



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

*Trabajo Estructurado de Manera Independiente previo a la Obtención
del Título de Ingeniería Civil.*

TEMA:

**“LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA
SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA
SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”.**

AUTOR: Laguna Pilco Bélgica Guadalupe.

TUTOR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño.

Ambato – Ecuador

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de graduación, certifico que el trabajo de investigación, estructurado de manera independiente realizado bajo el tema “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, realizado por la señorita BELGICA GUADALUPE LAGUA PILCO, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil, es un trabajo original; propio del autor y reúne los requisitos para ser sometida a evaluación, mismo que ha sido desarrollado bajo mi dirección.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, enero del 2014

.....
Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Bélgica Guadalupe Laguna Pilco, C.I 1804133724 Egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Egda. Bélgica Guadalupe Laguna Pilco

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis amados padres Nepalí y María C. quienes son el mayor ejemplo de amor incondicional y sacrificio y me enseñaron que todo obstáculo se puede superar y que en todo momento depositaron en mí su confianza y jamás dudaron de mi capacidad y responsabilidad para alcanzar éste logro.

A mis hermanos que a pesar de las dificultades y los malos ratos de la vida siempre estuvieron ahí para alentarme y se que en todo momento podre confiar en ellos.

A mis compañeros de aulas quienes se convirtieron en mis amigos y jamás se negaron cuando se les pidió ayuda.

Belgus...

DEDICATORIA

Es mi deseo como sencillo gesto de agradecimiento a...

Dios y La Virgen María...

por la bendición de la vida, quienes me dieron esta segunda oportunidad de vida para alcanzar todo lo que quedo pendiente, solo ellos saben por qué aún estoy aquí y sé que sus planes son mejores que los míos y esperare pacientemente.

Mis padres, hermanos y sobrinos

quienes son mi fortaleza, gracias por su apoyo incondicional porque si caía siempre estaban ahí para levantarme y me alentaban a seguir adelante.

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato...

con gratitud a todo el personal docente y administrativo por compartir todos sus conocimientos conmigo, y por mostrar su lado humano cuando más se lo necesite.

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño...

por su paciencia y perseverancia para conmigo, al brindarme los conocimientos y la confianza necesarios, para sacar adelante el presente estudio.

GAD Municipal del Cantón Pillaro y al GAD Parroquial de San Miguelito...

por su colaboración y confianza, al permitir que desarrollara mi proyecto de investigación en una de las comunidades de su dependencia.

Mis amigas y amigos...

por ser tan especiales conmigo por demostrarme que si existe la amistad verdadera esa amistad que esta con uno en las buenas y en las malas y saber que siempre están ahí cuando se les necesita.

Belgus...

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1.- Contextualización	1
1.2.2.- Análisis Crítico	4
1.2.3.-Prognosis	5
1.2.4.- Formulación del Problema	5
1.2.5.-Preguntas Directrices	5
1.2.6.- Delimitación del Objeto de Investigación	6
1.2.6.1.- Delimitación de Contenido.	6
1.2.6.2.-Delimitación Espacial	6
1.2.6.3.-Delimitación Temporal	6
1.3.- JUSTIFICACIÓN	6
1.4.-OBJETIVOS	7
1.4.1.- Objetivo General	7
1.4.2.-Objetivos Específicos	7
CAPÍTULO II	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2.5. Definición de la Investigación.	12
2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL	13
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	16
2.4.1.- Supraordinación de las Variable	16
2.4.2.- Definiciones	18
2.4.2.1.- Aguas Servidas	18
2.4.2.1.1.- Tratamiento de Aguas Residuales	19
2.4.2.2.- Constituyentes del agua servida	20
2.4.2.3. Necesidades básicas	21
2.4.2.4.- Crecimiento Poblacional	23
2.4.2.5.- Salubridad	24
2.4.2.6.- Servicios Básicos	24
2.4.2.7.- Medio ambiente	25
2.5.- HIPÓTESIS	26
2.6.-SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	26

CAPÍTULO III	27
3. METODOLOGÍA	27
3.1.- ENFOQUE	27
3.2.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.3.-NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.4.-POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.4.1.- Población o Universo	29
3.4.2.-Muestra	29
3.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	31
3.5.1.-Variable Independiente	31
3.5.2.-Variable Dependiente:	32
3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
3.6.1.- Técnicas e Instrumentos	34
3.7.-PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	34
CAPÍTULO IV	35
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	35
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	35
4.2.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	43
CAPÍTULO V	46
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1.- CONCLUSIONES	46
5.2.- RECOMENDACIONES	47
CAPÍTULO VI	48
6. PROPUESTA	48
6.1.-DATOS INFORMATIVOS	48
6.1.1.- Ubicación	48
6.1.2.- San Pedro de Cruzñan	50
6.1.2.1.- Aspecto Socio- Económico de la Parroquia San Miguelito	50
6.1.2.2.- Servicios e Infraestructura Básica en la Parroquia San Miguelito	51
6.1.2.3.- Población	54
6.1 3.- Aspectos Demográficos	55
6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	55
6.3.-JUSTIFICACIÓN	56
6.4.-OBJETTVO	56

6.4.1.- Objetivo General	56
6.4.2.- Objetivos Específicos	57
6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	57
6.6.-FUNDAMENTACIÓN (CÁLCULO)	57
6.6.1.- Período de Diseño (n)	57
6.6.2.- Población Futura (Pf)	57
6.6.2.1- Densidad Poblacional Futura (Dpf)	63
6.6.3.- Dotación de Agua Potable	63
6.6.3.1.- Dotación de Actual (Da)	63
6.6.3.2.- Dotación Futura (Df)	64
6.6.4.- Caudal Medio Diario (Qmd)	65
6.6.5. Caudal de Aguas Residuales Domésticas (Qmds)	65
6.6.6.- Caudal Instantáneo o de Punta (Qi)	66
6.6.7.- Caudal por Infiltración (Qinf)	66
6.6.8.- Caudal por conexiones erradas (Qe)	67
6.6.9.- Caudal de Diseño (Qd)	67
6.6.10.- Diseño Hidráulico de la Red	68
6.6.10.1.- Pendiente (J)	68
6.6.10.2.- Coeficiente de rugosidad(n)	69
6.6.10.3.- Diámetro calculado de la tubería (\emptyset)	69
6.6.10.4.- Velocidad (V_{TLL})	70
6.6.10.5.- Tensión Tráctiva: (τ)	74
6.6.11.- CÁLCULOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLAD	74
6.6.12.- DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	83
6.6.12.1.- Caudal Medio Diario (Qmd)	83
6.6.12.2.- Caudal de Aguas Residuales Domésticas (Qmds)	83
6.6.12.3.- Caudal Instantáneo o de Punta (Qi)	84
6.6.12.4.-. Caudal por Infiltración (Qinf)	85
6.6.12.5.- Caudal por conexiones erradas (Qe)	85
6.6.12.6.- Caudal de Diseño (Qd)	86
6.6.12.7.- Caudal de Diseño de la Red Existente	86
6.6.13.-DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	88
6.6.13.1.-Caudal de diseño	88
6.6.13.2.- Rejilla (Tratamiento preliminar)	89
6.6.13.3.- Dimensionamiento de la Rejilla:	89
6.6.13.4.-DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE REPARTIDOR	89
6.6.13.5.-TANQUE SÉPTICO (Tratamiento primario)	91
6.6.13.6.-DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS	96
6.6.13.7.-FILTRO BIOLÓGICO (Tratamiento Secundario)	98
6.6.13.8.-Cuerpo receptor y grado de tratamiento	101
6.6.14.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.	102

6.6.14.1.- OBJETIVO	102
6.6.14.3.- FACTORES AMBIENTALES	104
6.6.14.4.- Matriz de LEOPOLD	105
6.6.14.5.- Resultados y Medidas de Mitigación	107
6.7.- METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO	109
6.7.1.- PRESUPUESTO	109
6.7.2.- CRONOGRAMA VALORADO	111
6.7.3.- EVALUACIÓN FINANCIERA	115
6.7.3.1.-VAN (Valor Actual Neto)	115
6.7.3.2.- TIR (Tasa Interna de Retorno)	117
6.7.3.3.- Mano De Obra	117
6.7.3.4.- Gasto de Herramientas	117
6.7.3.5.- Depreciaciones.	118
6.7.3.6.- Ingresos a ser generados por el Proyecto.	118
6.7.3.7.- Flujo de Caja Financiero	123
6.8.- ADMINISTRACIÓN	124
6.8.1.- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	124
6.8.1.1.- Definición de Operación:	124
6.8.1.2.- Definición de Mantenimiento	124
6.8.1.3.- Importancia de la Operación y Mantenimiento:	124
6.8.1.4.- Operación del Sistema de Alcantarillado	125
6.8.1.5.- Mantenimiento del sistema de alcantarillado	125
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.	126
6.9.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	126
6.9.1.1.- Replanteo y Nivelación	126
6.9.1.2.- Excavación de zanjas a máquina sin clasificar	127
6.9.1.3.- Excavación de zanjas a mano sin clasificar h=0,00m a h=2,00m	128
6.9.1.4.-Relleno compactado con material de excavación	129
6.9.1.5.- Rasanteo de zanjas	129
6.9.1.6.- SUM. TRANS e instalación de tubería H.S. m/c d= 200mm	130
6.9.1.7.- Construcción de Pozos de revisión inclu. Tapa HF	133
6.9.1.8.- Acometida domiciliaria incl. Tubería D=150mm	135
6.9.1.9.- Cajas de revisión 60 x 60cm H. F'c= 180kg/cm ² + Tapa H.A, e=7cm (Hmax=1,35) inc. Encofrado.	136
6.9.1.10.- Desalojo de material	136
6.9.1.11.-Conexión a pozo existente	138
6.9.1.12.-Puerta Metálica.	138
6.9.2.- METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	140
1.- MATERIAL DE REFERENCIA	147
2.- ANEXO 1 FORMULARIO N°1.- MODELO DE ENCUESTA	150
ANEXO N° 2.-Datos Topográfico	151
ANEXO N° 3.- Análisis de Precios Unitarios	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente	31
Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente	32
Tabla 3. Plan de recolección de la Información	33
Tabla 4. Técnicas e instrumentos	34
Tabla 5. Resultados pregunta N°1	35
Tabla 6. Resultados pregunta N° 2	37
Tabla 7. Resultados pregunta N° 3	38
Tabla 8. Resultados pregunta N° 4	40
Tabla 9. Resultados pregunta N° 5	40
Tabla 10. Resultados pregunta N° 6	41
Tabla 11. Resultados pregunta N° 7	42
Tabla 12. Tabla de frecuencias observadas	44
Tabla 13. Tabla de Contingencia	44
Tabla 14. Población del Cantón	58
Tabla 15. Tasa de crecimiento método aritmético	59
Tabla 16. Tasa de crecimiento método geométrico	60
Tabla 17. Tasa de crecimiento método exponencial	61
Tabla 18. Tasa de crecimiento	62
Tabla 19. Dotación de agua potable	64
Tabla 20. Coeficiente de rugosidad	69
Tabla 21. Velocidades máximas según el tipo de tubería	71
Tabla N° 22. Valores de infiltración	85
Tabla N° 23. Volumen de lodos producidos	93
Tabla N° 24. Altura de calado	94
Tabla N° 25.- Tiempo de digestión, en días	97
Tabla N° 26. Evaluación de Leopold	104
Tabla N° 27. Mano de obra	117
Tabla N° 28. Gasto de materiales	117
Tabla N° 29. Depreciación anual	118
Tabla N° 30. Resumen de gastos operativos	118
Tabla N° 31. Evaluación Financiera	120
Tabla N° 32. Costo anual	121
Tabla N° 33. Flujo de Caja Financiera	122

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación fue realizado como una contribución para el mejoramiento de la Parroquia San Miguelito, así como también es un aporte para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Píllaro y del GAD Parroquial de San Miguelito; mismo que contiene el diseño del alcantarillado sanitario y con su respectiva planta de tratamiento para el sector antes mencionado.

Para el desarrollo se trabajó tanto en campo como en oficina, es así que en primera instancia, se efectuó los trabajos correspondientes a la recolección de información mediante aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, los mismos que permitieron identificar la situación actual del sector y el área de influencia.

Durante el proceso de investigación en el área de influencia, se estableció las vías así como también las servidumbres de paso a ser intervenidas, esto con el propósito de brindar un mayor servicio al sector; continuando con este aspecto se procedió a los trabajo topográficos de la zona, los mismos que proporcionaron la información necesaria para el cálculo del diseño hidráulico de la red sanitaria.

Se definió los parámetros de diseño mediante la aplicación de fórmulas y del mismo modo se tomó como referencia los parámetros establecidos por el INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C “Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales “.El presente trabajo contiene además la información referente a presupuestos con sus respectivos análisis de precios unitarios; al igual el estudio de impacto ambiental, impactos ambientales que podrían darse en la ejecución del proyecto.

En lo concerniente a planos y detalles constructivos, se lo elaboró con la aplicación del programa de AutoCAD 2011, para que de esta manera vayan enmarcados en un solo formato con su respectiva identificación.

El proyecto a ejecutarse se encuentra dividido en capítulos, cada uno de los cuales está desarrollado cuidadosamente, fundamentándose teóricamente y concluyendo con alternativa de solución frente al problema.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las Aguas Servidas y su Incidencia en la Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- Contextualización

Aunque las ciudades estuvieron provistas de sistema de drenaje durante siglos, aquellos fueron construidos para conducir el escurrimiento de aguas de tormentas, y de la descarga de los drenajes de los desechos fecales y de otra clase estuvo prohibida hasta bien entrando del siglo XIX. Antes de esta época el uso de los drenajes existente, fue sólo clandestino, pues estaban destinados a la evacuación de desperdicios.

FUENTE: Gordon, M., Geyer, J. y Okun, D. (1987). *Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales*. (1 a. ed). (Vol 1. pp. 16). México: Limusa.

Según USAM (2005) el desarrollo de la teoría del germen a cargo de Koch y Pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marcó el inicio de una nueva era en el campo del saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado al tratamiento de aguas residuales la bacteriología, disciplina entonces en sus inicios.

Según Hermán E. Hillebo (1980), en su libro "Manual de Tratamiento de Aguas Negras" describe a las aguas negras o residuales como el resultado de la combinación de los líquidos o desechos arrastrados por las aguas procedentes de casas, edificios, establecimientos, industrias etc. esta agua que se produce varía de acuerdo con el incremento de la población y otros factores.

México apenas trata el 35 por ciento de las aguas residuales que genera, lo que motiva que buena parte del agua contaminada llegue a "ríos, lagos, lagunas y zonas costeras", informó el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). En el país las descargas de aguas residuales procedentes de centros urbanos ascienden a 7,63 kilómetros cúbicos anuales, lo que equivale a 242 metros cúbicos por segundo. De esa cantidad, el 85,2 por ciento se recolecta a través del alcantarillado y de esa cantidad un 36,1 por ciento recibe tratamiento, detalló el Inegi. En todo el país existían hace dos años 1.593 plantas de tratamiento de agua procedente de centros urbanos, lo que representó un alza del 11 por ciento en este tipo de instalaciones respecto al año anterior.

FUENTE: Revista Electrónica soitu.es actualidad (2008) "*Autoridades informan que sólo el 38% del agua residual de México es Tratada*" [en línea].México. Disponible en :http://www.soitu.es/soitu/2008/03/22/info/1206216458_877420.html. [2013, 01 de abril].

En el Ecuador, un tercio de la población no dispone de sistemas de alcantarillado ni pozo ciego. Una cuarta parte de la población utiliza el pozo ciego, que han sido contruidos sin las respectivas normas sanitarias y estructurales, esto representan un elemento altamente contaminante para la propia familia y usuarios, afectando de manera especial a los sectores urbano-marginales.

FUENTE: Diario hoy.com.ec (1994, 20 de octubre) . “*Eliminacion de Aguas Servidas*” ” [en línea]. Ecuador.

Disponible: <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/eliminacion-de-aguas-servidas-27635.html> [2013, 01 de abril].

En muchas provincias se tiene la dificultad de recolección y conducción de aguas servidas, los cuales han generado problemas sanitarios que tienen nuestros cantones, el mismo que provoca la contaminación del medio ambiente causando un gran peligro para la salud humana.

En el país, el 80% de la población rural y el 40% del área urbana tienen parásitos; penosamente los más afectados son los niños. Una de las grandes causas para esta problemática es la salubridad, tanto en niños que están descuidados muchas veces, caminan descalzos entre basura; como en adultos, que no toman las medidas necesarias. El agua sucia es uno de los principales focos de contaminación. Si los niños la usan y en el peor de los casos, la consumen van a ingerir parásitos.

FUENTE: Responsabilidad Social Corporativa (7 de febrero del 2008).

Disponible en:

<http://responsabilidadsocialcuador.wordpress.com/2008/02/07/%C2%A1campana-para-desparasitar-a-ninos/#respond> [13 de febrero del 2013]

En el sector de San Pedro de la Parroquia San Miguelito la evacuación inmediata y sin molestias de las aguas servidas de sus fuentes de generación, seguida de su tratamiento y eliminación, es no sólo deseable sino también necesaria.

Las aguas residuales recogidas en comunidades y municipios deben ser conducidas, en última instancia, a cuerpos de agua receptores o al mismo terreno. La compleja pregunta acerca de qué contaminantes contenidos en el agua residual y a qué nivel deben ser eliminados de cara a la protección del entorno, requiere

una respuesta específica en cada caso concreto. Para establecer dicha respuesta es preciso analizar las condiciones y necesidades locales en cada caso, y aplicar tanto los conocimientos científicos como la experiencia previa de ingeniería, respetando la legislación y las normas reguladoras de la calidad del agua existentes.

Los proyectos de desarrollo de recursos hídricos a pequeña escala llevan la intención de mejorar la calidad del medio ambiente humano. La mayor parte de los proyectos relacionados con la salud están diseñados para proveer agua potable, métodos seguros para disposición de excretas o agua para la agricultura con el fin de mejorar la nutrición.

Problemas que se deben enfrentar hoy, para poder tener posibilidades de un desarrollo sostenido, caso contrario tendremos habitantes seriamente afectados en su salud y ciudades sobre enormes cloacas.

1.2.2.- Análisis Crítico

La Parroquia San Miguelito es una zona rural netamente agrícola del cantón Píllaro en la provincia de Tungurahua el 54% de las viviendas cuenta con alcantarillado sanitario y el 46% con pozos sépticos, en la parroquia existen dos plantas de tratamiento una ubicada en el Barrio Yacupamba, y la otra en el Barrio Quillán Pata, siendo insuficientes para tratar las aguas servidas de la Parroquia ya que existen lugares en que las aguas son dispuestas directamente a las quebradas y al río de la Parroquia.

Todas estas obras son de importancia para la superación de la comunidad pero no se presta la debida importancia al medio ambiente ya que parte de la recolección de las aguas servidas no está procesada y estas aguas negras están dispuestas directamente a la naturaleza, produciendo malos olores contaminación de los cultivos aledaños etc.

1.2.3.-Prognosis

Si no se da la debida importancia y no se cuenta con un correcto sistema sanitario, se va a seguir evacuando en forma directa a las quebradas existentes, contaminando las mismas, así como también afectando la salud de la comunidad y la producción agrícola, ya que estas aguas son usadas para regadío. Entonces se debería aplicar tanto los conocimientos científicos como la experiencia previa de ingeniería, respetando la legislación y las normas existentes reguladoras de la calidad del agua.

1.2.4.- Formulación del Problema

¿Cómo inciden las aguas servidas en la salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro, Provincia del Tungurahua?

1.2.5.-Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son los principales problemas en la salubridad de los habitantes del sector causadas por las aguas servidas?
- ¿Qué alternativas se pueden tomar para disminuir el índice de contaminación ambiental?
- ¿Por qué no existe un tratamiento de aguas servidas antes de su descarga a quebradas?
- ¿Por qué no se da importancia a la salubridad de los habitantes de la parroquia San Miguelito?

1.2.6.- Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1.- Delimitación de Contenido.



Gráfico 1. Delimitación del Contenido

1.2.6.2.-Delimitación Espacial

Los estudios de campo se realizarán en la Parroquia San Miguelito del cantón Píllaro específicamente en el barrio San Pedro y en los sectores aledaños con una área comprendida de 34.56 hectáreas.

Los estudios complementarios se los realizará en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2.6.3.-Delimitación Temporal

El presente estudio se realizará en el periodo comprendido entre agosto 2013 a enero 2014.

1.3.- JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se justifica porque en el sector San Pedro no existe la manera adecuada para evacuar las aguas servidas y no se ha hecho ningún estudio de las redes existentes del sector, por lo que se ha visto la necesidad de realizar un

estudio para determinar cuál es la situación de la zona y así poder mejorar la salubridad de los habitantes del sector.

En San Miguelito 40% de habitantes dispone de un desalojo adecuado de las aguas servidas, mientras que el porcentaje restante incluido el sector en que se realiza la presente investigación desechan dichas aguas a la quebrada y en muchos de los casos usan estas aguas negras para regadío, lo cual conlleva a la proliferación de roedores, moscas, insectos, etc. que son los portadores directos de las enfermedades, también así se desarrolla una gran cantidad de bacterias y microorganismos dañinos para la salud.

Las autoridades en turno y el investigador han visto la necesidad de evacuar correctamente las aguas servidas, es por esto que el presente proyecto está encaminado a reducir la contaminación ambiental existente en dicho sector y así mejorar la salubridad y por ende mejorar la condición de vida de los habitantes.

1.4.-OBJETIVOS

1.4.1.- Objetivo General

- Analizar la incidencia de las aguas servidas en la salubridad de los habitantes de la parroquia San Miguelito.

1.4.2.-Objetivos Específicos

- Determinar el número de familias involucradas en el estudio.
- Detectar las zonas de descarga y los focos contaminantes de la parroquia San Miguelito.

- Determinar el grado de afectación de las aguas servidas a los habitantes de la parroquia San Miguelito.
- Establecer una solución técnica aplicable que mejore la salubridad de los habitantes de la parroquia San Miguelito.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el Gobierno Parroquial de San Miguelito y en el Gobierno Municipal del Cantón Píllaro no se han hecho estudios relacionados a las Aguas Servidas y su Incidencia en la Salubridad de los Habitantes de la Parroquia, por lo cual acudimos a la Universidad Técnica de Ambato específicamente a la Facultad de Ingeniería Civil , se han generado proyectos similares y son referentes para nuestro estudio en base a las aguas servidas y su incidencia es la salubridad de los habitantes.

Los estudios realizados son los siguientes:

- *“Las Aguas Servidas y su Incidencia en la Salubridad de los Habitantes del Barrio Pilacoto de la Parroquia Guaytacama del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi”*, autor Ing. Fredy Taco, 2012.

Este estudio fue realizado en el Barrio Pilacoto, que está ubicado en el Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi. De acuerdo con la investigación realizada a través de encuestas y con la investigación de campo, este sector contó con una población actual en el 2012 de 1020 habitantes y 204 viviendas, tiene una tasa de crecimiento de 1.82% este estudio se lo realizo con un horizonte de 25 años cuya

población futura sería de 1601 habitantes para obtener este resultado se ha aplicado el método geométrico, para este análisis se tomó una muestra de la población de 288 habitantes.

Conclusiones

- La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades.
 - La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista salubridad en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje.
- *“Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del barrio Tanialó de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi”*, autor Ing. Sandra Cecilia Parra Vásquez, 2013.

Este estudio fue realizado en el Barrio Tanialó, que está ubicado en el Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi. De acuerdo con la investigación realizada a través de encuestas y con la investigación de campo, este sector contó con una población actual en el 2013 de 511 habitantes y 120 viviendas, tiene una tasa de crecimiento de 3.13% este estudio se lo realizó con un horizonte de 25 años cuya población futura sería de 1103 habitantes para obtener este resultado se ha aplicado el método geométrico, para este análisis se tomó una muestra de la población de 225 habitantes.

Conclusiones

- La población no está satisfecha con el actual sistema de evacuación de las aguas servidas ya que para para la evacuación de dichas aguas usan pozos ciegos y pozos sépticos para la eliminación de excretas produciendo con esto contaminación del medio ambiente y por ende la proliferación de enfermedades.
 - Las aguas servidas afectan la salubridad de los moradores, este es el resultado a la encuesta realizada a los habitantes del Barrio Tanialó, ya que no cuentan en su totalidad con servicios básicos como alcantarillados y agua potable y el sub centro de salud no es suficiente para atender las necesidades de la población .
- *“Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua”*, autor Ing Byron Alfonso Avilés Castillo, 2013.

Este estudio fue realizado en el Barrio La Florida, que está ubicado en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua. De acuerdo con la investigación realizada a través de encuestas y con la investigación de campo, este sector contó con una población actual en el 2013 de 190 habitantes, tiene una tasa de crecimiento de 6.48% este estudio se lo realizo con un horizonte de 25 años cuya población futura sería de 498 habitantes para obtener este resultado se ha aplicado el método geométrico, para este análisis se tomó una muestra de la población de 97 habitantes.

Conclusiones

- Las aguas servidas afectan la salubridad de los moradores, este es el resultado a la encuesta realizada a los habitantes del Barrio La Florida, ya que no cuentan en su totalidad con servicios básicos como alcantarillados y agua potable y no cuentan con un sub centro de salud para atender las necesidades de la población .
- En el Barrio La Florida al no existir un sistema de evacuación de aguas servidas muchos de los habitantes de este sector evacuan las aguas servidas a los terrenos, lo cual ocasiona que los niños que muchas de las veces caminan descalzos, entren en contacto con ellas y en el peor de los casos la consuman, debido a ello van a ingerir parásitos causando insalubridad en los habitantes del sector.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Para la ejecución de la investigación se ha seleccionado el Paradigma Crítico Propositivo por las siguientes razones:

Fundamentación epistemológica aquí el investigador estará en constante relación con el objeto de estudio y con los involucrados ya que es esencial para saber exactamente qué hacer y el tiempo que durara el proyecto.

Fundamentación metodológica ya que aquí se analizará y estudiará lo que sucede en el entorno para comprender de una mejor forma el problema y así plantear propuestas de solución.

2.2.5. Definición de la Investigación.

La investigación es de tipo abierta y participativa con la comunidad, lo cual permite determinar las necesidades del sector y definir la solución más adecuada.

2.3.- FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Esta investigación se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en la sección séptima en lo que se refiere a SALUD que dice.

"Art 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir."

"El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional."

En lo que se refiere a las aguas servidas en el Código de la Salud (D.E. 188 R.O. 158 del 2 de febrero de 1971), en los Art. 17, Art. 19, Art. 25, Art. 28, tenemos lo siguiente:

"Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros."

"Art. 19.- Los pozos y suministros privados de agua en las áreas servidas por acueductos de uso público serán clausurados o sellados, provisional o definitivamente, cuando se compruebe que no ofrecen seguridades de potabilidad."

"Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud."

"Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

También en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe "descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades". Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a "cualquier tipo de contaminantes" y con los "desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica" que " puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos naturales". El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, "elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.

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

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL (TULAS)

El TULAS presenta una serie de parámetros para normar y regular la calidad del agua de consumo humano, y para las diferentes actividades que involucran la utilización del recurso. Este cuerpo legal contempla parámetros físicos, químicos, bacteriológicos que norman las características del agua a ser captada y los requisitos de los efluentes a ser descargados. El TULAS también da regulaciones para la disposición y tratamiento de desechos sólidos, con el objeto de limitar sus efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente. Sus disposiciones respecto a los servicios de agua y saneamiento básico, plantea lo siguiente:

AGUA

En el Libro VI, Anexo I se presenta la Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua. El objetivo principal de dicha norma es proteger la calidad del recurso agua, para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. En la misma, se establecen los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de agua potable, los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos y los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

Fuente: Libro VI, Anexo I: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1.- Supraordinación de las Variable

VARIABLE INDEPENDIENTE

Aguas servidas

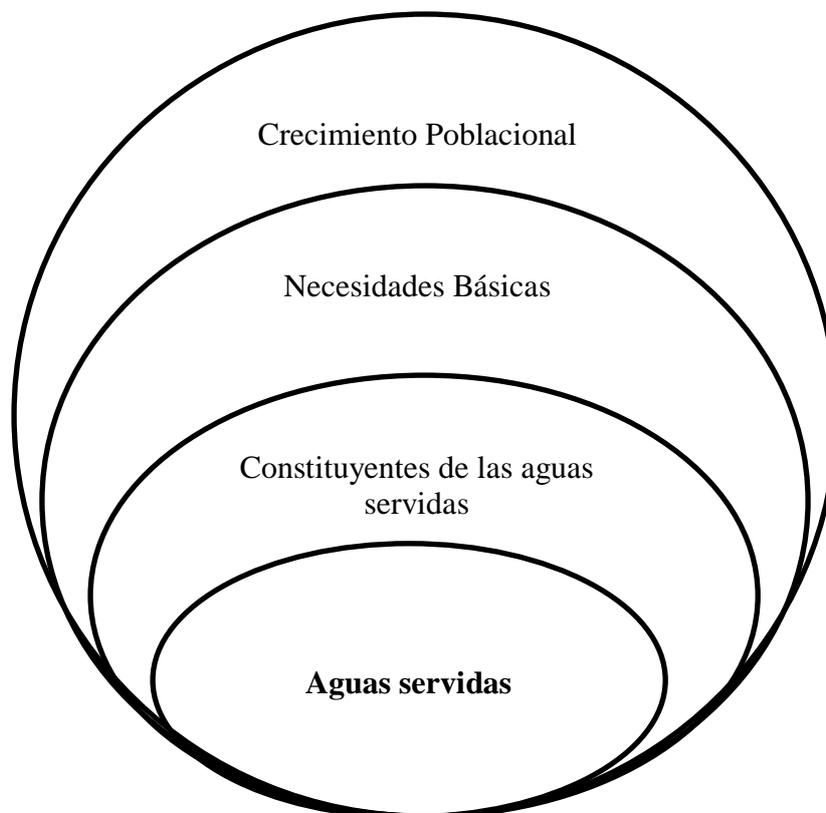


Gráfico 2. Supraordinación de la Variable Independiente

VARIABLE DEPENDIENTE

Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito

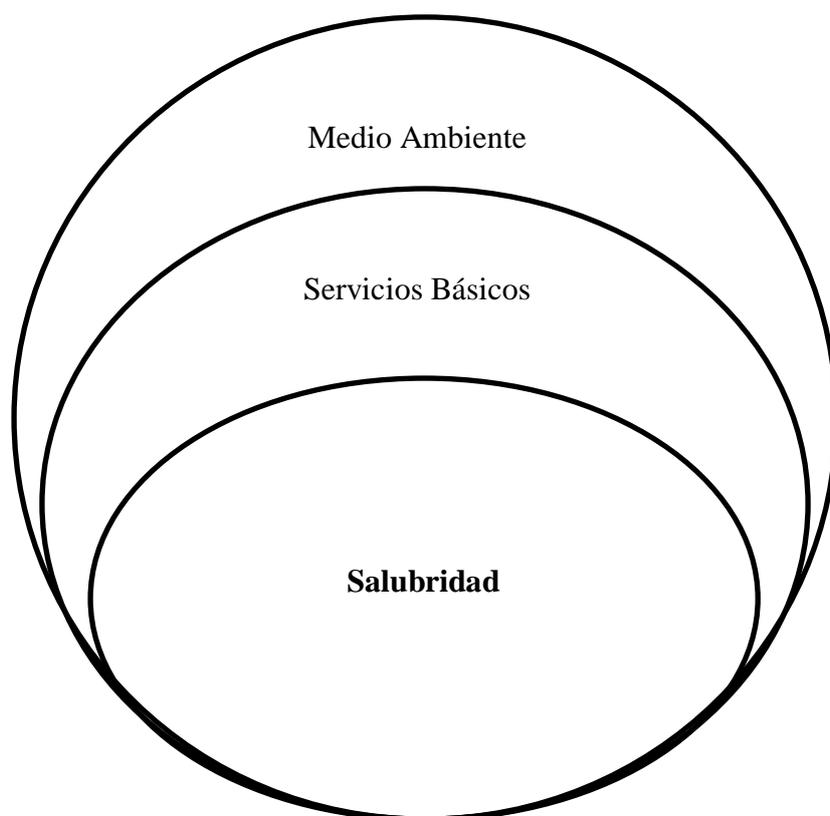


Gráfico 3. Supraordinación de la Variable Dependiente

2.4.2.- Definiciones

2.4.2.1.- Aguas Servidas

"Las aguas servidas pueden definirse como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias".

FUENTE: Echeverry, J (s/f). Anexo IX. Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales.

Disponible en:

http://www.academia.edu/5104248/Anexo_IX._Aguas_Residuales_y_Tratamiento_de_Efluentes_Cloacales [5 de agosto de 2013 de]

Origen

Según su origen, las aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones, junto con los residuos de las industrias y de actividades agrícolas, así como de las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación que también pueden agregarse eventualmente al agua residual.

Clasificación

Así, de acuerdo con su origen, las aguas residuales pueden ser clasificadas como:

- Domésticas: son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.).
- Industriales: son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- Infiltración y caudal adicionales: las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc.
- Pluviales: son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo.

FUENTE: Tipán, M. (2012). *Las Aguas Residuales y su incidencia en el buen vivir de los habitantes del caserío el placer en Quero, provincia de Tungurahua.* Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

2.4.2.1.1.- Tratamiento de Aguas Residuales

1.-Tratamiento preliminar

El Tratamiento preliminar está destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables, para la disposición de las aguas residuales o su tratamiento subsecuente.

