



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA:

INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA

INDEPENDIENTE

TEMA:

**“LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO
LLIGO, PARROQUIA LA MATRIZ PERTENECIENTE AL
CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTOR:

MARLON MARCELO ABRIL PÉREZ

TUTOR:

ING. FAUSTO GARCÉS NARANJO

AMBATO – ECUADOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO LLIGO, PARROQUIA LA MATRIZ PERTENECIENTE AL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** del estudiante: Marlon Marcelo Abril Pérez, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Carrera Ingeniería Civil, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad y la Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe de investigación reúne los requisitos y méritos correspondientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Pregrado.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Fausto Garcés

Tutor

AUTORÍA

Yo, Marlon Marcelo Abril Pérez, con C.I: 180412414-5 y egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: “LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO LLIGO, PARROQUIA LA MATRIZ PERTENECIENTE AL CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de mi completa autoría y fue realizado en el período Octubre 2011 - Mayo 2012.

Marlon Marcelo Abril Pérez

DEDICATORIA:

La culminación de este trabajo representa el fin y el comienzo de una etapa importante de mi vida en la que mucha gente se constituyó como pilar fundamental para la consecución de este logro, entre ellos este trabajo va dedicado a mis dos ángeles y hermosos hijos, a mis padres que son razón de vida, mis hermanos y sobre todo a mi amada esposa que es un apoyo incondicional en la lucha de cada día, este trabajo va para todas estas queridas personas que en algún momento durante este tiempo supieron prestar su apoyo que sin duda fue de mucha ayuda cuando lo necesité.

AGRADECIMIENTO:

El más sincero agradecimiento al culminar el presente trabajo y por ende mi carrera universitaria, para mis padres por el apoyo incondicional recibido de su parte, que permitió no desmayar en las pruebas más difíciles a superar durante estos años. De la misma forma al mis hermanos y a mi esposa que han estado conmigo sin pedir nada a cambio y sienten de corazón la obtención de este objetivo.

A la Facultad de Ingeniería Civil; al Ing. Fausto Garcés, Tutor de este proyecto, quien de una u otra forma me colaboró en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
AUTORÍA DE LA TESIS	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE PLANOS	IX
RESUMEN EJECUTIVO	X

B. INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. Tema de Investigación	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.2.1. Contextualización	1
1.2.2. Análisis Crítico	2
1.2.3. Prognosis	2
1.2.4. Formulación del Problema	3
1.2.5. Interrogantes	3
1.2.6. Delimitación	3
1.3. Justificación de la Investigación	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo Generales	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5

CAPÍTULO II MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos	6
2.2. Fundamentación Filosófica	6
2.3. Fundamentación Legal	6
2.4. Categorías Fundamentales	7
2.5. Hipótesis	33
2.6. Señalamiento de las Variables	33
2.6.1. Variable Independiente	33
2.6.2. Variable Dependiente	33

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Modalidad Básica de Investigación	34
3.2. Nivel o Tipo de Investigación	34
3.3. Población y Muestra	34
3.4. Operacionalización de Variables	34
3.5. Plan de Recolección de Información	37
3.6. Plan de Procesamiento de la Información	37

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los Resultados	40
4.2. Interpretación de Resultados	54
4.3. Verificación de la Hipótesis	55

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	56
5.2. Recomendaciones	57

CAPÍTULO VI PROPUESTA

6.1.- Datos Informativos	58
6.1.1.- Patate	58
6.1.2.- Caserio Lligo	58
6.1.3.- Aspectos Demográficos	60
6.2.- Antecedentes de la Propuesta	60
6.3.- Justificación	61
6.4.- Objetivos	62
6.4.1.- Objetivo General	62
6.4.2.- Objetivos Específicos	62
6.5.- Análisis de Factibilidad	62
6.6.- Fundamentación	63
6.6.1.- Alcantarillado Sanitario Componentes de una red de Alcantarillado	63
6.6.2.- Tratamiento de Aguas Residuales	69
6.6.3.- Diseño del Sistema de Alcantarillado	71
6.6.4.- Tratamiento de Aguas Residuales	88

6.6.5.- Parámetros de Diseño de la Planta de Tratamiento	89
6.6.6.- Caudales de Diseño	89
6.6.7.- Tratamiento Preliminar o Preparatorio	89
6.6.8.- Tratamiento Primario	92
6.6.9.- Lechos de Secado	99
6.6.10.- Tratamiento Secundario	102
6.7.- Metodología (Modelo Operativo)	105
6.7.1.- Periodo de Diseño	105
6.7.2.- Estimación de la Población de Diseño	105
6.7.3.- Densidad Poblacional Futura	107
6.7.4.- Volumen Estimado de Aguas Residuales	107
6.7.5.- Caudal Medio Diario de Agua Potable (Qmd_{H2O})	108
6.7.6.- Caudal Medio Diario de Aguas Residuales Domesticas (Qmd_S)	108
6.7.7.- Caudal Instantáneo (Q_i)	109
6.7.8.- Caudal de Infiltración (Q_{inf})	110
6.7.9.- Caudal por Conexiones Erradas o Ilícitas (Q_e)	111
6.7.10.- Caudal de Diseño para Aguas Residuales (Q_{dis})	111
6.7.11.- Diseño de la Planta de Tratamiento	117
6.7.12.- Impacto Ambiental	129
6.7.13. Especificaciones Técnicas	143
6.7.14. Presupuesto Refencial	218
6.8.- Administración.	273
6.9. Previsión de la Evaluación	273
6.9.1. Gastos de Operación y Mantenimiento	274
6.9.2. Gastos de Herramientas	274
6.9.3. Depreciación	274
6.9.4. Resumen de Gastos del Proyecto	275
6.9.5. Ingresos Tangibles Generados Anualmente	275
6.9.6. Evaluación Financiera	277
6.9.7. Conclusiones	284

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía	285
2. Anexos	287
Anexos A. Encuestas aplicada a la población de Caserio	287
Anexos B. Indicadores para ponderación sobre la calidad de vida	292
Anexos B1. Promedio de la Calidad de Vida sin Alcantarillado Sanitario en el Caserio Lligo.	299
Anexos B2. Promedio de la Calidad de Vida con Alcantarillado Sanitario en el Caserio Lligo.	306

Anexos C. Datos obtenidos del levantamiento topográfico	313
Anexos D. Datos del INEC, Población	320
Anexos E. Fotos de la ubicación del proyecto	321

ÍNDICE DE PLANOS

Planimetría	P1/3
Curvas de Nivel	P2/3
Áreas de Aportación	P3/3
Perfiles Longitudinales	PF1/5
Pozo de Revisión, Empalmes	PF5/5
Implantación y Cortes de la Planta de Tratamiento	PT1/5
Tanque Séptico, Planta, Cortes y Detalles	PT2/5
Filtro Biológico, Planta, Cortes y Detalles	PT3/5
Lecho de Secado y Desarenador, Planta, Cortes y Detalles	PT4/5
Cerramiento Planta de Tratamiento, Planta, Cortes y Detalles	PT5/5

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de Investigación tiene como prioridad determinar cómo Incide las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo perteneciente al Cantón Patate, Provincia de Tungurahua.

De acuerdo con la investigación cualitativa y cuantitativa realizada a través de una encuesta regida a una puntuación con el fin de medir la Calidad de Vida y en base a la investigación de campo y exploratoria se trata de dar una solución a la necesidad de este sector.

Planteando el Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario y su respectiva Planta de Tratamiento en el Caserío Lligo del Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, considerando como primera etapa el trabajo topográfico donde se utilizo equipo de campo como la Estación Total que fue de gran ayuda para la obtención de datos, y el trabajo de oficina que consiste en el procesamiento y dibujo de datos topográficos, el diseño hidráulico, evaluación de impacto ambiental y elaboración del presupuesto del proyecto.

Para la segunda etapa se realizó cálculos utilizando programas de dibujo como AutoCAD Civil 3D 2008, para el diseño hidráulico y sanitario el programa realizado Microsoft office Excel 2007 y de igual manera para el presupuesto del proyecto.

La realización del presente proyecto ha seguido las normativas del PROYECTO DE CODIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES NORMAS PARA POBLACIONES MAYORES O IGUALES A 1000 HABITANTES (INEN) como fuente de consulta de especificaciones para este tipo de proyectos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN.

“La Incidencia de las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, Provincia de Tungurahua”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

Dentro del desarrollo de la vida a nivel de todo ser vivo se necesita dos elementos esenciales, el aire y el agua pues sin la presencia de estos la vida humana, animal o vegetal es imposible. Las aguas servidas al no ser recolectadas y tratadas adecuadamente pueden causar muchas enfermedades en las poblaciones.

En las zonas que no cuentan con un sistema de recolección de aguas servidas se ha optado por el desalojo en pozos sépticos, pozos ciegos, letrinas o en algunos casos las evacuan en ríos cercanos o al mar.

En nuestro país existen las zonas urbanas donde la mayor parte de viviendas cuentan con un sistema de recolección de aguas residuales, y zonas rurales donde del total de vertido de aguas servidas sólo una parte es recogida en redes de saneamiento mientras que el resto se evacua directamente en los ríos sin ningún tratamiento previo.

En la actualidad los servicios básicos son indispensables para mejorar la calidad de vida, en la provincia del Tungurahua según los datos recopilados por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) señala que el 61,90%

cuentan con sistemas de desalojo de aguas servidas, mientras que el 38,10% no tienen un sistema adecuado para la evacuación de las mismas.

