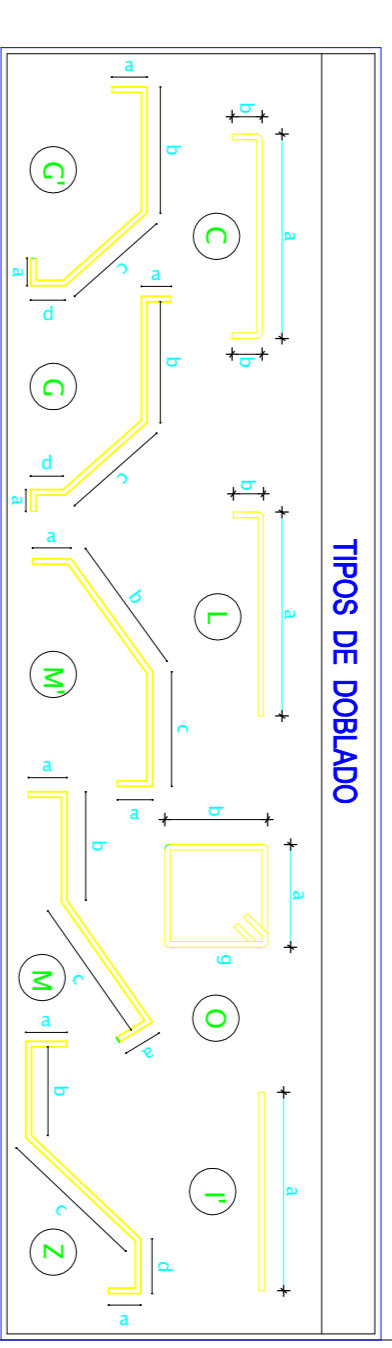
CORTE B-B
 ESC: 1:50

CORTE F-F
 ESC: 1:10

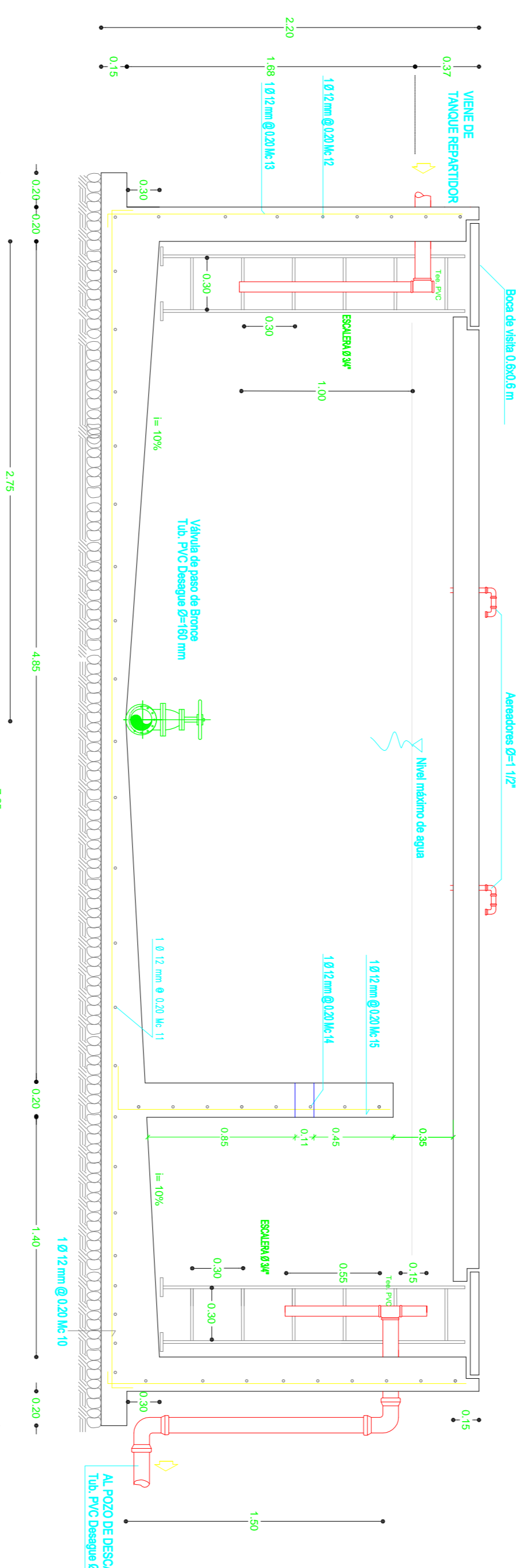
PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

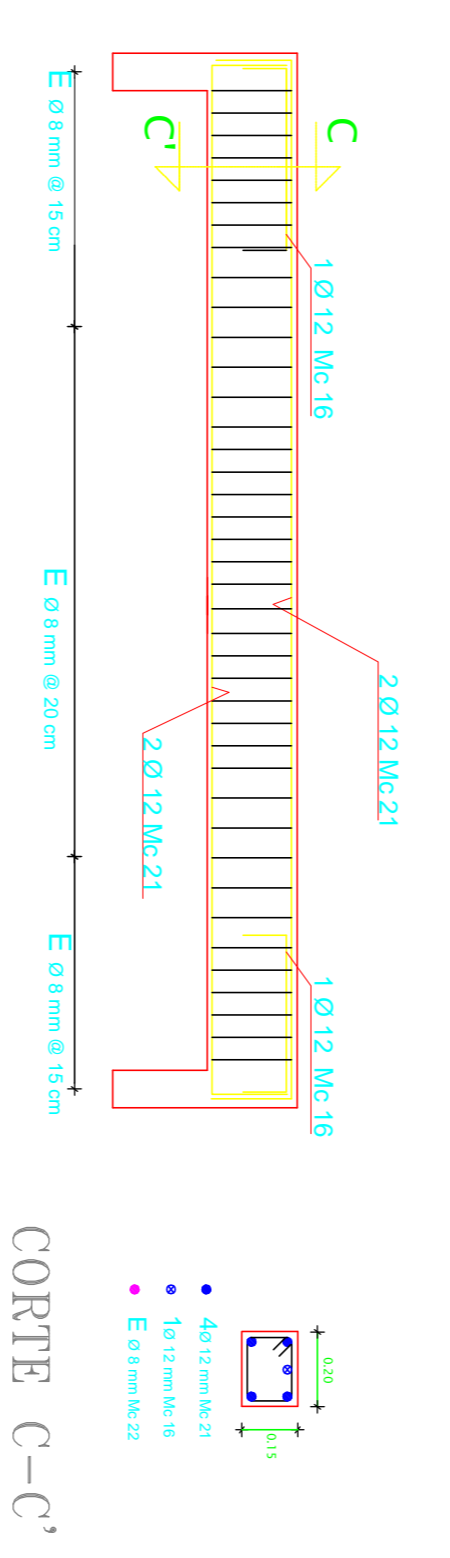
MC	TIPO	Ø	N°	DIMENSIONES										OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e	f	g	h	LONG. COMERCIAL (19.75)	LONG. (19.75)	
TANQUE SEPTICO														
10	C	12	12	5.10	3.20	1.12	4.10	3.20	1.12	4.10				
11	C	12	26	2.60	5.00		2.70	3.30	1.12	4.10				
12	L	12	20	5.20	2.20		3.20	19.60	1.12	15.67				
13	L	12	62	2.15	4.15		2.30	18.65	1.12	15.72				
14	C	12	9	2.20	5.40		2.30	27.50	1.12	1.58				
15	L	12	10	1.75	4.15		1.90	19.00	1.12	1.58				
16	C	12	6	1.00	2.60		1.20	7.20	1.12	0.60				
17	C	12	4	2.00	2.60		2.30	6.80	1.12	0.75				
18	L	12	8	2.80			2.50	7.26	2.20	1.77				
19	L	12	4	0.80	5.40		1.00	2.20	2.20	1.25				
20	L	12	4	2.80	4.10		2.85	10.60	1.12	0.87				
22	0	12	16	2.25	4.10		2.35	16.60	1.12	1.07				