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).

Las unidades de tratamiento preliminar se pueden constituir en:

- a) Rejas
- b) Desarenadores
- c) Tanques desgrasadores
- d) Aireación preliminar

FUENTE: Aviles, B. (2013). *Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

2.-Tratamiento Primario

Tiene como objetivo eliminar los sólidos en suspensión por medio de un proceso de sedimentación simple por gravedad o asistida por coagulantes y floculantes. Así, para completar este proceso se pueden agregar compuestos químicos (sales de hierro, aluminio y polielectrolitos floculantes) con el objeto de precipitar el fósforo, los sólidos en suspensión muy finos o aquellos en estado de coloide.

Las estructuras encargadas de esta función son los estanques de sedimentación primarios. Habitualmente están diseñados para suprimir aquellas partículas que tienen tasas de sedimentación de 0,3 a 0,7 mm/s. Así mismo, el período de

retención es normalmente corto, 1 a 2 h. Con estos parámetros, la profundidad del estanque fluctúa entre 2 a 5 m.

En esta etapa se elimina por precipitación alrededor del 60 al 70% de los sólidos en suspensión.

FUENTE: Aguay, S. (2013). *Las Aguas Servidas y su Incidencia en el Buen Vivir de los Habitantes del Caserío Jaloa – El Rosario, en el Cantón Quero, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

3.-Tratamiento avanzado de las aguas residuales

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
- Lagunaje
- Tierras húmedas construidas
- Remoción de nutrientes
- Desinfección.

FUENTE: Manzano, M. (2011). *Las Aguas Servidas y su Incidencia en el Buen Vivir de los Habitantes del Barrio El Rosario Pertenecientes a la Parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

2.4.2.2- Constituyentes del agua servida

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Los constituyentes encontrados en las aguas residuales pueden ser clasificados como físicos, químicos y biológicos.

a) Características Físicas.

Existen cinco características físicas esenciales en el agua servida que pueden ser fácilmente percibidas por los sentidos. Estos son:

Sólidos.- En las aguas servidas se encuentran todo tipo de sólidos, distinguiéndose entre ellos orgánicos e inorgánicos.

Los sólidos orgánicos son sustancias que contienen carbón, hidrógeno y oxígeno, pudiendo alguno de estos elementos combinarse con nitrógeno, azufre o fósforo.

Los sólidos inorgánicos.- Dentro de estos se puede nombrar los siguientes:

Alcalinidad.- Esta se define como la capacidad del agua para neutralizar los ácidos.

Dureza.- La dureza se define como la concentración de cationes metálicos multivalentes en solución.

Metales.- Los metales que se pueden detectar en el agua servida se pueden clasificar como tóxicos y no tóxicos.

Gases.- Para una buena operación de los sistemas de tratamiento de aguas servidas es de suma importancia la determinación de gases disueltos tales como el amoníaco, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y oxígeno.

FUENTE: Aviles, B. (2013). *Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

2.4.2.3. Necesidades básicas

Es el conjunto de requerimientos esenciales para que todo ser humano pueda incorporarse en forma efectiva a su propia cultura. La satisfacción de esas necesidades constituye la precondition para llegar a una sociedad aceptable, en la cual tenga sentido hablar de libertad y realización personal.

Toda persona tiene necesidades básicas, que pueden ser de tipo material como: comer, dormir, beber, es decir, aquellas necesarias para subsistir, las que le van a permitir seguir viviendo.

Una vez satisfechas estas necesidades, aparecen aquellas que permiten a las personas relacionarse entre ellas, como pilares fundamentales hay dos: la identidad y el sentimiento de pertenencia a un grupo, porque todos necesitan formar parte de un grupo y tener la percepción de ser valorados y aceptados tal como son.

El estudio de la satisfacción de las necesidades humanas ha dado lugar a la elaboración de diferentes teorías, como la “Teoría de las necesidades humanas” que fue elaborada por el psicólogo estadounidense Dr. Abraham Maslow (1908-1970) con lo cual pretendía dar a conocer que el hombre es un ser que tiene necesidades para sobrevivir, además de ser un ser biopsicosocial, Maslow agrupa todas las necesidades del hombre en 5 grupos o categorías jerarquizadas mediante una pirámide, las cuales son:

- a- Necesidades fisiológicas (aire, agua, alimentos, reposo, abrigo)
- b- Necesidades de seguridad (protección contra el peligro o el miedo)
- c- Necesidades sociales (amistad, pertenencia a grupos,)
- d- Necesidades de autoestima (reputación, respeto a si mismo)
- e- Necesidades de autorrealización (desarrollo potencial de talentos)

Maslow plantea que el ser humano está constituido y compuesto por un cuerpo físico, cuerpo sociológico y cuerpo espiritual y que cualquier repercusión o problema que ocurre en cualquiera de estos cuerpos repercute automáticamente sobre el resto de los cuerpos de la estructura. Por esto Maslow propone dentro de su teoría el concepto de jerarquía, para así darle orden a las necesidades a nivel del cuerpo físico, sociológico y espiritual.

2.4.2.4.- Crecimiento Poblacional

Es la cuantificación de la variación poblacional en un plazo determinado, usando "tiempo por unidad" para su medición. El crecimiento poblacional desmesurado ha provocado el colapso de los indicadores de educación, salud y nutrición. También los problemas sociales como el desempleo, mayor dependencia de las exportaciones de materias primas; y masas crecientes de seres humanos viviendo en la más extrema pobreza, establecen la brecha entre el nivel de vida de países industriales y países en desarrollo, que ha alcanzado magnitudes alarmantes.

Además el crecimiento poblacional ha provocado ciertos problemas sobre el medio ambiente, que se relaciona con dos variables fundamentales:

- El consumo excesivo de recursos
- La producción de desperdicios y de contaminantes

Los seis censos de población realizados en Ecuador por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), demuestra que el volumen demográfico en los 51 años transcurridos entre el primero y el último censo casi se ha cuadruplicado al pasar de tres millones 202.757 habitantes en el año 1950 a doce millones 156.608 en el año 2001.

Actualmente la población Ecuatoriana alcanza los 15 millones de habitantes y está compuesta en su mayoría por grupos étnicos (según se desprende de los datos del Censo Oficial de 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- en relación a la variable de auto identificación "Cómo se considera"):

Indígena: 6.83%; Negro (Afro-americano): 2.23%; Mestizo: 77.42%; Mulato: 2.74% y Blanco: 10.46%.

2.4.2.5.- Salubridad

Definición.- Es la ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud. La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, una dieta salubre, un hábito salubre, entre otras opciones.

FUENTE: UNDA, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. Hispano América. México.[pp. 2]

Salud

En la Constitución de la República del Ecuador respecto a la salud nos dice que:

"Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir."

"El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional."

2.4.2.6.- Servicios Básicos

Los servicios, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable.

Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

- El sistema de abastecimiento de agua potable;
- El sistema de alcantarillado de aguas servidas;
- El sistema de desagüe de aguas pluviales, también conocido como sistema de drenaje de aguas pluviales;
- El sistema de vías;
- El sistema de alumbrado público;
- La red de distribución de energía eléctrica;
- El servicio de recolección de residuos sólidos;
- Puestos de asistencia médica;
- Establecimientos educativos.

Los servicios básicos en la vivienda son muy importantes para el entorno en el que las personas interactúan y se desarrollan. Al respecto, expertos de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) identificaron cuatro servicios básicos con los que deben contar las viviendas: acceso al agua potable, disponibilidad de servicio de drenaje, servicio de electricidad y combustible para cocinar en la vivienda.

¿Por qué son importantes estos servicios?

Contar con los servicios básicos eleva el bienestar de las personas y su calidad de vida. En una vivienda digna hay más higiene y mejores condiciones físicas y sociales para llevar a cabo las diferentes actividades de las y los integrantes del hogar.

FUENTE: Comisión Nacional de Vivienda. Servicios Básicos. [en línea].

Disponible en:<http://www.2006->

2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2004/1/images/boletin_servicios_basicos.pdf. [20 de febrero 2014]

2.4.2.7.- Medio ambiente

Medio ambiente, conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Podemos definir al medio ambiente como aquel espacio en el cual tiene lugar

algún tipo de intercambio natural que hace posible en él la vida. El medio ambiente no es solamente el espacio si no también las diferentes formas de vida que en él tienen lugar. Es decir, si habláramos del espacio solamente estaríamos refiriéndonos a una ubicación espacial. En cambio, el concepto de medio ambiente amplía esta última idea para incluir todo lo que tiene que ver con la vida que en ese espacio se desarrolla.

FUENTE: Desde Definición ABC. *Medio Ambiente* . [en línea]
Disponible: <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/medio-ambiente.php#ixzz2vnSkQfMY>. [20 de febrero del 2012]

2.5.- HIPÓTESIS

La correcta evacuación de las aguas servidas ayudará a mejorar la Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito del Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

2.6.-SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Las aguas servidas.

VARIABLE DEPENDIENTE:

Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1.- ENFOQUE

De conformidad con el paradigma crítico propositivo vamos aplicar el enfoque cuantitativo que se justifica en los siguientes puntos:

Asume una posición dinámica porque el problema está cambiando desde el mismo instante en que apareció y así nosotros podemos investigar debido a los cambios constantes que se dan en el problema.

El problema se nos presenta debido al incremento de la población ya que el investigador debe estar inmerso en el problema para darle una posible solución.

Al investigador nos ayuda a comprender de una forma diferente el objeto de estudio nos dirige a la comprensión más profunda del porque el problema para dar soluciones correctas que ayude a mejorar la salubridad mediante una correcta evacuación y disposición de aguas servidas.

Utiliza técnicas cualitativas como es la encuesta que nos permite obtener el punto de vista de las personas; exploratoria porque nos permite formular hipótesis.

3.2.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación serán de campo, oficina, bibliográfica, profesionales entendidos del tema e históricas.

La investigación de campo se realizará en el sitio, ya que esta modalidad se caracteriza por ser en forma directa con la realidad y obtener información en el sitio mismo del proyecto.

La investigación bibliográfica se realizará en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, donde se obtendrá la información necesaria para la realización de dicho estudio.

3.3.-NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación para el proyecto serán: Descriptiva y Explicativa. La Investigación Descriptiva busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

La Investigación Explicativa está dirigida a responder las causas de los eventos físicos o sociales.

Los tipos de investigación serán: de Campo y Bibliográfica:

La investigación de Campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

La investigación Bibliográfica tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documento o en libros y otras publicaciones.

3.4.-POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1.- Población o Universo

Para este proyecto se considerará la siguiente población la misma que esta tomada del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San Miguelito.

Número de viviendas =231

Población =1237 hab.

3.4.2.-Muestra

El tamaño de la muestra se tomará de forma aleatoria de manera que cumpla con los requerimientos estadísticos para esta investigación.

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

Dónde:

n=Tamaño de la muestra de la población

E= Error de muestreo (5%) N= Población

FUENTE: HERRERA, L. MEDINA, A. y NARANJO, G. *Tutoría de la Investigación Científica*. España

$$n = \frac{1237}{0.05^2(1237 - 1) + 1}$$

$$n = 302 \text{ hab}$$

3.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1.-Variable Independiente

Las Aguas Servidas

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Las aguas servidas pueden definirse como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas	Adecuada conducción y evacuación.	Sistemas de saneamiento.	¿Qué sistema se utiliza para el correcto manejo de las aguas residuales?	Observación directa: herramienta computacional y bibliográfica
	Actividades domésticas que contaminan el agua	Actividades de higiene	¿Qué elementos constituyen las aguas contaminadas por actividades de higiene?	Observación directa: herramienta computacional y bibliográfica.
			Actividades Fisiológicas	¿Qué elementos constituyen las aguas contaminadas por actividades fisiológicas?
				¿Cómo se eliminan las aguas contaminadas los habitantes de la Parroquia San Miguelito?

Tabla 1. Operacionalización de la Variable Independiente

3.5.2.-Variable Dependiente:

Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Es la ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud.	Salud	Corporal Mental Social Económica	¿Cree usted que las enfermedades son producto de la contaminación ambiental? ¿La contaminación afecta en el desarrollo del sector?	Observación Encuestas

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente

3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1 - ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la incidencia de las aguas servidas en la salubridad de los habitantes de San Miguelito provincia de Tungurahua. • Estudiar la situación actual de la población. • Realizar un presupuesto referencial.
2.- ¿De qué personas u objetos?	<ul style="list-style-type: none"> • De la población de San Miguelito cantón Píllaro.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Incidencia de las aguas servidas en el sector. • La salubridad de los habitantes.
4.- ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"> • El investigador
5.- ¿Dónde?	<ul style="list-style-type: none"> • En la Parroquia San Miguelito cantón Píllaro.
6.- ¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> • Realizando una encuesta.

Tabla 3. Plan de recolección de la Información

3.6.1.- Técnicas e Instrumentos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Encuesta	Cuestionario

Tabla 4. Técnicas e instrumentos

La recolección de información se realizará a través de encuestas por medio de un cuestionario que se aplicará de forma aleatoria a los habitantes del sector, mismo que permitirá obtener toda la información necesaria para la realización y sustentación del presente proyecto.

3.7.-PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

La información que se necesite para el proyecto se la coleccionará en el sector, dicha información recolectada será un complemento para los cálculos que se realizarán dependiendo de la necesidad del sector.

El cuestionario que se empleará para la recolección de la información ver en el Anexo del formulario N° 1.

Una vez terminado el trabajo de investigación se elaborarán el presupuesto requerido.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Las encuestas aplicadas a los habitantes de la parroquia San Miguelito, consta de siete preguntas las mismas que arrojaron los siguientes resultados.

1. ¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje %
SI	0	0
NO	302	100
Total	302	100

Tabla 5. Resultados pregunta N°1

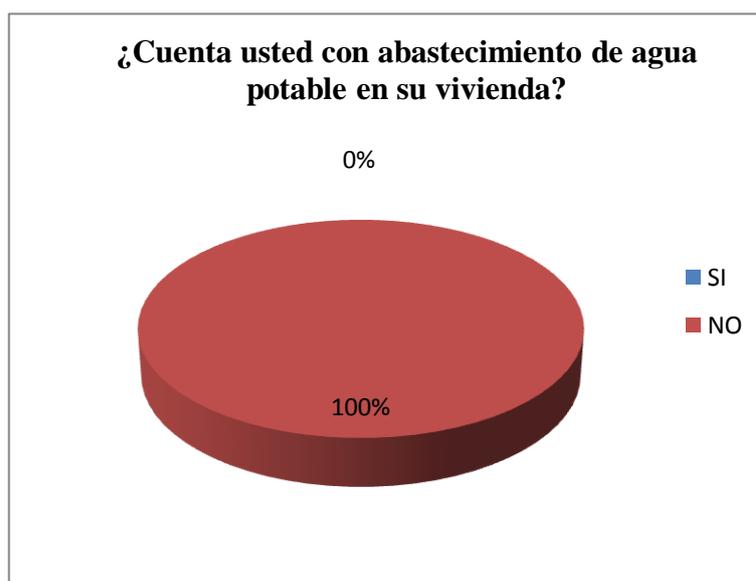


Gráfico 4. Gráfico de resultados de la pregunta N°1

Análisis.- El 100% de la población de San Miguelito respondió que no cuentan con el abastecimiento de agua potable en sus viviendas, pero si tienen agua entubada.

Interpretación.- Toda la población de San Miguelito tienen agua entubada en sus casas, es decir, agua que ha sido solo captada de las fuentes naturales sin ningún tratamiento para hacerla apta para el consumo humano. No se sabe si ha sido por un problema de presupuesto, pero no se ha contemplado al momento de financiar estos sistemas, presupuesto para la potabilización del agua, lo peor es que no existe una normatividad de calidad de agua para las zonas rurales.

2. ¿Cuenta usted con alcantarillado sanitario?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje %
SI	217	71.85
NO	85	28.15
Total	302	100

Tabla 6. Resultados pregunta N° 2

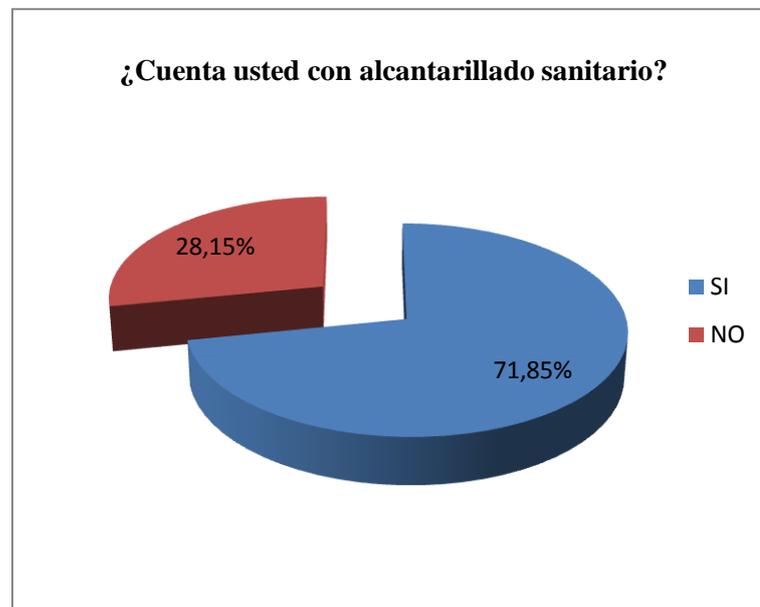


Gráfico 5. Gráfico de resultados de la pregunta N°2

Análisis.- El 71.85% de las personas encuestadas cuenta con alcantarillado sanitario y el 28.15% no cuentan con alcantarillado sanitario.

Interpretación.- Como se puede apreciar en los resultados obtenidos la mayor parte de la población ya cuenta con alcantarillado sanitario, pero aún existe un porcentaje de población que no cuenta con este servicio básico indispensable, usando pozos sépticos o depositándose directamente estas aguas residuales en los terrenos y por lo mismo ocasionan insalubridad.

3. ¿Cuenta en su vivienda con luz eléctrica?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje(%)
SI	302	100.00
NO	0	0.00
Total	302	100

Tabla 7. Resultados pregunta N° 3

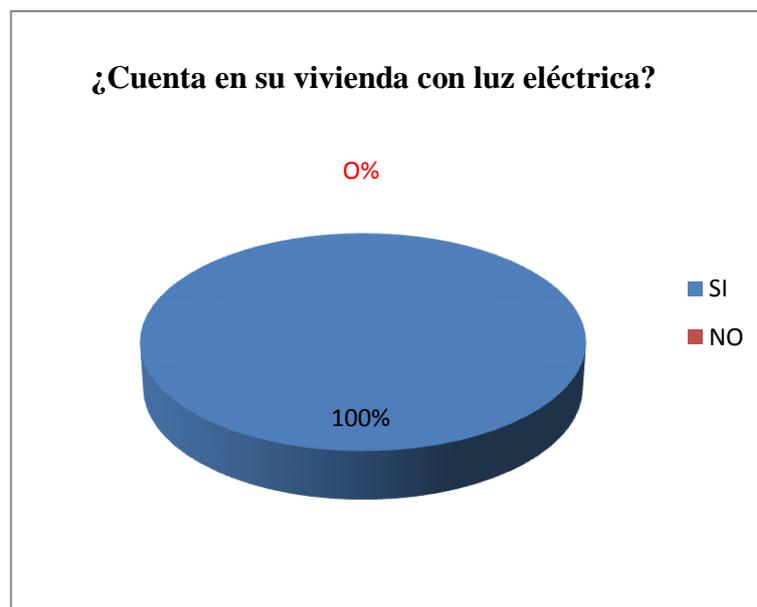


Gráfico 6. Gráfico de resultados de la pregunta N°3

Análisis - El 100% de la población de San Miguelito encuestada cuenta con eléctrica.

Interpretación.- Siendo la luz eléctrica un servicio básico indispensable población de San Miguelito cuenta en su totalidad con este servicio.

3. ¿Usted se alimenta tres veces al día? (desayuno, almuerzo, merienda)

Respuesta	Encuestados	Porcentaje %
SI	248	82
NO	54	18
Total	302	100

Tabla 8. Resultados pregunta N° 4

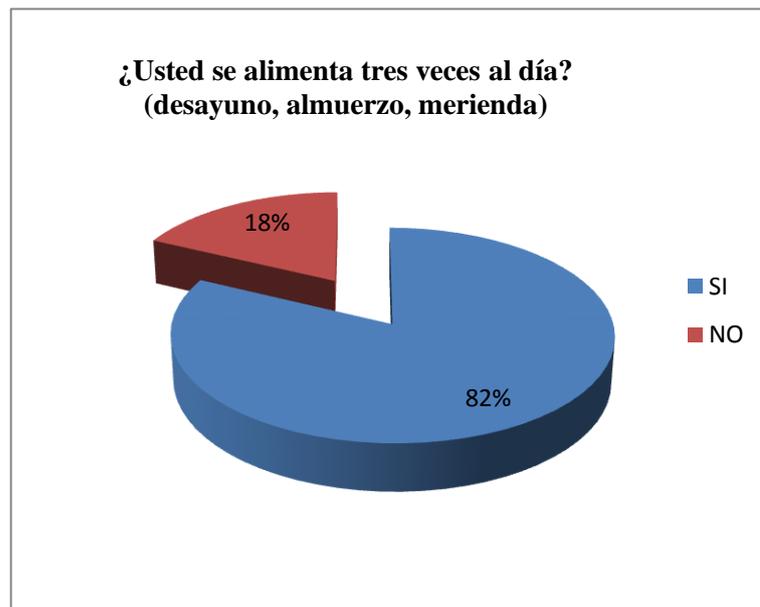


Gráfico 7. Gráfico de resultados de la pregunta N°4

Análisis.- En San Miguelito el 82% se alimenta tres veces al día y el 18% no se alimenta tres veces al día.

Interpretación.- la población encuestada en su mayoría se dedica a la agricultura y ganadería, realizándose estas actividades a distancias considerables de su domicilio lo cual imposibilita a algunas personas el que puedan regresar a sus viviendas para alimentarse correctamente.

5. ¿Cuenta en su sector con centros de salud?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje(%)
SI	217	72
NO	85	28
Total	302	100

Tabla 9. Resultados pregunta N° 5



Gráfico 8. Gráfico de resultados de la pregunta N°5

Análisis.- Un 72% respondió que si cuenta en su sector con centros de salud y el 28% dijo que no cuenta en su sector con centros de salud.

Interpretación - La mayor parte de las personas cuentan en su sector con un centro de salud el mismo que no abastece a toda la población ya que este centro está ubicado en la parte central de la parroquia lo cual hace que las personas que viven en la parte alta se les dificulte llegar hasta dicho centro por la distancia existente.

6. ¿Cuenta usted con el servicio de recolección de basura?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje %
SI	187	62
NO	115	38
Total	302	100

Tabla 10. Resultados pregunta N° 6

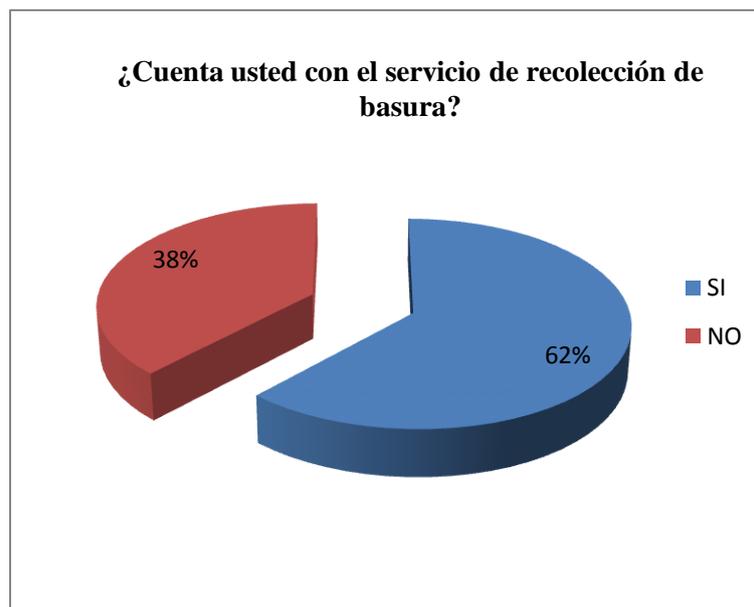


Gráfico 9. Gráfico de resultados de la pregunta N°6

Análisis.- Un 62% respondió que si cuenta con el servicio de recolección de basura y el 38% dijo que no cuenta con el servicio de recolección de basura.

Interpretación- La mayoría de la población si cuenta con recolección de basura el mismo que da servicio solo por las vías principales longitudinales y no por las vías transversales, en cuyos sectores las personas depositan la basura en los terrenos ocasionando contaminación y plagas.

7. ¿Sabe usted para que sirve una planta de tratamiento de aguas servidas?

Respuesta	Encuestados	Porcentaje %
SI	54	18
NO	248	82
Total	302	100

Tabla 11. Resultados pregunta N° 7

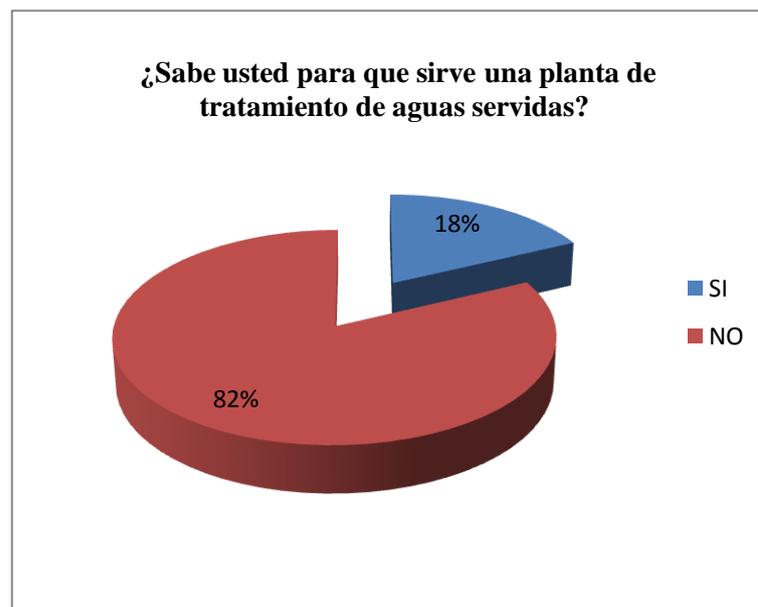


Gráfico 9. Gráfico de resultados de la pregunta N°7

Análisis.- El 18% respondió que si sabe para qué sirve una planta de tratamiento y el 82% dijo que no sabe para qué sirve una planta de tratamiento.

Interpretación.- En su mayoría la población no sabe para qué sirve una planta de tratamiento, no saben que las aguas servidas pueden ser reutilizadas y siendo San Miguelito netamente agrícola estas aguas ya tratadas podrían ser utilizadas para regadío siendo beneficiados las personas que habitan alrededor del lugar donde se construya dicha planta.

4.2.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la verificación de la hipótesis es necesario plantear la hipótesis nula y la alternativa o de trabajo.

Hipótesis de Trabajo

Ha: La correcta evacuación de las aguas servidas SI AYUDARA A MEJORAR la Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito.

Hipótesis Nula

Ho: La correcta evacuación de las aguas servidas NO AYUDARA A MEJORAR la Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito

Elección de la Prueba Estadística

Se escogió la fórmula del chi-cuadrado para la verificación de la hipótesis dado que es el estadígrafo más adecuado para este tipo de investigaciones.

$$x^2 = \sum \left[\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right]$$

Donde

x^2 = chi-cuadrado

f_o = frecuencias observadas

f_e = frecuencias esperada

FUENTE: MORALES, Rodrigo. Diseño Experimental Aplicado a los Procesos Educativos.

Definición del Nivel de Significación

Para la verificación de la hipótesis se va a trabajar con un nivel de significación del 5% ya que la probabilidad de aceptar o rechazar la hipótesis es de la mitad.

Tabla de Frecuencias Observadas

PREGUNTA	RESPUESTA		TOTAL
	SI	NO	
1	0	302	302
2	217	85	302
	302	0	302
4	248	54	302
5	217	85	302
6	187	115	302
7	54	248	302
TOTAL	1225	889	2114

Tabla 12. Tabla de frecuencias observadas

Tabla de Contingencia

PREGUNTA	ALTERNATIVA	fo	fe	$(fo-fe)^2$	$(fo-fe)^2/fe$
1	SI	0	175.00	30625.00	175.00
	NO	302	127.00	30625.00	241.14
2	SI	217	175.00	1764.00	10.08
	NO	85	127.00	1764.00	13.89
3	SI	302	175.00	16129.00	92.17
	NO	0	127.00	16129.00	127.00
4	SI	248	175.00	5329.00	30.45
	NO	54	127.00	5329.00	41.96
5	SI	217	175.00	1764.00	10.08
	NO	85	127.00	1764.00	13.89
6	SI	187	175.00	144.00	0.82
	NO	115	127.00	144.00	1.13
7	SI	54	175.00	14641.00	83.66
	NO	248	127.00	14641.00	115.28
TOTAL					956.56

Tabla 13. Tabla de Contingencia

Chi-cuadrado

calculado $\chi^2 = 956.56$

Grados de libertad

$GI = (k-1)(f-1)$

$GI = (2-1)(7-1)$

$GI = 6$ Donde

$GI =$ grados de libertad

$k =$ número de columnas

$f =$ número de filas

Grados de libertad = 6

Nivel de significación = 0.05

Chi-cuadrado tabla. $\chi^* = 12.59$

Decisión

$\chi^2_c > \chi^2_t$ se rechaza la hipótesis nula

$956.56 > 12.59$ se rechaza la hipótesis nula;

Interpretación

De acuerdo a los resultados se pudo comprobar que el chi-cuadrado calculado es mayor que el chi-cuadrado de la tabla, por lo cual se acepta la hipótesis de trabajo y se rechaza la hipótesis nula, es decir " La correcta evacuación de las aguas servidas SI AYUDARA A MEJORAR la Salubridad de los habitantes de la Parroquia San Miguelito."

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

5.1.1.- La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades.

5.1.2.- Debido a la inadecuada disposición de las aguas servidas se puede evidenciar contaminación en el sector.

5.1.3.- Debido a la falta de infraestructura sanitaria básica, en la actualidad en el sector de Cruzñan no cuenta con vías en buen estado siendo este un requisito indispensable para dar ejecución a las obras viales.

5.1.4.- Al no disponer de un sistema de evacuación de aguas servidas, la mayoría de los moradores hacen uso de pozos sépticos y pozos ciegos.

5.1.5.- La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista salubridad en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje.

5.2.- RECOMENDACIONES

5.2.1.- Realizar un estudio ambiental para disminuir la contaminación.

5.2.2.- Se debe contemplar una correcta evacuación de las aguas servidas basadas en la topografía en el beneficio de la comunidad y evitando contaminación en el sector.

5.2.3.- El Municipio conjuntamente con el Gobierno Parroquial debería darle más importancia en mejorar y construir obras sanitarias para que de esta manera se de paso al mejoramiento vial.

5.2.4.- Se recomienda cambiar el uso de pozos ciegos y fosas sépticas para así evitar la contaminación del suelo, agua y mejorar la salubridad de los habitantes.

5.2.4.- Los métodos de evacuación de las aguas residuales del Barrio “Cruzñan”, no deben estar sustentados por algún tipo de normas de seguridad sanitaria, razón por la cual se consideran como métodos peligrosos para la salud de los habitantes y para la conservación del medio ambiente.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1.-DATOS INFORMATIVOS

6.1.1.- Ubicación

La Parroquia de San Miguelito es una circunscripción territorial integrada al Cantón Santiago de Píllaro, localidad cantonal que se encuentra en la zona centro-norte del callejón interandino en la hoya del Patate, provincia del Tungurahua, posee una superficie de 442.8 km², una topografía variable que va desde los 2200 a 4100 msnm, un promedio de precipitación de 649 mm. y al estar ubicada en la región de clima ecuatorial meso térmico, la media anual es de 13°C a 14°C.

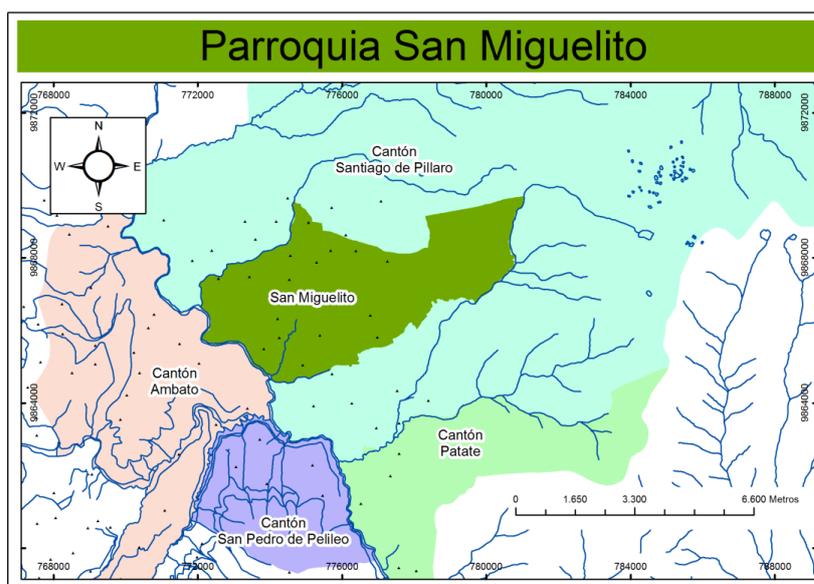


Gráfico 11. Mapa de ubicación de la parroquia San Miguelito
Fuente: PDOT de San Miguelito

Límites

Norte: Parroquia de Marcos Espinel, la Matriz (Cantón Píllaro). Sur: Izamba (Cantón Ambato) y Emilio M. Terán Este. Marcos Espinel y Baquerizo Moreno Oeste: Izamba (Cantón Ambato)

La parroquia de San Miguelito, se encuentra ubicada en la parte suroccidental del cantón Santiago de Píllaro en la provincia de Tungurahua, este territorio parroquial está asentado en las estribaciones de los Llanganates, cuyo nombre se deriva de la voz quichua Llanganati o CERRO HERMOSO, geográficamente corresponde a las coordenadas territoriales $1^{\circ} 12' 02''$ de latitud sur y $78^{\circ} 32' 19''$ de longitud.