Según el Gobierno Municipal del Cantón Patate “la cobertura del servicio de Evacuación de Aguas Residuales en la zona rural se brinda al 5% de la población, el 85% que es el mayor porcentaje cuentan con letrinas con pozo, el 6% cuentan con letrinas con pozo séptico y un 4 % ocupa terrenos agrícolas” (Plan Estratégico del Cantón Patate).

El desalojo inadecuado de las Aguas Servidas en el Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate ha ocasionado que sus habitantes padezcan enfermedades infecciosas en el organismo, además produce una contaminación ambiental debido a la emanación de malos olores. Por lo que es necesario realizar esta investigación científica y técnica para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.

Los sectores aledaños al Caserío Lligo cuentan con un sistema de evacuación y tratamiento de aguas servidas, en cambio en las viviendas del caserío las aguas servidas son desalojadas en pozos ciegos y letrinas, poniendo en riesgo la salud de los habitantes y provocando contaminación ambiental.

Es evidente la despreocupación de las autoridades gubernamentales al no ofrecer un sistema de recolección y tratamiento de aguas servidas en el Caserío Lligo, lo que impide una mejor calidad de vida y afecta al desarrollo social y económico de los moradores.

1.2.3. PROGNOSIS.

Al no realizar la Investigación de la Incidencia de las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes, los efectos que esto produciría sería aumentar

las infecciones y enfermedades de la población en el sector, así como un malestar de la gente al seguir utilizando y dando uso a los pozos ciegos y letrinas los cuales producen malos olores, continuando así con la falta de saneamiento y obras básicas para su desarrollo.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo inciden las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, provincia de Tungurahua?

1.2.5. INTERROGANTES.

¿Cuál es la Calidad de Vida de los moradores del Caserío Lligo?

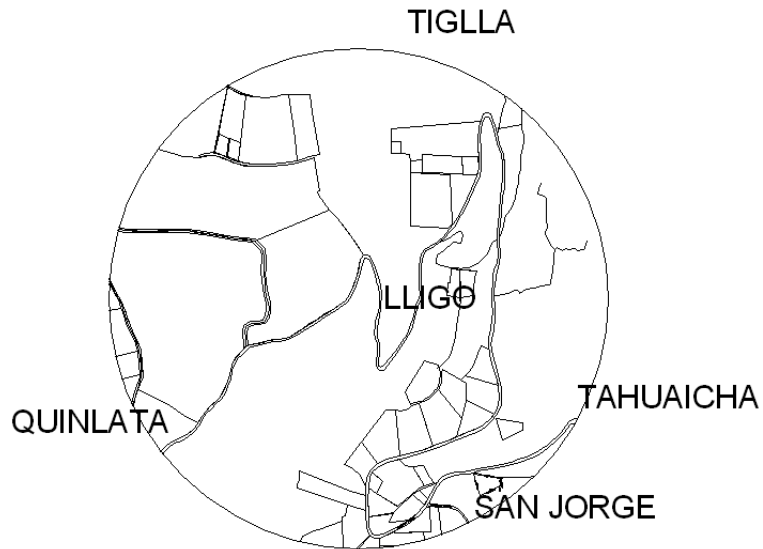
¿Cómo disponen las Aguas Servidas los habitantes del Caserío Lligo?

¿Cómo se puede mejorar la Calidad de Vida de los moradores del Caserío Lligo?

1.2.6. DELIMITACIÓN.

DELIMITACIÓN ESPACIAL.

La presente Investigación contó con estudios de campo que se realizó en el Caserío Lligo perteneciente a la Parroquia la Matriz ubicado en la zona alta del Cantón Patate cuya área aproximada es de 50 hectáreas y está situado a 6.5 km en la vía Patate-Lligo-San Jorge, con los siguientes límites al norte el Caserío Tiglla, al sur el Caserío San Jorge, al este El Caserío Tahaicha y al oeste el Caserío Quinlata.



Los Estudios de Investigación se los realizaron en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, además se contó con la valiosa información obtenida por parte del Municipio y del Departamento de Obras Publicas del Cantón.

DELIMITACIÓN TEMPORAL.

La investigación se efectuó en un periodo de seis meses, dando inicio en el mes de Noviembre para su culminación en el mes de Abril del 2011.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Con el fin de mejorar la Calidad de Vida y disminuir la incidencia de las aguas servidas en el Caserío Lligo esta Investigación permitió dar una buena disposición de éstas aguas, evitando así las enfermedades infectocontagiosas en los moradores y la contaminación ambiental por los malos olores que genera el desalojar las aguas sanitarias a los pozos ciegos y letrinas, por ende mejorar las condiciones higiénicas y la calidad de vida de los habitantes.

Los sectores aledaños a Lligo ya cuentan con un sistema de Evacuación de aguas residuales y además con una Planta de Tratamiento. Los factores más importantes

que se consideró fueron de orden higiénico, social y económico ya que el sector involucrado en la investigación se encuentra en desarrollo. Por lo que fue necesaria una Investigación de la Evacuación de Aguas Servidas con lo que se prevé un mejor estilo de vida para los habitantes.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. OBJETIVO GENERALES

Estudiar como Inciden las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, provincia de Tungurahua.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Reconocer la zona de estudio.
- Realizar encuestas a los habitantes del Caserío Lligo.
- Determinar la forma de evacuación de las Aguas Servidas de las viviendas el sector.
- Determinar el tipo de infraestructura vial de acceso al sector.
- Determinar el tipo de infraestructura sanitaria en las viviendas del sector.
- Medir la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo.
- Plantear una solución apropiada para mejorar la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el Caserío Lligo no existen investigaciones sobre la Incidencia de las Aguas Servidas, debido a que anteriormente las autoridades de turno no contaban con un presupuesto para realizar dichos proyectos.

De manera que el Gobierno Municipal del Cantón Patate ha visto la necesidad de realizar la presente Investigación para que así se dé una mejor disposición de las Aguas Servidas en el Caserío Lligo, ayudando a solucionar muchos de los problemas que padecen sus moradores.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación en el Caserío Lligo fue necesaria ya que ayudó a evaluar la incidencia de las aguas servidas en la Calidad de Vida de los habitantes.

Con el trabajo investigativo se benefició a los moradores del sector y a su vez se ayudó al Municipio a cubrir la zona alta del cantón planteando una adecuada disposición de la Aguas Servidas.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En la actualidad la Constitución resalta que todo ser humano gozará de una buena Calidad de Vida lo que conlleva a contar con los servicios básicos como Agua Potable, Servicios Eléctricos y un Sistema de Saneamiento en excelentes condiciones.

En la Constitución en el Capítulo Segundo del Derecho del Buen Vivir en la Sección segunda referente al Ambiente sano, indica el artículo:

Art 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

En el mismo Capítulo en la Sección séptima referente a la Salud, establece el artículo:

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.

En el Capítulo cuarto del Régimen de Competencias sobresale el siguiente artículo:

Art. 246.- Los Gobiernos Municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley.

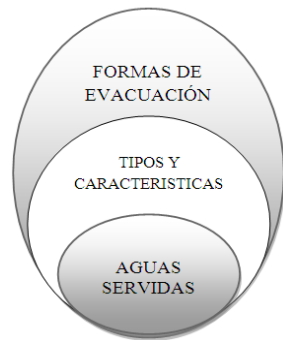
El numeral 4 manifiesta:

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

2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

La presente Investigación se sustenta en la dialéctica de “Causa y Efecto”, lo que conlleva a las enfermedades que origina la Incidencia de las Aguas Servidas en el

Caserío Lligo, de tal manera que produce malestar en la Calidad de vida de los habitantes.



VARIABLE DEPENDIENTE



VARIABLE INDEPENDIENTE

Aguas Servidas

Las Aguas Servidas resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones las que se denomina como Aguas Domesticas,

Está compuesta por sólidos en solución y suspensión, la cantidad de sólidos es generalmente muy pequeña, menor al 0,1% en peso; pero es la fracción que mayor problema presenta para su tratamiento y disposición adecuada. El agua es el vehículo para el transporte de los sólidos. Estos sólidos a su vez pueden ser de origen orgánico e inorgánico, las cuales a su vez pueden estar suspendidos o disueltos. (Rivas, G; 1998)

Tipos de Aguas Servidas

De acuerdo con su origen, las aguas servidas pueden ser clasificadas como:

- **Domésticas:** son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en

residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.

- **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. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de aguas de lluvias.
- **Pluviales:** son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo. (Romero, J; 2002)

Disposición de las Aguas Servidas

Hay tres métodos a seguir para la evacuación de las aguas:

a. Por irrigación.- Consiste en derramar las aguas negras sobre la superficie del terreno mediante zanjas de regadío. Este método es aplicable sale a pequeños volúmenes. Su mejor aplicación es para zonas áridas y sedimentables; deben excluirse los desechos industriales si se cultivan las zonas.

b. Superficial.- Llega a la tierra por debajo de su superficie a través de excavaciones o enlozados usualmente así se eliminan las aguas sedimentables provenientes de residencias; por tanto ese método tiene poca aplicación.

c. Disposición por dilución.- Consiste simplemente en descargar las aguas servidas en aguas superficiales como: ríos, lagos, mares con la consecuente contaminación cuando es pequeño el volumen a desalojar en comparación con el volumen del agua receptora. El oxígeno disuelto presente en el agua receptora es suficiente para producir la descomposición aeróbica de los sólidos orgánicos presentes. Sin embargo la contaminación bacteriana es una amenaza para la salud.