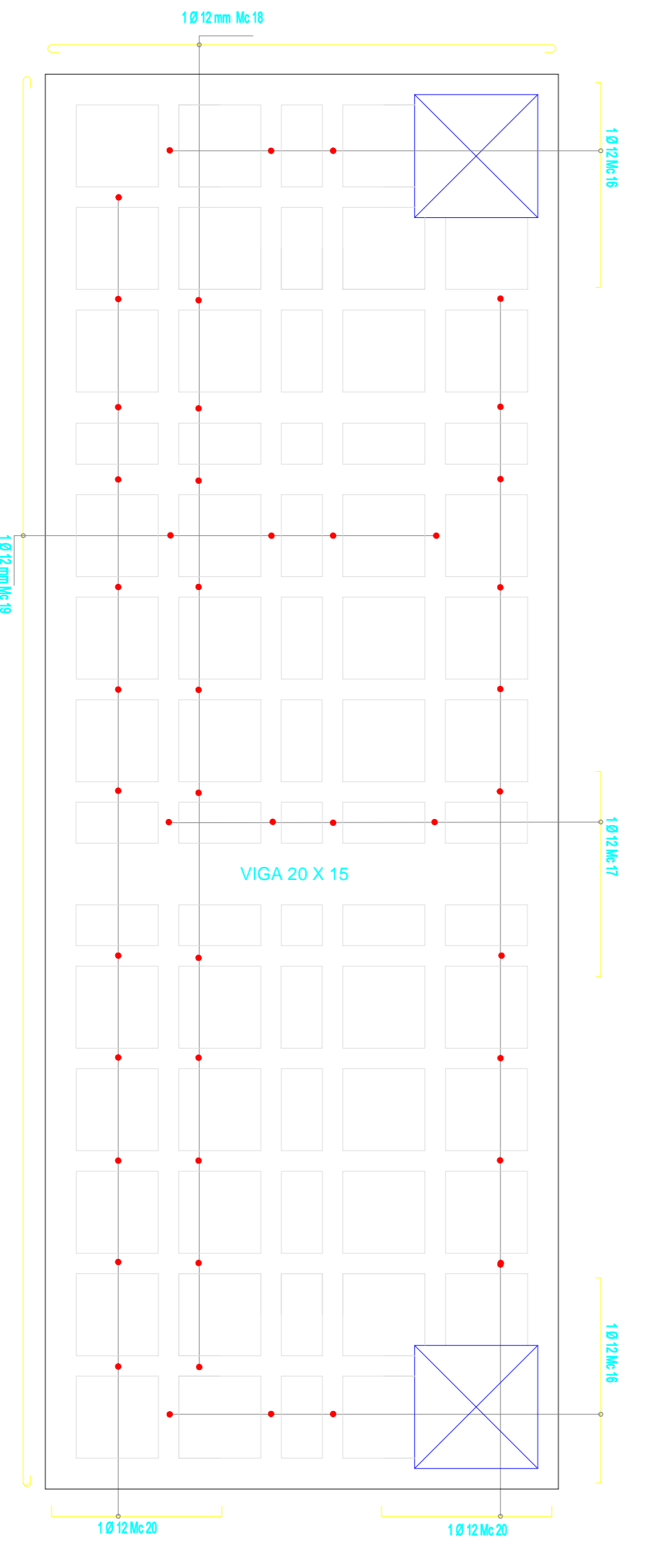
PLANTA: ROSA SEPTICA
ESCALA: 1:40



CORTE C - C
ESCALA: 1:50



ARMADO DE VIGA DE EJE 1
ESCALA: 1:80



ARMADO DE LOSA