Se constituyó en parroquia el 29 de mayo de 1861. La parroquia se encuentra a 10 minutos del centro cantonal (Píllaro), y aproximadamente 21 kilómetros de la capital provincial (Ambato).

Su altitud aproximadamente es de 2200 a 4100 metros sobre el nivel del mar y tiene una extensión territorial de 442.8 kilómetros cuadrados. La superficie total representa el 3.8% del cantón.

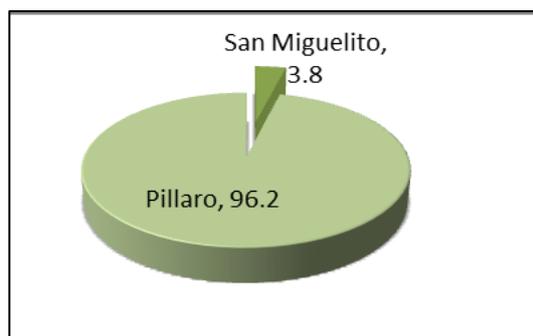


Gráfico 12. Representación de la superficie de la parroquia San Miguelito en relación al Cantón Píllaro
Fuente: PDOT de San Miguelito

6.1.2.- San Pedro de Cruzñan

Este barrio se extiende entre el Censo y San Juan. Cruzñan significa "camino de Cruz". Se llama así porque dos caminos forman una cruz. Sus pobladores se caracterizan por ser personas solidarias, cultas y trabajadoras. Sus límites Son: Al Norte: San Juan, Al Sur: Yacupamba, Al Este: Huaynacuri y San Juan, al Oeste:El Censo y El Centro.

6.1.2.1.- Aspecto Socio- Económico de la Parroquia San Miguelito

La parroquia de San Miguelito cuenta con una vocación agro productiva, artesanal y de servicios. Los sectores económicos de producción engloban todas las actividades productivas que realizan las personas. Y se clasifican en tres subsectores: primario, secundario y terciario.



Gráfico 13. Aspecto Socio-Económico la parroquia San Miguelito
Fuente: PDOT de San Miguelito

6.1.2.2.- Servicios e Infraestructura Básica en la Parroquia San Miguelito

Agua

La parroquia San Miguelito posee 3 directorios de agua legalmente constituidos y registrados en la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) y aprobados por el MIDUVI, los mismos que abarcan a la parroquia.

El sistema de agua potable posee un caudal de 10 lt/s , los mismos que provienen de 3 vertientes denominadas: Pucahuayco (4 lt/s), Mulamushcana (5 lt/s) y Nilo (1lt/s), ubicadas en la Cuenca del Pastaza, Subcuenca del Rio Patate, microcuenca del río Pucahuaico.

La infraestructura de este sistema consta de: captaciones que recogen el agua de las vertientes antes mencionadas, las mismas que son construidas de hormigón, tubería de conducción PVC, desarenadores, tanque de reserva de hormigón, tanque clorado, redes de distribución PVC, medidores individuales.

Alcantarillado

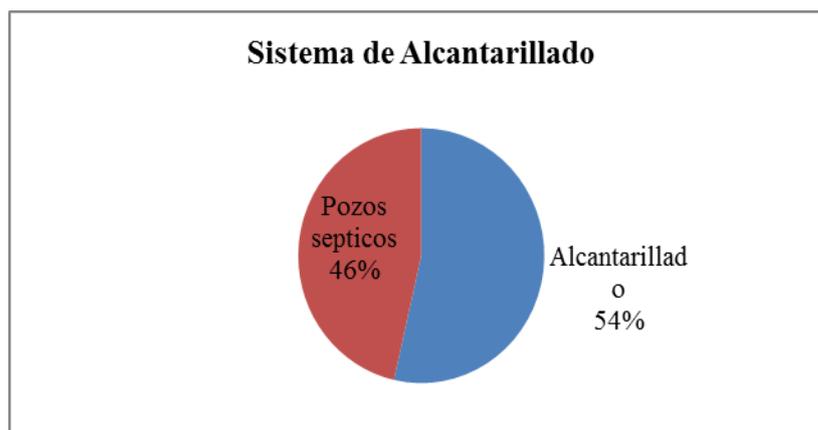


Gráfico 14. Sistema de alcantarillado de la parroquia San Miguelito
Fuente: PDOT de San Miguelito

En San Miguelito el 54% de las viviendas tienen alcantarillado y el 46% pozos sépticos. Para el sistema de alcantarillado se dispone de dos plantas de tratamiento: Yacupamba y Quillán Pata que son administradas por el Sistema de Agua Potable de San Miguelito y el aporte por usuario es de 0.50 centavos, que sirve para el mantenimiento.

La cobertura de alcantarillado no es suficiente y la población requiere de un Plan Maestro de Alcantarillado a nivel parroquial con sus respectivas plantas de tratamiento ya que por el momento se tiene muchas dificultades y la contaminación ambiental es alta.

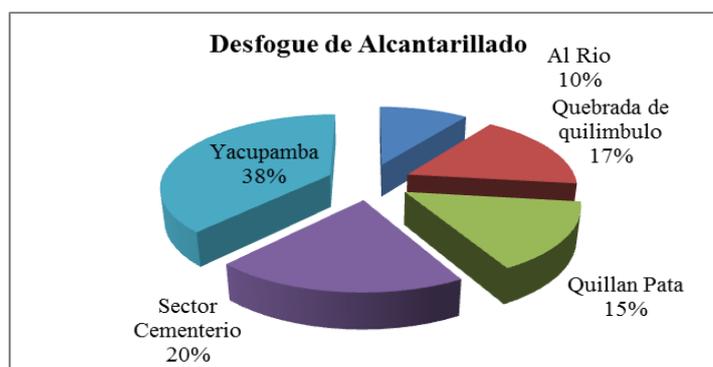


Gráfico 15. Desfogue del alcantarillado de la parroquia San Miguelito
Fuente: PDOT de San Miguelito

Electricidad

En cuanto a energía la Parroquia está dotada de una importante infraestructura para la generación hidroeléctrica que pertenece al Sistema Nacional de Generación y Transmisión, todos los barrios y sectores cuentan con este servicio ya que desde hace 6 años se mejoró el servicio gracias a la remodelación del alimentador ya que se construyó la subestación Píllaro.

	NUMERO DE MEDIDORES
RESIDENCIAL	2088
COMERCIAL	43
INDUSTRIAL	20

Sistema Vial

La Parroquia de San Miguelito posee una red vial que permite desplazarse en el territorio en pocos minutos.

El principal eje vial es la Vía Intercantonal Píllaro-Patate se encuentra en buen estado y conecta a la parroquia en sentido norte sur.

Las vías asfaltadas de la parroquia son: Emilio María Terán -Quillán, San Juan-San Jacinto, Siete Barrios-Yacupamba.

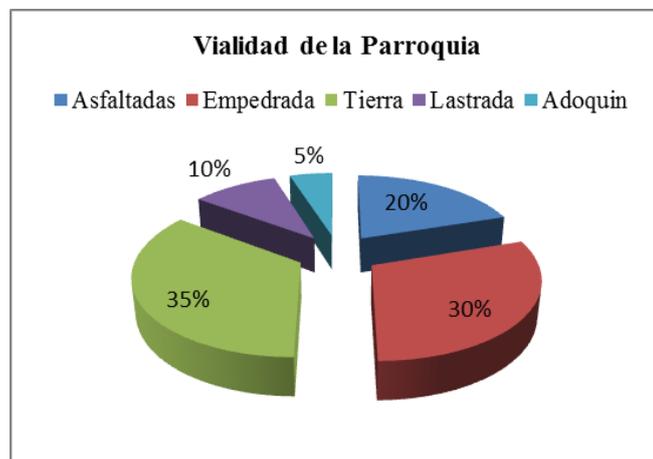


Gráfico 16. Vialidad de la parroquia San Miguelito Fuente: PDOT de San Miguelito

Transporte

En cuanto al servicio de transporte público, las cooperativas que operan en la parroquia, son: Niña María y Siete Barrios estas frecuencias de salida son principalmente en la mañana, debido a que muchas personas realizan sus trámites en la ciudad de Píllaro.

De acuerdo a como están establecidas las rutas de transporte, a la parroquia es un nodo de conexión y distribución hacia los demás asentamientos de la parroquia, es

aquí, donde llegan la mayor parte de las rutas y de aquí se distribuyen hacia los barrios de San Miguelito.

Servicios Médicos

La parroquia de San Miguelito cuenta con un Subcentro de Salud, ubicado en el centro parroquial, cuenta con una infraestructura propia, servicios básicos como alcantarillado, luz eléctrica, agua (entubada) potable. La atención es permanente en un horario de 8:00 a 16:00. El mismo que no abastece a toda la población.

Centros Educativos

En la parroquia San Miguelito se cuenta con varios centros de educación en diferentes niveles, es así que se encuentra con un jardín de infantes, 4 escuelas de educación básica, y un colegio.

6.1.2.3.- Población

La población para el estudio es de 1237 habitantes datos obtenidos por medio de un censo personal. A partir de este dato de población se podrá obtener datos adicionales para cálculos futuros, así también para recopilar información útil para el proyecto.

De la misma forma los resultados obtenidos de las encuestas realizadas previamente para este proyecto, serán de utilidad para conocer las condiciones de vida de la población.

6.1 3.- Aspectos Demográficos

Los datos del INEC censo 2010 reflejan que la población de san Miguelito es de 4979 habitantes, de ellos 2360 son hombres y 2619 mujeres.

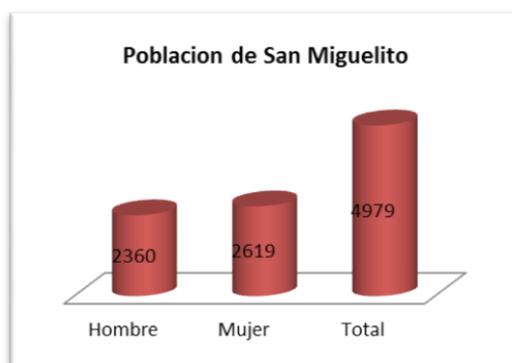


Gráfico 17. Población de la parroquia San Miguelito según el sexo.
Fuente: PDOT de San Miguelito

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El GAD Municipal de Píllaro conjuntamente con el GAD Parroquial Rural de San Miguelito se ha visto en la necesidad de realizar primero un análisis de la red existente del sector, el estudio de la red faltante del alcantarillado sanitario en el sector San Pedro y la construcción de la planta de tratamiento la misma que beneficiara aproximadamente al 20% de la población cuyas aguas residuales son evacuadas directamente a la quebrada del sector el Cementerio y a su vez son utilizadas para regadío sin un previo tratamiento causando contaminación, esta obra servirá para satisfacer las necesidades del sector y por ende mejorar la calidad de vida además de reducir y controlar la insalubridad que afecte a la población.(PDOT de San Miguelito, 2011)

La red en estudio cuenta con una longitud de 462.24 m., de ellos 183.26 m cruzan por terrenos cultivables teniendo previo la autorización de los dueños de dichos terrenos para la realización del estudio y su respectiva construcción.

6.3.-JUSTIFICACIÓN

La necesidad de la ejecución de este proyecto es prioritario, dadas las actuales circunstancias en las que se realiza la evacuación de aguas negras, siendo claro el efecto contaminante sobre los recursos, agua y suelo perjudicando la salubridad de los habitantes.

El proyecto tiene una base sólida cuyos resultados de la encuesta a la población de San Miguelito, resaltan la necesidad de dicha obra de Ingeniería Civil como es la construcción de la red sanitaria y la planta de tratamiento.

De esta forma queda plenamente justificada la pertinencia y necesidad de la propuesta realizada en el presente proyecto.

6.4.-OBJETTVO

6.4.1.- Objetivo General

Realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y su respectiva Planta de Tratamiento de la parroquia San Miguelito sector San Pedro del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua.

6.4.2.- Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona para definir el trazado adecuado del proyecto.
- Realizar el diseño correcto de la red de alcantarillado sanitario.
- Ejecutar el diseño hidráulico del sistema de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas dadas para este tipo de obras civiles.
- Diseñar el sistema de tratamiento para las aguas negras de la Parroquia San Miguelito, mediante la recolección y procesamiento de datos de campo, que permitirá dotar a la comunidad de un sistema de evacuación de aguas servidas seguro y eficiente.
- Elaborar el presupuesto referencia y los planos de la red de alcantarillado sanitario y de la planta de tratamiento.

6.5.-ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible ya que existe el apoyo por parte del Gobierno Municipal del Cantón Píllaro y el GAD Parroquial de San Miguelito con los recursos económicos para la ejecución de este proyecto.

El sitio del proyecto en estudio es de fácil acceso, que ayudará para el ingreso de personas y material que se utilizará para la ejecución de la obra.

6.6.-FUNDAMENTACIÓN (CÁLCULO)

RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PROPUESTA

6.6.1.- Período de Diseño (n)

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario y de la planta de tratamiento de aguas residuales se considera un período de diseño de 25 años de acuerdo con las recomendaciones de las normas Ex. IEOS.

n=25 años

6.6.2.- Población Futura (Pf)

Población Futura es el número de habitantes que se tendrá al final de diseño. Los censos son la base de cualquier tipo de proyección de población.

POBLACIÓN DEL CANTÓN PÍLLARO	
AÑO CENSAL	HABITANTES
1950	19201
1962	15407
1974	19201
1982	27308
1990	28223
2001	28626
2010	38357

**Tabla 14. Población del Cantón
Píllaro
Fuente: INEC**

Existen varios métodos para la proyección de población; los métodos más utilizados son:

Método Aritmético

La tasa de crecimiento se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100$$

Año	Población	n	r%
1950	19201	12	-1.65
1962	15407	12	4.70
1974	24101	8	1.66
1982	27308	8	0.42
1990	28223	11	0.13
2001	28626	9	3.78
2010	38357		

Tabla 15. Tasa de crecimiento método aritmético

$$r = \frac{-1.65 + 4.70 + 1.66 + 0.42 + 0.13 + 3.78}{6}$$

$$r = 1.50\%$$

Método Geométrico

La tasa de crecimiento r se obtiene con la siguiente expresión:

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

Año	Población	n	r%
1950	19201	12	-1.82
1962	15407	12	3.80
1974	24101	8	1.57
1982	27308	8	0.41
1990	28223	11	0.13
2001	28626	9	3.30
2010	38357		

Tabla 16. Tasa de crecimiento método geométrico

$$r = \frac{-1.82 + 3.80 + 1.57 + 0.41 + 0.13 + 3.30}{6}$$

$$r = 1.23\%$$

Método Exponencial

La tasa de crecimiento r se obtiene con la siguiente expresión:

Año	Población	N	r%
1950	19201		
		12	-1.83
1962	15407		
		12	3.73
1974	24101		
		8	1.56
1982	27308		
		8	0.41
1990	28223		
		11	0.13
2001	28626		
		9	3.25
2010	38357		

Tabla 17. Tasa de crecimiento método exponencial

$$r = \frac{-1.83 + 3.73 + 1.56 + 0.41 + 0.13 + 3.25}{6}$$

$$r = 1.21\%$$

Determinación de la Población de Diseño

Año	Población	n	MÉTODO ARITMÉTICO		MÉTODO GEOMÉTRICO		MÉTODO EXPONENCIAL	
			r%	r%	r%	r%	r%	r%
1950	19201	12	-1.65		-1.82		-1.83	
1962	15407	12	4.7		3.8		3.73	
1974	19201	8	1.66		1.57		1.56	
1982	27308	8	0.42	1.51	0.41	1.23	0.41	1.21
1990	28223	11	0.13		0.13		0.13	
2001	28626	9	3.78		3.3		3.25	
2010	38357							

Tabla 18. Tasa de crecimiento

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede notar que los resultados del método aritmético difiere de los otros métodos ya que considera un crecimiento lineal y constante de la población, en la que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo y lo cual no sucede en la realidad.

El método empleado para los cálculos futuros del presente proyecto es el método geométrico.

Siendo:

Tasa de crecimiento (r) = 1.23%

Periodo de diseño (n) = 25 años

Población actual (Pa) = 100

$$Pf = Pa(1 + r)^{(tf-ta)}$$

$$Pf = 100(1 + 0.0123)^{(2038-2013)}$$

$$Pf = 136 \text{ hab}$$

6.6.2.1- Densidad Poblacional Futura (Dpf)

$$Dpf = \frac{\text{Población}}{\text{Area}}$$

$$Dpf = \frac{136 \text{ hab}}{4.67 \text{ Ha}}$$

$$Dpf = 29.12 \text{ hab/Ha}$$

6.6.3.- Dotación de Agua Potable

6.6.3.1.- Dotación de Actual (Da)

Se toma en cuenta el nivel de ingresos de los habitantes y otros factores que implican consumo como el clima.

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (1/hab/día)
Hasta 5000	Frio	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frio	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
5000 a 50000	Frio	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Tabla 19. Dotación de agua potable

Fuente: Ex. IEOS

Da = 120 lts/hab/día

6.6.3.2.- Dotación Futura (Df)

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/hab/día por cada habitante durante el período de diseño a este valor se adiciona el valor de dotación actual.

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

$$Df = 120 \text{ lts/hab/día} + 1 \text{ lt/hab/día} * 25$$

$$Df = 145 \text{ lts/hab/día}$$

6.6.4.- Caudal Medio Diario (Qmd)

$$Pf = \text{Area de aportación} * Dpf$$

$$Pf = 0.30 \text{ Ha} * 29.12 \text{ hab/Ha}$$

$$Pf = 8,74 \text{ hab}$$

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

$$Qmd = \frac{8.74 \text{ hab} * 145 \text{ lts/hab/día}}{86400}$$

$$Qmd = 0.015 \text{ lts/seg}$$

6.6.5. Caudal de Aguas Residuales Domésticas (Qmds)

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

$$C = 0.8$$

$$Qmds = C * Qmd$$

$$Qmds = 0.8 * 0.015 \text{ lts/seg}$$

$$Qmds = 0.012 \text{ lts/seg}$$

6.6.6.- Caudal Instantáneo o de Punta (Qi)

El coeficiente de mayoración se puede mantener el valor M como constante si el área del proyecto es pequeña, y se puede obtener por diferentes métodos, siendo uno de los más aplicables el de HARMON y su rango se encuentra entre (2- 3.8).

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

$$M = 1 \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{8.74 \text{ hab}}{1000}}}$$

$$M = 4.42 \quad M_{\text{adoptado}} = 4$$

Caudal instantáneo

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

$$Q_i = 4 * 0.012 \text{ lts/seg}$$

$$Q_i = 0.048 \text{ lts/seg}$$

6.6.7.- Caudal por Infiltración (Qinf)

Tuberías nuevas

Si: 40.5 Ha < A < 5000 Ha

$$Q_{\text{inf}} = 42,5 \text{ l A}^{-03}$$

Si: $A < 40.5$ Ha

$$Q_{inf} = \frac{14 \text{ m}^3}{\text{Ha} * \text{día}}$$

Si $A = 6.5$ Ha

$$Q_{inf} = \frac{14 \text{ m}^3}{\text{Ha} * \text{día}}$$

$$Q_{inf} = \frac{14 \text{ m}^3}{\text{Ha} * \text{día}} * 0.30 \text{ Ha} * \frac{10^3 \text{ lts}}{\text{m}^3} * \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ seg}}$$

$$Q_{inf} = 0.049 \text{ lts/seg}$$

6.6.8.- Caudal por conexiones erradas (Qe)

Se adopta un valor entre el (5%-10%) del caudal instantáneo.

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

$$Q_e = 0.1 * 0.048 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.005 \text{ lts/seg}$$

6.6.9.- Caudal de Diseño (Qd)

$$Q_{\text{diseño}} = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_{\text{diseño}} = (0.048 + 0.049 + 0.005) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0.102 \text{ lts/seg}$$

- Caudal Mínimo de Diseño por Norma Ex - IEOS.

Para poblaciones de hasta 1000 habitantes se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo de red de alcantarillado de 2 lt/seg que equivale a la descarga de un inodoro.

NOTA: Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se tomó el caudal de 21t/seg recomendado por la norma EX - IEOS ya que tenemos caudales de cálculo inferiores al dado por la norma.

6.6.10.- Diseño Hidráulico de la Red

6.6.10.1.- Pendiente (J)

Las pendientes naturales sirven para las pendientes de las tuberías y se proyectan como conductos sin presión calculándose por tramo.

Las pendientes deben determinarse de manera que la velocidad del escurrimiento no sea menor que las admisibles. Como pendiente mínima se debe utilizar el 5‰, siempre y cuando fluya el agua servida.

$$J = \frac{\textit{Cota inicial} - \textit{Cota final}}{\textit{Longitud}}$$

$$J = \frac{2849.022 - 2848.04}{62.35} * 1000$$

$$J = 15.75$$

6.6.10.2.- Coeficiente de rugosidad(n)

TIPO DE TUBERÍA	VALOR (n)
H.S con uniones de mortero	0.013
H.S con uniones de neofreno para freático alto	0.013
Asbesto cemento	0.011
Plástico	0.011

Tabla 20. Coeficiente de rugosidad

Fuente : Normas Ex. IEOS

6.6.10.3.- Diámetro calculado de la tubería (Ø)

Está en función del caudal de aguas servidas.

$$D = \left(\frac{Qd * n * 4^{\frac{5}{3}}}{\pi * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = \left(\frac{2/1000 * 0.013 * 4^{\frac{5}{3}}}{\pi * (15.75/1000)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D = 64.32 \text{ mm}$$

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

$$D_{asum} = 0.2 \text{ m}$$

6.6.10.4.- Velocidad (V_{TLL})

- Para tubo lleno

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

Donde :

V = velocidad de la tubería llena, para comprobar la velocidad máxima.

R = Radio hidráulico

J = pendiente del tramo

n = coeficiente de rugosidad

Radio Hidráulico

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

A = área mojada

P = perímetro mojado

$$D = H$$

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

$$R = \frac{0.2 \text{ m}}{4}$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.013} * 0.05^{\frac{2}{3}} * (15.75/1000)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 1.31 \text{ m/seg}$$

Velocidad Máxima

Estará en función de la velocidad permisible ($Q_{\text{máx}}$ antes de la erosión) en los siguientes valores.

TIPO DE TUBERÍA	$V_{\text{máx}}$ (m/s)
Hormigón (simple o armado)	4
Hierro fundido y hierro dúctil	3,5-4
Asbesto – cemento	4,5 – 5
Acero	4,5

Tabla 21. Velocidades máximas según el tipo de tubería
Fuente: Normas Ex. IEOS

Caudal a tubo lleno (Q)

$$Q = V * A$$

Donde:

V= Velocidad a tubo lleno

A= área

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

$$Q = 1.31 * \pi \frac{0.2^2}{4}$$

$$Q = 0.04115 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 41.15 \text{ lts}/\text{seg}$$

- Para tubería parcialmente llena

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

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

Velocidad

$$V_{pll} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} \left(1 - \frac{360 \text{ sen}\theta}{2\pi\theta} \right) * J^{\frac{1}{2}}$$

Caudal

$$Q_{pll} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7253.15 n (2\pi\theta)^{\frac{1}{2}}} * (2\pi\theta - 360 \text{ sen}\theta)^{\frac{5}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

Velocidad mínima

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

La velocidad mínima recomendada será de 0.6 m/seg; sin embargo considerando que la velocidad mínima no debe permitir sedimentación algunos autores consideran que la velocidad mínima para tramos iniciales se puede aceptar hasta 0.3m/seg.

Para el cálculo de la sección parcialmente llena del presente proyecto se utilizó el programa H canales. Para ello desplegamos la ventana tirante normal y escogemos la opción circular. Los datos requeridos son:

Caudal de diseño del tramo (m^3/seg)

Diámetro (m)

Rugosidad de Manning

Gradiente hidráulica (m/m)

Cálculo del tirante Normal, sección Circular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos :

Caudal (Q)	0.002	m ³ /s
Diámetro (d)	0.2	m
Rugosidad (n)	0.013	
Pendiente (S)	0.014	m/m

Resultados :

Tirante normal (y)	0.0309	m	Perímetro mojado (p)	0.1615	m
Área hidráulica (A)	0.0031	m ²	Radio hidráulico (R)	0.0191	m
Espejo de agua (T)	0.1445	m	Velocidad (v)	0.6496	m/s
Número de Froude (F)	1.4208		Energía específica (E)	0.0524	m-Kg/Kg
Tipo de flujo	Supercrítico				

Ejecutar Limpiar Pantalla Imprimir Menu Principal

Realiza la impresión de la pantalla

$V_{p11}=0.65$ m/seg

$R_{p11}=0.019$ m

$h=0.031$ m

6.6.10.5.- Tensión Tráctiva: (τ)

La tensión tráctiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Su unidad es el Pascal, y su valor mínimo es 1 Pascal

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

Donde:

ρ = Densidad del Agua (1000 Kg/ m³).

g = Gravedad (9.81m/seg²).

R = Radio Hidráulico.

J = Pendiente de la Tubería.

6.6.11.- CÁLCULOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario

SECTOR: San Pedro de San Miguelito

CANTÓN: Pillaro

DOTACIÓN AGUA POTABLE: 145 lt/hab/día

REALIZADO POR: Egda. Bélgica Laguna

Tramo	Pozo	Áreas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad	Población	Dotación	Q. Medio	Coefficiente	Q. Medio	Coefficiente de	Q. Instantáneo	Q. Infiltración	Q. Conex.	Caudal de	Caudal
				Poblacional	Futura	Futura	Agua Potable	Retorno	Sanitario	Mayoración	Q_i	Q_{inf}	Erradas Q_e	Diseño	Acumulado
				[hab/Ha]	[hab]	[lt/hab/día]	[lt/sg]	C	[lt/sg]	M	[lt/sg]	[lt/sg]	[lt/sg]	[lt/sg]	[lt/sg]
TRAMO 1	P1-P2	0.50	62.35	29.12	15	145	0.025	0.80	0.020	4	0.081	0.081	0.0081	0.170	2.000
	P2-P3	0.43	61.03	29.12	13	145	0.022	0.80	0.017	4	0.070	0.070	0.0070	0.146	2.146
	P3-P4	0.60	94.39	29.12	17	145	0.029	0.80	0.023	4	0.091	0.097	0.0091	0.198	4.749
	P4-D	0.59	88.87	29.12	17	145	0.029	0.80	0.023	4	0.091	0.096	0.0091	0.196	4.945

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: San Pedro de San Miguelito
CANTÓN: Píllaro

Coefficiente de Rugosidad (n): 0.013
REALIZADO POR: Egda. Bélgica Laguna

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota Terreno [m]	Corte [m]	Cota Proyecto [m]	Pendiente terreno J %	Pendiente Proyecto J %	Diámetro		Tubería llena		Tubería parcialmente llena			Tensión Tractiva
								Calculado Ø [mm]	Asumido Ø [m]	Velocidad m/s	Caudal lt/s	Velocidad m/s	Radio Hidráulico lt/s	Calado m	

TRAMO I	P1		2850.22	1.5	2848.72										
		62.35				12.67	14.27	65.61	0.20	1.25	39.27	0.65	0.019	0.03	2.66
	P2		2849.43	1.6	2847.83										
		61.03				3.11	6.39	78.33	0.20	0.84	26.27	0.51	0.023	0.039	1.44
	P3		2849.24	1.8	2847.44										
		94.39				-7.95	6.89	104.03	0.20	0.87	27.27	0.65	0.033	0.056	2.23
	P4		2849.99	3.2	2846.79										
	88.87				20.93	13.05	93.69	0.20	1.20	37.55	1.66	0.019	0.03	2.43	
	K		2848.13	2.5	2845.63										

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: San Pedro de San Miguelito
CANTÓN: Píllaro

DOTACIÓN AGUA POTABLE: 145 lt/hab/día
REALIZADO POR: Egda. Bélgica Laguna

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Áreas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [lt/hab/día]	Q. Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Q. Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoración M	Q. Instantáneo Q_i [lt/sg]	Q. Infiltración Q_{inf} [lt/sg]	Q. Conex. Erradas Q_e [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
TRAMO 2	P8-P7	0.18	23.75	29.12	5	145	0.008	0.80	0.007	4	0.027	0.029	0.0027	0.059	2.000
	P7-P6	0.41	52.06	29.12	16	145	0.027	0.80	0.021	4	0.086	0.066	0.0086	0.161	2.161
	P6-P5	0.46	57.26	29.12	13	145	0.022	0.80	0.017	4	0.070	0.075	0.0070	0.151	2.312
	P5-P3	0.28	46.76	29.12	8	145	0.013	0.80	0.011	4	0.043	0.045	0.0043	0.093	2.405

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO Alcantarillado
Sanitario
SECTOR: San Pedro de San
Miguelito
CANTÓN: Píllaro

Coefficiente de Rugosidad (n): 0.013

REALIZADO POR: Egda. Bélgica
Lagua

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota Terreno [m]	Corte [m]	Cota Proyecto [m]	Pendiente terreno J ‰	Pendiente Proyecto J ‰	Diámetro		Tubería llena		Tubería parcialmente llena			Tensión Tractiva
								Calculado Ø [mm]	Asumido Ø [m]	Velocidad m/s	Caudal lt/s	Velocidad m/s	Radio Hidráulico lt/s	Calado m	

TRAMO 2	P8		2856.42	1.4	2855.02											
		23.75				34.11	46.74	52.53	0.20	2.26	71.05	0.99	0.015	0.02	6.88	
	P7		2855.61	1.7	2853.91											
		52.06				59.16	59.16	51.74	0.20	2.54	79.94	1.1	0.014	0.023	8.13	
	P6		2852.53	1.7	2850.83											
		57.26				42.61	42.61	56.43	0.20	2.16	67.84	1	0.016	0.025	6.69	
P5		2850.09	1.7	2848.39												
	46.76				18.18	20.32	65.80	0.20	1.49	46.84	0.78	0.019	0.031	3.79		
P3		2849.24	1.8	2847.44												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario
SECTOR: San Pedro de San Miguelito
CANTÓN: Píllaro

DOTACIÓN AGUA POTABLE: 145 lt/hab/día
REALIZADO POR: Egda. Bélgica Laguna

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Áreas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [lt/hab/día]	Q. Medio Agua Potable [lt/sg]	Coficiente Retorno C	Q. Medio Sanitario [lt/sg]	Coficiente de Mayoración M	Q. Instantáneo Q_i [lt/sg]	Q. Infiltración Q_{inf} [lt/sg]	Q. Conex. Erradas Q_e [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
TRAMO 3	P8-P9	0.20	42.29	29.12	6	145	0.010	0.80	0.008	4	0.032	0.032	0.0032	0.068	2.000
	P9-P10	0.16	34.42	29.12	16	145	0.027	0.80	0.021	4	0.086	0.026	0.0086	0.120	2.120
	P10-P11	0.22	28.24	29.12	6	145	0.010	0.80	0.008	4	0.032	0.036	0.0032	0.071	2.192
	P11-P12	0.25	31.24	29.12	7	145	0.012	0.80	0.009	4	0.038	0.041	0.0038	0.082	2.273
	P12-K	0.10	21.80	29.12	3	145	0.005	0.80	0.004	4	0.016	0.016	0.0016	0.034	2.307

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado
Sanitario
SECTOR: San Pedro de San
Miguelito
CANTÓN: Píllaro

Coefficiente de Rugosidad (n): 0.013

REALIZADO POR:
Egda. Bélgica Laguna

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota Terreno [m]	Corte [m]	Cota Proyecto [m]	Pendiente terreno J ‰	Pendiente Proyecto J ‰	Diámetro		Tubería llena		Tubería parcialmente llena			Tensión Tractiva		
								Calculado Ø [mm]	Asumido Ø [m]	Velocidad m/s	Caudal lt/s	Velocidad m/s	Radio Hidráulico lt/s	Calado m			
TRAMO 3	P8	42.29	2856.42	1.5	2854.92												
						6.86	9.22	71.21	0.20	1.00	31.56	0.56	0.021	0.03	1.90		
	P9	34.42	2856.13	1.6	2854.53												
					1.65	2854.48	35.44	39.80	55.33	0.20	2.09	65.57	0.96	0.016	0.025	6.25	
	P10	28.24	2854.91	1.8	2853.11												
					2.6	2852.31	109.42	105.88	46.63	0.20	3.40	106.94	1.35	0.013	0.02	13.50	
	P11	31.24	2851.82	2.5	2849.32												
					3.4	2848.42	181.50	168.69	43.32	0.20	4.30	134.98	1.61	0.012	0.018	19.86	
	P12	21.80	2846.15	3	2843.15												
					3.9	2842.25	146.33	105.50	47.57	0.20	3.40	106.75	1.37	0.013	0.02	13.46	
	K		2842.96	3.01	2839.95												
				4.5	2838.46												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario

SECTOR: San Pedro de San Miguelito

CANTÓN: Píllaro

DOTACIÓN AGUA POTABLE:

145 lt/hab/día

REALIZADO POR:

Egda. Bélgica Laguna

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Áreas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [lt/hab/día]	Q. Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Q. Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoración M	Q. Instantáneo Q_i [lt/sg]	Q. Infiltración Q_{inf} [lt/sg]	Q. Conex. Erradas Q_e [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
-------	------	-----------------------------	-----------------	----------------------------------	---------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

TRAMO 4	P9-P13	0.13	14.18	29.12	4	145	0.007	0.80	0.005	4	0.021	0.021	0.0021	0.045	2.000
	P13-P14	0.28	57.89	29.12	16	145	0.027	0.80	0.021	4	0.086	0.045	0.0086	0.140	2.140
	P14-P15	0.50	74.24	29.12	15	145	0.025	0.80	0.020	4	0.081	0.081	0.0081	0.170	2.310
	P15-P16	0.38	55.23	29.12	11	145	0.018	0.80	0.015	4	0.059	0.062	0.0059	0.127	2.436
	P16-E	0.18	36.77	29.12	5	145	0.008	0.80	0.007	4	0.027	0.029	0.0027	0.059	2.495

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado
Sanitario
SECTOR: San Pedro de San
Miguelito
CANTÓN: Píllaro

PVC Coeficiente de
Rugosidad (n) 0.013
REALIZADO POR: Egda. Bélgica
Lagua

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota Terreno [m]	Corte [m]	Cota Proyecto [m]	Pendiente terreno J %	Pendiente Proyecto J %	Diámetro		Tubería llena		Tubería parcialmente llena			Tensión Tractiva
								Calculado Ø [mm]	Asumido Ø [m]	Velocidad m/s	Caudal lt/s	Velocidad m/s	Radio Hidráulico lt/s	Calado m	

TRAMO 4	P9		2856.13	1.6	2854.53											
		14.18				23.27	30.32	56.97	0.20	1.82	57.23	0.85	0.016	0.02	4.76	
	P13		2855.8	1.7	2854.1											
		57.89				46.81	48.54	53.49	0.20	2.30	72.41	1.02	0.015	0.024	7.14	
	P14		2853.09	1.8	2851.29											
		74.24				43.91	44.59	55.93	0.20	2.21	69.39	1.02	0.016	0.025	7.00	
	P15		2849.83	1.9	2847.98											
		55.23				31.32	34.04	60.02	0.20	1.93	60.64	0.94	0.017	0.027	5.68	
P16		2848.1	2.0	2846.1												
	36.77				63.09	57.66	54.86	0.20	2.51	78.91	1.14	0.015	0.024	8.48		
E		2845.78	1.8	2843.98												

6.6.12.- DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

6.6.12.1.- Caudal Medio Diario (Qmd)

Densidad Poblacional Futura (Dpf) =29.12

hab/Ha Df= 145hhabdía

Pf=Area de aportación*Dpf Pf=6.41

Ha *29.12hab/Ha Pf=187hab.