Características de las Aguas Servidas

Sustancias químicas (composición)

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos.

Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones. La concentración de orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carbonáceo y nitrogenado DBO2. (Conzales, A; 2006)

Características bacteriológicas

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

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Salmonellas
- Virus

Materia en suspensión y materia disuelta

A efectos del tratamiento, la gran división es entre materia en suspensión y materia disuelta.

- La materia en suspensión se separa por tratamientos fisicoquímicos, variantes de la sedimentación y filtración. En el caso de la materia suspendida sólida se trata de separaciones sólido - líquido por gravedad o medios filtrantes y, en el caso de la materia aceitosa, se emplea la separación L-L, habitualmente por flotación.
- La materia disuelta puede ser orgánica, en cuyo caso el método más extendido es su insolubilización como material celular (y se convierte en un caso de separación S-L) o inorgánica, en cuyo caso se deben emplear caros tratamientos fisicoquímicos como la ósmosis inversa.

Los diferentes métodos de tratamiento atienden al tipo de contaminación: para la materia en suspensión, tanto orgánica como inorgánica, se emplea la sedimentación y la filtración en todas sus variantes. Para la materia disuelta se emplean los tratamientos biológicos (a veces la oxidación química) si es orgánica, o los métodos de membranas, como la ósmosis, si es inorgánica. (Rivas, G; 1998)

Principales parámetros

- Temperatura
- pH
- Sólidos en suspensión totales (SST) o
- Materia orgánica valorada como DQO y DBO (a veces TOC)
- Nitrógeno amoniacal y nitratos

Sólidos en suspensión

La materia sólida presente en un agua suele agruparse en tres categorías; materias decantables, materias en suspensión y residuos.

La materia decantable se determina dejando en reposo un litro de agua en un cono o probeta graduada. El resultado se expresa como mililitros de materia decantada

por litro de agua. La determinación de las materias en suspensión en el agua puede realizarse por filtración o por centrifugación.

La filtración se realiza a vacío sobre un filtro. El filtro con el residuo es nuevamente secado y pesado. La diferencia entre este peso y el que teníamos antes del filtro solo, proporciona el valor de los sólidos.

pH

Las medidas de pH se realizan con un electrodo de vidrio, el cual genera un potencial que varía linealmente con el pH de la solución en la que está inmerso. El electrodo consiste en una célula con un potencial controlado por la actividad del protón a cada lado de una membrana de vidrio muy fina. Este método se utiliza si se quiere obtener medidas muy precisas y puede aplicarse cualquier caso particular.

Demanda Química de Oxígeno

La DQO se obtiene por medio de la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio ($\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$). Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico (CO_2) y en agua. La reacción es completa en más de 95 % de los casos.

La ventaja de las mediciones de DQO es que los resultados se obtienen rápidamente (3 horas), pero tienen la desventaja de que no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni de la velocidad del proceso de biooxidación.

Demanda Bioquímica del Oxígeno DBO

Es la cantidad de oxígeno para la aeración biológica aeróbica de los sólidos orgánicos de aguas negras, se determina mediante pruebas de laboratorio. Como

esta descomposición requiere un período largo de tiempo y de la temperatura, los valores DBO de las pruebas de laboratorio deben especificar el tiempo y las temperaturas usadas en la prueba generalmente se emplearán 5 días y 2° c.

También hay otros parámetros a tener en cuenta como fósforo total, nitritos, sulfuros, sólidos disueltos. (Romero, J; 2002)

Contaminantes

Los contaminantes importantes de interés en el tratamiento de las aguas residuales se presentan en la siguiente tabla.

Contaminantes	Motivo de su importancia
Sólidos Suspendidos	Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de barro y condiciones anaerobias, cuando los residuos no tratados son volcados en el ambiente acuático
Materia orgánica biodegradable	Compuesta principalmente de proteínas, carbohidratos y grasas, por lo general, se mide en términos de DBO y DQO. Si es descargada sin tratamiento al medio ambiente, su estabilización biológica puede llevar al consumo del Oxígeno natural y al desarrollo de condiciones sépticas.
Microorganismos Patógenos	Los organismos patógenos existentes en las aguas residuales pueden transmitir enfermedades.
Nutrientes	Tanto el Nitrógeno como el Fósforo, junto con el Carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando son lanzados en el ambiente acuático, pueden llevar al crecimiento de la vida acuática indeseable. Cuando son lanzados en cantidades excesiva en el suelo, pueden contaminar también el agua subterránea.
Contaminantes importantes	Compuesto orgánico en inorgánicos seleccionados en función de su conocimiento o sospecha de carcinogenicidad, mutanogenicidad, teratogenicidad o elevada toxicidad. Muchos de estos compuestos se encuentran en las aguas residuales.
Materia orgánica refractaria	Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento de aguas residuales. Ejemplos típicos incluyen detergentes, pesticidas agrícolas, etc.
Metales pesados	Los metales pesados son normalmente adicionados a los residuos de actividades comerciales e industriales, debiendo ser removidos si se va a usar nuevamente el agua residual.
Sólidos inorgánicos disueltos	Componentes inorgánicos como el calcio, sodio y sulfato son adicionados a los sistemas domésticos de abastecimiento de agua, debiendo ser removidos si se va a reutilizar el agua residual.

Tabla 2.1. Fuente: (Romero, J; 2002)

Contaminantes	Parámetro de caracterización	Tipo de efluentes	Consecuencias
Sólidos suspendidos	Sólidos suspendidos totales	Domésticos Industriales	Problemas estéticos Depósitos de barros Adsorción de contaminantes Protección de patógenos
Sólidos flotantes	Aceites y grasas	Domésticos Industriales	Problemas estéticos
Materia orgánica biodegradable	DBO	Domésticos Industriales	Consumo de Oxígeno Mortalidad de peces Condiciones sépticas
Patógenos	Coliformes	Domésticos	Enfermedades transmitidas por el agua
Nutrientes	Nitrógeno Fósforo	Domésticos Industriales	Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) Toxicidad para los peces (amonio) Enfermedades en niños(nitratos) Contaminación del agua subterránea.
Compuestos no biodegradables	Pesticidas Detergentes Otros	Industriales Agrícolas	Toxicidad (varios) Espumas (detergentes) Reducción de la transferencia de Oxígeno(detergentes) No biodegradabilidad Malos olores
Metales pesados	Elementos específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn.)	Industriales	Toxicidad Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales Problemas con la disposición de los barros en la agricultura Contaminación del agua subterránea

Tabla 2.2. Fuente: (Romero, J; 2002)

Calidad de Vida

El concepto de calidad de vida es aplicado de manera generalizada en las ciencias sociales (Gómez-Vela et al.2005; Palacios et al.2005; Rueda, 2005). Si bien es un concepto de antigua data (sus orígenes se remontan a Hipócrates), el desarrollo conceptual contemporáneo está en relación con dos fuentes: la evolución del Estado de bienestar con la promoción del bienestar social, y el concepto de salud

establecido por la OMS en 1990 (el *total bienestar físico, psicológico y social del individuo*). Éstas condujeron a múltiples conceptualizaciones y enfoques sociales de calidad de vida, que no han logrado un alto consenso en la forma de operacionalizar (Aranibar, 2001). Gómez-Vela y Sabeh (Op.Cit.) hacen referencia a cuatro perspectivas:

- a. Calidad de las condiciones de vida de una persona.
- b. Satisfacción experimentada por la persona con dichas condiciones vitales.
- c. Combinación de componentes objetivos y subjetivos, es decir, Calidad de Vida definida como la calidad de las condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que ésta experimenta.
- d. La combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal ponderadas por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales de un grupo social.

El problema en este concepto multidimensional (y que incluye necesariamente elementos subjetivos) estriba en que depende del *contexto de referencia, educación, edad, creencias, mundo de relación, etc.* (García, M.C. y Velázquez, G.A.; 1999). Por lo que se hace muy difícil establecer una definición operativa de validez general y universal. Aranibar (op.cit.:26) señala consensos alcanzados: *Especificidad* – que dependerá del contexto demográfico, histórico, político, educativo, sanitario y social. Y *Multidimensional* ya que “*La vida es ontológicamente multidimensional y la evaluación de su calidad habrá de serlo también*” (Fernández Ballesteros, 1992).

Por tanto se deben considerar factores personales (salud, actividades de ocio, satisfacción con la vida) y factores socio-ambientales o externos (salud asociada con servicios sociales existentes y disponibles, actividades de ocio con calidad del ambiente, relaciones sociales con apoyo social, entre otros).

Se entiende entonces que si bien es un *Concepto operativo* que debe contener tanto aspectos subjetivos (valoraciones, juicios, sentimientos, etc.) como objetivos

(servicios con que cuenta la población, nivel de educación, disponibilidad de servicios, etc.), existen muchas limitaciones para alcanzar su medición conjunta y analizar la incidencia o ponderación que los factores estructurales (como clase social, género, etnia, lugar de residencia e inclusive edad) ejercen sobre la definición y jerarquización (de los factores de calidad de vida) que hacen las propias personas.

La calidad de vida, como una expresión amplia del bienestar social, hace referencia a un complejo conjunto de necesidades básicas, que varían en su composición: cantidad y distribución de servicios tales como salud, educación, seguridad, regulación de la contaminación, así como la preservación de paisajes y del patrimonio urbano (Coates, Johnston, Knox, 1982). La calidad de vida como medida intenta cuantificar el nivel de satisfacción de las necesidades (Durán, Lara, 1992) ya sean materiales o del entorno de relaciones con su ambiente, tanto físico como humano en el cual se forjan las condiciones de vida (Hurtado, Villagómez, 1992).