ESCALA: 1:40

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

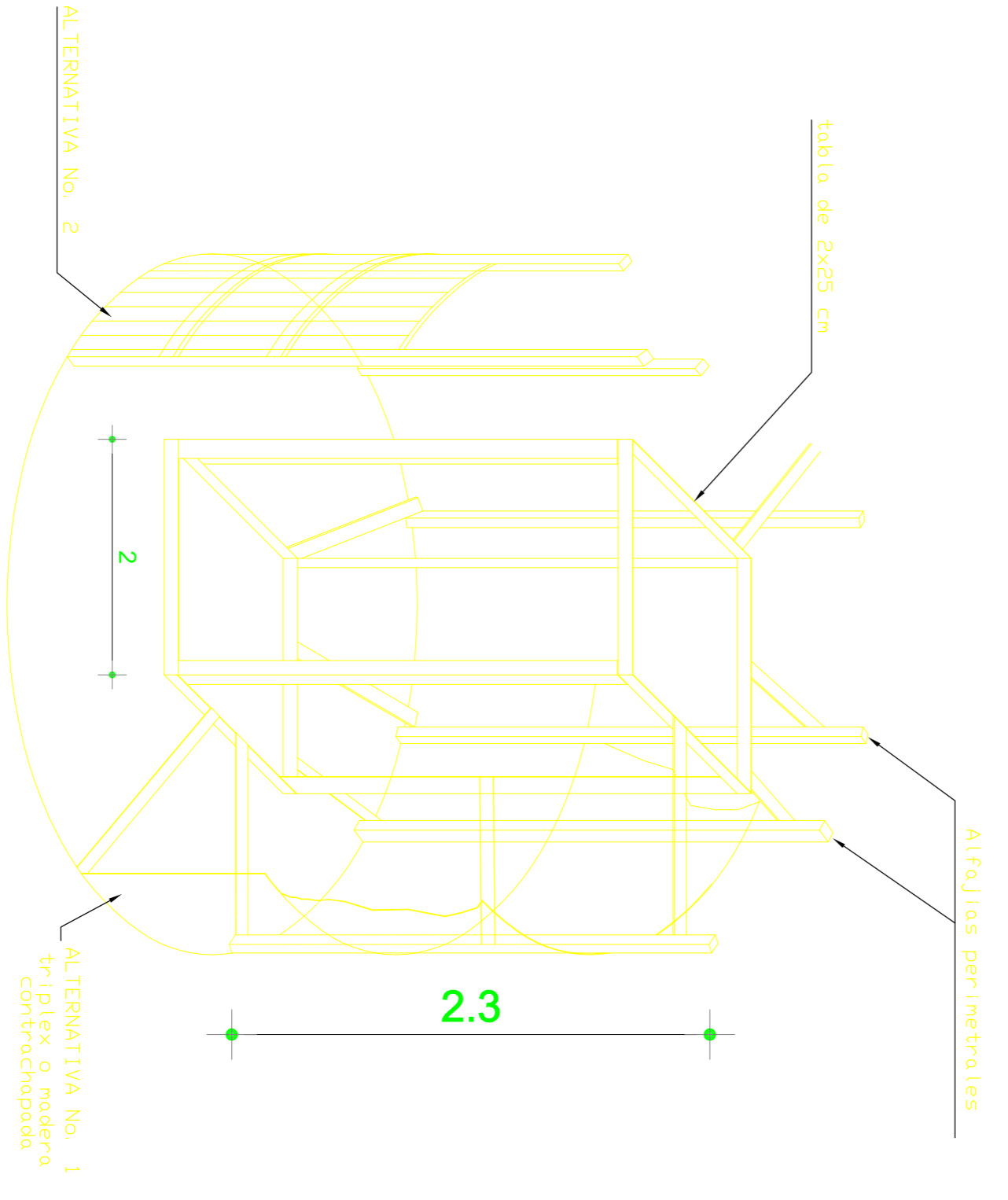
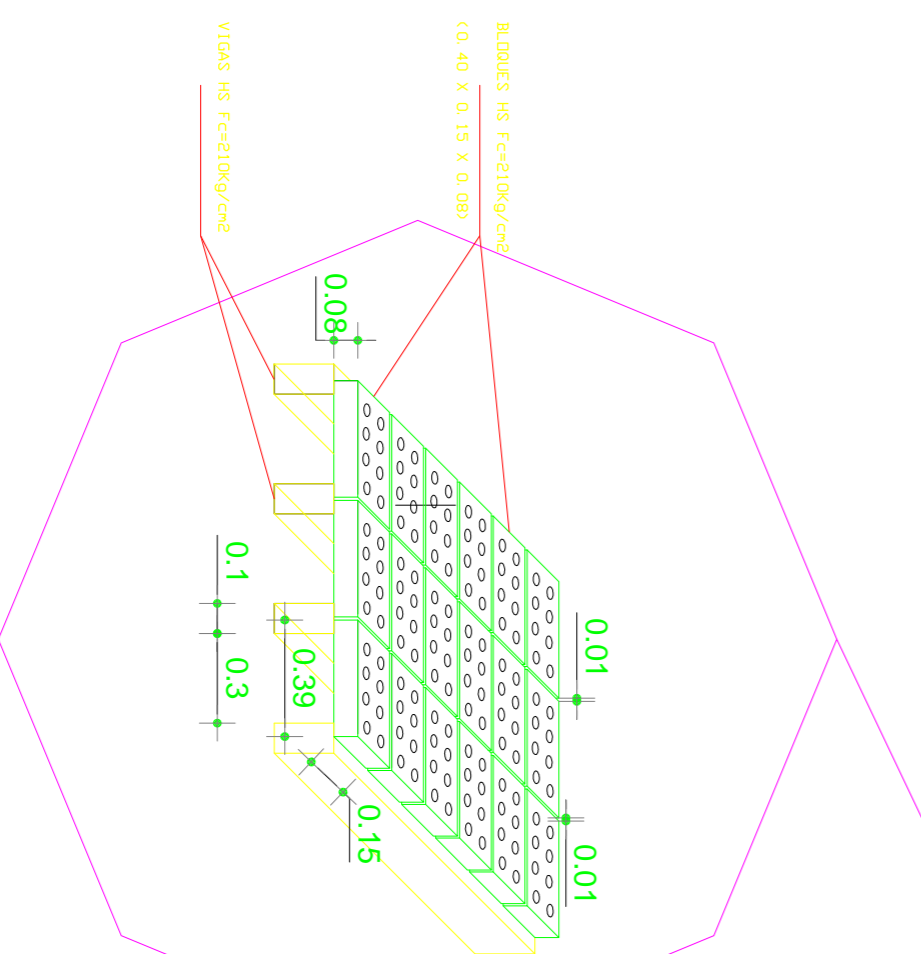