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

$$Qmd = \frac{187 \text{ hab} * 145 \text{ lts/hab/día}}{86400}$$

$$Qmd = 0.314 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.2.- Caudal de Aguas Residuales Domésticas (Qmds)

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

C=0.8

$$Qmds = C * Qmd$$

$$Qmds = 0.8 * 0.314 \text{ lts/seg}$$

$$Qmds = 0.251 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.3.- Caudal Instantáneo o de Punta (Qi)

El coeficiente de mayoración se puede mantener el valor M como constante si el área del proyecto es pequeña, y se puede obtener por diferentes métodos, siendo uno de los más aplicables el de HARMON y su rango se encuentra entre (2- 3.8).

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

$$M = 1 \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{836 \text{ hab}}{1000}}}$$

$$M = 3.89 \quad M_{\text{adoptado}} = 3.8$$

Caudal instantáneo

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

$$Q_i = 3.8 * 0.251 \text{ lts/seg}$$

$$Q_i = 0.954 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.4.- Caudal por Infiltración (Q_{inf})

Tuberías existentes

VALORES DE INFILTRACIÓN (<i>lts/seg/Km</i>)			
	<i>ALTA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>BAJA</i>
<i>MORTERO</i>	4	3	2

Tabla N° 22. Valores de infiltración

Infiltración media= 3 lts/seg/Km

$L = 743.96 \text{ m} = 0.74396 \text{ Km}$

$I=3 \text{ lts/seg/Km}$

$$Q_{inf} = 3 \frac{\text{lts}}{\text{seg}} \cdot 0.74396 \text{ Km}$$

$$Q_{inf} = 2.23 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.5.- Caudal por conexiones erradas (Q_e)

Se adopta un valor entre el (5%-10%) del caudal instantáneo.

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

$$Q_e = 0.1 * 0.954 \text{ lts/seg}$$

$$Q_e = 0.0954 \text{ lts/seg}$$

6.6.12.6.- Caudal de Diseño (Qd)

$$Q_{\text{diseño}} = Q_i + Q_{\text{inf}} + Q_e$$

$$Q_{\text{diseño}} = (0.954 + 2.23 + 0.095) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 3.27 \text{ lts/seg}$$

Tasa de crecimiento (r) = 1.23%

Periodo de diseño (n) = 25 años

Población actual (Pa) = 1237

$$P_f = P_a(1 + r)^{(t_f - t_a)}$$

$$P_f = 1237(1 + 0.0123)^{(2038 - 2013)}$$

$$P_f = 1679 \text{ hab}$$

6.6.12.7.- Caudal de Diseño de la Red Existente

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario

DOTACIÓN AGUA POTABLE: 145 lt/hab/día

SECTOR: San Miguelito

REALIZADO POR: Egda. Bélgica Laguna

CANTÓN: Píllaro

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Áreas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [lt/hab/día]	Q. Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Q. Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoración M	Q. Instantáneo Q_i [lt/sg]	Q. Infiltración Q_{inf} [lt/sg]	Q. Conex. Erradas Q_e [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
RED EXISTENTE	A-E	3.46	312.67	29.12	101	145	0.170	0.80	0.136	4	0.542	0.561	0.0542	1.16	1.16
	E-D'	5.01	488.78	29.12	146	145	0.245	0.80	0.196	4	0.784	0.812	0.0784	1.67	2.83
	F3-A-K	6.41	1006.76	29.12	187	145	0.314	0.80	0.251	4	1.004	1.039	0.1004	2.14	4.97
	P4-D'	2.56	284.60	29.12	75	145	0.126	0.80	0.101	4	0.403	0.415	0.0403	0.86	5.83
	D'-P1	2.36	268.11	29.12	69	145	0.116	0.80	0.093	4	0.371	0.382	0.0371	0.79	6.62
	P1-P41	2.70	406.94	29.12	79	145	0.133	0.80	0.106	4	0.424	0.438	0.0424	0.90	7.53
	P41-Z	1.60	222.37	29.12	47	145	0.079	0.80	0.063	4	0.252	0.259	0.0252	0.54	8.06
	P50-C1	3.30	324.46	29.12	96	145	0.161	0.80	0.129	4	0.516	0.535	0.0516	1.10	9.17
	Z-P29'	4.86	633.29	29.12	142	145	0.238	0.80	0.191	4	0.763	0.788	0.0763	1.63	10.79
	C3-C	1.70	246.63	29.12	50	145	0.084	0.80	0.067	4	0.269	0.275	0.0269	0.57	11.36
	P16-P60	2.55	412.13	29.12	74	145	0.124	0.80	0.099	4	0.397	0.413	0.0397	0.85	12.21
	P29-P31	0.72	158.79	29.12	21	145	0.035	0.80	0.028	4	0.113	0.117	0.0113	0.24	12.45
	P24-P35	0.76	184.06	29.12	22	145	0.037	0.80	0.030	4	0.118	0.123	0.0118	0.25	12.71
	P31-P36	0.39	91.19	29.12	11	145	0.018	0.80	0.015	4	0.059	0.063	0.0059	0.13	12.84
	P32-C4	2.78	500.00	29.12	81	145	0.136	0.80	0.109	4	0.435	0.450	0.0435	0.93	13.76
	P34-P37	1.43	265.42	29.12	42	145	0.070	0.80	0.056	4	0.226	0.232	0.0226	0.48	14.24
P60-C4	2.40	448.31	29.12	70	145	0.117	0.80	0.094	4	0.376	0.389	0.0376	0.80	15.05	
P51-P60	6.30	791.30	29.12	183	145	0.307	0.80	0.246	4	0.983	1.021	0.0983	2.10	17.15	
													CAUDAL EXISTENTE + CAUDAL EN ESTUDIO	26.90	

6.6.13.-DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

De acuerdo al código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias, Norma CO 10.07 – 601: Abastecimiento de agua potable y eliminación de aguas residuales en el área urbana se estipula los siguientes tratamientos:

- Tratamiento preliminar
- Tratamiento primario
- Tratamiento secundario

La planta de tratamiento diseñada es exclusivamente para la depuración de aguas residuales domésticas, y contará con los siguientes componentes.

6.6.13.1.-Caudal de diseño

En el dimensionamiento del sistema de tratamiento, se empleara el caudal máximo diario de aguas servidas, para el cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$Q_{mdH2O} = \frac{Pf * Df}{86400}$$
$$Q_{mdH2O} = \frac{1679 \text{ hab} * 145 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400}$$

$$Q_{mdH2O} = 2.82 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{asd} = \text{coef. Retorno} * Q_{mdH2O} * F1$$

$$Q_{asd} = 0.8 * 2.82 \text{ lt/sg} * 1.20$$

$$Q_{asd} = 2.71 \text{ lt/sg}$$

6.6.13.2.- Rejilla (Tratamiento preliminar)

Este tratamiento tiene la finalidad de proteger a las unidades que están aguas abajo contra la acumulación de arena, detritos y otros materiales inertes.

6.6.13.3.- Dimensionamiento de la Rejilla:

Los parámetros que se utilizan para el diseño de las rejillas son los siguientes:

Ancho Total de la rejilla B= 1.70 m
Diámetro entre Barros: $\phi = 12\text{mm}$

Espaciamiento Sugerido e= 5 cm

Numero de Barros (N):

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

$$N = \frac{1.70 + 0.012}{0.05 + 0.012}$$

N= 27.61 = 28 Barros

Ancho libre entre Barros (e)

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

$$e = \frac{1.70 + 0.012}{24} - 0.012$$

e=0.05 m

ECUACIÓN

Fuente: Manual de Plantas de aguas Residuales de Rivas Mijares

6.6.13.4.-DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE REPARTIDOR

Los tanques repartidores son canales o cámaras que se construyen con el objetivo de remover material inerte, como las arenas que pueden provocar desgastes en los

equipos y acumulación indeseable de materia inerte, por esta razón una de las condiciones es que la velocidad del flujo sobre el desarenador sea constante.

Algunos de los parámetros que se utilizaron para el diseño son los siguientes:

La siguiente fórmula permite calcular la sección hidráulica del desarenador:

$$A_{desa} = \frac{Q_{diseño}}{V_{flujo}}$$
$$A = \frac{0.00271 m^3 / sg}{0.10 m / sg}$$

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 566

$$A=0.0271m^2$$

El área hidráulica es igual a:

$$A=B*H$$

Asumimos H= 1.20 m

$$B = \frac{0.0271m^2}{1.20m}$$

$$B=0.02 m$$

La dimensión resultante es muy pequeña y por razones de operación y mantenimiento, se asume B=0.90m.

Longitud del desarenador es igual a:

$$L_{desar} = K * H * \left(\frac{V}{W}\right)$$

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 566

Dónde:

K.-Coeficiente de seguridad. Se asume un valor de 1.20 a 1.50.

W.-Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas, esto es igual a 0.85 cm/sg, para sedimentos de hasta 3cm de diámetro.

$$L_{desar} = 1.20 * 1.20 * \left(\frac{0.10}{0.085}\right)$$

$$L=1.69 m$$

$$L=1.70m$$

B=0.90m
H=1.20m

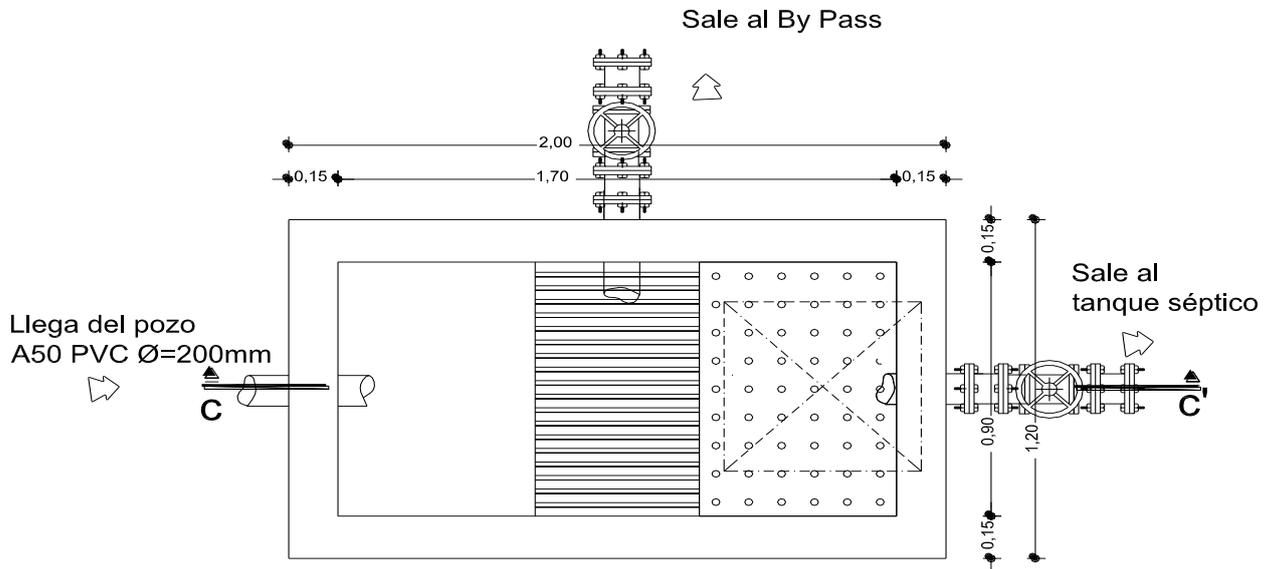


Gráfico 17. Tanque Repartidor

6.6.13.5.-TANQUE SÉPTICO (Tratamiento primario)

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.

El tratamiento primario tiene la finalidad de remover una considerable cantidad de materia en suspensión pero poco o nada de la materia en estado coloidal y disuelto. El objetivo de este tipo de tratamiento es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga del tratamiento

biológico. Los sólidos removidos tienen que ser procesados antes de su disposición final, siendo el más usado el lecho de secado.

La fosa séptica de la planta serán un tanque de sedimentación primaria en las cuales se incorporará la digestión de lodos, estos lodos serán trasladados al lecho de secado de lodos, cumpliendo con lo estipulado en el Código ítem 5.4.1.1.

Datos:

Población servida= 1679hab

Dotación de Agua Potable (Df)= 145 lt/hab/día

Qdiseño= 2.71 lt/ sg

Tiempo de Retención o Periodo de Retención

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \ln(P * q)$$

$$q = \frac{Q_{total}}{Población}$$

$$q = \frac{\frac{1.33lt}{sg}}{994 hab} * \frac{86400sg}{día} = 139.45 \frac{lt}{hab * día}$$

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \ln(1679hab * \frac{139.45lt}{hab * día})$$

$$Pr = -0.111 días$$

$$Pr \text{ mínimo} = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ días}$$

Volumen Requerido para la Sedimentación

$$V_s = \frac{P * q * Pr}{1000}$$

$$V_s = \frac{1679hab * \frac{139.45t}{hab * día} * 0.25día}{1000}$$

$$V_s = 58.53 \text{ m}^3$$

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

ECUACIÓN

Fuente: Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

ECUACIÓN 6.23

Fuente: Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

Vs c/tanque=29.27 m³

Volumen del digestor y Almacenamiento de Lodos

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

Donde:

G= Volumen de lodos producidos por persona/año en lt

N=Intervalo deseado en año entre operaciones sucesivas de remoción de lodos.

ECUACIÓN 6.24

Fuente: Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

Volumen de lodos producidos

Clima	G(persona/año en lt)
Cálido	40 lt/hab*año
Frio	50 lt/hab*año

Tabla N° 23. Volumen de lodos producidos

N= 1 año

$$Vd = \frac{1679hab * 1 año * 50 \frac{lt}{hab * año}}{1000}$$

Vd= 83.95 m³

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

Vd c/tanque=41.975 m³

Volumen de Natas

Se considera un volumen minimo de 0.7 m³

Como son 2 tanques sépticos tenemos que:

Vn c/tanque=0.35 m³

Volumen Total:

VT c/tanque=Vs+Vd+Vn

VT c/tanque=29.27 m³ + 41.975m³ + 0.35 m³

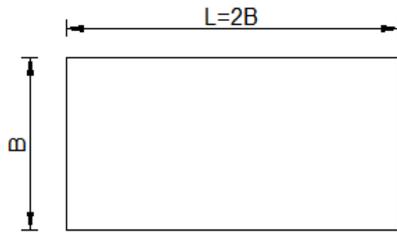
VT c/tanque=71.595 m³

ECUACIÓN

Fuente: Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE

Relación largo/corto=2



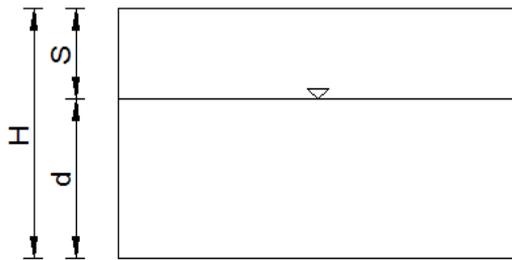
$$A=L*B$$

$$A=2B*B$$

$$A=2*B^2$$

Volumen:

$$V= \text{Área} *d$$



d asumir en función del muro:

dasumido=2.50m

Altura de calado

TIPO DE MURO		d(m)
Mampostería		d<=1.20
Hormigón Ciclópeo		d<=2.00
Hormigón Armado	d<=3.00	

Tabla N° 24. Altura de calado

Fuente.-Apuntes de Decimo semestre

$$71.595= 5*B^2$$

$$B = \sqrt{\frac{71.595}{5}}$$

$$B=3.78$$

$$B=3.70m$$

ECUACIÓN

Fuente: Apuntes Diseño de Alcantarillado de Noveno Semestre

$L=7.40\text{ m}$

$H= 2.80\text{ m}$

$V_{\text{real}}= 3.70\text{m} \times 7.60\text{m} \times 2.80\text{m}$

$V_{\text{real}}=76.66\text{ m}^3$

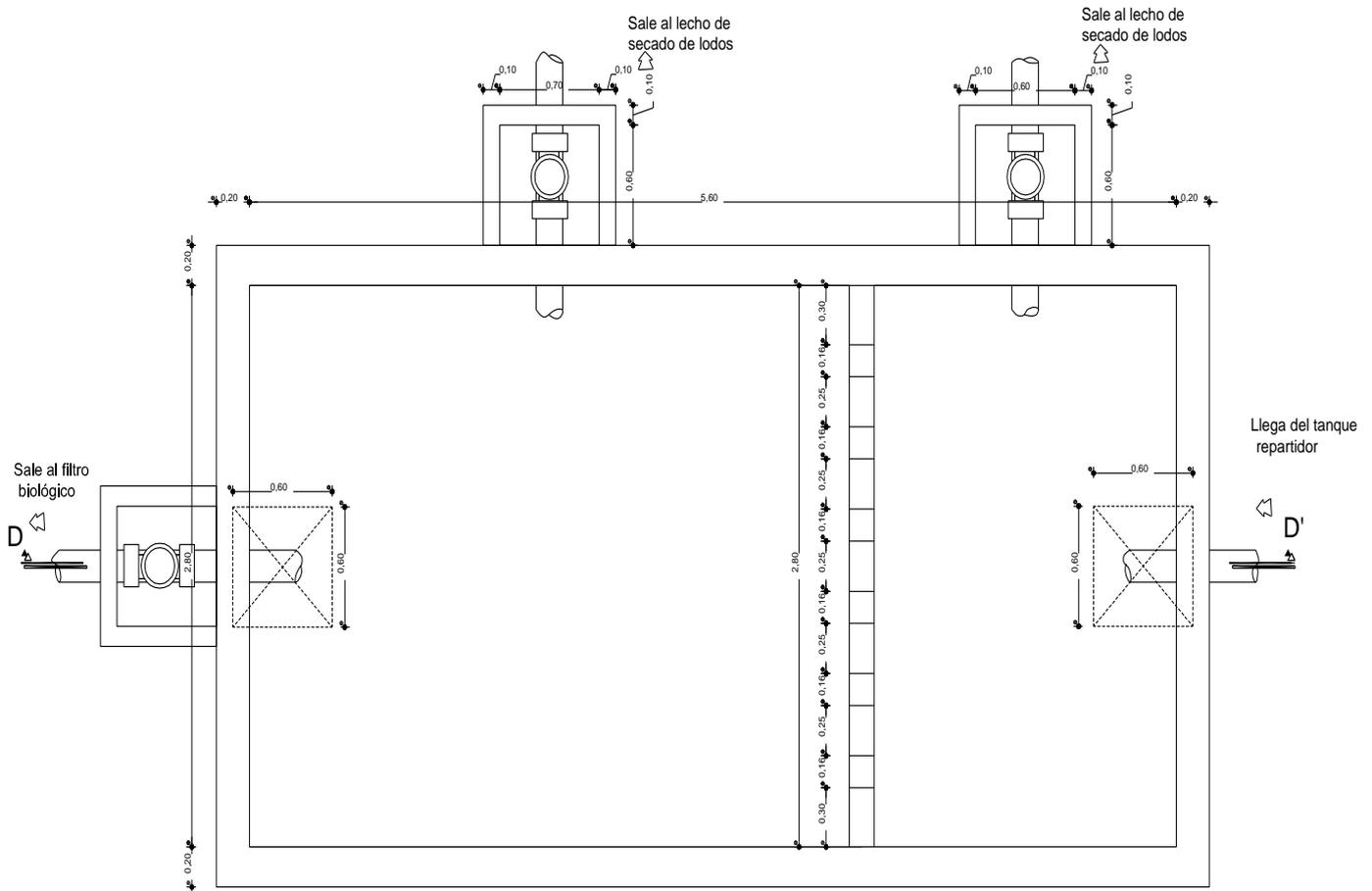


Gráfico N° 19. Tanque Séptico

Consideraciones:

- a. El ancho del tanque no debe ser menor 60 cm $B \geq 60\text{ cm}$
- b. La profundidad del tanque h no debe ser menor $h \geq 0.75$
- c. El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 4"=100 mm
- d. El desnivel entre tubería de entrada y salida 5 cm
- e. Los dispositivos de entrada y salida estarán contruidos por pantallas.

6.6.13.6.-DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

Será el método utilizado para el tratamiento de los lodos resultantes de la digestión anaerobia a través de su deshidratación, 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%.

Una vez seco, el lodo se retirará y evacuará a vertederos controlados o se utilizará como acondicionador de suelos.

Datos

Población servida= 1679hab

Qasd= 2.71 lt/sg

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

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

$$C = \frac{\text{Población} * \text{contribucion per cápita} \left(\frac{\text{grSS}}{\text{hab}} * \text{día} \right)}{1000}$$

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 628

En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

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

$$C = \frac{1679 \text{ hab} * 90 \left(\frac{\text{grSS}}{\text{hab}} * \text{día} \right)}{1000}$$

C=151.11 Kgde SS/día

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en KgSS/día)

$$\text{Msd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$\text{Msd} = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 151.11) + (0.5 * 0.3 * 151.11)$$

Msd=49.11 Kgde SS/día

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería Civil
Tesis 628

Volumen diario de Lodos digeridos (Vld en lt/día)

$$Vld = \frac{Msd}{plodo * (\% de \frac{sólidos}{100})}$$

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería

Civil

Tesis 628

Dónde:

plodo: Densidad de los lodos ,igual a 1.04 Kg /lt

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

% de sólidos= 8 %

$$Vld = \frac{49.11 \text{ Kgde} \frac{SS}{\text{día}}}{1.04 \frac{Kg}{lt} * (8/100)}$$

Vld=590.27 lt/día

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

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

ECUACIÓN

Fuente: Facultad de Ingeniería

Civil

Tesis 628

Td.- Tiempo de digestión, en días (ver la tabla)

Tabla N° 25.- Tiempo de digestión, en días

Temperatura °C	Tiempo de digestión Días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

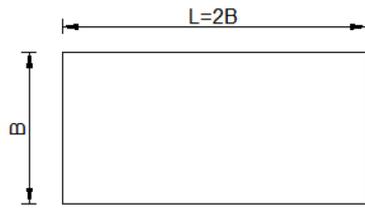
Tenemos una temperatura de 13°C el cual nos da un Td=63.40 días

$$Vel = \frac{\frac{49.11 \text{ lt}}{\text{día}} * 63.40 \text{ días}}{1000}$$

Vel=37.428m³

DIMENSIONAMIENTO

Relación largo/corto=2



$$A=L*B$$

$$A=2B*B$$

$$A=2*B^2$$

$$B=3.00 \text{ m}$$

$$L=6.00\text{m}$$

$$H= 1.50 \text{ m}$$

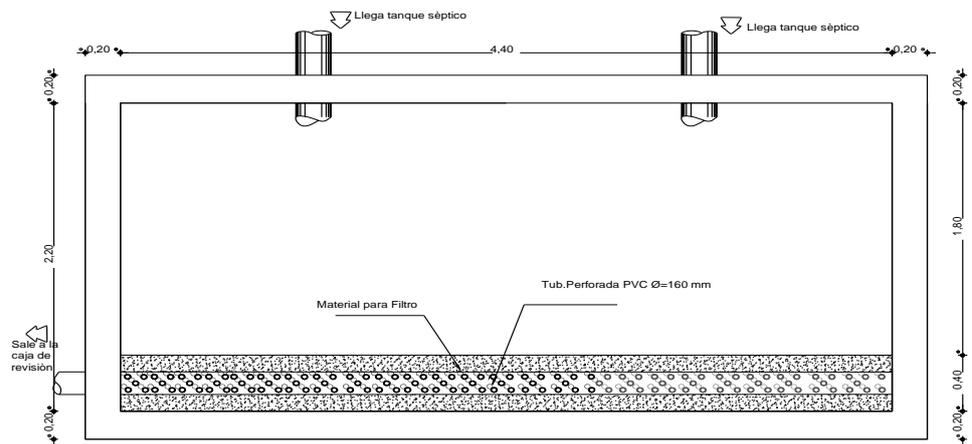


Gráfico N° 19. Lecho De Secado De Lodos

6.6.13.7.-FILTRO BIOLÓGICO (Tratamiento Secundario)

El nivel de tratamiento está por encima del primario en donde se alcanzan eficiencias de remoción de DBO y sólidos del orden del 85%, por lo general son tratamientos biológicos tipo filtros.

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.

Datos:

Horizonte del proyecto= año 2037

Población servida= 1679 hab

Qasd= 2.71 lt/sg

CÁLCULOS:

a.-Tiempo de Retención.- Según el Manual de plantas de aguas residuales de URALITA recomienda un tiempo de retención del 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

En nuestro caso tenemos:

Tr tanque séptico= 15.60 horas

Tr filtro biológico = 80% Tr tanque séptico

Tr filtro biológico = 0.8 *15.60 horas

Tr filtro biológico = 12.48 horas=0.52días

ECUACIÓN 6.31

Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

CAUDAL ESTIMADO QUE PASA AL FILTRO BIOLÓGICO

QF.B=0.524 *Qasd

QF.B=0.524 *2.71 lt/sg

QF.B=1.42lt/sg

ECUACIÓN

Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

Primer criterio del cálculo del volumen del filtro biológico:

$$V = 1.60 * QF.B \left(\frac{m^3}{día} \right) * Tr(día)$$

ECUACIÓN

Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

$$V = 1.60 * \left(\frac{1.42}{1000} * 86400 \right) \left(\frac{m^3}{día} \right) * 0.52(día)$$

$$V=102.08 \text{ m}^3$$

B.-Tasa de Aplicación Hidráulica.-Según Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda de 1 a 4 m³/día *m².

$$TAH= 4 \text{ m}^3/\text{día} *m^2$$

ÁREA DEL FILTRO BIOLÓGICO:

$$A_{\text{filtro}} = \frac{QF.B\left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{TAH\frac{m^3}{\text{día}}*m^2}$$

$$A_{\text{filtro}} = \frac{\left(\frac{1.42}{1000} * 86400\right)\left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{4 \frac{m^3}{\text{día}} * m^2}$$

ECUACIÓN

Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

$$A_{\text{filtro}}=30.67 \text{ m}^2$$

Asumimos una altura del filtro h=2.00 m altura de agua.

Segundo criterio de cálculo del volumen del filtro:

$$V_f= A_{\text{filtro}} * h$$

$$V_f= 30.67 \text{ m}^2 * 2.00 \text{ m}$$

$$V_f=61.34 \text{ m}^3$$

Para este proyecto se utiliza el segundo criterio, por cuanto las aguas servidas una vez salida del tanque séptico el grado de DBO es relativamente bajo. Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones:

$$V=A*h$$

$$D = \sqrt{\frac{V_f * 4}{h * \pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{61.34 * 4}{2.00 * \pi}}$$

$$D=6.25\text{m}$$

$$D= 6.50 \text{ m}$$

VOLUMEN TOTAL

$$Vt = A_{\text{filtro}} * h$$

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

$$Vt = \pi \frac{6.5^2}{4} * 2$$

$$Vt = 66.37 \text{ m}^3$$

CHEQUEO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN:

$$Tr = \frac{Vt \text{ (m}^3\text{)}}{QF.B \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}}\right)}$$

$$Tr = \frac{66.37 \text{ (m}^3\text{)}}{\left(\frac{1.42}{1000} * 86400\right) \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}}\right)}$$

$$Tr = 0.54 \text{ días} * 24 \text{ horas}$$

$$Tr = 12.96 \text{ horas}$$

$$Tr = 12.96 \text{ horas} > 12.48 \text{ horas O.K}$$

ECUACIÓN

Fuente: Manual de plantas de aguas residuales de URALITA

6.6.13.8.-Cuerpo receptor y grado de tratamiento

Para el presente proyecto se omite el estudio del cuerpo receptor, pues de acuerdo a la normativa el EX-IEOS, en caso de que las aguas residuales vayan a tener un reuso agrícola, solo deberá considerarse la calidad requerida del efluente.

6.6.14.- ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.

6.6.14.1.- OBJETIVO

Prevenir los posibles impactos ambientales que ocasionarán las actividades contempladas para la construcción, operación y abandono del Sistema Hidráulico –Sanitario de Aguas Residuales Domésticas de la Parroquia San Miguelito, proponiendo las medidas pertinentes para atenuar los impactos negativos y potenciar los positivos.

6.6.14.2.- VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para evaluar los impactos, se utiliza el método causa – efecto que consiste en una matriz que interrelaciona los factores ambientales versus las acciones buscando la existencia o probabilidad de ocurrencia de impactos en cada interacción y se complementa con un análisis descriptivo de los impactos de cada uno de los componentes ambientales, nos basaremos en la matriz de Leopold.

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así, cada cuadrícula admite dos valores:

Magnitud.- Según un número de 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima.

Importancia.- (Ponderación), que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental. Una ayuda gráfica para visualizar rápidamente las cuadrículas correspondientes a las acciones que causan detrimento en el medio ambiente, a más del signo negativo, es encerrarlas en un círculo.

Cuando se ha llenado las cuadrículas, lo que resta es la interpretación de los números colocados en ellas. Para simplificar este trabajo, es aconsejable operar con una matriz reducida, en la que también se disponen las acciones en las columnas y los factores ambientales en las filas. Se llega así a obtener una matriz más pequeña y manejable que la matriz original que, a pesar de sus dimensiones, no deja de representar las condiciones tanto de acciones como de factores ambientales importantes.

Una vez obtenida la matriz final reducida, que presenta una serie de valores indicativos del grado de impacto que una acción puede tener sobre uno de los factores del medio, es necesario proceder a la interpretación de los resultados, para lo cual se sugieren las siguientes normas:

1.- Estadísticas de filas y columnas.- Para abreviar el impacto causado por cada acción, se pueden tomar las siguientes estadísticas de cada columna:

a.- Número de condiciones del ambiente afectadas (+/-).

b.- Promedio aritmético de los efectos positivos.

c.- Promedio aritmético de los efectos negativos.

Estos resultados indicarán qué elementos del ambiente fueron más afectados y de qué forma. Resaltarán los elementos del ambiente que han sido más afectados y la forma

cómo se ha dado este proceso, así como aquellos más favorecidos y los más perjudicados.

La evaluación de los impactos ambientales será en base a lo siguiente

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

Tabla N° 26. Evaluación de Leopold

Fuente: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental

6.6.14.3.- FACTORES AMBIENTALES

a) Características Físicas y Químicas.

1. TIERRA

- **Erosión**
- **Deslizamientos**

2. AGUA

- **Aguas superficiales**
- **Aguas subterráneas**
- **Recarga de agua**

b) Condiciones Biológicas.

1. FLORA

- Árboles
- Arbustos
- Hierbas

2. FAUNA

- Pájaros
- Insectos
- Animales terrestres

c) Factores Culturales.