Se destaca como un nuevo paradigma en las tendencias recientes que definen los enfoques teóricos en el estudio de los sistemas de ciudades “una aproximación integral a la ciudad, que tenga como centro de interés la calidad de vida de la persona, de la familia, y sus manifestaciones diversas, que se reflejan entre otros temas en la reducción de las desigualdades; en síntesis, en las relaciones de justicia personal y social (Precedo Ledo, 1996). Siguiendo a Gómez-Vela y Sabe, (Op.Cit.) *“la verdadera utilidad del concepto Calidad de Vida se percibe sobre todo en los servicios humanos, inmersos en una “Quality Revolution” que propugna la planificación centrada en la persona y la adopción de un modelo de apoyos y de técnicas de mejora de la calidad.”*

En el sentido de justicia social y eficiencia espacial, es importante rescatar los aportes de autores que emplean Sistemas de información Geográfica a fin de medir población y áreas beneficiadas (ó afectadas) en el caso específico del trazado o cobertura de un determinado servicio e infraestructura (Bosque Sendra y

Moreno Jiménez 2004).

No puede escapar a nuestra preocupación la dimensión y caracterización tanto de elementos considerados en la medición de Calidad de Vida, como de las dimensiones que generan desigualdades sociales o que producen una profundización de las ya existentes (García, M. 2002 y 2004). En particular, sobre todo teniendo en cuenta que desde políticas públicas de extensión de servicios esenciales agua, cloacas y mejoramiento del paisaje con mantenimiento o creación de espacios verdes, deberían aumentar la calidad de vida del segmento de población que se encuentra sujeto a las mayores privaciones y cuyas expectativas están muy restringidas.

El hábitat o ambiente (tanto físico como humano) que se conforma en los asentamientos marginales se ve condicionado por la inseguridad e inestabilidad, desde su origen, por corresponder a ocupaciones ilegales.

Están localizados, en gran parte, en áreas periféricas urbana y suelen no disponer de los servicios y equipamientos urbanos básicos, o bien cuentan con ellos en forma precaria y clandestina. De la bibliografía específica acerca del tendido de servicios y la materialización de equipamiento urbano, se repite que éstos presentan una situación variable en función del grado de consolidación y del volumen de habitantes del barrio o zona. Y tanto la presión ejercida como gestión por sus habitantes, así como de la proximidad al área servida y la factibilidad de incorporarse a la misma son elementos que posibilitan su financiación y realización.

En general, aquellos barrios más alejados del área urbana consolidada y aquellos asentamientos de más reciente formación, son los que presentan mayores dificultades para poder acceder a los servicios necesarios. Pero existe una diferencia entre barrios periféricos (por levantarse en área sin servicios y alejados del centro) emergidos de la nueva dinámica inmobiliaria de los barrios cerrados respecto a los viejos barrios de la periferia más pobre y olvidada (García, M.C.

2002). La diferencia entre barrios periféricos es la de un diferente poder de negociación y gestión de los servicios básicos esenciales (Martín, A.; 2004; García, M.C.; 2004).

En el caso de los denominados Barrios Cerrados o Privados no sólo disponen de mayor influencia y poder en la gestión de servicios, sino que además hasta llegan a la apropiación de sectores públicos, ya que muchos disponen de áreas con paisajes y ambientes privilegiados de la ciudad, y la posibilidad de hacer de calles y espacios públicos, parte de la propiedad privada (García, M.C. Op.Cit).

INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN BASADOS EN LA ENCUESTA DE CALIDAD DE VIDA 2009

BASE DE DATOS Y VARIABLES SELECCIONADAS

Los datos empleados en la evaluación de los indicadores de calidad de vida urbana y rural para la ciudad de Medellín, fueron tomados de la Encuesta de Calidad de Vida 2008, realizados por el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín. A continuación se encuentra la descripción de las variables usadas para la construcción del ICV.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍAS
MPAREDES	MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	1.MATERIALES DE DESHECHOS Y OTROS 2.MADERA 3.BAHAREQUE, CAÑA, GUADUA 4.TAPIA PISADA (TIERRA ARCILLOSA) 5.LADRILLO, BLOQUE O ADOBE SIN REVOCAR 6.BLOQUE RANURADO O REVITADO 7.LADRILLO RANURADO O REVITADO 8. LADRILLO, BLOQUE O ADOBE REVOCADO O PINTADO 9.LADRILLO O BLOQUE FORRADO EN PIEDRA
MPISOS	MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS	1.TIERRA 2.CEMENTO 3. MADERA BURDA 4.BALDOSA, MATERIAL SINTÉTICO, TAPETE 5. MÁRMOL Y SIMILARES

AGUA	LUGAR DE DONDE TOMA EL AGUA LA VIVIENDA	1.EPM 2.PILA PÚBLICA 3.OTRA FORMA 4.NACIMIENTO 5.ACUEDUCTO VEREDAL
SANITARIO	SERVICIO SANITARIO QUE UTILIZAN	1.NO TIENE 2.LETRINA 3.INODORO SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO O POZO SÉPTICO 4. INODORO CONECTADO A POZO SÉPTICO 5. INODORO CONECTADO A ALCANTARILLADO
TOTELEC	TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS	J. J-1 ELECTROMÉSTICOS, J= 1,2,...,26
NVEHI	NÚMERO DE VEHÍCULOS	1. SIN VEHÍCULO 2. UN VEHÍCULO 3. DOS O MÁS VEHÍCULOS
SSOCJEF	SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DEL HOGAR	1. NO ESTÁ AFILIADO 2. ARS, SISBÉN 3.BENEFICIARIO, RÉGIMEN ESPECIAL 4.EPS
EJEFE	ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR	1.NINGUNA 2.PRIMARIA INCOMPLETA 3.PRIMARIA COMPLETA 4.SECUNDARIA INCOMPLETA 5. SECUNDARIA COMPLETA 6.TECNOLOGÍA 7.UNIVERSITARIA COMPLETA 8.POSGRADO
ESCONY	ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE DEL JEFE DEL HOGAR	1.NINGUNA 2.PRIMARIA INCOMPLETA 3.PRIMARIA COMPLETA 4.SECUNDARIA INCOMPLETA 5. SECUNDARIA COMPLETA 6.TECNOLOGÍA 7.UNIVERSITARIA COMPLETA 8.POSGRADO
HACIN	HACINAMIENTO: (NÚMERO DE CUARTOS DE LA VIVIENDA EXCLUSIVOS PARA DORMIR)/(NÚMERO DE PERSONA EN EL HOGAR)	
PROP6	PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS	
PROPM612	PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
PROPM1318	PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
CARGECO	CARGA ECONÓMICA: NÚMERO DE PERSONAS OCUPADAS/NÚMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR	
PROPANALF	PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	
PROPSS	PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURIDAD SOCIAL SALUD	

La ponderación de la Calidad de Vida, combina en una sola medida variables como el acceso a bienes físicos, características físicas de la vivienda y las posibilidades de acceso a los servicios públicos domiciliarios, además variables de

capital humano medido por las características de educación y variables de capital social básico medido por la composición de la familia.

Las siguientes tablas presentan los puntajes obtenidos por medio de la cuantificación óptima para las categorías de cada una de las variables del indicador según la Investigación de la Universidad de Antioquia.

INDICADORES PARA LA PONDERACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA

MATERIAL DE LAS PAREDES	VALORACIÓN
Desechos y otros	0,0000
Madera	3,5449
Bahareque-caña	1,3675
Tapia pisada-adobe	3,1419
Ladrillo-bloque sin	3,2416
Bloque ranurado	5,1725
Ladrillo ranurado	4,5545
La-Blo-Adob pintado	8,6371
La-Blo forrado piedra	8,6371

EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA

MATERIAL DEL PISO	VALORACIÓN
TIERRA	0,0000
CEMENTO	5,3150
MADERA	3,5449
BALDOSA,TAPETE,ETC	8,3267
MARMOL Y SIMILARES	9,0664

DE DÓNDE OBTIENE EL AGUA PRINCIPALMENTE ESTE HOGAR

ABASTECIMIENTO DE AGUA	VALORACIÓN
OTRA FORMA	0,0000
PILA PÚBLICA	0,0000
NACIMIENTOS (MAN. O VERT.)	0,0000
EPMAP	6,0482

CÓMO ELIMINAN EN ESTE HOGAR LA MAYOR PARTE DE LA BASURA

ELIMINACION DE LA BASURA	VALORACIÓN
ENTIERRAN	0,0000
SERV. ASEO	6,8847

ALREDEDOR DE CUANTOS ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR

ELECTRODOMÉSTICOS	VALORACIÓN
NINGUN ELECT.	0,000
1 ELECTROD.	0,874
2 ELECTROD.	2,797
3 ELECTROD.	4,090
4 ELECTROD.	5,429
5 ELECTROD.	6,254
6 ELECTROD.	6,675
7 ELECTROD.	7,018
8 ELECTROD.	7,284
9 ELECTROD.	7,284
10 ELECTROD.	7,284
11 ELECTROD.	7,284
12 ELECTROD.	7,684

EL TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR

INFRAESTRUCTURA SANITARIA	VALORACIÓN
NO TIENE	0,0000
LETRINA	0,0000
POZO CIEGO	0,0000
POZO SÉPTICO	0,9823
INODORO CON A ALCANT.	6,1234