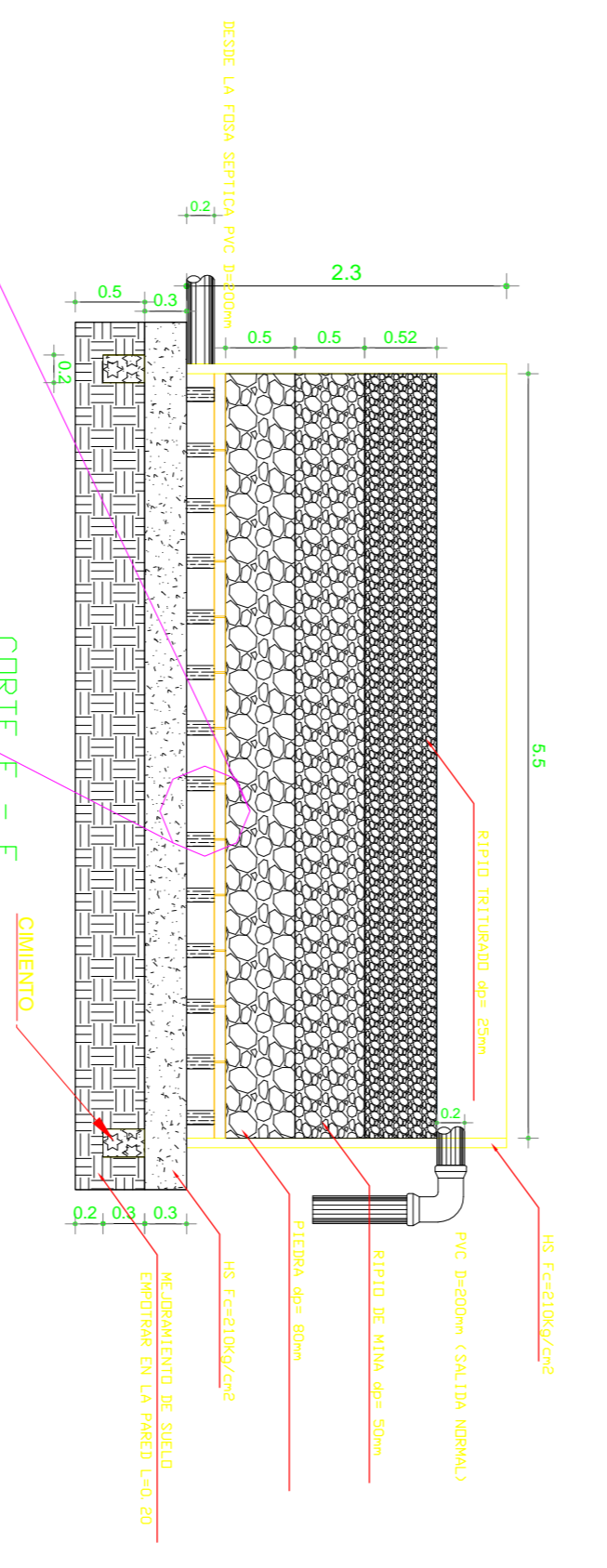
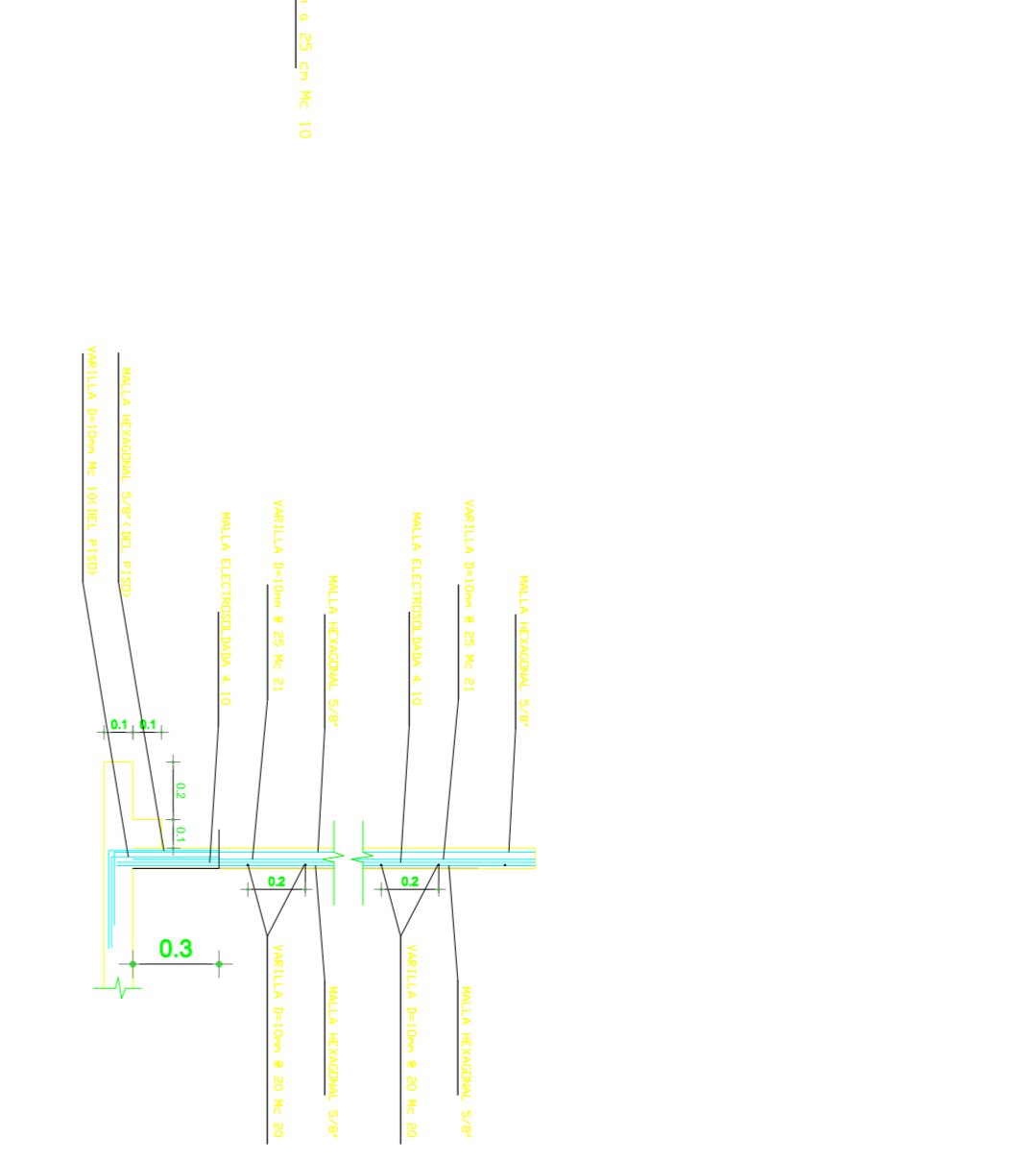
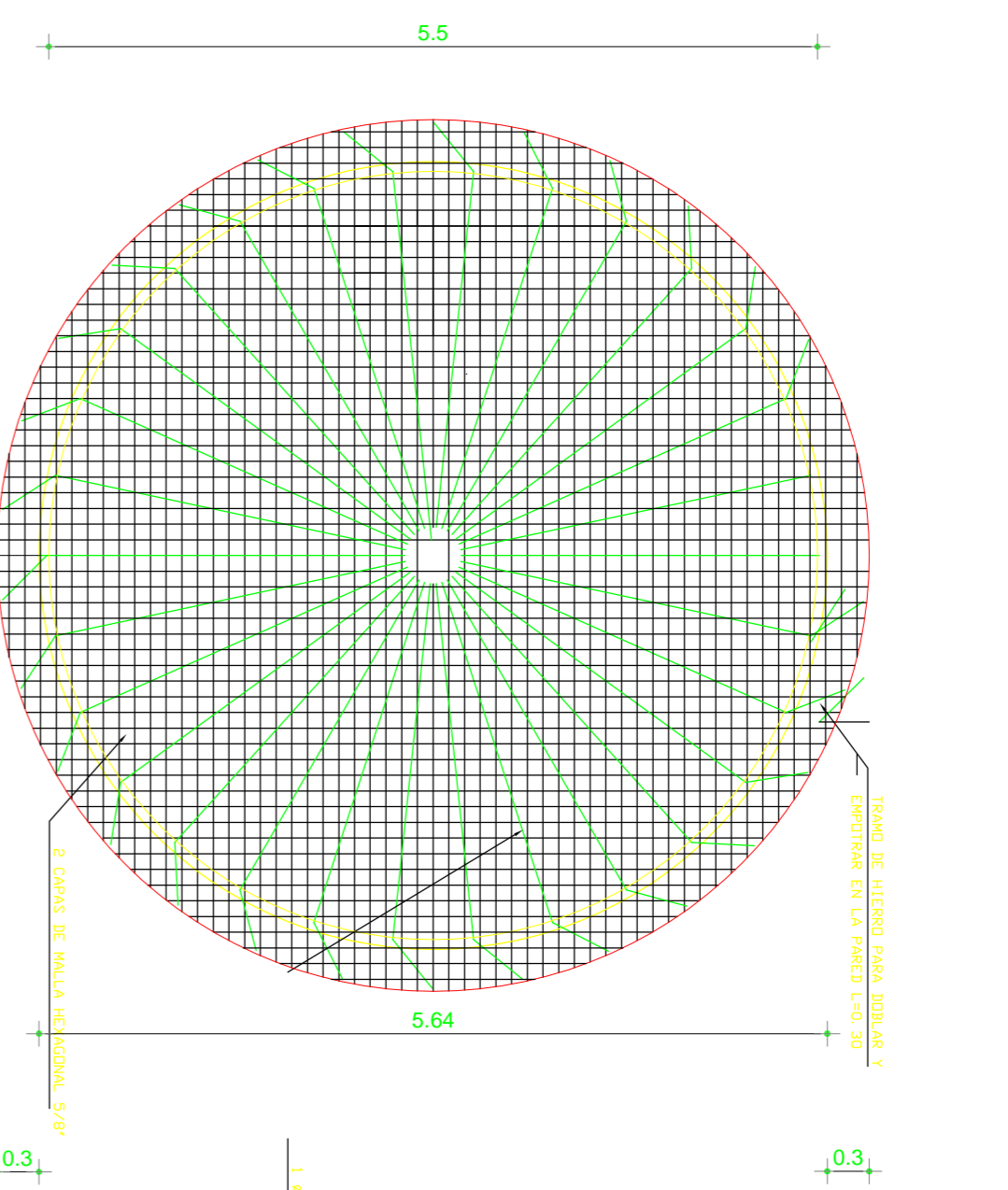
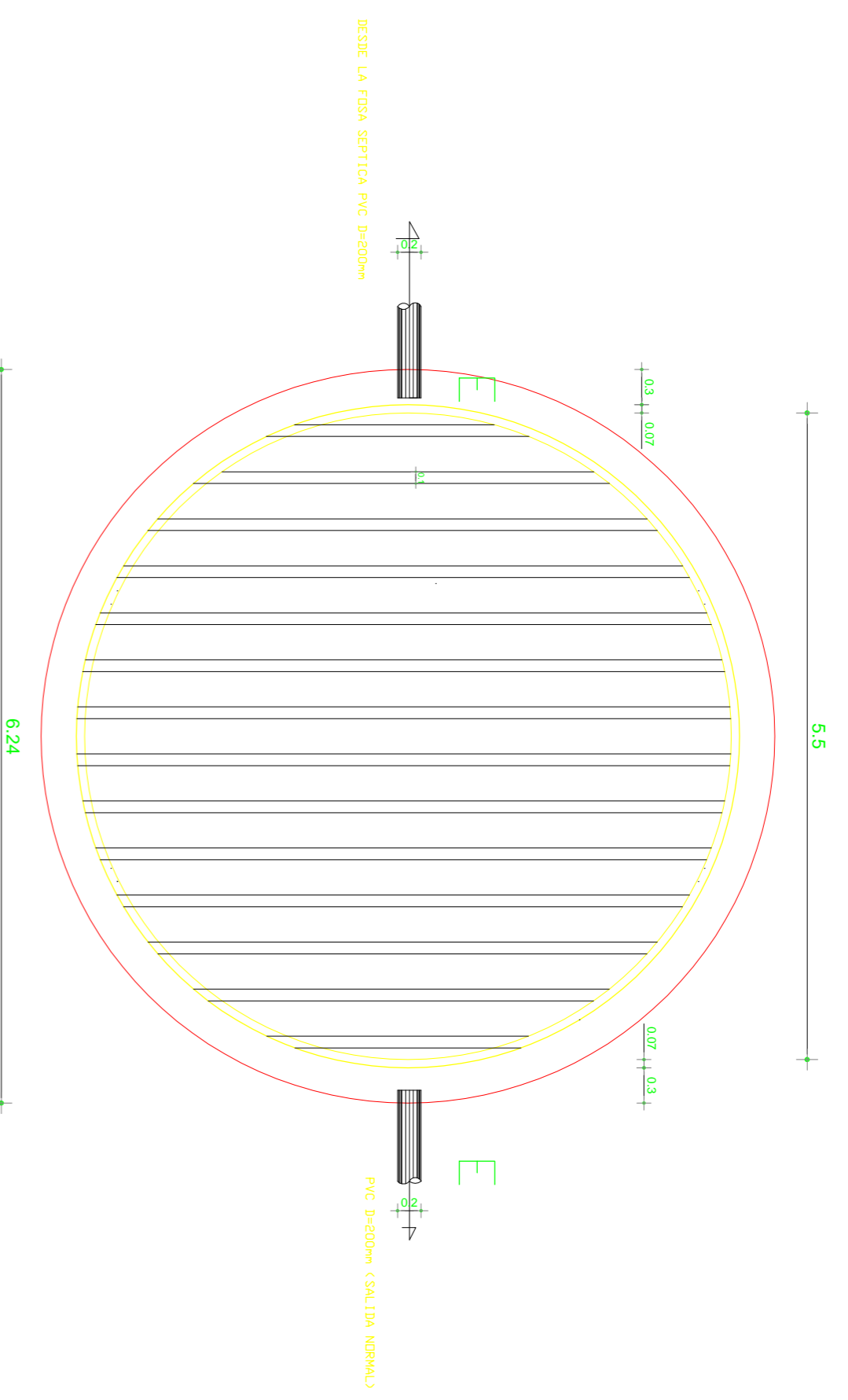