1. USOS DEL TERRITORIO

- Espacios abiertos
- Agricultura

2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO

- Desarmonías

3. NIVEL CULTURAL

- Salud y seguridad
- Empleo

6.6.14.4.- Matriz de LEOPOLD

ACCIONES		Levantamiento topográfico	Excavación a maquina	Transporte de materiales	Ruido y vibración	Construcción de obras de hormigón	Instalación de tubería	Relleno y compactación	Inadecuado mantenimiento del sistema	Fallas operacionales del sistema	mantenimiento adecuado del sistema	PROMEDIO (+)	PROMEDIO (-)	PROMEDIO	
		FACTORES AMBIENTALES													
A.- MEDIO FÍSICO	Suelo	Estabilidad del suelo	-1	-5	-1	-3	-3	-2	-3				0	7	-48
		Contaminación del suelo	1	4	-1	1	-2	-2	1	1	-3	-3	0	5	-27
	Aire	Calidad del aire		-3	4		-5	-2	-2	-2	-2	2	0	6	-33
		Olores					1	2	2	-3	2	2	0	4	-28
		Polvo		-3	4	1	-1	-1	-3	4	3	3	0	6	-28
		Ruido		-4	5	2	-3	-2	-1	1	1	1	0	6	-35
B.- CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Arbustos	-1	-1	2		-1	2				0	3	-6	
		Hierbas	-1	-1	1			-1	1				0	3	-3
	Fauna	Pájaros		-2	2		-1	1	-1	1	1		0	4	-7
		Animales Terrestres		-2	2		-1	1	-1	1	1		0	5	-8
		Insectos		-4	2		-1	1					0	2	-9
C.- FACTORES CULTURALES	Uso del terreno	Paisaje	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	7	-7	
		Agricultura	-3	-5	4								0	2	-23
		Ganadería	1	-3	2								0	1	-6
	Nivel Cultural	Empleo	8	8	7	6	7	8	8	4	2	8	8	0	252
		Calidad de vida				-2	4	3			-3	5	2	2	27
	Servicio e infraestruct	Servicios Básicos		-2	3				-1	-1	1	5	1	3	17
Transporte		-1	-5	-3	2	-4	-4	-3	-3	1	-1	0	8	-53	
PROMEDIO (+)		1	1	1	0	2	1	1	1	0	3	-25			
PROMEDIO (-)		6	14	5	8	9	8	8	8	5	3				
PROMEDIO ARITMETICO		31	-99	29	-25	11	6	4	-27	-29	74				

6.6.14.5.- Resultados y Medidas de Mitigación

De acuerdo al método de identificación y valoración de impactos realizada por la Matriz de Leopold, durante la etapa de construcción se obtendrá un impacto negativo ambiental ya que el valor obtenido está dentro del rango de -1 a -25 es decir que el impacto va ser negativo bajo.

Para aminorar los factores que producen al ambiente algunas de las acciones propuestas, se plantean las siguientes medidas de mitigación.

- Medida N° 1 – Control de Polvo. Al momento de la ejecución de la obra, se deberá implementar métodos para el control del polvo, que se generará por las actividades de construcción, de tal manera que no afecte, ni a la población del sector, ni al personal de la obra. Para evitar la generación de polvo y partículas procedentes de la preparación de la vía y movimientos de tierras por parte de las maquinarias y vehículos que circulen por el medio, será imprescindible mantener la humedad sobre todo en las zonas más polvorientas y reducir la velocidad de circulación.
- Medida N° 2 – Capacitación al Personal de la Obra. Capacitar al personal que va a ejecutar directamente la construcción del proyecto, en cuanto a las medidas de seguridad, que deben adoptar en el proceso de la obra, para evitar y prevenir accidentes laborales.
- Medida N° 3 – Plan de Contingencia de Accidentes. Se capacitará al personal de la obra, en cuanto a las acciones a realizarse en caso de que se produjera algún accidente durante el proceso de construcción, de tal manera, que se pueda proveer de la ayuda necesaria al accidentado, mientras se lo pueda trasladar a un puesto médico.
- Medida N° 4 – 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.

- Medida N° 4.- mitigación de desechos. En general se señala que durante la etapa de construcción se generarán desechos producto de la construcción y los generados por parte del personal que labora en la obra; para lo cual se ha establecido los siguientes rubros:

- Caseta provisional de desechos incluye tachos de basura y señalización
Los recipientes que se emplearán para la recolección de los desechos antes mencionados deben estar previamente identificados con el tipo de desechos que serán depositados en los mismos.

Se recomienda recoger los desechos sólidos diariamente (dependiendo de la cantidad de desechos que se originen al día) y buscar un centro de acopio hasta finalizar la obra para luego ser trasladados a los sitios destinados para su disposición final.

- Letrinas sanitaria (incluye fosa séptica)

- Medida N° 6.- Señalización: Con el fin de brindar información a la comunidad sobre la realización de la obra y de prevenir accidentes automovilísticos, y riesgos de trabajo y a terceros, el contratista deberá preparar un programa de señalización para aprobación de la Fiscalización. Como son:

- Cinta de peligro
- Suministro e instalación de conos.
- Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (advertencia).
- Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (precaución).



Gráfico N° 18. Gráficos de señalización

6.7.- METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

6.7.1.- PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.					
UBICACION: PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO					
ELABORADO: EGDA.BÉLGICA LAGUA					
FECHA: ENERO 2014					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
RED					
1	Replanteo y Nivelación	km	0.91	143.23	130.34
2	Desempedrado	m2	559.61	0.60	335.77
3	Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m	m3	1,049.92	3.36	3,527.73
4	Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m	m3	200.92	4.20	843.86
5	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	726.38	1.58	1,147.68
6	Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm	m	880.97	23.92	21,072.80
7	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	13.00	472.58	6,143.54
8	Pozo de revisión h=2.01 - 4.80 m incluye cerco y tapa de H.F	u	5.00	597.02	2,985.10
9	Relleno compactado con material de excavación	m3	703.62	2.26	1,590.18
10	Reposición de empedrado	m2	559.61	19.45	10,884.41
11	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	u	50.00	107.48	5,374.00
12	Cajas de revisión 80 x 80 cm	u	50.00	143.09	7,154.50
PLANTA DE TRATAMIENTO BY PASS					
13	Desbroce y Limpieza	m2	18.50	1.70	31.45
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	1.44	1.72	2.48
15	Excavación a mano	m3	7.78	6.07	47.22
16	Relleno compactado con material de excavación	m3	6.22	6.13	38.13
17	Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa	u	4.00	181.69	726.76
TANQUE REPARTIDOR					
13	Desbroce y Limpieza	m2	2.76	1.70	4.69
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	2.76	1.72	4.75
15	Excavación a mano	m3	4.09	6.07	24.83
18	Empedrado base e=10 cm	m2	0.24	5.15	1.24
19	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	0.17	104.90	17.83
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	8.70	11.64	101.27
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	2.09	147.20	307.65
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	62.24	1.84	114.52
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	7.84	8.57	67.19
24	Sum.inst. Rejilla (según el diseño)	u	1.00	152.53	152.53
25	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	1.00	282.73	282.73
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	4.91	24.40	119.80
27	Pintura	m2	4.32	4.49	19.40
TANQUE SÉPTICO					
13	Desbroce y Limpieza	m2	65.00	1.70	110.50
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	63.96	1.72	110.01
15	Excavación a mano	m3	100.73	6.07	611.43
18	Empedrado base e=10 cm	m2	6.40	5.15	32.96
19	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	6.40	104.90	671.36
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	124.32	11.64	1,447.08
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	44.07	147.20	6,487.10
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	3,029.09	1.84	5,573.53
28	Losa Alivianada e=15 cm	m2	31.98	47.84	1,529.92
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	120.96	8.57	1,036.63
25	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	4.00	282.73	1,130.92
29	Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm	u	2.00	13.26	26.52
30	Sum.inst. De "T " PVC D=160mm	u	2.00	18.68	37.36
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	44.00	24.40	1,073.60
27	Pintura	m2	66.64	4.49	299.21

LECHO DE SECADO DE LODOS					
13	Desbroce y Limpieza	m2	21.76	1.70	36.99
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	21.76	1.72	37.43
15	Excavación a mano	m3	27.20	6.07	165.10
18	Empedrado base e=10 cm	m2	2.18	5.15	11.23
19	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	2.18	104.90	228.68
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	22.50	11.64	261.90
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	8.97	147.20	1,320.38
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	382.95	1.84	704.63
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	22.50	8.57	192.83
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D =160 mm	m	5.00	24.40	122.00
FILTRO BIOLÓGICO					
13	Desbroce y Limpieza	m2	37.39	1.70	63.56
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	37.39	1.72	64.31
15	Excavación a mano	m3	93.48	6.07	567.42
18	Empedrado base e=10 cm	m2	3.74	5.15	19.26
19	Replanteo H.S f'c=180 kg/cm2	m3	3.74	104.90	392.33
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	0.84	147.20	123.65
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	137.57	1.84	253.13
31	Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m	m2	102.10	9.67	987.31
32	Encofrado circular	m2	51.05	26.39	1,347.21
33	Malla electrosodada 10 x 10 x 4	m2	51.05	7.94	405.34
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	85.23	8.57	730.42
34	Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13	u	100.00	0.83	83.00
35	Material granular para filtros	m3	10.21	19.94	203.59
36	Caja de Revisión 80x80 cm	u	1.00	86.51	86.51
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	5.60	24.40	136.64
CERRAMIENTO					
13	Desbroce y Limpieza	m2	531.04	1.70	902.77
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	328.75	1.72	565.45
15	Excavación a mano	m3	103.83	6.07	630.25
37	Hormigón Ciclopeo 60% H.S 40% Piedra f'c=180 kg/cm2	m3	0.41	123.86	50.78
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	3.88	147.20	571.14
38	Poste HG D= 1 1/2"	u	34.00	11.27	383.18
39	Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m	m2	142.56	8.64	1,231.72
40	Alambre de Púas	m	305.49	1.07	326.87
41	Puerta de malla 2.00 x 1.80	u	1.00	77.33	77.33
42	Enlucido mortero 1:3 paletado fino	m2	224.03	2.40	537.67
27	Pintura	m2	224.03	4.49	1,005.89
43	Mampostería	m2	95.03	14.38	1,366.53
MITIGACIÓN AMBIENTAL					
44	Agua para Control de polvo	mes	4.00	6.10	24.40
45	Charlas de capacitación al personal (Manejo ambiental Y Seguridad Industrial)	u	3.00	225.02	675.06
46	Charlas de socialización / concienciación y Educación Ambiental a la comunidad	u	2.00	435.92	871.84
47	Caseta provisional de desechos incluye tachos de basura y señalización	u	2.00	557.76	1,115.52
48	Letrinas sanitaria (incluye fosa septica)	u	1.00	1,011.31	1,011.31
49	Cinta de peligro	m	1,200.00	0.28	336.00
50	Suministro e instalación de conos	u	30.00	19.73	591.90
51	Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (advertencia)	u	4.00	82.46	329.84
52	Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (precaución)	u	4.00	82.46	329.84
TOTAL:				104,912.65	
SON : CIENTO CUATRO MIL NOVECIENTOS DOCE, 65/100 DÓLARES					
EGDA.BÉLGICA LAGUA ELABORADO			FECHA: ENERO DE 2014		
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYE IVA					

6.7.2.- CRONOGRAMA VALORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA																					
PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA																					
GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	RED																				
1	Replanteo y Nivelación	km	0.91	143.23	130.34				130.34												
2	Dsempedrado	m2	559.61	0.60	335.77				335.77												
3	Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m	m3	1,049.92	3.36	3,527.73				3,527.73												
4	Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m	m3	200.92	4.20	843.86				759.47			84.39									
5	Rasanteo de zanja (e=0.20 m)	m2	726.38	1.58	1,147.68				516.46			631.22									
6	Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm	m	880.97	23.92	21,072.80				6,321.84			14,750.96									
7	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	13.00	472.58	6,143.54							6,143.54									
8	Pozo de revisión h=2.01 - 4.80 m incluye cerco y tapa de H.F	u	5.00	597.02	2,985.10				895.53			1,940.32			149.25						
9	Relleno compactado con material de excavación	m3	703.62	2.26	1,590.18							318.04		1,272.14							
10	Reposición de empedrado	m2	559.61	19.45	10,884.41									10,884.41							
11	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	u	50.00	107.48	5,374.00									4,299.20			1,074.80				
12	Cajas de revisión 80 x80 cm	u	50.00	143.09	7,154.50									2,146.35			5,008.15				
	PLANTA DE TRATAMIENTO																				
	BY PASS																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	18.50	1.70	31.45				31.45												
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	1.44	1.72	2.48				2.48												
15	Excavación a mano	m3	7.78	6.07	47.22				47.22												
16	Relleno compactado con material de excavación	m3	6.22	6.13	38.13				38.13												
17	Cajas de revisión 60 x60 cm incluye tapa	u	4.00	181.69	726.76				726.76												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	PLANTA DE TRATAMIENTO																				
	BY PASS																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	18.50	1.70	31.45				31.45												
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	1.44	1.72	2.48				2.48												
15	Excavación a mano	m3	7.78	6.07	47.22				47.22												
16	Relleno compactado con material de excavación	m3	6.22	6.13	38.13				38.13												
17	Cajas de revisión 60 x60 cm incluye tapa	u	4.00	181.69	726.76				726.76												
	TANQUE REPARTIDOR																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	2.76	1.70	4.69				4.69												
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	2.76	1.72	4.75				4.75												
15	Excavación a mano	m3	4.09	6.07	24.83				24.83												
18	Empedrado base e=10 cm	m2	0.24	5.15	1.24				1.24												
19	Replanteo H.S fc=180 kg/cm2	m3	0.17	104.90	17.83				17.83												
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	8.70	11.64	101.27				101.27												
21	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	2.09	147.20	307.65				307.65												
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	62.24	1.84	114.52				28.63										85.89		
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	7.84	8.57	67.19				13.44										53.75		
24	Sum.inst. Rejilla (según el diseño)	u	1.00	152.53	152.53				91.52										61.01		
25	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	1.00	282.73	282.73														282.73		
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	4.91	24.40	119.80														119.80		
27	Pintura	m2	4.32	4.49	19.40														19.40		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	TANQUE SÉPTICO																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	65.00	1.70	110.50				110.50												
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	63.96	1.72	110.01				110.01												
15	Excavación a mano	m3	100.73	6.07	611.43				611.43												
18	Empedrado base e=10 cm	m2	6.40	5.15	32.96				32.96												
19	Replantillo H.S fc=180 kg/cm2	m3	6.40	104.90	671.36				671.36												
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	124.32	11.64	1,447.08				1,447.08												
21	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	44.07	147.20	6,487.10				5,189.68				1,297.42								
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	3,029.09	1.84	5,573.53				5,016.18				557.35								
28	Losa Alivianada e=15 cm	m2	31.98	47.84	1,529.92				305.98				1,223.94								
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	120.96	8.57	1,036.63				310.99				725.64								
25	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	4.00	282.73	1,130.92								1,130.92								
29	Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm	u	2.00	13.26	26.52								5.30					21.22			
30	Sum.inst. De "T" PVC D=160mm	u	2.00	18.68	37.36													37.36			
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm	m	44.00	24.40	1,073.60								751.52					322.08			
27	Pintura	m2	66.64	4.49	299.21								209.45					89.76			
	LECHO DE SECADO DE LODOS																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	21.76	1.70	36.99								36.99								
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	21.76	1.72	37.43								37.43								
15	Excavación a mano	m3	27.20	6.07	165.10								165.10								
18	Empedrado base e=10 cm	m2	2.18	5.15	11.23								11.23								
19	Replantillo H.S fc=180 kg/cm2	m3	2.18	104.90	228.68								228.68								
20	Encofrado y desencofrado recto	m2	22.50	11.64	261.90								261.90								
21	Hormigón Simple fc=210 kg/cm2	m3	8.97	147.20	1,320.38								1,320.38								
22	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	382.95	1.84	704.63								704.63								
23	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	22.50	8.57	192.83								9.64					183.19			
26	Sum.inst. Tubería PVC desague D =160 mm	m	5.00	24.40	122.00								30.50					91.50			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

GRUPO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	CERRAMIENTO																				
13	Desbroce y Limpieza	m2	531.04	1.70	902.77				451.38				451.39								
14	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	328.75	1.72	565.45				282.73				282.72								
15	Excavación a mano	m3	103.83	6.07	630.25				315.12				315.13								
37	Hormigón Ciclopeo 60% H.S 40% Piedra f'c=180 kg/cm2	m3	0.41	123.86	50.78				25.39				25.39								
21	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	3.88	147.20	571.14				285.57				285.57								
38	Poste HG D= 1 1/2"	u	34.00	11.27	383.18								383.18								
39	Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m	m2	142.56	8.64	1,231.72								1,231.72								
40	Alambre de Púas	m	305.49	1.07	326.87								65.37					261.50			
41	Puerta de malla 2.00 x 1.80	u	1.00	77.33	77.33													77.33			
42	Enlucido mortero 1:3 paleteado fino	m2	224.03	2.40	537.67														537.67		
27	Pintura	m2	224.03	4.49	1,005.89														1,005.89		
43	Mampostería	m2	95.03	14.38	1,366.53														1,366.53		
	MITIGACION AMBIENTAL																				
44	Agua para Control de polvo	mes	4.00	6.10	24.40				6.10				6.10					6.10	6.10		
45	Charlas de capacitacion al personal (Manejo ambiental Y Seguridad Industria	u	3.00	225.02	675.06				675.06												
46	Charlas de socializacion / concienciacion y Educacion Ambiental a la comuni	u	2.00	435.92	871.84				871.84												
47	Caseta provisional de desechos incluye tachos de basura y señalizacion	u	2.00	557.76	1,115.52				1,115.52												
48	Letrinas sanitaria (incluye fosa septica)	u	1.00	1,011.31	1,011.31				1,011.31												
49	Cinta de peligro	m	1,200.00	0.28	336.00				84.00				84.00					84.00	84.00		
50	Suministro e instalación de conos	u	30.00	19.73	591.90				147.98				147.98					147.98	147.98		
51	Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (advertencia)	u	4.00	82.46	329.84				82.46				82.46					82.46	82.46		
52	Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (precaución)	u	4.00	82.46	329.84				82.46				82.46					82.46	82.46		
					104,912.65	33,172.12	39,592.66	22,618.69	9,529.18												
INVERSION MENSUAL						31.62	37.74	21.56	9.08												
AVANCE MENSUAL (%)						33,172.12	72,764.78	95,383.47	104,912.65												
INVERSION ACUMULADA AL 100%						31.62	69.36	90.92	100.00												
AVANCE ACUMULADO (%)																					

6.7.3.- EVALUACIÓN FINANCIERA

El análisis financiero se realizó con el fin de comprobar si la inversión que se realizara en este proyecto, generara algún tipo de utilidades que permita el retorno del capital invertido, de esta manera podemos verificar si el proyecto es factible de realizar económicamente.

6.7.3.1.-VAN (Valor Actual Neto)

El valor neto actual simplemente significa traer del futuro al presente cantidad monetaria a su valor equivalente en términos generales de evaluación económica, cuando se traslada cantidades del presente al futuro se dice que se utiliza una tasa de interés, pero cuando se traslada cantidades del futuro al presente como el VAN se dice que se utiliza una tasa de descuento debido a la cual los flujos excesivos ya trasladados se llaman flujos descontados.

La fórmula del VAN es la siguiente según Celio Vega:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

VAN= Valor neto actual

I= Inversión

Q_n= Flujo de caja del año

r= tasa de interés

N= Número de años de la inversión

FUENTE: VEGA, Celio.(1993).*Ingeniería Económica*. Impreso en Gráficas. MEDIAVILLA Hnos.

6.7.3.2.- TIR (Tasa Interna de Retorno)

Es la tasa de interés máxima a la que se pueden endeudar para no perder dinero con la inversión. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para definir este valor se tomara en cuenta los siguientes parámetros:

El objeto de la presente evaluación financiera nos permite realizar una comprobación entre inversión total del proyecto frente a las utilidades que se podrían generar, para verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para este efecto es necesario detallar los gastos que se van a incluir y los ingresos que se van a generar, para definir este valor se tomara en cuenta los siguientes de parámetros de análisis.

6.7.3.3.- Mano De Obra

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Personal	Cantidad	Valor mensual	% tiempo	Valor anual
Jefe de Trabajos	1	300	10	360.00
Jornalero	1	292	25	876.00
Operador	1	292	7	245.28
TOTAL				1481.28

Tabla N° 27. Mano de obra

6.7.3.4.- Gasto de Herramientas

GASTOS DE MATERIALES			
Herramienta	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Palas	1	8.00	8.00
Picos	1	12.00	12.00
Carretillas	1	45.00	45.00
Escobas	1	3.00	3.00
Machetes	1	7.00	7.00
TOTAL			75.00

Tabla N° 28. Gasto de materiales

6.7.3.5.- Depreciaciones.

El proyecto tiene un presupuesto de UDS, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual es:

DEPRECIACIÓN ANUAL		
Inversión	Vida útil	Depreciación anual
104,912.65	25	4196.51

Tabla N° 29. Depreciación anual

RESUMEN DE GASTOS DEL PROYECTO

Para la evaluación financiera se necesitó de los siguientes gastos:

RESUMEN DE GASTOS OPERATIVOS PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN		
N°	CONCEPTO	EGRESOS
1	GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1481.28
2	GASTOS DE MATERIALES	75.00
3	DEPRECIACIÓN ANUAL	5949.13
TOTAL DE GASTOS		7505.41

Tabla N° 30. Resumen de gastos operativos

6.7.3.6.- Ingresos a ser generados por el Proyecto.

Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda /Año

$$COSTO_A = \frac{VIVIENDA}{año}$$

Ingresos Tangibles Generados Anualmente

$$\text{Consumo} = Df * N_{o \text{ Hab}} / \text{vivienda}$$

$$\text{Consumo} = \frac{145 \text{ lt}}{\text{hab}} / \text{día} * 5 \text{ hab} / \text{vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 725 \frac{\text{lt}}{\text{vivienda}} / \text{día}$$

$$\text{Consumo} = 21.75 \frac{\text{m}^3}{\text{vivienda}} / \text{mes}$$

$$\text{Consumo} = 2.57$$

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Costo del servicio de alcantarillado}}{\text{consumo}}$$

$$\text{Consumo} = \frac{21.75 \frac{\text{m}^3}{\text{vivienda}} / \text{mes}}{3.41}$$

$$\text{Consumo} = 0.12 \text{USD m}^3$$

El volumen de agua potable será el siguiente a:

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE					
	r	=	1.23	%	
	Dmf	=	145	lt/hab/dia	
PERIODO	AÑOS	POBLACIÓN	VOLUMEN m3	COSTO m3	INGRESO USD
	2013	1237			
1	2014	1252	66262.10	0.10000	6626.21
2	2015	1268	67108.90	0.10000	6710.89
3	2016	1283	67902.78	0.10000	6790.28
4	2017	1299	68749.58	0.10000	6874.96
5	2018	1315	69596.38	0.10000	6959.64
6	2019	1331	70443.18	0.10000	7044.32
7	2020	1348	71342.90	0.10000	7134.29
8	2021	1364	72189.70	0.10000	7218.97
9	2022	1381	73089.43	0.10000	7308.94
10	2023	1398	73989.15	0.10000	7398.92
11	2024	1415	74888.88	0.10000	7488.89
12	2025	1432	75788.60	0.10000	7578.86
13	2026	1450	76741.25	0.10000	7674.13
14	2027	1468	77693.90	0.10000	7769.39
15	2028	1486	78646.55	0.10000	7864.66
16	2029	1504	79599.20	0.10000	7959.92
17	2030	1523	80604.78	0.10000	8060.48
18	2031	1541	81557.43	0.10000	8155.74
19	2032	1560	82563.00	0.10000	8256.30
20	2033	1580	83621.50	0.10000	8362.15
21	2034	1599	84627.08	0.10000	8462.71
22	2035	1619	85685.58	0.10000	8568.56
23	2036	1639	86744.08	0.10000	8674.41
24	2037	1659	87802.58	0.10000	8780.26
25	2038	1680	88914.00	0.10000	8891.40

TABLA N° 31 EVALUACIÓN FINANCIERA

COSTO ANUAL DE O/M + DEP.x
INFLA 1%

PERÍODO	AÑOS	GASTO USD
1	2014	5752.79
2	2015	5810.32
3	2016	5868.42
4	2017	5927.11
5	2018	5986.38
6	2019	6046.24
7	2020	6106.70
8	2021	6167.77
9	2022	6229.45
10	2023	6291.74
11	2024	6354.66
12	2025	6418.21
13	2026	6482.39
14	2027	6547.21
15	2028	6612.68
16	2029	6678.81
17	2030	6745.60
18	2031	6813.05
19	2032	6881.19
20	2033	6950.00
21	2034	7019.50
22	2035	7089.69
23	2036	7160.59
24	2037	7232.19
25	2038	7304.52

Tabla N° 32. Costo anual

Se lo realizó con los gastos del proyecto que va a generar en la vida útil, se prevé que los gastos sufrirán un incremento del 1% debido a la inflación.

Para determinar si el proyecto tiene viabilidad se utiliza la formula

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

PERÍODO	AÑOS	DEPRECIACIÓN	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA	VAN
			104,912.65		-104,912.65	-104,912.65
1	2012	4196.51	1556.28	6626.21	5069.93	4609.03
2	2013	4196.51	1613.81	6710.89	5097.08	4212.46
3	2014	4196.51	1671.91	6790.28	5118.37	3845.50
4	2015	4196.51	1730.60	6874.96	5144.36	3513.67
5	2016	4196.51	1789.87	6959.64	5169.77	3210.02
6	2017	4196.51	1849.73	7044.32	5194.59	2932.21
7	2018	4196.51	1910.19	7134.29	5224.10	2680.79
8	2019	4196.51	1971.26	7218.97	5247.71	2448.10
9	2020	4196.51	2032.94	7308.94	5276.01	2237.54
10	2021	4196.51	2095.23	7398.92	5303.68	2044.80
11	2022	4196.51	2158.15	7488.89	5330.74	1868.39
12	2023	4196.51	2221.70	7578.86	5357.16	1706.96
13	2024	4196.51	2285.88	7674.13	5388.25	1560.78
14	2025	4196.51	2350.70	7769.39	5418.69	1426.91
15	2026	4196.51	2416.17	7864.66	5448.48	1304.32
16	2027	4196.51	2482.30	7959.92	5477.62	1192.09
17	2028	4196.51	2549.09	8060.48	5511.39	1090.40
18	2029	4196.51	2616.54	8155.74	5539.20	996.27
19	2030	4196.51	2684.68	8256.30	5571.62	911.01
20	2031	4196.51	2753.49	8362.15	5608.66	833.69
21	2032	4196.51	2822.99	8462.71	5639.72	762.10
22	2033	4196.51	2893.18	8568.56	5675.38	697.20
23	2034	4196.51	2964.08	8674.41	5710.33	637.72
24	2035	4196.51	3035.68	8780.26	5744.57	583.22
25	2036	4196.51	3108.01	8891.40	5783.39	533.78
F. C.FIN.			162477.10	192615.25		-57,073.69

TIR 2.00%

VAN -57,073.69

Tabla N° 33. Flujo de Caja Financiera

6.7.3.7.- 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.
- Los costos anuales de operación y mantenimiento, sin la depreciación.
- La tarifa a ser cobrada por cada metro cúbico de agua potable que consumen y se revierte siendo aportante del alcantarillado (0.12 USD), va a permitir cubrir los costos de operación y mantenimiento.
- Los ingresos a ser obtenidos durante la vida útil del proyecto, por la tarifa a ser cobrada por cada metro cúbico.
- Se incluyó la inversión total del proyecto.

CONCLUSIÓN:

- El TIR y el VAN no son recomendables para evaluar proyectos de infraestructura sanitaria.
- Al tener un valor de VAN negativo (-57,073.69 USD) significa que económicamente no es rentable la ejecución del proyecto ya que las ganancias del mismo no son suficientes para recuperar el dinero invertido.
Pero como se trata de un proyecto que será financiado por los Gobierno Autónomo Descentralizados para mejorar la salubridad de los habitantes, este proyecto si es ejecutable ya que no busca rentabilidad económica.

6.8.- ADMINISTRACIÓN

El control de la Administración del proyecto del Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de San Miguelito estará a cargo de las Juntas de Agua Potable de Sam Miguelito y de La Junta de Aguas de los Siete Barrios los cual coordinarán y delegarán a autoridades o profesionales para la construcción de este proyecto.

6.8.1.- MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

6.8.1.1.- Definición de Operación:

Se define así al conjunto de acciones externas desarrolladas para seguir el funcionamiento normal y adecuado del sistema.

6.8.1.2.- Definición de Mantenimiento:

Se define como mantenimiento al conjunto de acciones internas desarrolladas a fin de prever posibles daños del sistema para la reparación del mismo de ser necesario.

6.8.1.3.- Importancia de la Operación y Mantenimiento:

Para la buena operación y conservación del sistema se deberá tomar muy en cuenta lo siguiente:

- Inspección rutinaria
- Medida de caudales
- Análisis físico-químico de afluentes
- Limpieza periódica
- Reparaciones
- Supervisión de conexiones
- Protección de las diferentes partes del sistema
- Evaluación de las obras y servicios

6.8.1.4.- Operación del Sistema de Alcantarillado.-

Para la operación del sistema de alcantarillado se realizará las siguientes actividades en:

Pozos de Revisión

Inspección del pozo y limpieza.

Redes de Alcantarillado Inspección y revisión de las redes, para detectar posibles taponamientos de agua y realizar su inmediata reparación y arreglo.

Visitar las casas de los usuarios periódicamente, para verificar el buen funcionamiento de las conexiones domiciliarias e intradomiciliarias.

Tratamiento.-Retirar anualmente los lodos de la Fosa Séptica

Retirar los sólidos atrapados en la rejilla del tanque repartidor

Retirar los lodos ya secos y almacenarlos para ser utilizados en acciones agrícolas.

Verificar el funcionamiento y calidad del agua residual del filtro biológico, y realizar acciones de retrolavado para el mantenimiento del material filtrante.

6.8.1.5.- Mantenimiento del sistema de alcantarillado

El mantenimiento del sistema de alcantarillado se realizará en base del cumplimiento estricto de las siguientes actividades:

Pozos de Revisión.-Inspección del interior del pozo, limpieza de malezas al contorno de la tapa sanitaria, limpieza de sedimentos en especial después de fuertes lluvias.

Limpieza de la solera y escalera.

Redes de Alcantarillado.-Inspección y revisión de las tuberías para comprobar su flujo normal y libre, en caso de taponamiento utilizar cabos de manila sujetos a sacos de yute llenos de arena, tacos de madera , en el sentido del taponamiento, o a su vez inyectar agua a presión.

Planta de Tratamiento.-Limpieza de la maleza del contorno del cerramiento de la planta de tratamiento por lo menos un metro de ancho exteriormente y limpieza total internamente por lo menos una vez cada dos meses.

Engrasar o aceitar el candado, bisagras y aldaba de la puerta y tapas sanitarias, también los ejes de las válvulas por lo menos una vez cada dos meses.

Pintar con esmalte anticorrosivo los hierros del cerramiento, puertas, tapas así como también el blanqueado de las paredes y tanque exteriormente.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

6.9.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.9.1.1.- Replanteo y Nivelación

Definición.- Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

Especificaciones.- Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente

identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

Se dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constará en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

- 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

Medición y Forma de pago.- El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas (ejes). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

6.9.1.2.- Excavación de zanjas a máquina sin clasificar

Definición.- Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

Los materiales, producto de la excavación, se colocarán temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulten la realización de los trabajos.

Medición y pago.- Las excavaciones se medirán en m³ con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al contratista.

Se tomarán en cuenta la sobre excavación cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

6.9.1.3.- Excavación de zanjas a mano sin clasificar h=0,00m a h=2,00m

Definición.- Se entiende por excavaciones, en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mampostería, hormigones y otras obras.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

Los materiales, producto de la excavación, se colocarán temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulten la realización de los trabajos.

Medición y pago.- Las excavaciones se medirán en m³ con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al contratista.

Se tomarán en cuenta la sobre excavación cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

6.9.1.4.-Relleno compactado con material de excavación

Definición.- El relleno es el conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar, las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas, o bien entre las estructuras y el terreno natural.

Especificaciones.- Los rellenos serán realizados según el proyecto, procurándose que el material excavado en la propia estructura, sea utilizado para el relleno. Previamente a la construcción del relleno, el terreno estará libre de escombros y de todo material que no sea adecuado.

Medición y pago.- La formación de relleno se medirá tomando como unidad el m³ con la aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados, de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

6.9.1.5.- Rasanteo de zanjas

Definición.- Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

Especificaciones.- El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada 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. El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Medición y Forma de pago.- La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

6.9.1.6.- SUM. TRANS e instalación de tubería H.S. m/c d= 200mm

Definición.- Se entiende por suministro e instalación de tubería de hormigón simple, en las diferentes clases, las actividades que debe realizar el Constructor para suministrar, transportar, instalar y probar las tuberías de hormigón simple, ya sea de macho y campana o de caja y espiga, de conformidad con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Especificaciones.- La tubería de hormigón a suministrar deberá cumplir con la siguiente norma: * INEN 1590 "TUBOS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN SIMPLE. REQUISITOS"

Previo a la instalación de las tuberías, el ingeniero fiscalizador podrá solicitar que el constructor, realice los ensayos correspondientes que prueben el cumplimiento de las indicadas normas y la calidad del tubo a suministrar.