QUE NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE

NÚMERO DE VEHÍCULOS	VALORACIÓN
SIN VEHÍCULO	0,0000
1 VEHÍCULO	3,3379
2 VEHÍCULOS O MAS	3,9222

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL JEFE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	4,0526
PRIMARIA COMPLETA	4,6182
SECUNDARIA INCOMPLETA	5,0208
SECUNDARIA COMPLETA	5,7337
TECNOLOGÍA	6,0199
UNIVERSIDAD COMPLETA	6,5764
POSTGRADO	7,0492

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	4,4693
PRIMARIA COMPLETA	5,2239
SECUNDARIA INCOMPLETA	5,7455
SECUNDARIA COMPLETA	6,5670
TECNOLOGÍA	6,8528
UNIVERSIDAD COMPLETA	7,6441
POSTGRADO	8,1922
SIN CONYUGUE	4,9885

PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS

PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS	VALORACIÓN
(0.7 , 0.8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	1,2222
(0.4 , 0.5)	1,8450
(0.3 , 0.4)	2,4922
(0.2 , 0.3)	2,8367
(0.1 , 0.2)	2,9717
(0.0 , 0.1)	3,4235
0	4,0408

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS

PROPORCIÓN MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	VALORACIÓN
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,1295
(0.4 , 0.5)	1,5387
(0.3 , 0.4)	1,5387
(0.2 , 0.3)	2,3509
(0.1 , 0.2)	2,3509
(0.0 , 0.1)	2,3509
0	5,9251

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN

MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS NO ASISTEN ESCUELA	VALORACIÓN
(0.9 , 1.0)	0,0000
(0.7 , 0.8)	0,8969
(0.6 , 0.7)	0,8969
(0.5 , 0.6)	0,8969
(0.4 , 0.5)	2,3889
(0.3 , 0.4)	2,4819
(0.2 , 0.3)	2,8905
(0.1 , 0.2)	2,8905
(0.0 , 0.1)	2,8905
0	4,7317

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	VALORACIÓN
PROPAN > 0,8	0,0000
(0,7 , 0,8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,0000
(0.4 , 0.5)	1,5721
(0.3 , 0.4)	2,4040
(0.2 , 0.3)	2,8713
(0.1 , 0.2)	3,2745
(0.0 , 0.1)	4,1774
0	5,3326

HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

HACINAMIENTO	VALORACIÓN
(0 , 0.05)	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,4634
(0.2 , 0.3)	1,6229
(0.3 , 0.4)	2,5298
(0.4 , 0.5)	3,6070
(0.5 , 0.6)	4,5691
(0.6 , 0.7)	4,5691
(0.7 , 0.8)	5,3813
(0.8 , 0.9)	5,3813
(0.9 , 1.0)	5,3813
(1.0 , 1.5)	5,8819
(1.5 , 2.0)	5,8819
(2.0 , 2.5)	5,8819
(2.5 , 3.0)	5,8819
(3.0 , 4.0)	5,8819
(4.0 , 5.0)	5,8819
HACINAMIENTO > 5.0	5,8819

CARGA ECONÓMICA (Número de personas con trabajo en el hogar)

PROPORCIÓN DE PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	VALORACIÓN
PRCAEGA = 0	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,0000
(0.2 , 0.3)	0,0000
(0.3 , 0.4)	0,6452
(0.4 , 0.5)	0,6452
(0.5 , 0.6)	0,9038
(0.6 , 0.7)	1,5382
(0.7 , 0.8)	1,5382
(0.8 , 0.9)	1,5382
(0.9 , 1.0)	2,0587
(1.0 , 1.5)	2,3397
(1.5 , 2.0)	2,3397
(2.0 , 2.5)	2,3397
(2.5 , 3.0)	2,3397
(3.0 , 4.0)	2,3397
(4.0 , 5.0)	2,3397
5.0 O MAS	2,3397

PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD

PROPORCIÓN DE PERSONAS CON SEG. SALUD	VALORACIÓN
(0 .00, 0.1)	0
(0,10 , 0,15)	0,5158
(0.15 , 0.20)	1,3596
(0.20 , 0.25)	1,8719
(0.25 , 0.30)	1,8719
(0.30 , 0.35)	2,4261
(0.35 , 0.40)	2,4261
(0.40 , 0.45)	2,4261
(0.45 , 0.50)	3,0043
(0.50 , 0.55)	3,0043
(0.55 ,0.60)	3,0043
(0.60 , 0.65)	3,0043
(0.65 , 0.70)	3,2918
(0.70 , 0.75)	3,6617
(0.75 , 0.80)	3,6851
(0.80 , 0.85)	3,6851
(0.85 ,0.90)	3,6851
(0.90 ,1.00)	4,4368

SEGURIDAD SOCIAL DE JEFE DE HOGAR

SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0,0000
AFILIADO (IESS)	3,7036

Las siguientes tablas presentan los puntajes adicionados para las categorías de cada una de las variables del indicador para lograr medir la Calidad de Vida en nuestro sistema equiparando así la ponderación total, por lo que se realizó un reajuste de puntuaciones.

VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA

TIPO DE VÍA	VALORACIÓN
CARRETERA PAVIM-ADOQ	8,8518
EMPEDRADO	7,7980
LASTRADO/CALLE TIERRA	0,0000
SENDEROS	0,0000

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
< 9 m ² /hab	2,5000
> 9 m ² /hab	5,0000

SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

SERVICIOS ADIC. EN EL HOGAR	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
TV CABLE	1,4708
INTERNET	2,9415
TELÉFONO	3,9220

RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0,0000
SI	3,7036

PUNTUACIÓN CALIDAD DE VIDA (Matriz)	100,00	Colombia
PUNTUACIÓN CALIDAD DE VIDA (adicional)	21,4774	Ecuador
PUNTUACIÓN CALIDAD DE VIDA (Matriz + adicional)	121,48	COL + ECU
PUNTUACIÓN TOTAL DE CALIDAD DE VIDA	100,00	ENCUESTA

Una vez realizado el reajuste de puntuación de las categorías de cada una de las variables obtenemos las tablas de ponderación para la calificación de la Calidad de Vida en nuestro sistema.

INDICADORES PARA LA PONDERACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA

TIPO DE VÍA	VALORACIÓN
CARRETERA PAVIM-ADOQ	7,2868
EMPEDRADO	6,4193
LASTRADO/CALLE TIERRA	0,0000
SENDEROS	0,0000

EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA

MATERIAL DE LAS PAREDES	VALORACIÓN
Desechos y otros	0,0000
Madera	2,9182
Bahareque-caña	1,1257
Tapia pisada-adobe	2,5864
Ladrillo-bloque sin	2,6685
Bloque ranurado	4,2580
Ladrillo ranurado	3,7493
La-Blo-Adob pintado	7,1100
La-Blo forrado piedra	7,1100

EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA

MATERIAL DEL PISO	VALORACIÓN
TIERRA	0,0000
CEMENTO	4,3753
MADERA	2,9182
BALDOSA, TAPETE, ETC	6,8545
MARMOL Y SIMILARES	7,4634

DE DÓNDE OBTIENE EL AGUA PRINCIPALMENTE ESTE HOGAR

ABASTECIMIENTO DE AGUA	VALORACIÓN
OTRA FORMA	0,0000
PILA PÚBLICA	0,0000
NACIMIENTOS (MAN. O VERT.)	0,0000
EPMAP	4,9789

CÓMO ELIMINAN EN ESTE HOGAR LA MAYOR PARTE DE LA BASURA

ELIMINACIÓN DE LA BASURA	VALORACIÓN
ENTIERRAN	0,0000
SERV. ASEO	5,6675

ALREDEDOR DE CUANTOS ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE
EN SU HOGAR

ELECTRODOMÉSTICOS	VALORACIÓN
NINGUN ELECT.	0,000
1 ELECTROD.	0,720
2 ELECTROD.	2,303
3 ELECTROD.	3,367
4 ELECTROD.	4,469
5 ELECTROD.	5,148
6 ELECTROD.	5,494
7 ELECTROD.	5,777
8 ELECTROD.	5,996
9 ELECTROD.	5,996
10 ELECTROD.	5,996
11 ELECTROD.	5,996
12 ELECTROD.	6,326

EL TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR

INFRAESTRUCTURA SANITARIA	VALORACIÓN
NO TIENE	0,0000
LETRINA	0,0000
POZO CIEGO	0,0000
POZO SEPTICO	0,8086
INODORO CON A ALCANT.	5,0408

QUE NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE

NÚMERO DE VEHÍCULOS	VALORACIÓN
SIN VEHÍCULO	0,0000
1 VEHÍCULO	2,7478
2 VEHÍCULOS O MAS	3,2287

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL JEFE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	3,3361
PRIMARIA COMPLETA	3,8017
SECUNDARIA INCOMPLETA	4,1331
SECUNDARIA COMPLETA	4,7200
TECNOLOGÍA	4,9556
UNIVERSIDAD COMPLETA	5,4137
POSTGRADO	5,8029

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	3,6791
PRIMARIA COMPLETA	4,3003
SECUNDARIA INCOMPLETA	4,7297
SECUNDARIA COMPLETA	5,4059
TECNOLOGÍA	5,6412
UNIVERSIDAD COMPLETA	6,2926
POSTGRADO	6,7438
SIN CONYUGUE	4,1065

PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS

PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS	VALORACIÓN
(0.7 , 0.8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	1,0061
(0.4 , 0.5)	1,5188
(0.3 , 0.4)	2,0516
(0.2 , 0.3)	2,3352
(0.1 , 0.2)	2,4463
(0.0 , 0.1)	2,8182
0	3,3264

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS

PROPORCIÓN MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	VALORACIÓN
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,1066
(0.4 , 0.5)	1,2667
(0.3 , 0.4)	1,2667
(0.2 , 0.3)	1,9353
(0.1 , 0.2)	1,9353
(0.0 , 0.1)	1,9353
0	4,8775

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN

MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS NO ASISTEN ESCUELA	VALORACIÓN
(0.9 , 1.0)	0,0000
(0.7 , 0.8)	0,7383
(0.6 , 0.7)	0,7383
(0.5 , 0.6)	0,7383
(0.4 , 0.5)	1,9665
(0.3 , 0.4)	2,0431
(0.2 , 0.3)	2,3795
(0.1 , 0.2)	2,3795
(0.0 , 0.1)	2,3795
0	3,8951

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	VALORACIÓN
PROPAN > 0,8	0,0000
(0,7 , 0,8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,0000
(0.4 , 0.5)	1,2942
(0.3 , 0.4)	1,9790
(0.2 , 0.3)	2,3636
(0.1 , 0.2)	2,6956
(0.0 , 0.1)	3,4388
0	4,3898

HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

HACINAMIENTO	VALORACIÓN
(0 , 0.05)	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,3815
(0.2 , 0.3)	1,3360
(0.3 , 0.4)	2,0825
(0.4 , 0.5)	2,9693
(0.5 , 0.6)	3,7613
(0.6 , 0.7)	3,7613
(0.7 , 0.8)	4,4299
(0.8 , 0.9)	4,4299
(0.9 , 1.0)	4,4299
(1.0 , 1.5)	4,8420
(1.5 , 2.0)	4,8420
(2.0 , 2.5)	4,8420
(2.5 , 3.0)	4,8420
(3.0 , 4.0)	4,8420
(4.0 , 5.0)	4,8420
HACINAMIENTO > 5.0	4,8420

CARGA ECONÓMICA (Número de personas con trabajo en el hogar)

PROPORCIÓN DE PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	VALORACIÓN
PRCAEGA = 0	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,0000
(0.2 , 0.3)	0,0000
(0.3 , 0.4)	0,5311
(0.4 , 0.5)	0,5311
(0.5 , 0.6)	0,7440
(0.6 , 0.7)	1,2662
(0.7 , 0.8)	1,2662
(0.8 , 0.9)	1,2662
(0.9 , 1.0)	1,6947
(1.0 , 1.5)	1,9260
(1.5 , 2.0)	1,9260
(2.0 , 2.5)	1,9260
(2.5 , 3.0)	1,9260
(3.0 , 4.0)	1,9260
(4.0 , 5.0)	1,9260
5.0 O MAS	1,9260

PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD

PROPORCION DE PERSONAS CON SEG. SALUD	VALORACIÓN
(0 .00, 0.1)	0,0000
(0,10 , 0,15)	0,4246
(0.15 , 0.20)	1,1192
(0.20 , 0.25)	1,5409
(0.25 , 0.30)	1,5409
(0.30 , 0.35)	1,9972
(0.35 , 0.40)	1,9972
(0.40 , 0.45)	1,9972
(0.45 , 0.50)	2,4731
(0.50 , 0.55)	2,4731
(0.55 ,0.60)	2,4731
(0.60 , 0.65)	2,4731
(0.65 , 0.70)	2,7098
(0.70 , 0.75)	3,0143
(0.75 , 0.80)	3,0336
(0.80 , 0.85)	3,0336
(0.85 ,0.90)	3,0336
(0.90 ,1.00)	3,6524

SEGURIDAD SOCIAL DE JEFE DE HOGAR

SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0,0000
AFILIADO (IESS)	3,0488

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
< 9 m ² /hab	2,0580
> 9 m ² /hab	4,1160

SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

SERVICIOS ADIC. EN EL HOGAR	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
TV CABLE	1,2107
INTERNET	2,4214
TELEFONO	3,2286

RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0,0000
SI	3,0488

2.5. HIPÓTESIS

La Recolección y Tratamiento de las Aguas Servidas mejora la Calidad de Vida de la población del Caserío Lligo.

2.6. SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Las Aguas Servidas de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate.

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

La Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.- MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

Para el presente Informe final de Investigación la modalidad de investigación fue de campo en la cual se tomó contacto en forma directa con la realidad, y la modalidad bibliográfica se basó en documentos de fuentes primarias y fuentes secundarias.

3.2.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los niveles o tipos de investigación que alcanza este proyecto son Exploratorio y Descriptivo.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1.- POBLACIÓN

La población estadística a investigar fue la totalidad de habitantes del Caserío Llugo debido a que el número de moradores del sector es pequeño. Por lo que los 124 habitantes fueron indagados mediante encuestas estructuradas a las 30 viviendas de sector.

3.3.2.- MUESTRA

Como se estudió todo el universo no se tomó ninguna muestra, por lo tanto no se calculó el tamaño de la misma. Descartando así un margen de error por muestreo.

3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente: Las Aguas Servidas.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS- INSTRUMENTOS
Las Aguas Servidas resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones las que se denomina como Aguas Domesticas.	Calidad	pH	¿Determinar las cantidades de los parámetros en las Aguas Domesticas?	Ensayos técnicos de Laboratorio, para medir el grado pH.
		Sólidos en Suspensión		Ensayos técnicos de Laboratorio, para medir concentración de sólidos en suspensión.
		DQO		Ensayos técnicos de Laboratorio, para determina la cantidad de oxígeno requerido.
		DBO		Ensayos técnicos de Laboratorio, para determinar el grado de contaminación.
	Cantidad	Caudales de Aguas Servidas.	¿Cuál es la dotación de agua potable en su vivienda?	Determinación indirecta a través del caudal de agua potable.

Elaborado por: Egdo. Marcelo Abril.

Variable Dependiente: La Calidad de Vida en los habitantes del Caserío Lligo.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS-INSTRUMENTOS
<p>La Calidad de Vida, como una expresión amplia del bienestar social, hace referencia a un complejo conjunto de necesidades y servicios básicos los cuales nos permite conocer los niveles de bienestar de la población.</p>	Vía de acceso a las viviendas	Pavimento Empedrado Lastrado Senderos	¿Cómo es la vía de acceso al sector?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Material predominante de la vivienda	Madera Bahareque Adobe Ladrillo Bloque Piedra	¿Cuál es el material predominante de la vivienda?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Servicios Básicos	Luz Eléctrica Agua Potable Servicios Sanitarios Recolección de basura	¿Con que servicios básicos cuenta actualmente en su vivienda?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Necesidades Básicas satisfechas	Salud Educación Seguridad	¿Cuál de estas necesidades básicas existen en la comunidad?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Nivel de escolaridad del jefe de hogar	Primaria Secundaria Tecnologado Universidad Posgrado	¿Cuál es el nivel de escolaridad del jefe de hogar?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Tipos de recreación	Zonas verdes Canchas deportivas Bibliotecas	¿Cuenta el sector con zonas de recreación?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.
	Resguardo policial	Existe en el sector	¿Cuenta el sector con resguardo policial?	Encuesta estructurado a los pobladores del Caserío Lligo.

Elaborado por: Ego. Marcelo Abril.

3.5.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de muestras de las aguas servidas de los habitantes de sector para determinar el grado de contaminación no se pudo tomar en el sitio, debido a que la infraestructura sanitaria de las viviendas no prestaba las garantías para la recolección y no se lograba el nivel de toma de muestra para realizar un ensayo técnico de laboratorio.

Para la recolección de la información de datos se empleó la observación en forma directa en el lugar de campo visualizando así las condiciones del sector, además se contó con una entrevista estructurada mediante una encuesta personal a los jefes de hogar de cada una de las viviendas del Caserío Lligo. **(VER ANEXO A)**

Contando con la topografía de sector se inició la entrevista a cada jefe de hogar desde las viviendas de la parte alta del sector terminando así con las viviendas de la parte baja.

Conjuntamente con los moradores del Caserío y personal del Municipio del Cantón Patate se estableció el sitio adecuado donde se ubicaría la Planta de Tratamiento de las aguas servidas.

3.6.- PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se realizó una revisión crítica de la información recogida de tal manera que el procesamiento de información se generó mediante tabulaciones, lo que posteriormente con un análisis llegamos a establecer conclusiones y recomendaciones.

Para el procesamiento de la información de las encuestas y las tabulaciones se tomó como referencia una investigación realizada en la Universidad de Antioquia (Centro de Estudios de Opinión), la que asigna una ponderación para la

evaluación de las Condiciones de Vida en Medellín, en base a esta investigación se estableció una ponderación que se equipare a nuestro sistema.

Para la determinación de la Calidad de Vida del Caserío Lligo se adicionó variables con sus respectivas categorías y se reajustó la puntuación, la misma que sumada toma valores entre 0 y 100 puntos dependiendo de la pregunta que consta en la encuesta. **(VER ANEXO B)**

De esta manera se pondero a las 30 viviendas censadas, obteniendo el 63,24/100 de promedio de Calidad de Vida en el sector, detallado en la siguiente tabla:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
ESTRUCTURA DE ENCUESTAS		
PROMEDIO DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL CASERIO LLIGO		
Nº de Hogar Encuestado	Nº de personas en el Hogar	PONDERACION
1	5	63,23
2	3	54,34
3	5	65,70
4	5	65,05
5	5	57,46
6	3	61,80
7	3	65,62
8	2	74,63
9	5	62,41
10	4	46,51
11	6	41,61
12	1	52,15
13	4	58,24
14	4	70,74
15	3	80,53
16	2	67,78
17	2	64,24
18	4	68,29
19	4	68,15
20	6	62,67
21	3	75,68
22	4	64,30
23	6	61,21
24	4	65,29
25	2	63,06
26	2	66,87
27	11	50,91
28	3	62,06
29	8	71,99
30	5	64,81
	124	63,24

Elaborado por: Egdo. Marcelo Abril.