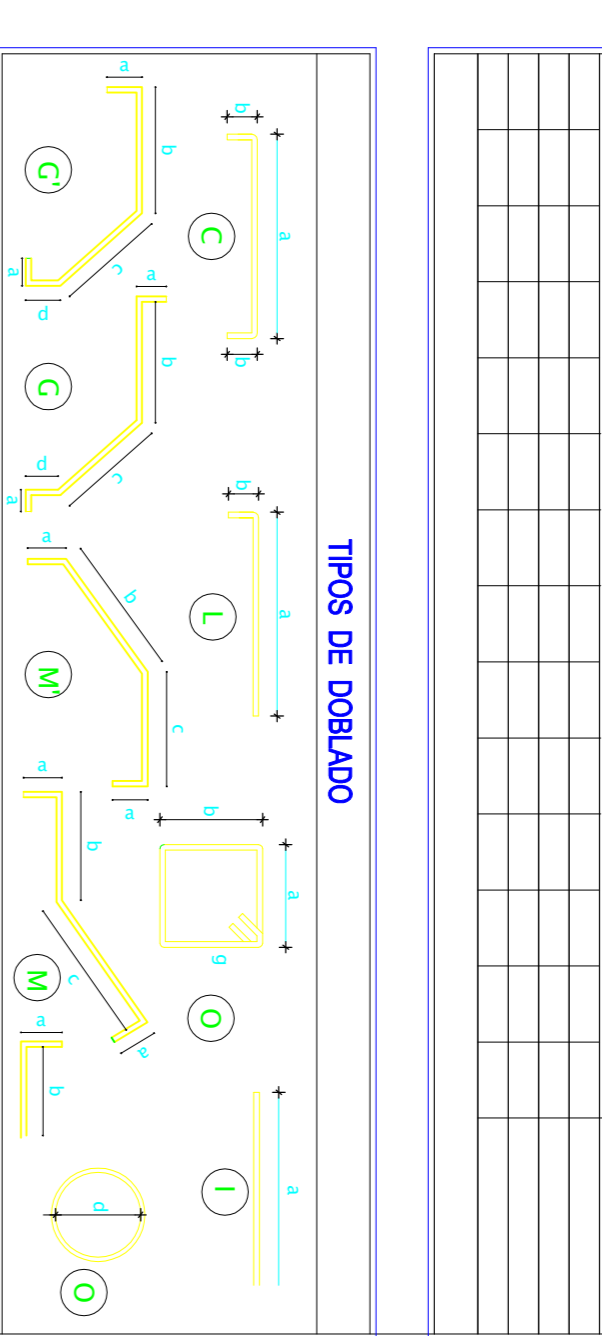
"LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTON BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."