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.

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a. Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración, para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería, entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b. Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c. Resistencia a roturas y agrietamientos.
- d. Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e. Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f. No ser absorbentes.
- g. Economía de costos.

Tipo de juntas.

Se usará sellado con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3, de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos de hormigón y sus juntas, serán probadas por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

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.

Medición y Forma de pago.- El suministro, transporte, instalación y prueba de la tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación a la décima. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, no considerándose 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.

6.9.1.7.- Construcción de Pozos de revisión inclu. Tapa HF

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

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

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

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

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

Los pozos de revisión serán construidos de mampostería utilizando hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ 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.

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 de la tapa de H.F.

Medición y 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 construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos o peldaños y tapa de H.F. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.9.1.8.- Acometida domiciliaria incl. Tubería D=150mm

Definición.- instalación que se realiza para el desalojo de las aguas servidas producidas en una vivienda.

Especificaciones.- 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.

Medición y Forma de pago.- El suministro, transporte, instalación y prueba de la tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación a la décima. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, no considerándose 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.

6.9.1.9.- Cajas de revisión 60 x 60cm H. F'c= 180kg/cm² + Tapa H.A, e=7cm (Hmax=1,35) inc. Encofrado.

Especificaciones.- Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo como se indica en la lámina de detalles. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en proporción 1:2 y en un espesor de 2 cm.

Las tuberías de interconexión y tuberías terciarias serán de hormigón simple de 150 mm. de diámetro.

Las uniones de la tubería y el enchufe con la tubería principal se hará con mortero cemento -arena 1:2

Para la excavación, colocación de la tubería y relleno, se seguirá las especificaciones anteriormente expuestas.

Las cajas de revisión que superen una altura de 1,0 m se construirán en hormigón armado, con dimensiones interiores de 0.70 m x 0,70 m con las siguientes características: replantillo de hormigón ciclópeo, base y paredes de hormigón ciclópeo, base y paredes de hormigón armado $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y tapas de hormigón armado conforme se indica en el plano respectivo.

Medición y Forma de pago.- la construcción de cajas de revisión se medirá y pagará por unidad, al precio unitario estipulado en el Contrato.

6.9.1.10.- Desalojo de material

Definición.- Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en

las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

Especificaciones.- Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

Medición y Forma de pago.- El desalojo de material debe ser medido y cuantificado para proceder al pago por metro cúbico (m³) con aproximación de dos decimales.

6.9.1.11.-Conexión a pozo existente

Se refiere a los trabajos necesarios de mano de obra y materiales requeridos para empalmar la tubería al pozo existente. Este tipo de trabajo deberá quedar impermeable y hermético para evitar la contaminación del ambiente.

6.9.1.12.-Puerta Metálica.

Definición.-Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador.

La forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc., se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas, a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos; serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección.

Especificaciones.-Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

a) 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.

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.
- Los pagos se efectuarán a los precios unitarios estipulados en el contrato.

6.9.2.- METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Organigrama del Proyecto

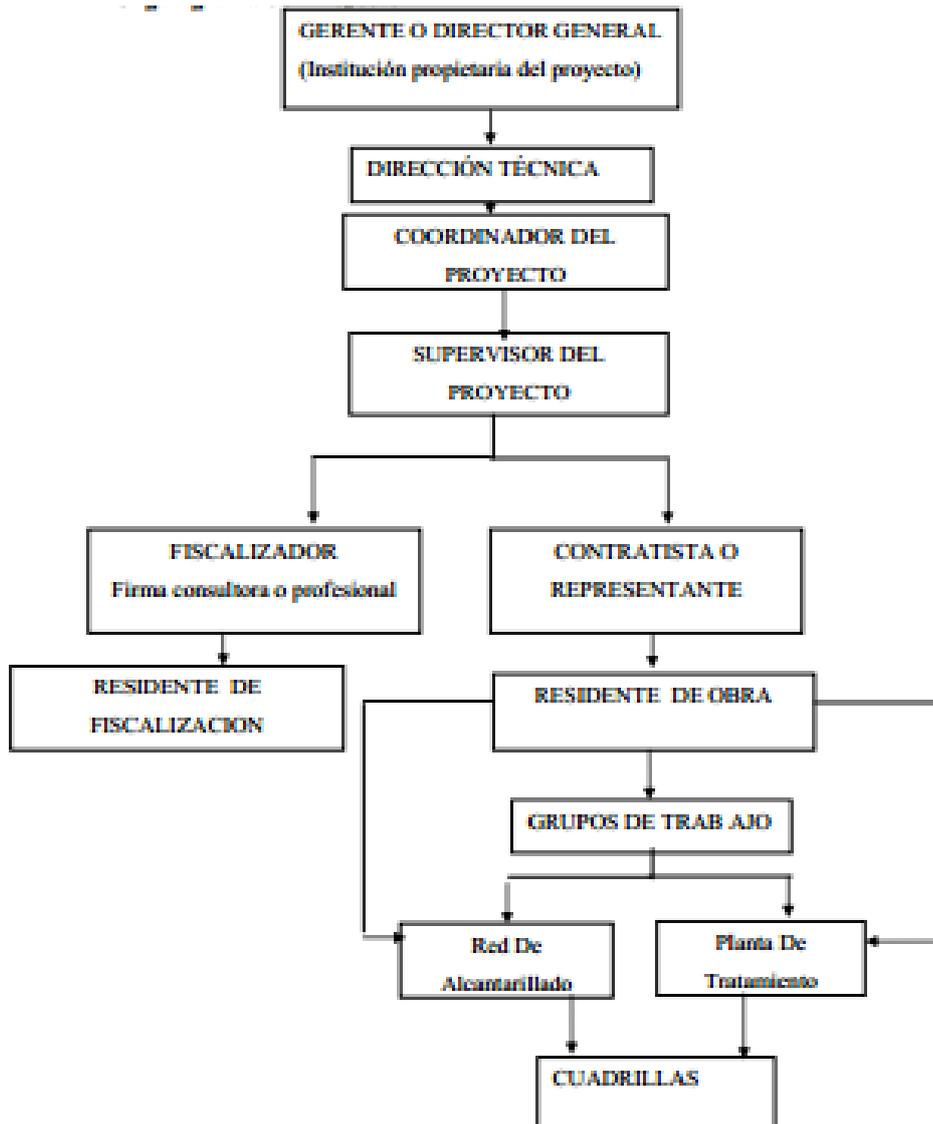


Grafico N° 20. Organigrama del Proyecto
FUENTE: TIPÁN, Mayra Esperanza. (2012).

- Organigrama de la Mano de Obra

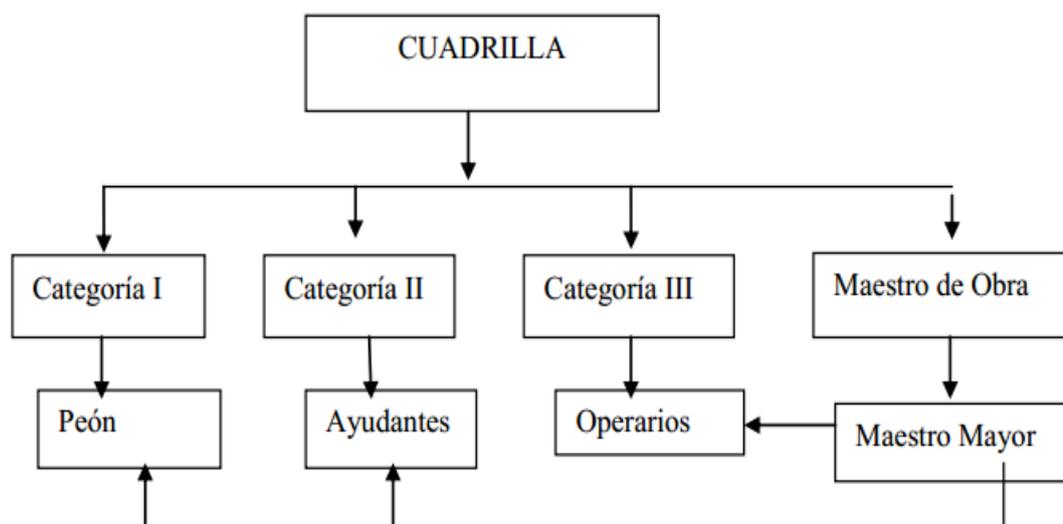


Gráfico N° 21. Organigrama de la Mano de Obra

FUENTE: TIPÁN, Mayra Esperanza. (2012).

- Organigrama de la Maquinaria

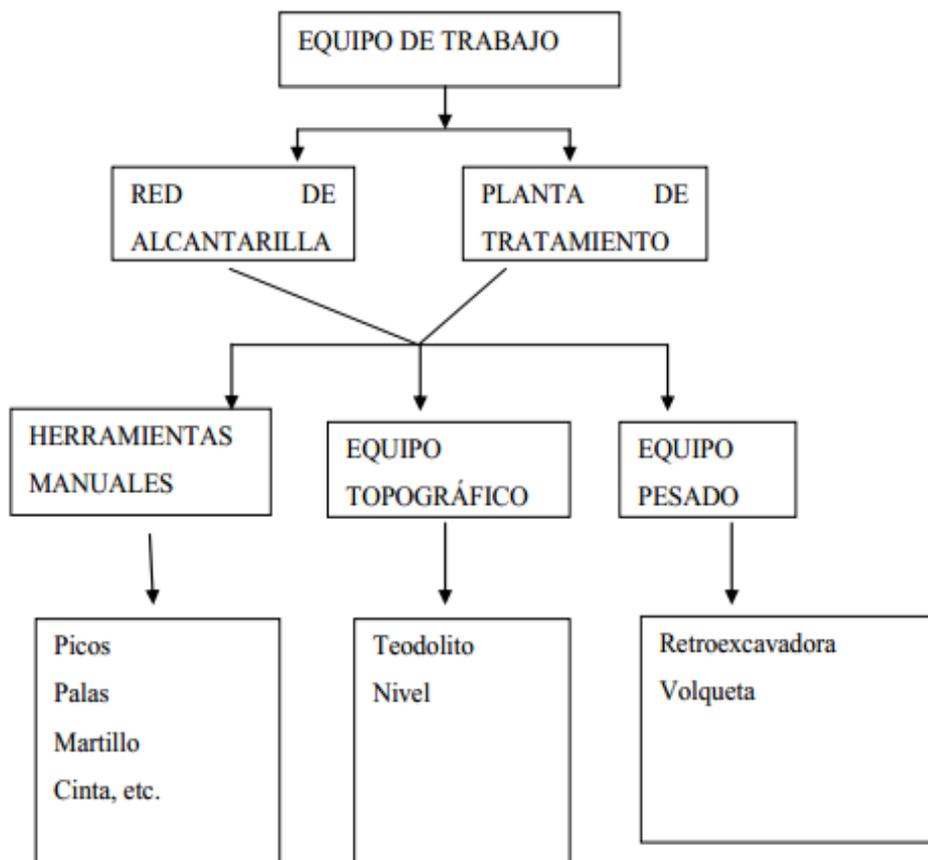


Gráfico N° 22. Organigrama de la Maquinaria

FUENTE: TIPÁN, Mayra Esperanza. (2012).

PRIMER GRUPO DE TRABAJO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

Paso 1 Nivelación del terreno

Este trabajo se lo realizara con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por un topógrafo y 4 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación de la vía con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

Paso 2 Señales informativas y Señales preventivas

Se colocaran las necesarias señales informativas y preventivas para la seguridad de las personas al transitar por la zona de construcción.

Paso 3 Excavación a máquina en suelo sin clasificar

Se lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

Paso 4 Tubería de 200 mm

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 2 peones. La colocación de la tubería de 200 mm como se lo realizaran como se muestran en los planos o como lo indique el Interventor.

Paso 5 Excavación de zanja a mano en suelo sin clasificar

Se lo realizara con la ayuda de herramienta menor y grupo de trabajo que está conformado por un maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica los planos las acometidas o como indique el Interventor.

Paso 7 Pozos de revisión

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 2 albañiles y 3 peones. La construcción de los pozos de revisión se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm² y un tapa de hierro fundido colocado en cada pozo.

Paso 8 Desalojo de material de excavación

Este trabajo lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y una volqueta, un grupo de trabajo que está conformado por 1 operador de retroexcavadora, 1 chofer tipo E, y un ayudante de operador.

Se realizara los desalojos del material de excavación a lugares en el que no haya afectación y no de molestias el desalojo de este material.

Paso 9 Acometidas domiciliarias

Este trabajo se lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. Se realizara la construcción de la caja de revisión para las casas beneficiadas en este proyecto.

SEGUNDO GRUPO DE TRABAJO PARA PLANTA DE TRATAMIENTO

Paso 1 Replanteo y nivelación de estructuras menores

Este trabajo se lo realizara con la ayuda de un equipo topográfico de precisión y con un grupo de trabajo que está conformado por 1 topógrafo y 2 cadeneros, este trabajo consiste en la correcta nivelación del área de construcción establecida para la planta de tratamiento con los parámetros establecidos en los planos para la posterior construcción.

Paso 2 Desbroce y limpieza

Este trabajo se lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 2 peones. Se realizara la limpieza y desbroce del área a construirse.

Paso 3 Excavación a máquina en suelo sin clasificar

Se lo realizara con la ayuda de una retroexcavadora y grupo de trabajo que está conformado por un operador, y un ayudante. Las excavaciones se ejecutarán como se especifica con en los planos o como lo indique el Interventor.

Paso 4 Replanteo de H.S. $f'c=180\text{kg/cm}^2$ $e=6\text{cm}$ sobre empedrado

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del hormigón se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 180 kg/cm^2 con un espesor de 10 cm sobre empedrado

Paso 5 Acero de refuerzo

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de hierros se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

Paso 6 Malla electrosoldada

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 1 albañil y 1 peón. El corte y doblado de la malla electrosoldada se lo hará tal y como esta especificado en los planos.

Paso 7 Piso de hormigón simple $f'c=210\text{ kg/cm}^2$

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición del piso se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

Paso 8 hormigón simple en muros $f'c=210\text{ kg/cm}^2$

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles y 3 peones. La fundición de los muros se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

Paso 9 Alivianamiento de bloque

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 2 peones.

Consiste en la colocación de los bloques de alivianamiento debidamente en la losa del tanque.

Paso 10 Losa de hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Este trabajo lo realizara con un grupo de trabajo que está conformado por 1 maestro mayor, 3 albañiles, 3 peones, 1 carpintero y 1 ayudante. La fundición de la losa se los realizara tal y como se los especifica en los planos será de hormigón simple de 210 kg/cm^2 .

1.- MATERIAL DE REFERENCIA

- Aguay, S. (2013). *Las Aguas Servidas y su Incidencia en el Buen Vivir de los Habitantes del Caserío Jaloa – El Rosario, en el Cantón Quero, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Aviles, B. (2013). *Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Calvopiña, Edmundo. (2006). *Rediseño del Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para la comunidad de Puñachizag en el cantón Quero de la provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Diario hoy.com.ec (20 de octubre de 1994). “Eliminacion de Aguas Servidas” Recuperado el 01 de abril de 2013 de <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/eliminacion-de-aguas-servidas-27635.html>
- Echeverry, J (s/f). Anexo IX. *Aguas Residuaes y Tratamiento de Efluentes Cloacales*. Disponible en: http://www.academia.edu/5104248/Anexo_IX._Aguas_Residuaes_y_Tratamiento_de_Efluentes_Cloacales [5 de agosto de 2013 de]
- García Díaz (1999), *Manual de Hidráulica* .Ediciones ISPJAM. Cuba.
- Gordon, M., Geyer, J. y Okun, D. (1987). *Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales*.(1 a. ed). (Vol 1. pp. 16). México: Limusa.
- *Guía para El Diseño de Tecnologías de Alcantarillado* (2005). Lima – Perú.

- *Guía para El Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización* (2005). Lima – Perú.
- Hernan E. (1980), *manual de tratamiento de aguas negras*. Editorial Limusa. México.
- Jimenez, J. (2013). *Estudio de Impacto Ambiental*. Ecuador.
- Lopez, R. (2003), *Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado*. Segunda Edición .Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Torres, F, (1987), *Obras Hidráulicas*. Segunda Edición. Editorial Limusa.
- MC GHEE, Terence (2000), *Abastecimiento de Agua y Alcantarillado* Sexta Edición .Editorial Nomos S.A. Santiago de Bogotá-Colombia.
- Manzano, G. (2011). Tesis N° 628. "Las Aguas Servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del Barrio El Rosario perteneciente a la Parroquia San Miguelito del Cantón Pillarro Provincia del Tungurahua". Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
- Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Vol. 1. Nueva York: Mc.Graw-Hill
- Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes (*Norma INEN*).
- Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes (*Norma Ex –IEOS*).

- Responsabilidad Social Corporativa y Diario Extra (7 de febrero del 2008),
 “*Campaña para Desparasitar Niños*”
 Recuperado el 01 de abril de 2013 de
<http://responsabilidadsocialcuador.wordpress.com/2008/02/07/%C2%A1campana-para-desparasitar-a-ninos/#respond>

- Revista Electrónica soitu.es actualidad (2008) “*Autoridades informan que sólo el 38% del agua residual de México es Tratada*” [en línea].México. Disponible en :http://www.soitu.es/soitu/2008/03/22/info/1206216458_877420.html. [2013, 01 de abril]

- Tipán, M. (2012). “*Las Aguas Servidas y su Incidencia en el Buen Vivir de los Habitantes del Caserío El Placer, en el Cantón Quero, Provincia De Tungurahua*”. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

- UNDA, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. Hispano América. México.[pp. 2]

- VARGAS, Sergio (1996), *Ingeniería Sanitaria*. Séptima Edición Editorial Continental México.

- Vega, C. (1993).*Ingeniería Económica*. Impreso en Gráficas. MEDIAVILLA Hnos.

- Información de Noveno Semestre *de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Período Marzo – Septiembre 2010*.

2.- ANEXO 1

FORMULARIO N°1.- MODELO DE ENCUESTA

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

TEMA: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

- 1.- ¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?
 SI
 NO; ¿qué tipo de agua usa para el consumo?.....
- 2.- ¿Cuenta usted con alcantarillado sanitario?
 SI
 NO; ¿Cómo elimina las aguas servidas?.....
- 3.- ¿Cuenta en su vivienda con luz eléctrica?
 SI
 NO
- 4.- ¿Usted se alimenta tres veces al día? (desayuno, almuerzo, merienda)
 SI
 NO
- 5.- ¿Cuenta en su sector con centros de salud?
 SI
 NO
- 6.- ¿Cuenta usted con el servicio de recolección de basura?
 SI
 NO
- 7.- ¿Sabe usted para que sirve una planta de tratamiento de aguas servidas?
 SI
 NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 2.-Datos Topográfico

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL PLACER CANTÓN QUERO DATOS DE COORDENADAS			
N° PUNTO	Y	X	Z
3	776427.56	9867720.62	2850.31
4	776427.47	9867713.12	2850.32
5	776435.36	9867714.00	2850.2
6	776434.38	9867721.06	2850.19
7	776436.50	9867717.90	2850.05
8	776444.16	9867721.28	2849.71
9	776444.42	9867714.54	2849.99
10	776443.34	9867745.87	2848.9
11	776457.79	9867745.43	2848.71
12	776449.38	9867697.49	2849.32
13	776457.61	9867722.01	2849.57
14	776464.76	9867696.86	2849.7
15	776458.04	9867719.10	2849.82
16	776464.78	9867714.42	2849.78
17	776468.46	9867723.37	2849.79
18	776474.56	9867723.74	2849.77
19	776471.53	9867714.99	2849.94
20	776474.76	9867720.02	2849.65
21	776480.03	9867715.24	2849.98
22	776475.59	9867722.95	2849.49
23	776486.67	9867715.80	2849.7
24	776479.47	9867715.51	2849.9
25	776495.06	9867720.40	2849.48
26	776494.90	9867723.15	2849.39
27	776495.69	9867724.45	2849.42
28	776495.86	9867717.27	2849.5
29	776480.27	9867696.67	2850.24
30	776505.66	9867717.70	2849.39
31	776506.32	9867725.08	2849.42
32	776507.47	9867721.12	2849.4
33	776518.51	9867718.45	2849.29
34	776507.47	9867721.12	2849.4

35	776533.24	9867720.37	2849.67
36	776514.77	9867725.28	2849.3
37	776532.83	9867723.35	2849.31
38	776532.84	9867723.35	2849.31
39	776556.77	9867729.30	2849.19
40	776556.77	9867729.30	2849.19
41	776557.34	9867725.90	2849.3
42	776537.64	9867727.61	2849.2
43	776572.58	9867723.00	2849.77
44	776586.25	9867724.23	2849.74
45	776579.31	9867730.55	2849.57
46	776601.63	9867731.33	2850.04
47	776586.52	9867728.26	2849.68
48	776592.03	9867724.52	2849.95
49	776618.70	9867732.18	2850.58
50	776642.99	9867732.84	2851.71
51	776608.56	9867726.50	2850.33
52	776647.43	9867729.99	2851.96
53	776657.20	9867729.61	2852.52
55	776630.15	9867727.50	2851.38
56	776640.39	9867726.92	2851.64
57	776640.88	9867755.73	2851.38
58	776649.21	9867726.42	2852.26
59	776649.65	9867733.66	2851.95
60	776656.51	9867760.12	2851.43
61	776649.62	9867729.92	2852
62	776662.39	9867761.48	2852.34
63	776658.53	9867725.52	2852.82
64	776672.15	9867762.75	2852.4
65	776661.05	9867732.89	2852.49
67	776661.68	9867728.98	2852.73
69	776672.85	9867726.66	2853.35
70	776672.34	9867722.19	2853.56
71	776668.16	9867784.25	2851.07
72	776675.09	9867729.27	2853.33
73	776658.00	9867786.45	2850.58
74	776684.02	9867722.08	2854.01
75	776683.05	9867717.68	2854.36
76	776685.27	9867725.09	2854.05
77	776702.30	9867713.76	2855.26

78	776701.48	9867709.01	2855.73
79	776704.56	9867716.07	2855.17
80	776705.85	9867707.52	2855.95
81	776444.39	9867718.53	2849.94
82	776701.07	9867709.05	2855.73
83	776717.58	9867709.23	2856.16
84	776726.80	9867710.20	2856.32
85	776720.00	9867713.41	2856.25
86	776725.95	9867713.48	2856.43
87	776712.42	9867704.44	2856.3
88	776706.44	9867706.64	2856.12
89	776725.79	9867722.73	2856.06
91	776725.29	9867733.17	2855.48
93	776734.29	9867732.67	2855.49
94	776740.41	9867713.51	2856.49
95	776738.93	9867706.83	2856.69
96	776740.53	9867710.06	2856.54
97	776763.64	9867704.21	2856.73
98	776762.60	9867714.35	2856.2
99	776764.02	9867709.90	2856.3
100	776779.34	9867706.30	2856.13
101	776774.88	9867709.78	2856.13
102	776779.35	9867706.30	2856.13
106	776769.94	9867714.65	2856.37
107	776775.41	9867713.84	2856.26
108	776770.09	9867716.99	2856.22
109	776775.94	9867721.76	2856.23
110	776769.00	9867722.49	2855.89
111	776771.58	9867723.19	2855.85
112	776767.03	9867728.63	2855.62
113	776774.22	9867724.08	2855.77
114	776763.84	9867738.57	2854.94
115	776774.22	9867724.08	2855.77
116	776766.03	9867739.22	2855.01
117	776768.13	9867739.97	2854.87
118	776762.58	9867748.70	2854.56
119	776760.47	9867747.81	2854.5
120	776765.18	9867749.62	2854.37
121	776757.12	9867757.09	2854.01
122	776765.18	9867749.62	2854.37

123	776761.80	9867751.10	2854.43
124	776753.88	9867765.80	2853.57
125	776755.98	9867766.59	2853.61
126	776758.59	9867767.59	2853.45
127	776749.82	9867776.91	2853.04
128	776754.54	9867778.38	2852.94
129	776752.04	9867777.64	2853.1
130	776744.58	9867786.18	2852.56
131	776748.82	9867787.97	2852.46
132	776746.75	9867787.23	2852.63
133	776745.99	9867795.71	2852.09
134	776741.45	9867794.09	2852.28
135	776743.96	9867795.13	2852.29
136	776737.41	9867804.42	2851.97
137	776741.78	9867807.14	2851.65
138	776739.18	9867805.18	2851.85
139	776739.11	9867814.38	2851.32
140	776740.43	9867796.98	2852.25
141	776736.73	9867811.78	2851.56
142	776737.42	9867804.42	2851.99
143	776733.84	9867819.92	2851.18
144	776731.68	9867819.06	2851.24
145	776731.03	9867827.46	2850.86
146	776728.69	9867827.00	2850.87
147	776734.19	9867828.65	2850.82
148	776724.90	9867836.75	2850.36
149	776730.36	9867839.10	2850.23
150	776727.07	9867837.62	2850.38
151	776726.47	9867846.74	2849.81
152	776721.23	9867845.87	2849.82
153	776723.87	9867846.15	2849.88
154	776717.31	9867855.97	2849.19
155	776719.80	9867856.98	2849.34
156	776722.22	9867857.92	2849.18
158	776722.23	9867857.91	2849.19
159	776763.85	9867704.04	2856.92
160	776768.19	9867705.31	2856.81
161	776782.67	9867712.91	2855.92
162	776773.07	9867679.07	2857.58
163	776768.73	9867678.40	2856.64

164	776781.93	9867705.21	2856.13
165	776777.39	9867656.71	2856.72
166	776782.07	9867709.34	2855.98
167	776789.10	9867658.80	2856.1
168	776792.82	9867710.85	2855.64
169	776791.39	9867666.27	2856.72
170	776791.89	9867707.25	2855.7
171	776772.00	9867660.19	2857.38
172	776791.12	9867703.53	2855.71
173	776800.61	9867701.88	2855.55
174	776802.21	9867708.60	2855.13
175	776801.34	9867705.52	2855.44
176	776808.62	9867703.19	2854.92
177	776809.58	9867706.46	2854.86
178	776796.10	9867684.13	2856.53
179	776807.57	9867700.13	2855.33
180	776814.44	9867697.67	2854.38
181	776815.58	9867699.57	2854.42
182	776817.08	9867702.72	2854.43
200	776583.54	9867729.37	2850.3
201	776576.17	9867729.03	2850.11
205	776598.93	9867742.42	2851.26
206	776554.34	9867764.03	2849.38
207	776600.44	9867753.29	2851.08
208	776550.71	9867768.65	2849.72
209	776561.96	9867754.71	2849.46
210	776560.71	9867769.69	2849.29
211	776599.89	9867762.49	2851.14
212	776568.38	9867771.12	2849.87
213	776605.71	9867770.76	2850.99
214	776570.55	9867755.67	2849.88
215	776576.79	9867756.51	2849.95
216	776580.57	9867750.92	2850.03
217	776570.48	9867772.81	2849.91
218	776582.67	9867772.14	2849.94
219	776565.97	9867778.71	2849.6
220	776553.58	9867778.60	2849.63
221	776568.98	9867788.09	2849.57
222	776546.36	9867776.82	2850
223	776566.89	9867798.58	2849.93

224	776544.42	9867782.78	2849.95
226	776540.61	9867794.05	2849.83
228	776537.01	9867803.25	2849.67
229	776550.70	9867805.15	2849.75
230	776537.15	9867803.22	2849.7
231	776540.21	9867803.77	2849.64
232	776545.15	9867804.08	2849.68
233	776561.28	9867805.91	2849.34
234	776566.54	9867800.04	2849.42
238	776567.11	9867807.19	2849.75
239	776577.22	9867788.88	2849.58
240	776577.68	9867798.40	2849.99
241	776576.99	9867807.82	2850.02
242	776582.59	9867796.84	2850.16
243	776589.47	9867796.38	2850.43
244	776579.54	9867803.93	2850.1
245	776595.93	9867796.33	2850.43
246	776584.69	9867803.71	2850.23
247	776599.06	9867793.09	2850.83
248	776588.53	9867804.16	2850.13
249	776602.67	9867793.37	2850.97
250	776567.51	9867827.48	2849.77
251	776571.61	9867819.96	2849.94
255	776607.08	9867835.86	2850.88
256	776538.78	9867823.03	2850.15
257	776608.75	9867827.80	2850.99
258	776531.66	9867821.50	2850.2
259	776610.29	9867820.40	2851.07
260	776524.09	9867805.81	2850.19
261	776591.48	9867815.22	2850.08
262	776554.90	9867808.41	2850.14
263	776554.92	9867808.41	2850.14
264	776589.66	9867823.80	2850.43
265	776552.07	9867820.03	2850.29
266	776588.00	9867832.17	2850.35
267	776549.27	9867831.83	2850.27
268	776585.99	9867840.66	2850.35
269	776529.80	9867837.59	2850.23
270	776584.52	9867846.25	2850.12
271	776526.48	9867846.92	2850.37

272	776547.77	9867839.03	2850.36
273	776570.89	9867819.02	2850.34
274	776566.94	9867835.8	2850.16
275	776567.52	9867855.20	2850.11
276	776564.01	9867897.75	2848.46
277	776578.24	9867901.50	2848.33
281	776550.85	9867890.52	2848.57
282	776590.53	9867898.47	2848.28
283	776553.30	9867876.97	2849.09
284	776594.99	9867882.10	2848.81
285	776554.69	9867869.01	2849.33
286	776596.53	9867874.96	2848.99
287	776555.47	9867861.47	2850.15
288	776591.05	9867871.95	2850.03
289	776571.83	9867870.05	2849.15
290	776598.70	9867862.88	2849.93
291	776570.77	9867875.96	2849.01
292	776568.19	9867887.38	2848.5
293	776588.21	9867868.71	2849.39
294	776580.90	9867880.30	2849
295	776576.32	9867895.44	2848.55
296	776504.11	9867884.60	2849.42
297	776507.25	9867890.02	2849.25
298	776509.06	9867887.39	2849.73
299	776517.28	9867891.62	2849.06
300	776522.72	9867889.24	2849.08
301	776533.17	9867894.50	2848.78
302	776523.91	9867886.92	2849.44
303	776534.20	9867891.37	2849.12
304	776534.43	9867888.34	2849.2
305	776542.01	9867893.28	2848.92
306	776543.06	9867890.64	2848.96
307	776542.74	9867897.13	2848.64
308	776550.38	9867892.45	2848.77
309	776554.10	9867899.99	2848.31
310	776556.18	9867893.43	2848.61
311	776555.59	9867896.88	2848.6
312	776579.09	9867906.35	2848.23
313	776580.71	9867900.58	2848.3
314	776579.92	9867902.83	2848.29

315	776590.93	9867902.86	2848.18
316	776590.21	9867908.47	2848.11
317	776591.97	9867905.68	2848.17
318	776609.53	9867912.61	2847.9
319	776617.15	9867907.50	2847.98
320	776609.9	9867909.54	2847.99
324	776695.21	9867923.80	2845.87
325	776690.83	9867929.88	2845.72
329	776703.21	9867882.83	2848.96
330	776708.1	9867884.04	2848.84
331	776705.45	9867883.96	2848.97
332	776702.59	9867897.22	2847.97
333	776697.84	9867896.58	2848.07
334	776700.90	9867896.67	2848.1
335	776691.21	9867914.76	2846.89
336	776695.85	9867916.62	2846.6
337	776693.5	9867915.78	2846.89
338	776685.02	9867929.59	2845.88
339	776691.27	9867931.64	2845.72
340	776683.33	9867936.76	2845.82
341	776689.45	9867937.85	2845.41
342	776702.42	9867941.06	2844.45
344	776703.34	9867934.37	2844.69
346	776712.58	9867937.70	2844.09
348	776710.15	9867944.26	2843.94
349	776738.13	9867951.56	2840.98
350	776711.59	9867935.79	2844.45
351	776720.54	9867914.39	2846.05
352	776723.74	9867904.78	2846.33
353	776736.93	9867955.05	2840.85
354	776739.28	9867948.41	2840.98
355	776728.84	9867894.10	2847.02
356	776728.20	9867887.75	2848.37
357	776736.79	9867872.04	2848.9
358	776744.12	9867857.78	2849.5
360	776730.55	9867859.81	2849.62
361	776722.79	9867873.61	2849.71
362	776703.12	9867930.01	2845.25
363	776714.65	9867886.36	2849.14
364	776710.99	9867913.23	2846.46

365	776710.06	9867895.04	2847.78
366	776713.67	9867906.99	2846.7
377	776760.83	9867896.91	2843.8
378	776750.14	9867898.99	2845.26
380	776817.00	9867699.32	2854.17
382	776799.38	9867718.24	2855.42
383	776816.83	9867720.47	2854.82
384	776806.28	9867719.95	2855.27
385	776816.44	9867718.97	2854.68
386	776805.60	9867723.16	2855.08
387	776800.98	9867722.46	2855.1
389	776826.31	9867691.40	2852.83
390	776827.74	9867698.72	2853.22
391	776832.81	9867688.14	2851.73
392	776835.53	9867696.20	2851.48
393	776834.47	9867691.81	2851.82
394	776845.27	9867693.24	2849.61
395	776845.01	9867685.01	2849.52
396	776845.14	9867689.45	2849.85
397	776856.77	9867683.05	2847.38
398	776864.29	9867683.46	2846.11
399	776858.22	9867688.59	2847.33
400	776830.59	9867703.41	2853.65
401	776833.34	9867712.29	2853.36
402	776829.56	9867711.21	2854.02
403	776857.07	9867686.23	2847.51
404	776865.15	9867686.13	2846.16
408	776847.33	9867706.16	2852.42
409	776857.44	9867708.72	2850.71
410	776826.12	9867657.34	2852.6
411	776856.60	9867714.10	2851.05
412	776835.80	9867656.89	2850.43
413	776862.34	9867710.38	2848.54
414	776858.77	9867654.20	2845.96
415	776862.00	9867666.58	2845.81
416	776869.70	9867707.14	2847.55
417	776846.47	9867669.96	2849.17
418	776837.16	9867670.64	2851.4
419	776845.36	9867693.02	2850.38
420	776853.95	9867688.54	2848.7