Para la determinación del caudal de aguas servidas que producen los habitantes del sector se realizó cálculos matemáticos mediante fórmulas establecidas para el Diseño del Alcantarillado Sanitario.

El caudal sanitario correspondiente a los líquidos de desecho doméstico que son descargados al sistema está estimado en 0,112lt/sg.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La encuesta que se realizó a los jefes de hogar en el Caserío Lligo contó con preguntas no ponderadas y con ponderación, las preguntas no ponderadas nos ayudaron a conocer información de la ocupación de la vivienda, establecimientos públicos de salud y de educación y los tipos de recreación en el sector, mientras que el resto de preguntas con ponderación sirvió para medir la Calidad de Vida del sector.

4.1.1.- PREGUNTAS SIN PONDERACIÓN

Pregunta # 1

La vivienda que ocupa este Hogar es:

TIPO	Nº HOGARES	% HOGARES
Arrendada	0	0,00%
Propia	30	100,00%
Cedida	0	0,00%
Otra	0	0,00%
	30	

Interpretación

El 100% de la tenencia de las viviendas en el Caserío Lligo es propia, cuentan con terrenos donde los propietarios cultivan y trabajan para generar ingresos en el hogar.

Pregunta # 9

Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD existe en este sector:

ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Nº HOGARES	% HOGARES
Hospital	0	0,00%
Centro de Salud	0	0,00%
Sub. o Dispensario	0	0,00%

Interpretación

Los habitantes del Caserío Lligo no cuentan con ningún establecimiento público de salud, ésto hace que los moradores salgan al centro de Patate a ser atendidos cuando presentan complicaciones médicas.

Pregunta # 11

Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS existen en este sector:

ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS		Nº HOGARES	% HOGARES
Escuela	1	30	100,00%
Colegio	0	0	0,00%
Universidad	0	0	0,00%

Interpretación

Los habitantes del Caserío Lligo cuentan únicamente con la Escuela María Teresa Corral.

Pregunta # 21

Cuál de estos tipos de RECREACIÓN existe actualmente en el sector:

TIPOS DE RECREACIÓN	
Zonas verdes	X
Canchas deportivas	X
Distracciones	
Biblioteca	

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen zonas verdes como un estadio de futbol de césped y dos canchas múltiples las que se ubican una en la Escuela María teresa Corral y la otra en los predios de la casa parroquial.

4.1.2.- PREGUNTAS CON PONDERACIÓN

Vía de acceso principal a la vivienda. (Por observación)

TIPO DE VÍA	Nº HOGARES	% HOGARES
CARRETERA PAVIM-ADOQ	0	0,00%
EMPEDRADO	30	100,00%
LASTRADO/CALLE TIERRA	0	0,00%
SENDEROS	0	0,00%
	30	

Interpretación

La vía de acceso principal a las viviendas del Caserío Lligo es de tipo empedrado.

Pregunta # 2

El material predominante de las PAREDES de la vivienda es:

MATERIAL	Nº HOGARES	% HOGARES
Desechos y otros	0	0,00%
Madera	0	0,00%
Bahareque-caña	1	3,33%
Tapia pisada-adobe	2	6,67%
Ladrillo-bloque sin	2	6,67%
Bloque ranurado	4	13,33%
Ladrillo ranurado	3	10,00%
La-Blo-Adob pintado	17	56,67%
La-Blo forrado piedra	1	3,33%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 56,67% tiene ladrillo o bloque enlucidos y pintado como materia predominante el resto de viviendas es de tipo rustico.

Pregunta # 3

El material predominante del PISO de la vivienda es:

MATERIAL	Nº HOGARES	% HOGARES
Tierra	2	6,67%
Cemento	20	66,67%
Madera	6	20,00%
Baldosa, tapete, etc.	2	6,67%
Mármol y similares	0	0,00%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 66,67% de las viviendas tiene el piso de cemento, el 20% de las viviendas tiene el piso de madera y el 6,67% de las viviendas tiene el piso de tierra y de baldosa.

Pregunta # 4

De dónde obtiene el AGUA POTABLE principalmente este Hogar:

SUMINISTRO DE AGUA	Nº HOGARES	% HOGARES
EPMAP	30	100,00%
Hidrantes	0	0,00%
Nacimientos	0	0,00%
Otra forma	0	0,00%
	30	100%

Interpretación

El 100% de las viviendas censadas reciben agua de la red pública que es la Regional San Jorge.

Pregunta # 5

Cómo eliminan en este Hogar la mayor parte de la basura:

ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Nº HOGARES	% HOGARES
Entierran	7	23,33%
Recolector	17	56,67%
Otra forma	6	20,00%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 56,67% cuenta con un sistema de recolección de basura, mientras que el 23,33% de viviendas eliminan la basura enterrándola y el 20% de viviendas queman la basura.

Pregunta # 6

Alrededor de cuantos electrodomésticos posee actualmente en su Hogar:

NÚMERO	Nº HOGARES	% HOGARES
1 ELECTROD.	0	0,00%
2 ELECTROD.	1	3,33%
3 ELECTROD.	2	6,67%
4 ELECTROD.	9	30,00%
5 ELECTROD.	6	20,00%
6 ELECTROD.	8	26,67%
7 ELECTROD.	2	6,67%
8 - 11 ELECTROD.	2	6,67%
>12 ELECTROD.	0	0,00%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 30% de viviendas tiene 4 electrodomésticos, el 26,67% de viviendas tiene 6 electrodomésticos, el 20% de viviendas tiene 5 electrodomésticos, el 6,67% de viviendas tiene 3 electrodomésticos, el 6,67% de viviendas tiene 7 electrodomésticos y el 6,67% de viviendas tiene entre 8 y 11 electrodomésticos.

Pregunta # 7

El tipo de SERVICIO HIGIÉNICO con que cuenta este Hogar es:

INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Nº HOGARES	% HOGARES
Letrina	1	3,33%
Pozo ciego	19	63,33%
Pozo séptico	10	33,33%
Alcantarillado	0	0,00%
No tiene	0	0,00%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, ninguna vivienda cuenta con el servicio de alcantarillado, mientras que el 63,33% tiene como infraestructura sanitaria pozo ciego, el 33,33%

tiene como infraestructura sanitaria pozo séptico y el 3,33% tiene como infraestructura sanitaria letrina.

Pregunta # 8

Que número de VEHÍCULOS posee actualmente:

Nº DE VEHICULOS	Nº HOGARES	% HOGARES
Un vehículo	10	33,33%
Dos o mas	0	0,00%
Ninguno	20	66,67%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 66,67% el jefe de hogar no cuenta con vehículo, mientras el 33,33% el jefe de hogar posee un vehículo.

Pregunta # 10

Cuántas personas en el hogar disponen de SEGURIDAD SOCIAL DE SALUD:

	Nº PERSONAS	% PERSONAS
CON SEG. DE SALUD	28	22,58%
SIN SEG. DE SALUD	96	77,42%
	124	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 77,42% de la población cuenta con un seguro de salud, mientras que el 22,58% de la población no cuenta con seguro de salud.

Pregunta # 12

Qué nivel de escolaridad tiene el JEFE DE HOGAR:

NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Nº HOGARES	% HOGARES
Primaria incom.	4	13,33%
Primaria completa	15	50,00%
Secundaria incom.	4	13,33%
Secundaria completa	6	20,00%
Tecnología	0	0,00%
Universidad completa	0	0,00%
Posgrado	0	0,00%
Ninguno	1	3,33%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, en el 50% de viviendas el nivel de escolaridad del jefe de hogar tiene la primaria completa, en el 20% de viviendas el nivel de escolaridad del jefe de hogar tiene la secundaria completa, en el 13,33% de viviendas el nivel de escolaridad del jefe de hogar tiene la primaria incompleta, en el 13,33% de viviendas el nivel de escolaridad del jefe de hogar tiene la secundaria incompleta y en el 3,33% de viviendas el jefe de hogar no tiene ningún nivel de escolaridad.

Pregunta # 13

Qué nivel de escolaridad tiene el CONYUGE DEL JEFE DE HOGAR:

NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	N° HOGARES	% HOGARES
Primaria incompleta	5	16,67%
Primaria completa	12	40,00%
Secundaria incompleta	3	10,00%
Secundaria completa	4	13,33%
Tecnología	0	0,00%
Universidad completa	0	0,00%
Posgrado	0	0,00%
Ninguno	1	3,33%
Sin cónyuge	5	16,67%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, en el 40% de viviendas el nivel de escolaridad del cónyuge del jefe de hogar tiene la primaria completa, en el 16,67% de viviendas el nivel de escolaridad del cónyuge del jefe de hogar tiene la primaria incompleta, en el 16,67% de viviendas el jefe de hogar no tiene cónyuge, en el 13,33% de viviendas el nivel de escolaridad del cónyuge del jefe de hogar tiene la secundaria completa, en el 10% de viviendas el nivel de escolaridad del cónyuge del jefe de hogar tiene la secundaria incompleta, y en el 3,33% de viviendas el jefe de hogar no tiene ningún nivel de escolaridad.