CONTIENE: FOSA SEPTICA		LAMINA: 10 DE 13	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE/2013	LEVANTO: A.D.P.M	DIBUJO: A.D.P.M
REVISO:	APROBO:	DISENO:	
PH.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS	Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD	Sr. ANDRES PAREDES EGRESADO	

PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

MC	TIPO	Ø	N°	DIMENSIONES				LONG. COMERCIAL	LONG. CORTE TOTAL	VARIACION		
				a	b	c	d				g	h
10	L	10	71	5.10	0.50			5.60	452.67	12	37.25	
MULTIPLICACIONAL 57" = 5.30m2												
				PARED DE FILTRO BIOLÓGICO				5.80	63.00	12	5.31	
20	0	10	13		5.80							
21	1	10	230					2.30	183.3	12	13.89	
MULTIPLICACIONAL 57" = 45.15m2												
				MALLA ELECTRODINÁMICA Ø 10" = 45.15m2								



ARMADO TÍPICO DE ENCDFRADO DE PARED SIN ESCALA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

"LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTÓN BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



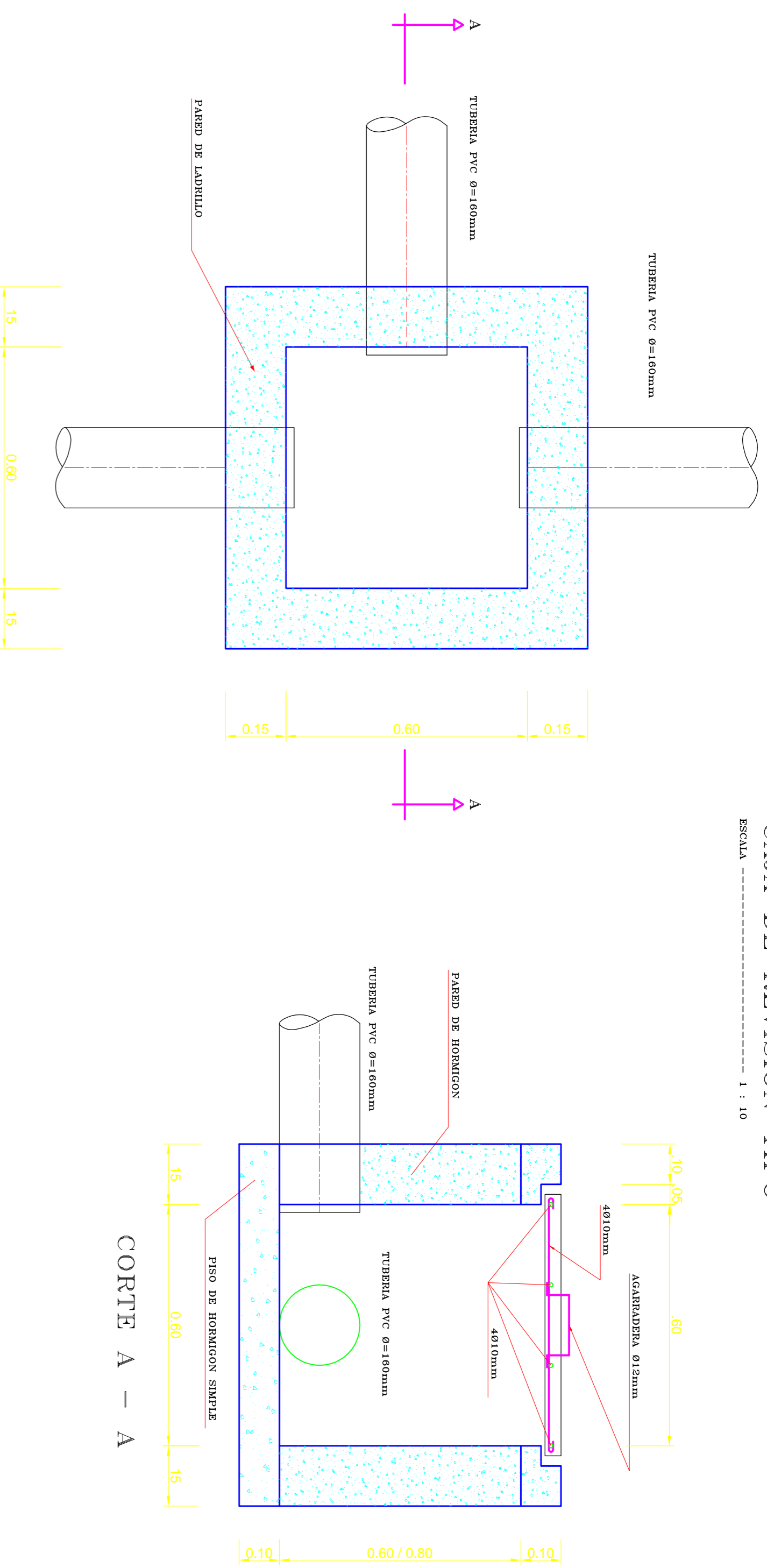
CONTIENE: LAMINA: 12 DE 13
 LECHO DE SECADO DE LODOS

ESCALA: INDICADAS
 FECHA: OCTUBRE/2013
 LEVANTO: A.D.P.M.
 DIBUJO: A.D.P.M.

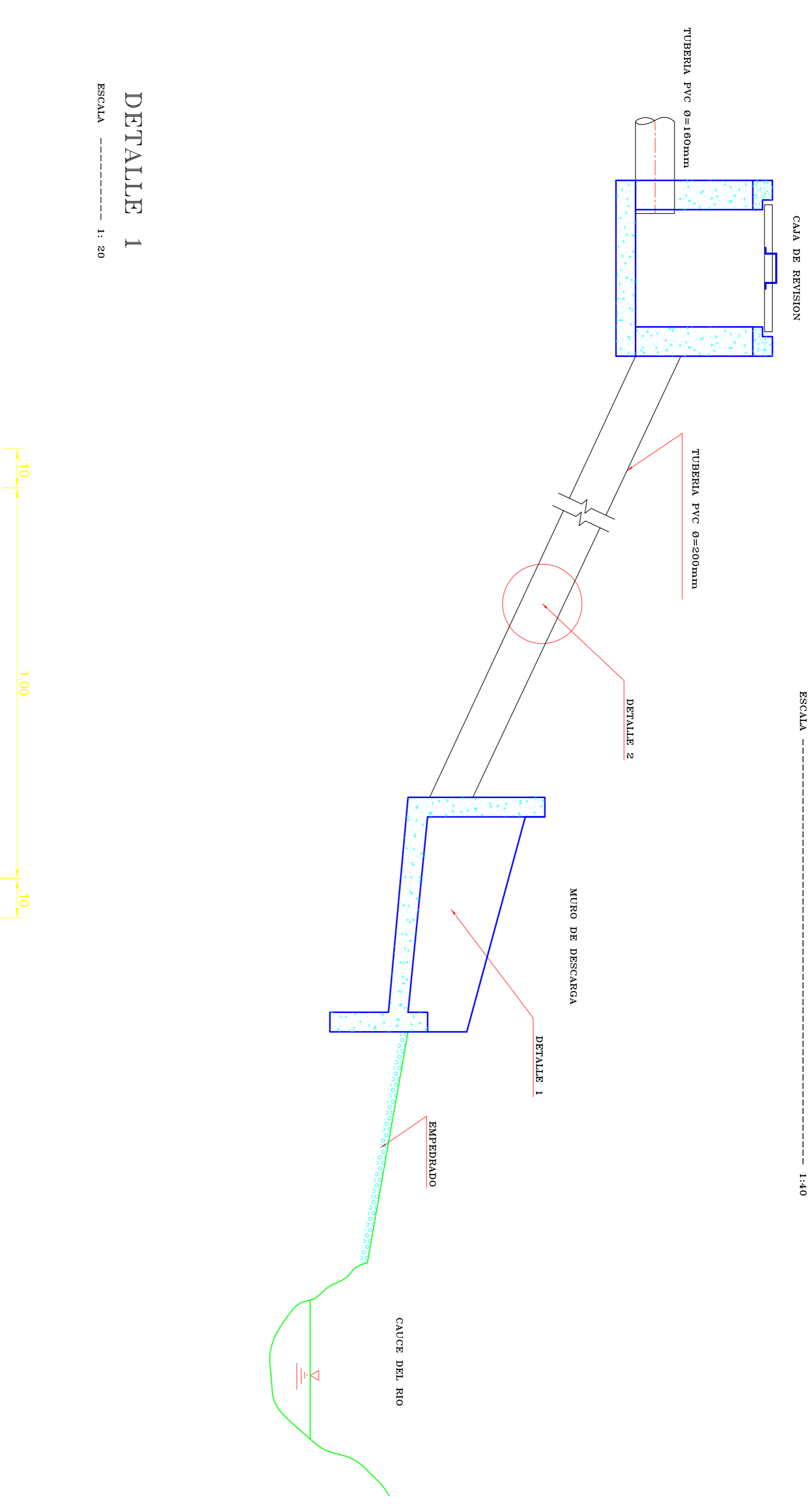
REVISO: APROBO: DISEÑO:

PH.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
 Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
 Sr. ANDRÉS PAREDES EGRESADO

CAJA DE REVISION TIPO
ESCALA 1 : 10

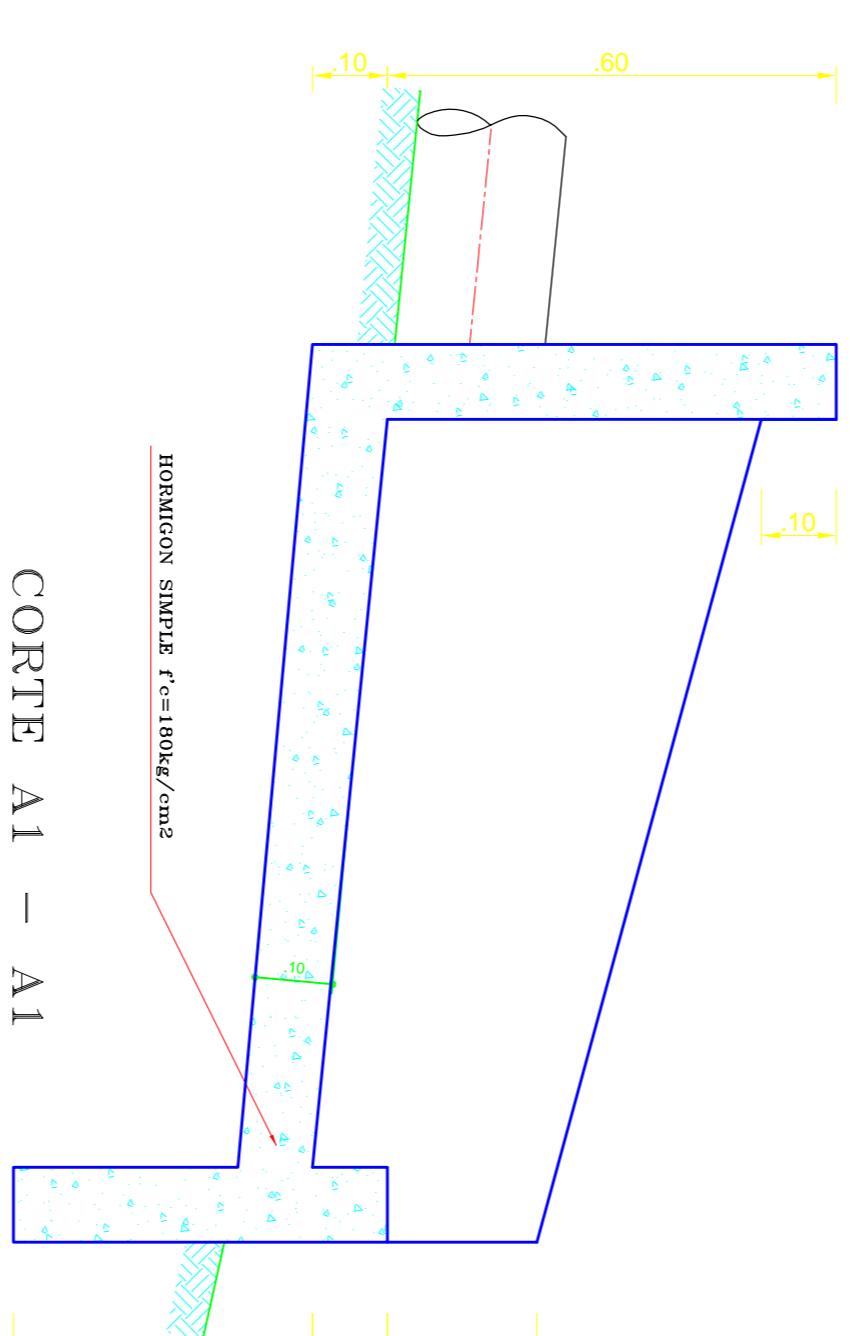
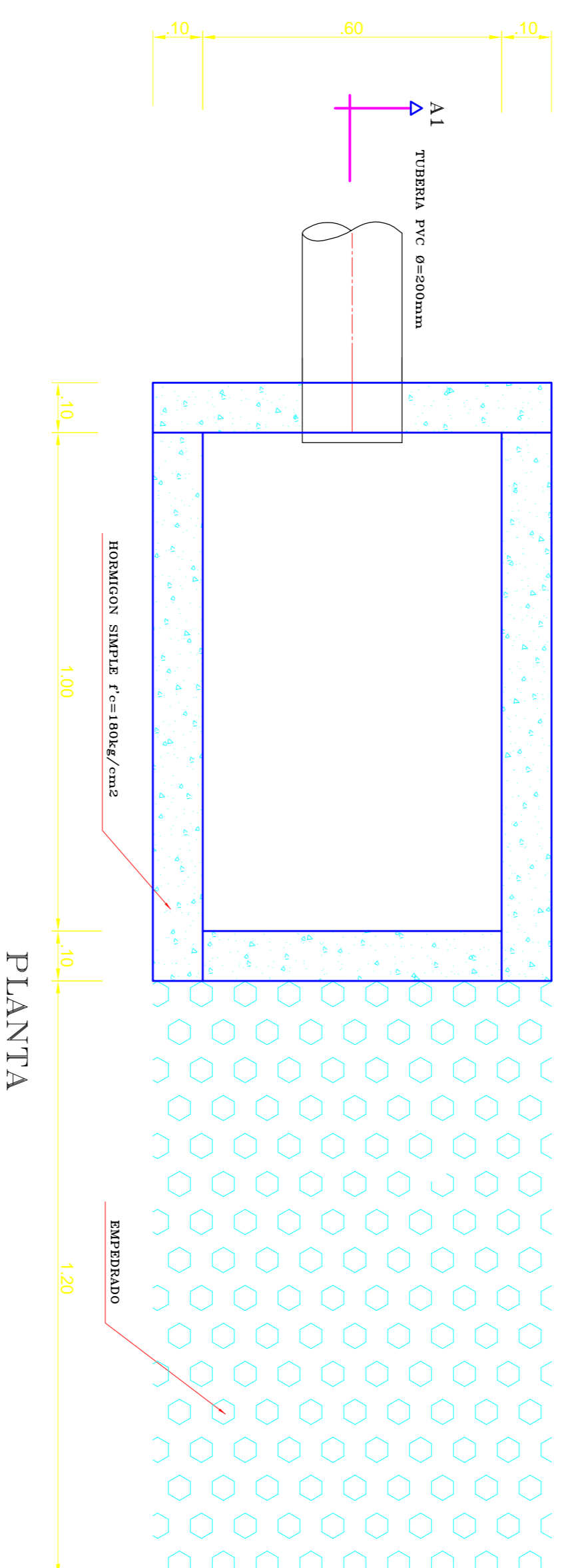