421	776860.05	9867691.48	2847.64
422	776859.63	9867687.94	2847.62
423	776865.46	9867692.06	2846.2
424	776872.31	9867691.86	2844.97
425	776871.37	9867694.25	2844.99
426	776874.20	9867687.71	2844.84
427	776881.39	9867702.26	2842.86
428	776881.93	9867687.73	2843.11
429	776898.66	9867720.33	2839.26
430	776900.08	9867719.26	2839.28
431	776902.11	9867717.60	2839.36
432	776881.82	9867675.07	2842.26
433	776894.19	9867707.85	2840.88
434	776889.10	9867701.03	2842.04
435	776886.67	9867695.50	2842.77
436	776884.43	9867696.58	2842.98
437	776886.92	9867686.84	2842.61
438	776883.73	9867673.92	2842.64
439	776886.06	9867672.83	2842.62
440	773267.00	9866463.00	2726.00
441	773262.00	9866485.00	2720.50
442	773299.00	9866505.00	2723.00
443	773303.50	9866473.00	2727.00
444	773273.00	9866491.00	2721.00
445	773289.00	9866509.00	2722.00
446	773391.00	9866571.00	2728.00
447	773320.00	9866478.00	2727.50
448	773299.00	9866464.00	2726.00
449	773252.00	9866456.50	2719.00

ANEXO N° 3.- Análisis de Precios Unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Replanteo y Nivelación
 UNIDAD: km
 ITEM : 01
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.08	
Teodolito	1.00	3.75	3.75	6.500	24.38	
Nivel	1.00	3.75	3.75	6.500	24.38	
					=====	
SUBTOTAL M					51.84	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1 exp.5años	EO C2	1.00	3.38	3.38	6.500	21.97
Cadenero	EO D2	2.00	3.05	6.10	6.500	39.65
					=====	
SUBTOTAL N					61.62	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Estacas		u	50.000	0.11	5.50	
Pintura esmalte		gl	0.010	37.50	0.38	
Clavos		kg	0.010	1.78	0.02	
					=====	
SUBTOTAL O					5.90	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					119.36	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					23.87	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					143.23	
VALOR UNITARIO					143.23	

SON: CIENTO CUARENTA Y TRES DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Desempedrado
 UNIDAD: m2
 ITEM : 02
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02 =====	
SUBTOTAL M					0.02	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.080	0.24
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24 =====
SUBTOTAL N						0.48
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>			<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O						0.00 =====
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC. TRANSP.</i>			<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P						0.00 =====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						0.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	0.10
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0.60
VALOR UNITARIO						0.60

SON: SESENTA CENTAVOS DE DÓLAR
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Excavación de zanja a máquina de 0.00 a 2.00 m

UNIDAD: m3

ITEM : 03

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04	
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.080	2.00	
					=====	
SUBTOTAL M					2.04	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
O.E.P. I Retroexcavadora	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.080	0.27
Ayudante de maquinaria	EO C3	1.00	3.09	3.09	0.080	0.25
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.080	0.24
						=====
SUBTOTAL N						0.76
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL O					0.00	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.80	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.56	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.36	
VALOR UNITARIO					3.36	

SON: TRES DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Excavación de zanja a máquina de 2.01 a 4.80 m

UNIDAD: m3

ITEM : 04

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05	
Retroexcavadora	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50	
					=====	
SUBTOTAL M					2.55	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
O.E.P. I	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.100	0.34
Ayudante de maquinaria	EO C3	1.00	3.09	3.09	0.100	0.31
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
						=====
SUBTOTAL N						0.95
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
				=====		
SUBTOTAL O				0.00		
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO		
				=====		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.50	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.70	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.20	
VALOR UNITARIO					4.20	

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Rasanteo de zanja (e=0.20 m)

UNIDAD: m2

ITEM : 05

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06 =====	
SUBTOTAL M					0.06	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.139	0.84
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.139	0.42 =====
SUBTOTAL N						1.26
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00 =====	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.32	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.26	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.58	
VALOR UNITARIO					1.58	

SON: UN DÓLAR CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Sum.Trans.Instalación de tubería de H.S D=200mm

UNIDAD: m

ITEM : 06

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13 =====	
SUBTOTAL M					0.13	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.20	3.21	0.64	0.400	0.26
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20 =====
SUBTOTAL N						2.68
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46	
Tubería PVC D=200mm		m	1.000	16.66	16.66 =====	
SUBTOTAL O					17.12	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.93	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23.92	
VALOR UNITARIO					23.92	

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F

UNIDAD: u

ITEM : 07

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.96
Concretera	1.00	6.25	6.25	7.800	48.75
Vibrador	1.00	5.00	5.00	7.800	39.00
Encofado para posos de revisio	1.00	1.00	1.00	7.800	7.80
					=====
SUBTOTAL M					100.51

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de Obra	EO C2	0.20	3.21	0.64	7.800	4.99
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	7.800	23.79
Peón	EO E2	3.00	3.01	9.03	7.800	70.43
						=====
SUBTOTAL N						99.21

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	350.000	0.14	49.00
Arena	m3	0.510	10.00	5.10
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c	kg	7.500	1.16	8.70
Tapa de alcantarillado 220 Lb	u	1.000	116.00	116.00
Escalones D=160 mm	u	5.000	1.16	5.80
				=====
SUBTOTAL O				194.10

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		393.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	78.76
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		472.58
VALOR UNITARIO		472.58

SON: CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Relleno compactado con material de excavación

UNIDAD: m3

ITEM : 09

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
Motoniveladora		1.00	40.00	40.00	0.020	0.80
Rodillo vibratorio liso		1.00	25.50	25.50	0.020	0.51
Tanquero		1.00	12.00	12.00	0.020	0.24
						=====
SUBTOTAL M						1.57
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.020	0.12
O.E.P.I	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.020	0.07
Ayudante de maquinaria	EO C3	2.00	3.09	6.18	0.020	0.12
						=====
SUBTOTAL N						0.31
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
						=====
SUBTOTAL O						0.00
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
						=====
SUBTOTAL P						0.00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.88
				INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	0.38
				OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.26
				VALOR UNITARIO		2.26

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Reposición de empedrado

UNIDAD: m2

ITEM : 10

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.75 =====	
SUBTOTAL M					0.75	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.470	7.53
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	2.470	7.43 =====
SUBTOTAL N						14.96
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tierra blanca		m3	0.050	10.00	0.50 =====	
SUBTOTAL O					0.50	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.21	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.45	
VALOR UNITARIO					19.45	

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno

UNIDAD: u

ITEM : 11

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.30
					=====
SUBTOTAL M					2.30

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.50	3.21	1.61	6.000	9.66
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	6.000	18.30
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	6.000	18.06
						=====
SUBTOTAL N						46.02

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubería PVC D=110 mm	m	1.000	3.33	3.33
Bloque	u	30.000	0.24	7.20
Cemento	kg	74.400	0.14	10.42
Arena	m3	0.120	10.00	1.20
Ripio	m3	0.150	10.00	1.50
Reductor 200 a 110 mm	u	1.000	15.25	15.25
Acero de refuerzo fy=4200 kg/c	kg	2.000	1.16	2.32
Alambre galvanizado N° 18 (ama)	kg	0.010	2.54	0.03
Agua	m3	0.001	0.01	0.00
				=====
SUBTOTAL O				41.25

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		89.57
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	17.91
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		107.48
VALOR UNITARIO		107.48

SON: CIENTO SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Cajas de revisión 80 x 80 cm

UNIDAD: u

ITEM : 12

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.79
Concretera	1.00	6.25	6.25	4.500	28.13
					=====
SUBTOTAL M					30.92

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	4.500	1.44
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	4.500	13.73
Peón	EO E2	3.00	3.01	9.03	4.500	40.64
					=====	
SUBTOTAL N					55.81	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Ladrillo tipo chambo	u	40.000	0.11	4.40
Arena	m3	0.180	10.00	1.80
Cemento	kg	99.000	0.14	13.86
Agua	m3	6.000	0.01	0.06
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/c	kg	8.000	1.16	9.28
Tabla de monte	u	3.000	0.74	2.22
Clavos	kg	0.500	1.78	0.89
				=====
SUBTOTAL O				32.51

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	23.85
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	143.09
VALOR UNITARIO	143.09

SON: CIENTO CUARENTA Y TRES DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Desbroce y Limpieza
 UNIDAD: m2
 ITEM : 13
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07 =====	
SUBTOTAL M					0.07	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.450	1.35 =====
SUBTOTAL N						1.35
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O						0.00 =====
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P						0.00 =====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.70
VALOR UNITARIO						1.70

SON: UN DÓLAR CON SETENTA CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Replanteo y nivelación de estructuras

UNIDAD: m2

ITEM : 14

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03	
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.080	0.30	
					=====	
SUBTOTAL M					0.33	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Topógrafo 1 exp. 5 años	EO C2	1.00	3.38	3.38	0.080	0.27
Cadenero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.080	0.24
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.080	0.03
					=====	
SUBTOTAL N					0.54	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tiras de eucalipto		m	0.100	0.33	0.03	
Clavos		kg	0.050	1.78	0.09	
Estacas		u	4.000	0.11	0.44	
					=====	
SUBTOTAL O					0.56	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.29	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.72	
VALOR UNITARIO					1.72	

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Excavación a mano
 UNIDAD: m3
 ITEM : 15
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24 =====	
SUBTOTAL M					0.24	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
Ayudante	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41 =====
SUBTOTAL N						4.82
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00 =====	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.06	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.07	
VALOR UNITARIO					6.07	

SON: SEIS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Relleno compactado con material de excavación

UNIDAD: m3

ITEM : 16

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23	
Compactador manual	0.10	8.75	0.88	0.302	0.27	
					=====	
SUBTOTAL M					0.50	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de Obra	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.302	0.97
Peón	EO E2	4.00	3.01	12.04	0.302	3.64
						=====
SUBTOTAL N						4.61
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Agua		m3	0.100	0.01	0.00	
					=====	
SUBTOTAL O					0.00	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.11	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.13	
VALOR UNITARIO					6.13	

SON: SEIS DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa

UNIDAD: u

ITEM : 17

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.76
Concretera	1.00	6.25	6.25	8.000	50.00
					=====
SUBTOTAL M					53.76

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Peón	EO E2	2.00	3.01	6.02	8.000	48.16
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	8.000	2.56
					=====	
SUBTOTAL N					75.12	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	69.000	0.14	9.66
Arena	m3	0.150	10.00	1.50
Ripio	m3	0.240	10.00	2.40
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Acero de refuerzo	kg	6.000	1.16	6.96
Tabla de monte	u	2.000	0.74	1.48
Clavos	kg	0.300	1.78	0.53
				=====
SUBTOTAL O				22.53

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	151.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	30.28
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	181.69
VALOR UNITARIO	181.69

SON: CIENTO OCHENTA Y UN DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Empedrado base e=10 cm

UNIDAD: m2

ITEM : 18

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11 =====	
SUBTOTAL M					0.11	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.350	0.11
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.350	1.07
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.350	1.05 =====
SUBTOTAL N						2.23
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Piedra bola		m3	0.150	13.00	1.95 =====	
SUBTOTAL O					1.95	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.29	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.86	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.15	
VALOR UNITARIO					5.15	

SON: CINCO DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Replantillo H.S fc=180 kg/cm2

UNIDAD: m3

ITEM : 19

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.34
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.800	5.00
					=====
SUBTOTAL M					6.34

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.800	2.57
Albañil	EO D2	3.00	3.05	9.15	0.800	7.32
Peón	EO E2	7.00	3.01	21.07	0.800	16.86
					=====	
SUBTOTAL N					26.75	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	kg	300.000	0.14	42.00
Arena	m3	0.400	10.00	4.00
Ripio	m3	0.810	10.00	8.10
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Aditivo impermeabilizante	kg	0.200	1.17	0.23
				=====
SUBTOTAL O				54.33

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	87.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	17.48
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	104.90
VALOR UNITARIO	104.90

SON: CIENTO CUATRO DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA-

RUBRO : Encofrado y desencofrado recto

UNIDAD: m2

ITEM : 20

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23 =====	
SUBTOTAL M					0.23	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Carpintero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.750	2.29
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.750	2.26 =====
SUBTOTAL N						4.55
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tabla de encofrado		m	1.800	2.20	3.96	
Pingos		m	1.020	0.90	0.92	
Clavos		kg	0.020	1.78	0.04 =====	
SUBTOTAL O					4.92	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.70	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.64	
VALOR UNITARIO					11.64	

SON: ONCE DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Enlucido interior + impermeabilizante

UNIDAD: m2

ITEM : 23

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19 =====	
SUBTOTAL M					0.19	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.600	0.19
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.600	1.83
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.600	1.81 =====
SUBTOTAL N						3.83
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento		kg	14.500	0.14	2.03	
Arena		m3	0.050	10.00	0.50	
Agua		m3	0.020	0.01	0.00	
Aditivo Impermeabilizante sika		kg	0.500	1.17	0.59 =====	
SUBTOTAL O					3.12	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.14	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.57	
VALOR UNITARIO					8.57	

SON: OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Sum.inst. Rejilla (según el diseño)

UNIDAD: u

ITEM : 24

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.73	
Soldadora electrica	1.00	2.00	2.00	9.000	18.00	
					=====	
SUBTOTAL M					20.73	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Soldador	EO D2	1.00	3.05	3.05	9.000	27.45
Ayudante soldador	EO E2	1.00	3.01	3.01	9.000	27.09
						=====
SUBTOTAL N						54.54
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hierro corugado fy=4200 kg/cm2		kg	1.250	1.16	1.45	
Angulo 30 x 4 mm x 6m (10.56 k		u	2.150	20.98	45.11	
Electrodo · 6011/8		kg	2.000	2.64	5.28	
					=====	
SUBTOTAL O					51.84	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					127.11	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					152.53	
VALOR UNITARIO					152.53	

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm

UNIDAD: u

ITEM : 25

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15 =====	
SUBTOTAL M					0.15	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.50	3.21	1.61	0.400	0.64
Plomero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20 =====
SUBTOTAL N						3.06
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Valvula de compuerta PVC D=160		u	1.000	231.00	231.00	
Pegamento		gl	0.100	10.64	1.06	
Lija		hoja	0.500	0.67	0.34 =====	
SUBTOTAL O					232.40	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					235.61	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					47.12	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					282.73	
VALOR UNITARIO					282.73	

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Sum.inst. Tubería PVC desague D = 160 mm

UNIDAD: m

ITEM : 26

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15 =====	
SUBTOTAL M					0.15	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Plomero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Ayudante general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20
Maestro de obra	EO C2	0.50	3.21	1.61	0.400	0.64 =====
SUBTOTAL N						3.06
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería PVC D=200mm		m	1.000	16.66	16.66	
Sellante		gl	0.010	45.65	0.46 =====	
SUBTOTAL O					17.12	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.33	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.40	
VALOR UNITARIO					24.40	

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Pintura
 UNIDAD: m2
 ITEM : 27
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06 =====	
SUBTOTAL M					0.06	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante de albañil	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20 =====
SUBTOTAL N						1.20
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Lija		hoja	0.200	0.67	0.13	
Yeso		kg	0.080	0.40	0.03	
Pintura blanca		gl	0.080	29.00	2.32 =====	
SUBTOTAL O					2.48	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.74	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.49	
VALOR UNITARIO					4.49	

SON: CUATRO DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Losa Alivianada e=15 cm
 UNIDAD: m2
 ITEM : 28
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
Concretera	1.00	6.25	6.25	0.230	1.44
					=====
SUBTOTAL M					1.69

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.230	0.74
Albañil	EO D2	3.00	3.05	9.15	0.230	2.10
Peón	EO E2	3.00	3.01	9.03	0.230	2.08
					=====	
SUBTOTAL N					4.92	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	Kg	30.100	0.14	4.21
Arena	m3	0.050	10.00	0.50
Ripio	m3	0.070	10.00	0.70
Agua	m3	0.200	0.01	0.00
Tabla de monte	u	8.000	0.74	5.92
Rieles	u	2.500	2.80	7.00
Pingos	u	2.000	0.90	1.80
Acero de refuerzo	kg	10.000	1.16	11.60
Alambre de amarre	kg	0.250	2.54	0.64
Clavos	kg	0.500	1.78	0.89
				=====
SUBTOTAL O				33.26

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		39.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	7.97
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		47.84
VALOR UNITARIO		47.84

SON: CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm

UNIDAD: u

ITEM : 29

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
					=====
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.250	0.08
Plomero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.250	0.76
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.250	0.75
						=====
SUBTOTAL N						1.59

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Codo de 45 PVC D=160mm	u	1.000	8.78	8.78
Pegamento	gl	0.050	10.64	0.53
Lija	hoja	0.100	0.67	0.07
				=====
SUBTOTAL O				9.38

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	2.21
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.26
VALOR UNITARIO	13.26

SON: TRECE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Sum.inst. De "T " PVC D=160mm

UNIDAD: u

ITEM : 30

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01 =====	
SUBTOTAL M					0.01	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.030	0.01
Plomero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.030	0.09
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.030	0.09 =====
SUBTOTAL N						0.19
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
"T" de PVC D=160 mm		u	1.000	14.42	14.42	
Pegamento		gl	0.080	10.64	0.85	
Lija		hoja	0.150	0.67	0.10 =====	
SUBTOTAL O					15.37	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.57	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					3.11	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.68	
VALOR UNITARIO					18.68	

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m

UNIDAD: m2

ITEM : 31

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38 =====	
SUBTOTAL M					0.38	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	2.500	7.53 =====
SUBTOTAL N						7.53
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla Hexagonal 5/8" h=1.50		m	0.050	2.40	0.12	
Alambre de amarre		kg	0.010	2.54	0.03 =====	
SUBTOTAL O					0.15	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.06	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.67	
VALOR UNITARIO					9.67	

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Encofrado circular
 UNIDAD: m2
 ITEM : 32
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.56 =====
SUBTOTAL M					0.56

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	1.750	0.56
Carpintero	EO D2	1.00	3.05	3.05	1.750	5.34
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.750	5.27 =====
SUBTOTAL N						11.17

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tabla de encofrado	u	0.500	2.20	1.10
Alfajia de eucalipto L=3.00m	u	2.000	3.00	6.00
Tiras de monte (2x5 L=2.10 m)	u	2.000	0.74	1.48
Pingo (4.00m)	m	0.600	0.90	0.54
Clavos 2 a 4 "	kg	0.500	1.78	0.89
Alambre galvanizado Nº 18 (ama)	kg	0.100	2.54	0.25 =====
SUBTOTAL O				10.26

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00 =====

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	4.40
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	26.39
VALOR UNITARIO	26.39

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Malla electrosodada 10 x 10 x 4

UNIDAD: m2

ITEM : 33

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11 =====	
SUBTOTAL M					0.11	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.350	0.11
Fierrero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.350	1.07
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.350	1.05 =====
SUBTOTAL N						2.23
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla electrosoldada 10x 10 x4		m2	1.000	4.25	4.25	
Alambre galvanizado Nº 18 (ama		kg	0.010	2.54	0.03 =====	
SUBTOTAL O					4.28	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.62	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.94	
VALOR UNITARIO					7.94	

SON: SIETE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13

UNIDAD: u

ITEM : 34

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01 =====	
SUBTOTAL M					0.01	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	0.030	0.01
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.030	0.09
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.030	0.09 =====
SUBTOTAL N						0.19
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento		Kg	2.000	0.14	0.28	
Agua		m3	0.010	0.01	0.00	
Arena		m3	0.010	10.00	0.10	
Labrillo tipo chambo		u	1.000	0.11	0.11 =====	
SUBTOTAL O					0.49	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.69	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					0.14	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.83	
VALOR UNITARIO					0.83	

SON: OCHENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Material granular para filtros

UNIDAD: m3

ITEM : 35

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.29 =====	
SUBTOTAL M					0.29	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de obra	EO C2	0.10	3.21	0.32	1.200	0.38
Albañil	EO D2	0.50	3.05	1.53	1.200	1.84
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	1.200	3.61 =====
SUBTOTAL N						5.83
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Ripio		m3	1.050	10.00	10.50 =====	
SUBTOTAL O					10.50	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.62	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					3.32	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.94	
VALOR UNITARIO					19.94	

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Poste HG D= 1 1/2"

UNIDAD: u

ITEM : 38

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08 =====	
SUBTOTAL M					0.08	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Fierrero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.250	0.76
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.250	0.75 =====
SUBTOTAL N						1.51
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Poste H.G D= 1 1/2" L=2.25 m		m	0.400	19.50	7.80 =====	
SUBTOTAL O					7.80	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.39	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					1.88	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.27	
VALOR UNITARIO					11.27	

SON: ONCE DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m

UNIDAD: m2

ITEM : 39

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
Soldadora electrica	1.00	2.00	2.00	0.200	0.40	
					=====	
SUBTOTAL M					0.46	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Cerrajero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
					=====	
SUBTOTAL N					1.21	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla de cerramiento 50/10		m2	1.000	4.26	4.26	
Electrodos - 6011/8		kg	0.200	2.64	0.53	
Platina 12 x 3 mm peso=1.70 kg		u	0.250	2.97	0.74	
					=====	
SUBTOTAL O					5.53	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.20	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					1.44	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.64	
VALOR UNITARIO					8.64	

SON: OCHO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Alambre de Púas

UNIDAD: m

ITEM : 40

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04 =====	
SUBTOTAL M					0.04	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Cerrajero	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.120	0.37
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.120	0.36 =====
SUBTOTAL N						0.73
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Alambre de uas		m	1.050	0.11	0.12 =====	
SUBTOTAL O					0.12	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.89	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.07	
VALOR UNITARIO					1.07	

SON: UN DÓLAR CON SIETE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Puerta de malla 2.00 x 1.80

UNIDAD: u

ITEM : 41

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.91 =====	
SUBTOTAL M					0.91	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro soldador especializado	EO C1	1.00	3.06	3.06	3.000	9.18
Ayudante en general	EO E2	1.00	3.01	3.01	3.000	9.03 =====
SUBTOTAL N						18.21
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Malla 50/10		rollo	0.050	226.00	11.30	
Tubo de H.G D= 1 1/2		u	1.400	19.50	27.30	
Aldaba sincada grande		u	1.000	1.50	1.50	
Electrodos 6011 1/8"		g	0.750	2.64	1.98	
Bisagras de 5" reforzada		u	2.000	0.50	1.00	
Pintura anticorrosiva industri		gl	0.140	16.00	2.24 =====	
SUBTOTAL O					45.32	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					64.44	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					12.89	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					77.33	
VALOR UNITARIO					77.33	

SON: SETENTA Y SIETE DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Enlucido mortero 1:3 paleteado fino

UNIDAD: m2

ITEM : 42

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00 =====	
SUBTOTAL M					0.00	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	EO D2	0.00	3.05	0.00	0.900	0.00
Peón	EO E2	0.00	3.01	0.00	0.900	0.00 =====
SUBTOTAL N						0.00
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento		kg	12.500	0.14	1.75	
arena		m3	0.025	10.00	0.25	
Agua		m3	0.005	0.01	0.00 =====	
SUBTOTAL O					2.00	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.00	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.40	
VALOR UNITARIO					2.40	

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Mampostería
 UNIDAD: m2
 ITEM : 43
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.33 =====	
SUBTOTAL M					0.33	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	EO D2	2.00	3.05	6.10	0.727	4.43
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.727	2.19 =====
SUBTOTAL N						6.62
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento		kg	7.750	0.14	1.09	
Arena		m3	0.031	10.00	0.31	
Agua		m3	0.080	0.01	0.00	
Ladrillo		u	33.000	0.11	3.63 =====	
SUBTOTAL O					5.03	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.98	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.38	
VALOR UNITARIO					14.38	

SON: CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Agua para Control de polvo

UNIDAD: m3

ITEM : 44

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00 =====	
SUBTOTAL M					0.00	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	E2	0.50	3.01	1.51	0.050	0.08 =====
SUBTOTAL N						0.08
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Agua		mes	1.000	1.00	1.00	
Mangera 2"		m	8.000	0.50	4.00 =====	
SUBTOTAL O					5.00	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.10	
VALOR UNITARIO					6.10	

SON: SEIS DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Charlas de capacitación al personal (Manejo ambiental Y Seguridad Industrial)

UNIDAD: u

ITEM : 45

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.45	
Equipo de audio y video	1.00	30.00	30.00	2.963	88.89	
Camioneta 200 cc doble traccio	1.00	8.00	8.00	2.963	23.70	
					=====	
SUBTOTAL M					113.04	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Expediciones	E2	1.00	3.01	3.01	2.963	8.92
						=====
SUBTOTAL N						8.92
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hojas volantes		u	100.000	0.55	55.00	
Papelografos tamaño A0		u	4.000	1.65	6.60	
Marcadores		u	3.000	1.32	3.96	
					=====	
SUBTOTAL O					65.56	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					187.52	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					37.50	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					225.02	
VALOR UNITARIO					225.02	

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y CINCO DÓLARES CON DOS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Caseta provisional de desechos incluye tachos de basura y señalización

UNIDAD: u

ITEM : 47

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.61
Soldadora eletrica		1.00	4.35	4.35	1.000	4.35
						=====
SUBTOTAL M						4.96
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Fierro	D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Soldador	D2	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Ayudante en general	E2	2.00	3.01	6.02	1.000	6.02
						=====
SUBTOTAL N						12.12
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
Estipanel/techos galvalume AR-		m2	4.000	10.12		40.48
Clavos 1 1/2"x4"		kg	1.000	1.97		1.97
Tubo galvanizado ISO-L1 2" X 6m		u	1.800	73.34		132.01
Planchas 122x244X3.00 + 1/8		u	1.460	64.63		94.36
Bisagra antiguo americanas 3 1		u	3.000	0.70		2.10
Tubo cuadrado 2"x2mm 18,75Kg		u	2.000	20.47		40.94
Malla R64 4x15(6,25x2,4)		m2	1.800	1.84		3.31
Letrero de vinil para extintor		u	1.000	6.55		6.55
Tanque metálico 55glns		u	4.000	29.40		117.60
Estiquier de identificacion de		u	4.000	2.10		8.40
						=====
SUBTOTAL O						447.72
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.		COSTO
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						464.80
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00						92.96
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						557.76
VALOR UNITARIO						557.76

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Letrinas sanitaria (incluye fosa septica)

UNIDAD: u

ITEM : 48

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.38
Excavadora 128 HP/1,0 m3	1.00	38.00	38.00	8.000	304.00
					=====
SUBTOTAL M					311.38

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	E2	2.00	3.01	6.02	8.000	48.16
Albañil	D2	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Ayudante de carpintero	E2	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
Ayudante de carpintero	E2	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
Ayudante en general	E2	1.00	3.01	3.01	8.000	24.08
Inspector de obra	B3	0.10	3.38	0.34	8.000	2.72
					=====	
SUBTOTAL N					147.52	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Ho. Pre. fc = 210 kg/cm2 (inc	m3	0.400	78.57	31.43
Ladrillo macizo de 15cm	u	350.000	0.15	52.50
Piedra (para cimientos y/o emp	m3	0.450	11.79	5.31
Base de madera de 1.60x1.10	u	1.800	19.64	35.35
Eurolit (2.44 x 1.10) 6 ondas	u	1.800	18.62	33.52
Tablero TRIPLEX CORRIENTE 1.22	u	7.700	14.39	110.80
Tiras de encofrado de 1"x 4m	u	5.500	1.47	8.09
Puerta de plywood int. 2x0.70	u	1.000	32.41	32.41
Tubo PVC 75 mm x 3 mts. Ventil	u	1.000	8.53	8.53
Inodoro Lido estandar blanco	u	1.000	58.18	58.18
Cal P-24 (25kg)	saco	1.000	2.05	2.05
Clavos de 2 " a 31/2"	kg	3.000	1.69	5.07
Clavos Eterteja 140 mm(5,5") c	u	2.000	0.01	0.02
Pingos de eucalipto 4 a 7 m x	m3	1.000	0.60	0.60
				=====
SUBTOTAL O				383.86

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	842.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00	168.55
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,011.31
VALOR UNITARIO	1,011.31

SON: UN MIL ONCE DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Cinta de peligro
 UNIDAD: m
 ITEM : 49
 FECHA : 15 DE ENERO DE 2014
 ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00 =====	
SUBTOTAL M					0.00	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	E2	0.50	3.01	1.51	0.050	0.08 =====
SUBTOTAL N						0.08
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Agua		mes	1.000	1.00	1.00	
Mangera 2"		m	8.000	0.50	4.00 =====	
SUBTOTAL O					5.00	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.08	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					1.02	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.10	
VALOR UNITARIO					6.10	

SON: SEIS DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS
 NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Suministro e instalación de conos

UNIDAD: u

ITEM : 50

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00 =====	
SUBTOTAL M					0.00	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.030	0.09 =====
SUBTOTAL N						0.09
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cono		u	1.000	16.35	16.35 =====	
SUBTOTAL O					16.35	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
					0.00 =====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.44	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.73	
VALOR UNITARIO					19.73	

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (advertencia)

UNIDAD: u

ITEM : 51

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23 =====	
SUBTOTAL M					0.23	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
Maestro de Obra	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.500	1.61 =====
SUBTOTAL N						4.65
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Rótulo tipo caballete 0,70x0,		u	1.000	63.84	63.84 =====	
SUBTOTAL O					63.84	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					68.72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 20.00					13.74	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					82.46	
VALOR UNITARIO					82.46	

SON: OCHENTA Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA SAN MIGUELITO DEL CANTÓN PILLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

RUBRO : Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50 (precaución)

UNIDAD: u

ITEM : 52

FECHA : 15 DE ENERO DE 2014

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23 =====	
SUBTOTAL M					0.23	
MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro de Obra	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.500	1.61
Albañil	EO D2	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
Peon	E2	1.00	3.01	3.01	0.500	1.51 =====
SUBTOTAL N						4.65
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Rótulo tipo caballete 0,70x0,		u	1.000	63.84	63.84 =====	
SUBTOTAL O					63.84	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	PREC. TRANSP.	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00 =====	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					68.72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					82.46	
VALOR UNITARIO					82.46	

SON: OCHENTA Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

EGDA.BÉLGICA LAGUA
ELABORADO

ANEXO N° 4

Planos

Lámina 1 Coordenadas Topográficas

Lámina 2 Curvas de Nivel

Lámina 3 Aéreas de Aportación

Lámina 4 Perfiles Tramo 1 y 2

Lámina 5 Perfiles Tramo 3 y 4

Lámina 6 Datos Hidráulicos

Lámina 7 Red existente

Lámina 8 Implantación de planta de tratamiento

Lámina 9 Detalles constructivos de la planta de tratamiento

Lámina 10 Detalles constructivos de la planta de tratamiento

Lámina 11 Detalles constructivos de pozos de revisión, acometidas domiciliarias, Cajas de revisión.