DETALLE DE DESCARGA AL CAUCE
ESCALA 1 : 40



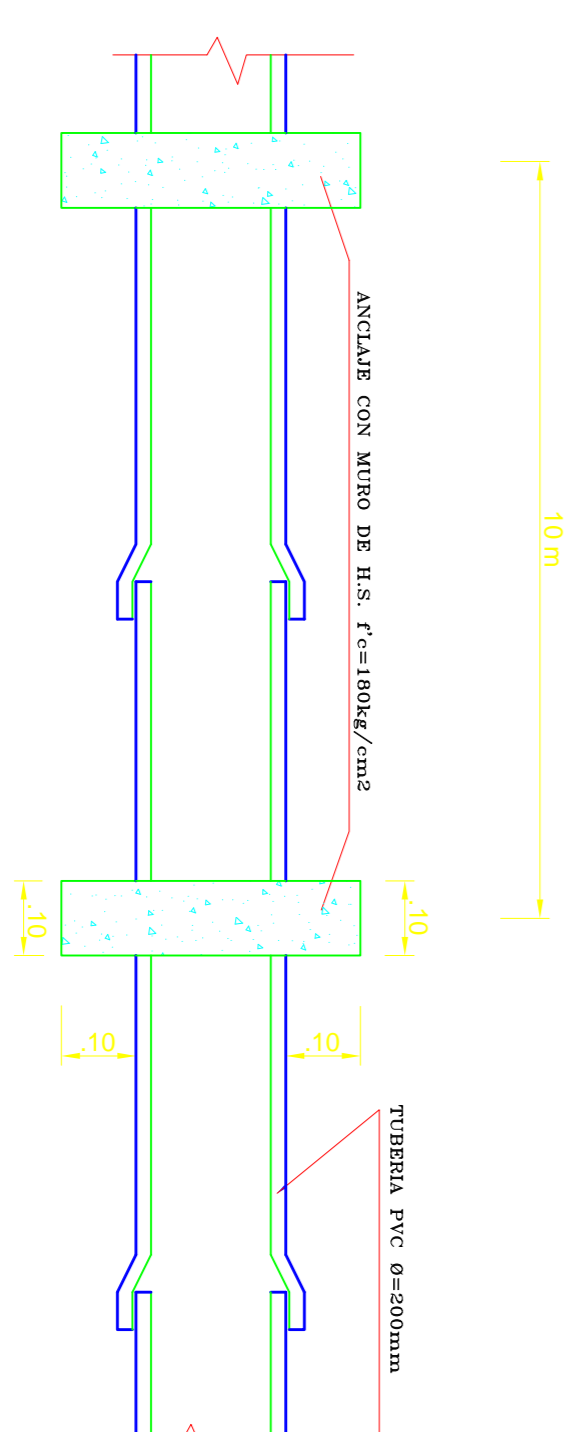
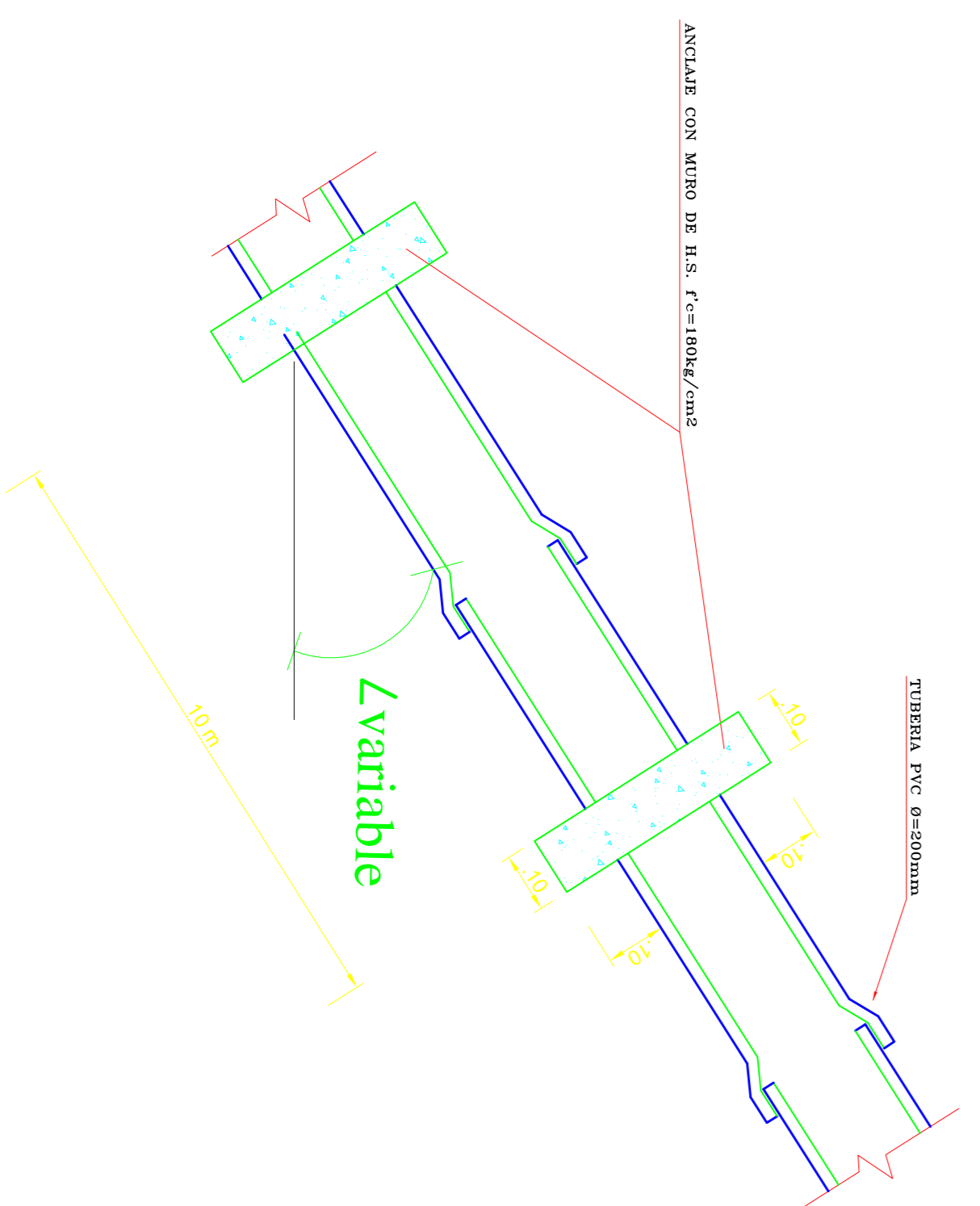
PLANTA

DETALLE 1



PLANTA

CORTE A1 - A1



DETALLE 2

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
"LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DE LA COMUNIDAD DE RUNTUN, CANTON BANOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."



CONTIENE: CAJA DE REVISION Y DESCARGA
LAMINA: 13 DE 13

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE/2013
LEVANTO: A.D.P.M.
DIBUJO: A.D.P.M.

REVISO:
APROBO:
DISEÑO:

PH.D VINICIO JARAMILLO DIRECTOR DE TESIS
Ing. M.Sc. FRANCISCO PAZMINO DECANO DE LA FACULTAD
S. ANDRES PAREDES EGRESADO