774400 774500 774500 774600 774700 774800 774900 775000

9867300
9867300
9867300
9867300
9867300

RED EXISTENTE

POZO EXISTENTE

K

P12

P11

P10

P9

P8

P7

P6

P5

P3

P2

P1

P13

P14

P15

P16

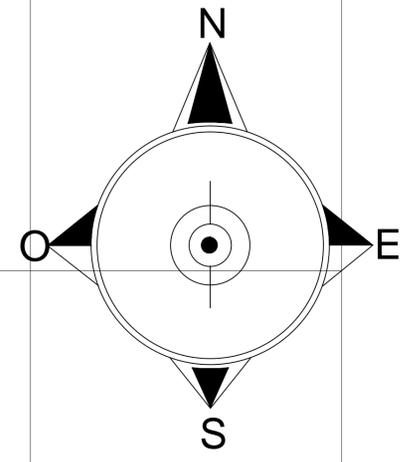
E

POZO EXISTENTE

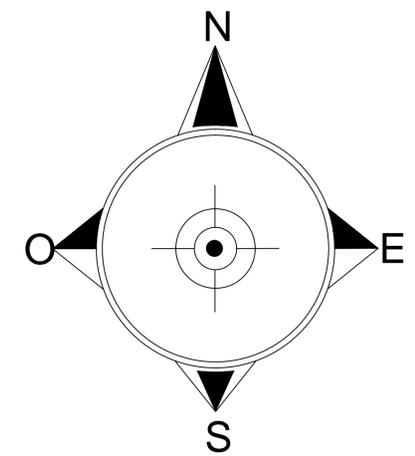
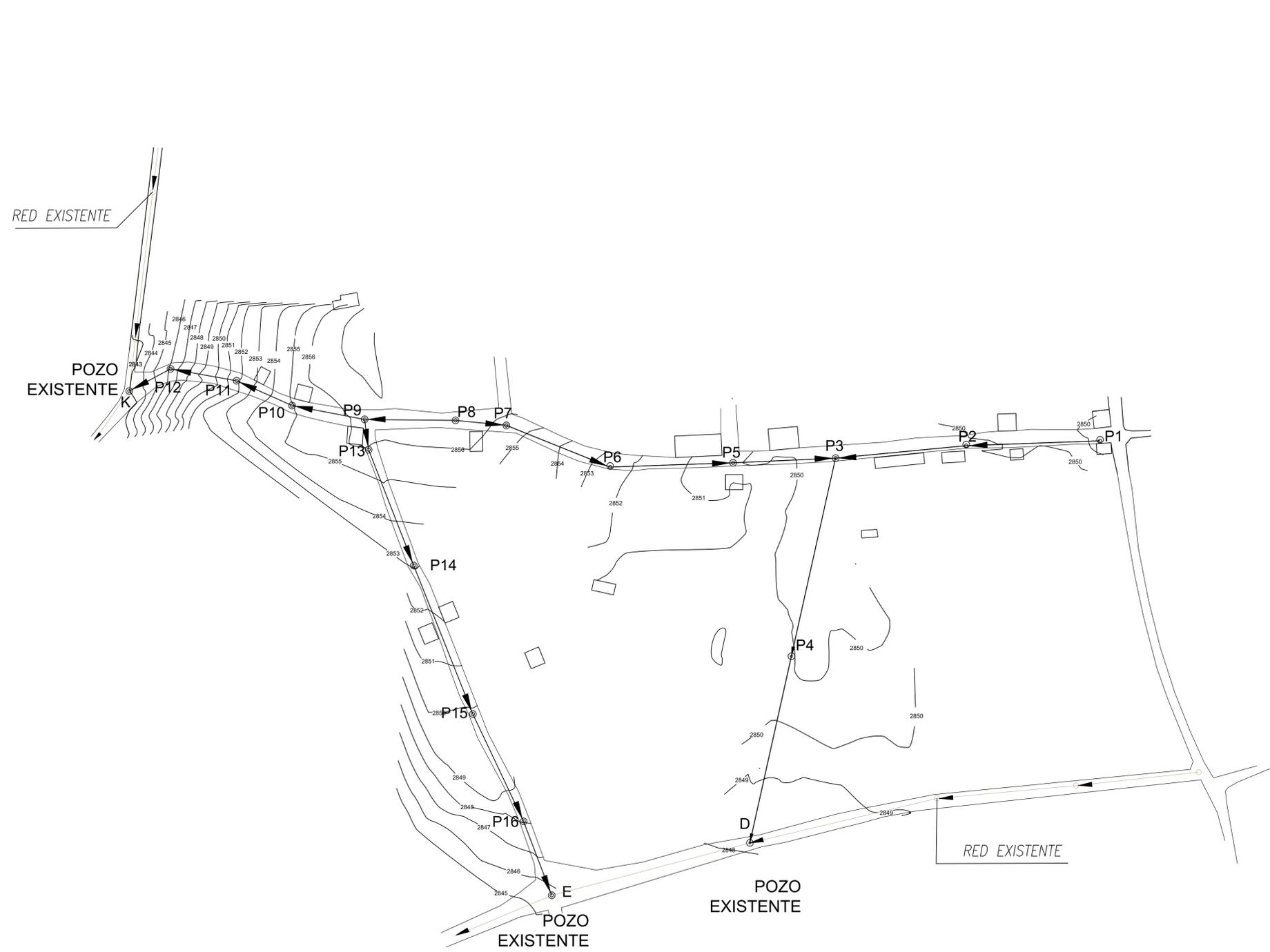
D

POZO EXISTENTE

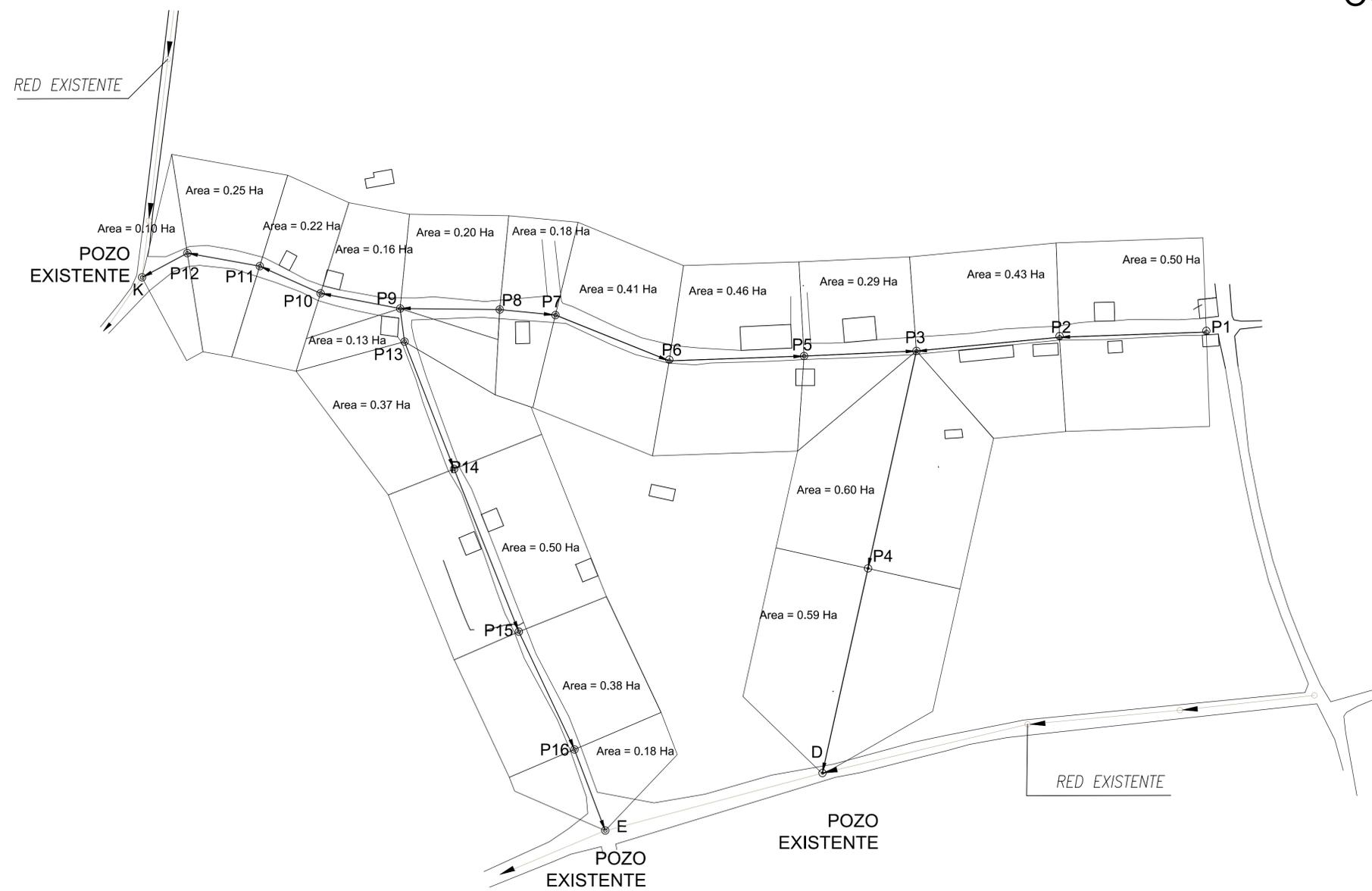
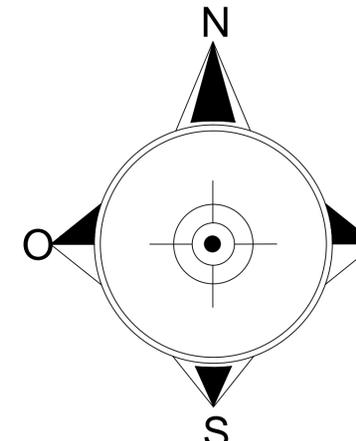
RED EXISTENTE



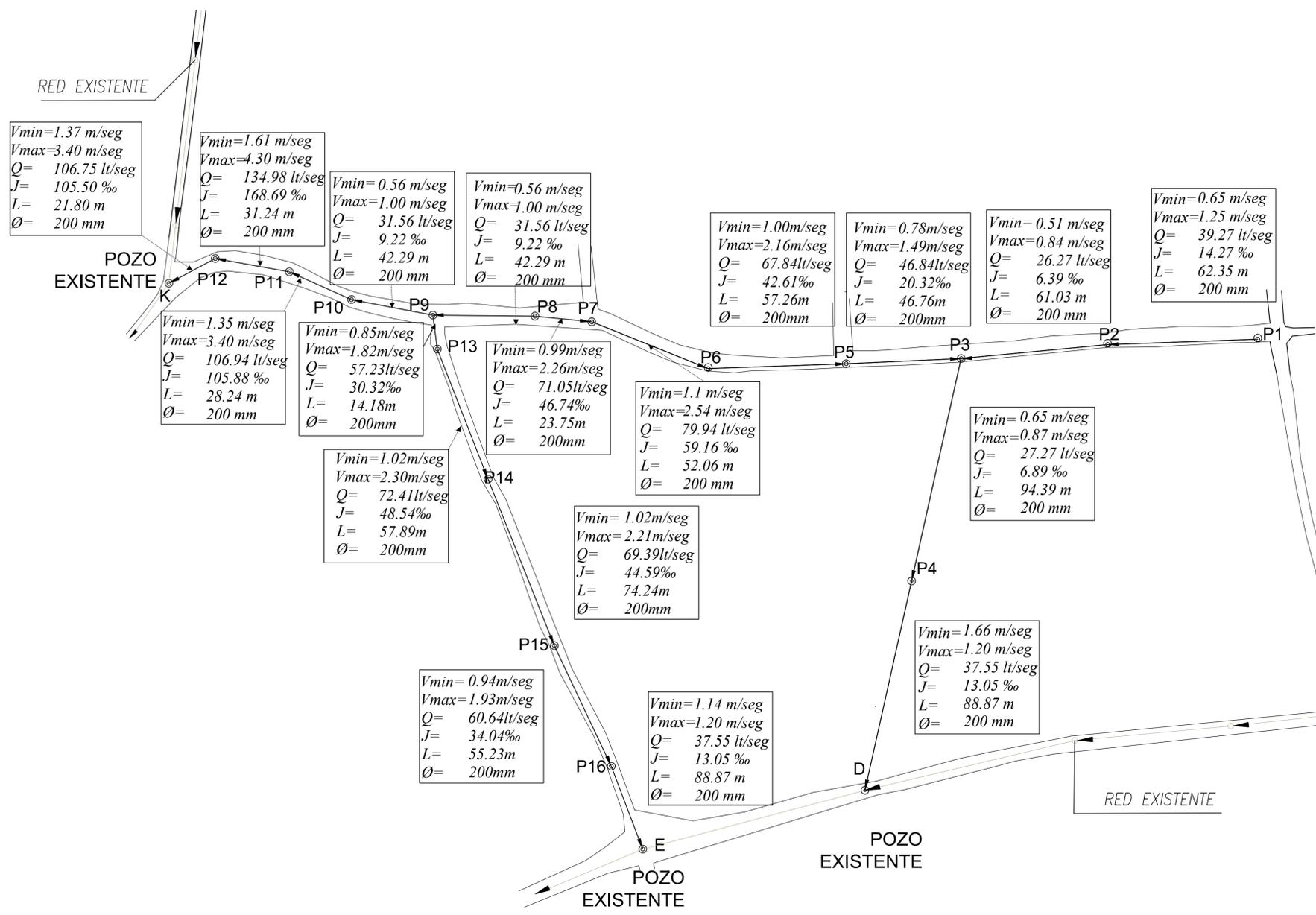
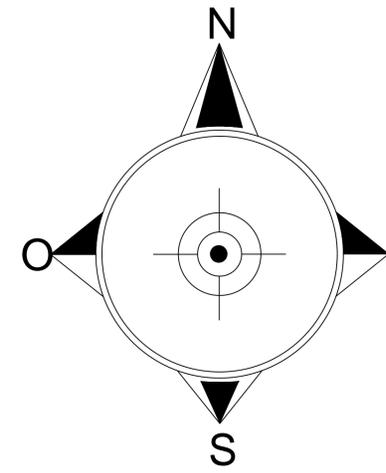
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
<small>PROYECTO:</small> 8-G9wC 89@G-GH9A 5 89 5@75BH5F @e58C D5F5 9@65FF-C G5B D68FC 89 G5B A < 1 9@4C		
<small>ELABORÓ:</small> Edda. Bélgica Laguna Pilco		
<small>APROBO:</small> Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño	<small>ESCALA:</small> 1:100	<small>FECHA:</small> Noviembre / 2013
<small>LAMINA:</small> 1 de 10		
<small>UBICACION:</small> PILLARO - TUNGURAHUA		
<small>CONTIENE:</small> COORDENADAS		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
		
PROYECTO: 8-G9wC 89@G-GH9A 5 89 5@75BHEF -@058C D5F 5 9@65FF-C G5B D98FC 89 G5B A < 1 9@4C		
ELABORÓ: <p style="text-align: center;">Egda. Bélgica Laguna Pilco</p>		
APROBÓ: <p style="text-align: center;">Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño</p>	ESCALA: 1:100	FECHA: Noviembre / 2013
UBICACIÓN: PILLARO - TUNGURAHUA		
CONTIENE: CURVAS DE NIVEL		

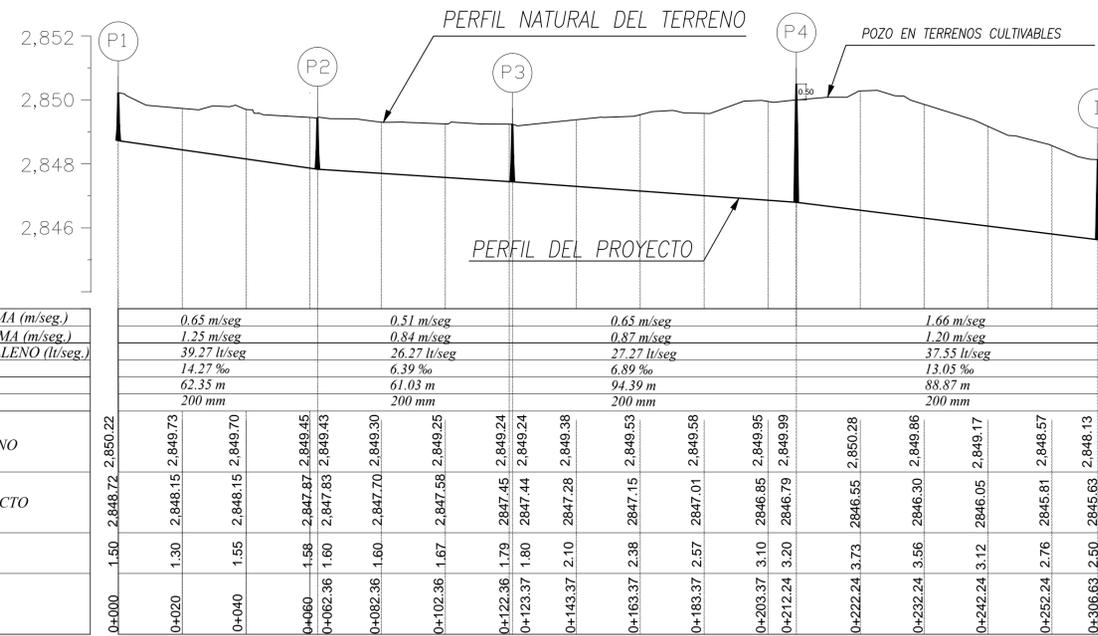


WPKGTUFCF'V'EPKCF'G'CO DCVQ FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: 8-G9wC 89@G.GHBA 5 89 5@75BH5F@658C D5F5 9@65FF-C G5B D98FC 89 G5B A x 1 9@4K		
ELABORÓ: Egda. Bélgica Laguna Pilco		
APROBO: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño	ESCALA: 1:100	FECHA: Noviembre / 2013
UBICACION: PILLARO - TUNGURAHUA		
CONTIENE: AREAS APORTANTES		



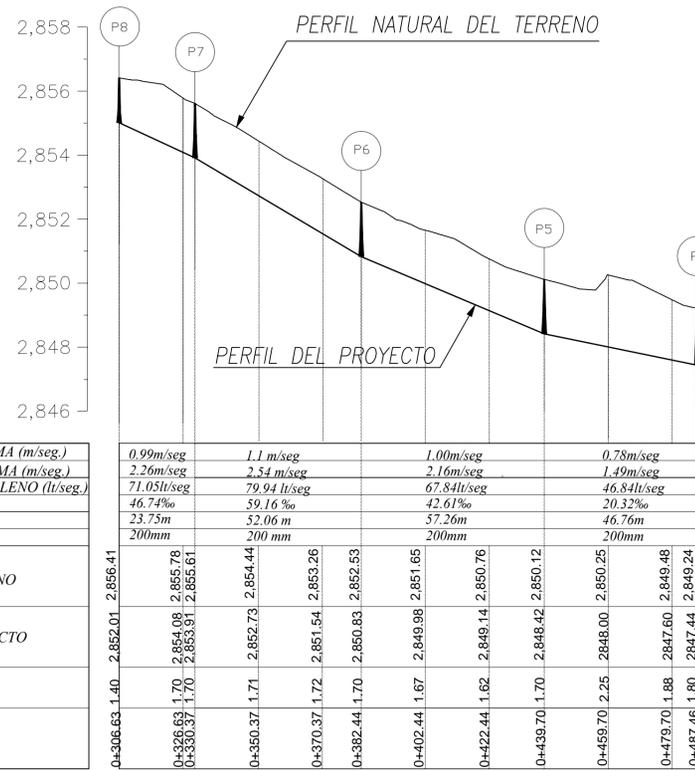
WPKGTURCFVI EP ECF GCO DCVQ FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: <small>S:GDwC 89@G:GHBA 5 89 5@75BH5F@858C D5F 9@65FFC C5B D98FC 89 G5B A < 1 9@4C</small>		
ELABORÓ: Egd. Bélgica Lagua Pilco		
APROBO: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño	ESCALA: 1:100	FECHA: Noviembre / 2013
LAMINA: 4 de 10		
UBICACION: PILLARO - TUNGURAHUA		
CONTIENE: DATOS HIDRAULICOS		

TRAMO P1-D



COTA	TERRENO	PROYECTO
	0+000	2,848.72
0+020	2,848.15	2,849.73
0+040	2,848.15	2,849.70
0+060	2,847.87	2,849.45
0+062.36	2,847.83	2,849.43
0+082.36	2,847.70	2,849.30
0+102.36	2,847.58	2,849.25
0+122.36	2,847.45	2,849.24
0+123.37	2,847.44	2,849.24
0+143.37	2,847.28	2,849.38
0+163.37	2,847.15	2,849.53
0+183.37	2,847.01	2,849.58
0+203.37	2,846.85	2,849.95
0+212.24	2,846.79	2,849.99
0+222.24	2,846.55	2,850.28
0+232.24	2,846.30	2,849.86
0+242.24	2,846.05	2,849.17
0+252.24	2,845.81	2,848.57
0+306.63	2,845.63	2,848.13

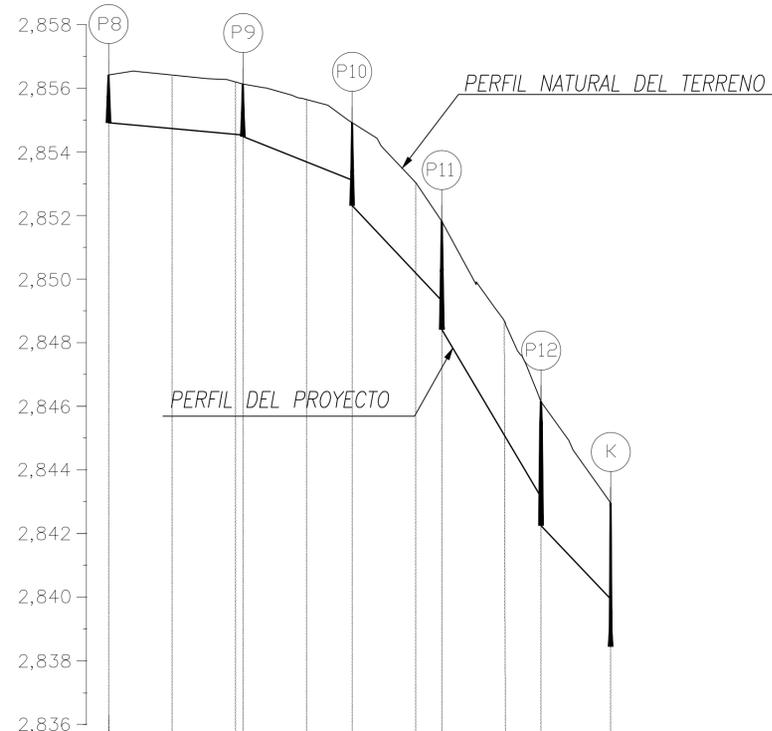
TRAMO P8-P3



COTA	TERRENO	PROYECTO
	0+306.63	2,852.01
0+326.63	2,854.08	2,855.78
0+330.37	2,853.91	2,855.61
0+350.37	2,852.73	2,854.44
0+370.37	2,851.54	2,853.26
0+382.44	2,850.83	2,852.53
0+402.44	2,849.98	2,851.65
0+422.44	2,849.14	2,850.76
0+439.70	2,848.42	2,850.12
0+459.70	2,848.00	2,850.25
0+479.70	2,847.60	2,849.48
0+487.46	2,847.44	2,849.24

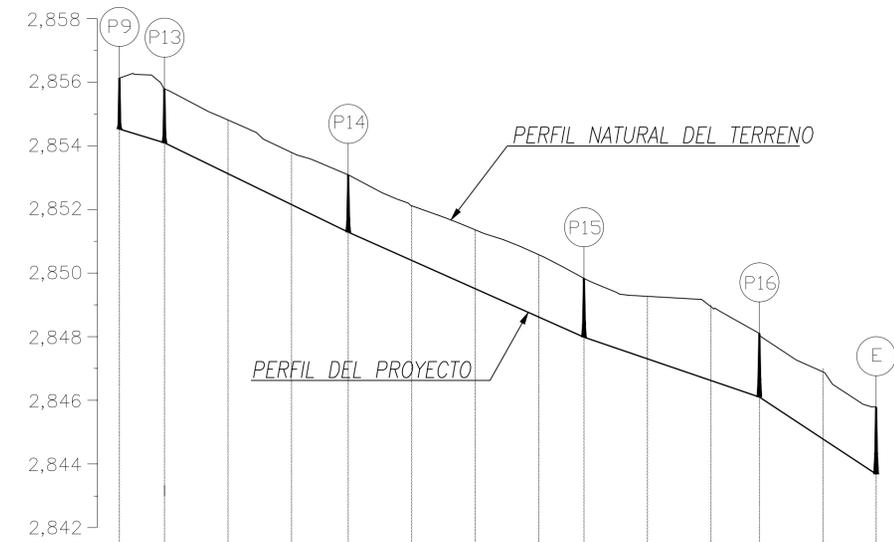
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: 8-G9wC 89@G-GH0A 5 89 5@75BH5F @058C D5F 5 9@65FF-C G5B D08FC 89 G5B A< 1 9@4HC		
ELABORÓ: Egda. Bélgica Laguna Pilco		
APROBO: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño	ESCALA: V: 1:100 H: 1:1000	FECHA: Noviembre / 2013
UBICACION: PILLARO - TUNGURAHUA		
CONTIENE: PERFILES TRAMO P1-D Y TRAMO P8-P3		

TRAMO P8-K



DATOS HIDRÁULICOS	VELOCIDAD MINIMA (m/seg.)	0.56 m/seg	0.96 m/seg	1.35 m/seg	1.61 m/seg	1.37 m/seg
	VELOCIDAD MAXIMA (m/seg.)	1.00 m/seg	2.09 m/seg	3.40 m/seg	4.30 m/seg	3.40 m/seg
	CAUDAL A TUBO LLENO (lt/seg.)	31.56 lt/seg	65.57 lt/seg	106.94 lt/seg	134.98 lt/seg	106.75 lt/seg
	PENDIENTE (‰)	9.22 ‰	39.80 ‰	105.88 ‰	168.69 ‰	105.50 ‰
	LONGITUD (m)	42.29 m	34.42 m	28.24 m	31.24 m	21.80 m
	DIAMETRO (mm)	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm
COTA	TERRENO	2.854.92	2.856.42	2.856.42	2.854.74	2.856.42
	PROYECTO	2.854.92	2.854.74	2.856.42	2.854.74	2.856.42
CORTE		1.50	1.68	1.64	1.60	1.65
	ABSCISA	0+487.46	0+507.46	0+527.46	0+529.75	0+539.75
CORTE	TERRENO	2.854.92	2.856.42	2.856.42	2.854.74	2.856.42
	PROYECTO	2.854.92	2.854.74	2.856.42	2.854.74	2.856.42
CORTE		1.50	1.68	1.64	1.60	1.65
	ABSCISA	0+487.46	0+507.46	0+527.46	0+529.75	0+539.75

TRAMO P9-E



DATOS HIDRÁULICOS	VELOCIDAD MINIMA (m/seg.)	0.85 m/seg	1.02 m/seg	1.02 m/seg	0.94 m/seg	1.14 m/seg
	VELOCIDAD MAXIMA (m/seg.)	1.82 m/seg	2.30 m/seg	2.21 m/seg	1.93 m/seg	1.20 m/seg
	CAUDAL A TUBO LLENO (lt/seg.)	57.23 lt/seg	72.41 lt/seg	69.39 lt/seg	60.64 lt/seg	37.55 lt/seg
	PENDIENTE (‰)	30.32 ‰	48.54 ‰	44.59 ‰	34.04 ‰	13.05 ‰
	LONGITUD (m)	14.18 m	57.89 m	74.24 m	55.23 m	88.87 m
	DIAMETRO (mm)	200 mm				
COTA	TERRENO	2.851.53	2.853.13	2.855.80	2.854.10	2.855.80
	PROYECTO	2.851.53	2.853.13	2.855.80	2.854.10	2.855.80
CORTE		1.60	1.70	1.87	1.64	1.64
	ABSCISA	0+645.45	0+659.63	0+679.63	0+699.63	0+717.52
CORTE	TERRENO	2.851.53	2.853.13	2.855.80	2.854.10	2.855.80
	PROYECTO	2.851.53	2.853.13	2.855.80	2.854.10	2.855.80
CORTE		1.60	1.70	1.87	1.64	1.64
	ABSCISA	0+645.45	0+659.63	0+679.63	0+699.63	0+717.52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: 8-G9wC 89@G-GHDA 5 89 5@75BH5F-@858C D5F5 9@65FF-C G5B D98FC 89 G5B A < 1 9@4HC

ELABORÓ: Egda. Bélgica Laguna Pilco

APROBÓ: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño ESCALA: V: 1:100 H: 1:1000 FECHA: Noviembre / 2013

LUBICACION: PILLARO - TUNGURAHUA

LAMINA: 6 de 10

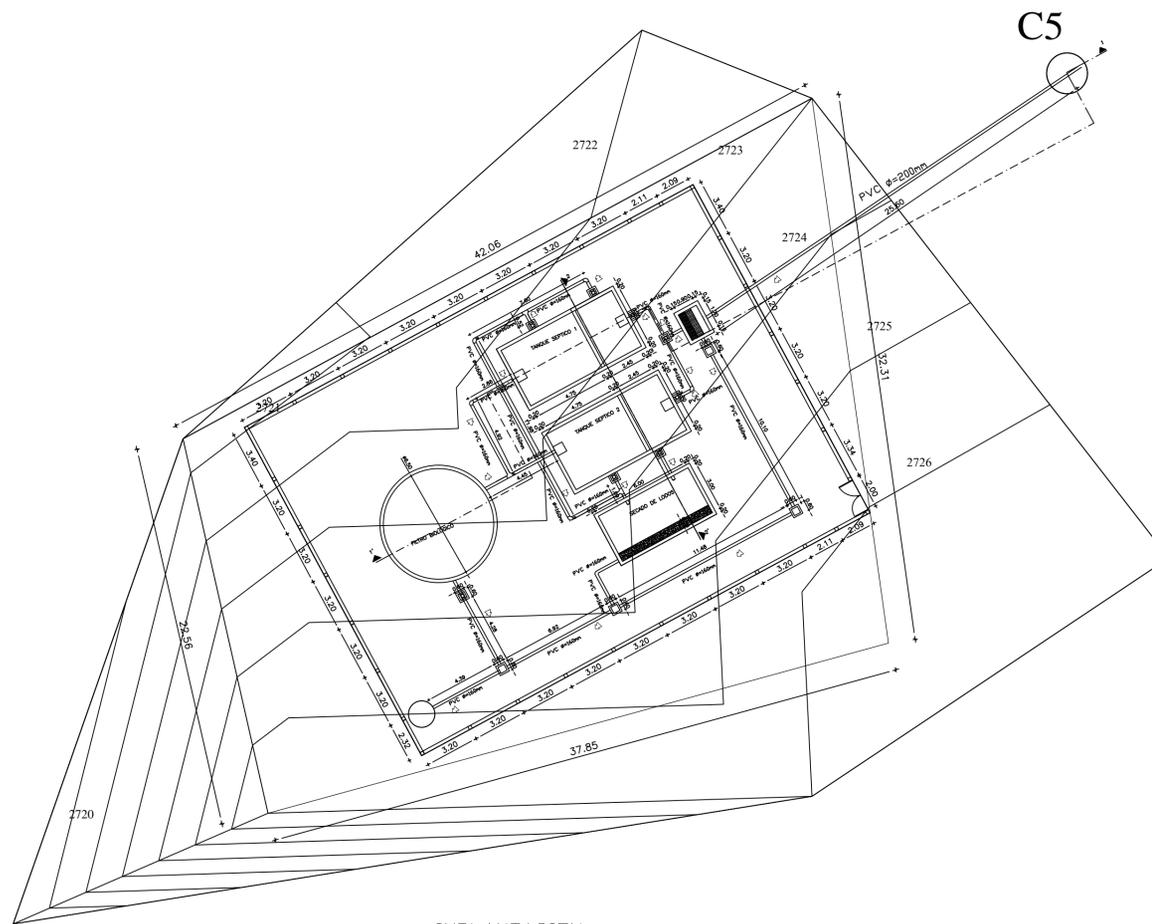
CONTIENE: PERFILES TRAMO P8-K Y TRAMO P9-E

RED EXISTENTE

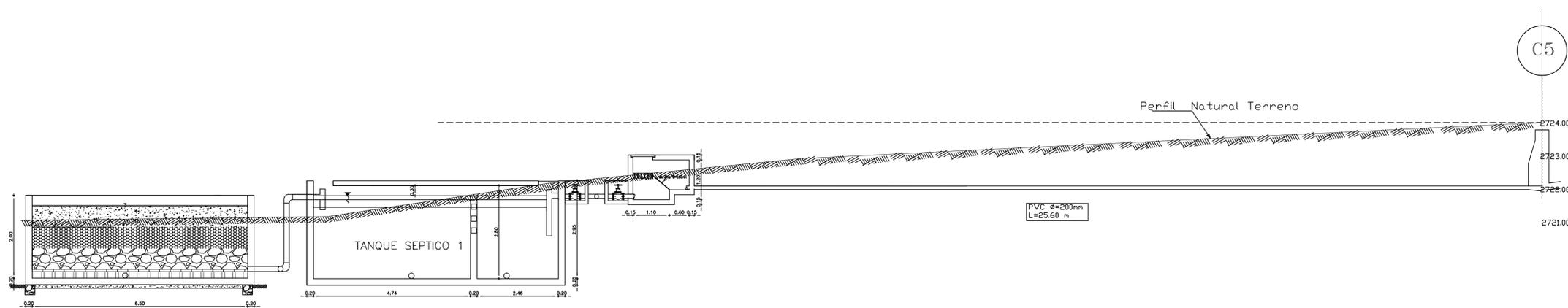


SAN MIGUELITO

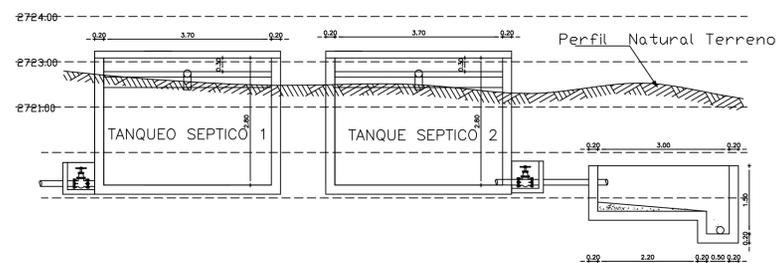
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
<small>S-G9wC 89@G-GHDA 5 89 5@75B H5F-@@58C D5F5 9@65FF-C G5B D98FC 89 G5B A- I 9@4HC</small>	
Egda. Bélgica Laguna Pileo	
APROBÓ Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	Noviembre / 2013 LAMINA: 7 de 10
UBICACIÓN: PILLARO - TUNGURAHUA	
RED EXISTENTE	



Implantación
Esc: 1:1000



CORTE 1-1'
Esc: 1:175



CORTE 2-2'
Esc: 1:175

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:
8-G0wC 89@G-CH0A 5 89 5@75BH5F-@058C D5F5 9@65FF-C G5B D98FC 89 G5B A < 1 9@4HC

ELABORÓ:
Egda. Bélgica Laguna Pilco

APROBÓ:
Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño.

ESCALA: Indicadas
FECHA: Noviembre / 2013

LAMINA: 8 de 10

UBICACIÓN: PILLARO - TUNGURAHUA

CONTIENE: IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRAMIENTO Y CORTES