Pregunta # 14

Cuántos niños menores de 6 años existe en este HOGAR:

N° HOGARES	MENORES DE 6 AÑOS POR HOGAR	TOTAL MENORES DE 0 A 6 AÑOS	% MENORES DE 6 AÑOS
20	0	0	0,00%
8	1	8	53,33%
1	3	3	20,00%
1	4	4	26,67%
30		15	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen 15 menores de 6 años que representa el 100%, de los cuales en 8 hogares existe 1 menor por hogar que representa el 53,33%, en 1 hogar existen 4 menores que representa el 26,67%, en 1 hogar existen 3 menores que representa el 20% y en 20 hogares no existen menores de 6 años.

Pregunta # 15

Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en este HOGAR:

N° HOGARES	MENORES DE 7 A 12 AÑOS POR HOGAR	TOTAL MENORES DE 7 A 12 AÑOS	% MENORES DE 7 A 12 AÑOS
17	0	0	0,00%
10	1	10	62,50%
3	2	6	37,50%
30		16	100,00%

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen 16 menores de 7 a 12 años que representa el 100%, de los cuales en 10 hogares existe 1 menor por hogar que representa el 62,50%, en 3

hogares existen 2 menores que representa el 37,50% y en 17 hogares no existen menores de 7 a 12 años.

Pregunta # 16

Cuantos menores entre 13 y 18 años que no estudian existe en este HOGAR:

N° HOGARES	MENORES DE 13 A 18 AÑOS POR HOGAR	TOTAL MENORES DE 13 A 18 AÑOS	% MENORES DE 13 A 18 AÑOS
21	0	0	0,00%
2	1	2	11,11%
5	2	10	55,56%
2	3	6	33,33%
30		18	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen 18 menores de 13 a 18 años que representa el 100%, de los cuales en 5 hogares existen 2 menor por hogar que representa el 55,56%, en 2 hogares existen 3 menores por hogar que representa el 33,33%, en 2 hogares existe 1 menor que representa el 11,11% y en 21 hogares no existen menores de 13 a 18 años.

Pregunta # 17

Cuantos integrantes de este HOGAR son analfabetas:

N° HOGARES	N° DE ANALFABETA POR HOGAR	TOTAL N° DE ANALFABETA	% ANALFABETAS
28	0	0	0,00%
1	1	1	25,00%
1	3	3	75,00%
30		4	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen 4 personas analfabetas que representa el 100%, de los cuales en 1 hogar existe 3 personas que representa el 75%, en 1 hogar existe 1 persona que representa el 25% y en 28 hogares no existen personas analfabetas.

Pregunta # 18

Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir:

Nº DE HABITACIONES	Nº HOGARES	% HOGARES
1	3	10,00%
2	8	26,67%
3	13	43,33%
4	6	20,00%
	30	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, el 43,33% de viviendas censadas tienen 3 habitaciones, el 26,67% de viviendas censadas tiene 2 habitaciones, el 20% de viviendas censadas tiene 4 habitaciones y el 10% de viviendas censadas tiene 1 habitación.

Pregunta # 19

Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar:

Nº HOGARES	Nº DE PERSONAS CON TRABAJO POR HOGAR	TOTAL Nº DE PERSONAS CON TRABAJO	% PERSONAS CON TRABAJO
2	0	0	0,00%
6	1	6	8,82%
10	2	20	29,41%
8	3	24	35,29%
3	4	12	17,65%
1	6	6	8,82%
30		68	100%

Interpretación

En el Caserío Lligo, existen 68 personas con trabajo que representa el 100%, de los cuales en 8 hogares 3 personas por vivienda tienen trabajo que representa el 35,29%, en 10 hogares 2 personas por vivienda tienen trabajo que representa el 29,41%, en 3 hogares 4 personas por vivienda tienen trabajo que representa el 17,65%, en 6 hogares existe 1 persona por vivienda que tiene trabajo, representa el 8,82%, en 1 hogar existen 6 personas que tienen trabajo, representa el 8,82% y en 2 hogares los habitantes no tienen trabajo.

Pregunta # 20

Cuenta con SEGURIDAD SOCIAL el JEFE DE HOGAR:

CUENTA CON SEGURO SOCIAL	Nº HOGARES	% HOGARES
SI	14	46,67%
NO	16	53,33%
	30	100%

Interpretación

El 46,67% de hogares del sector censado el jefe de hogar cuenta con seguro social, mientras que 53,33% no tiene seguro social.

Pregunta # 22

Cuál es la Superficie (m2) de espacios verdes en el sector:(Por observación)

ESPACIOS VERDES		AREA m2	# HABITANTES	m2/hab
Zonas verdes	1	60,00	124	0,48
Canchas deportivas	2	840,00	124	6,77
		900,00		7,25

Interpretación

La superficie en metros cuadrados de espacios verdes está contemplada por dos canchas múltiples y un pequeño parque infantil, esto da un área de 900m² aproximadamente que dividido al número de habitantes censados da 7,25m²/hab. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el área ideal de espacio verde en una población está comprendido entre 10 y 15 m²/hab.

Pregunta # 23

Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este Hogar:

SERVICIOS ADICIONALES	Nº HOGARES	% HOGARES
Teléfono	0	0,00%
TV cable	0	0,00%
Internet	0	0,00%

Interpretación

En el Caserío Lligo los servicios de teléfono, internet y TV cable no existen en ningún hogar censado.

Pregunta # 24

Este sector cuenta con resguardo policial:

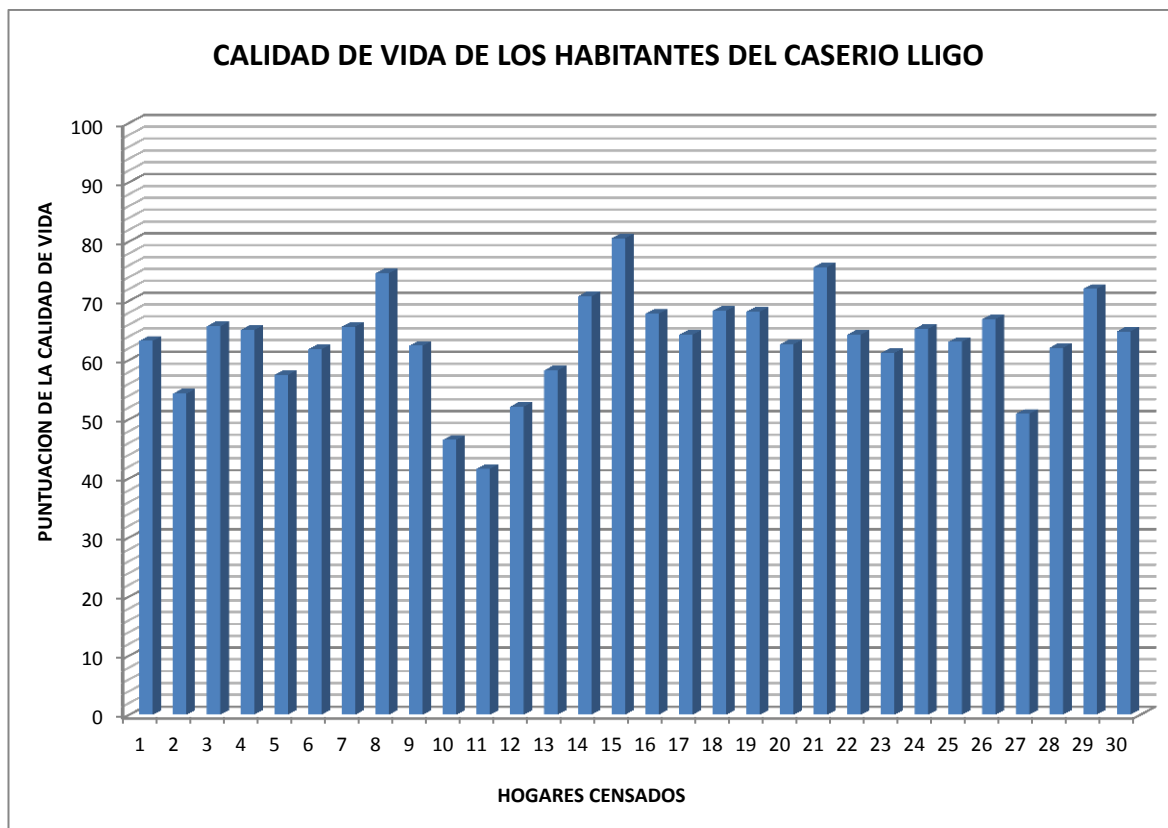
RESGUARDO POLICIAL	Nº HOGARES	% HOGARES
SI	2	6,67%
NO	28	93,33%
	30	100%

Interpretación

El 93,33% de viviendas censadas contestaron que NO cuentan con resguardo policial, mientras que el 6,67% manifestaron SI contar con resguardo policial.

CALIDAD DE VIDA

Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo.



Interpretación

Una vez medida la puntuación de la Calidad de Vida de cada una de las viviendas del sector se determinó que los habitantes tienen en promedio de Calidad de Vida 63,24 puntos sobre 100.

4.2.- INTERPRETACIÓN DE DATOS

PONDERACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA EN EL CASERIO LLIGO.

Según los datos recopilados en las encuestas realizadas en los hogares del Caserío Lligo se ha logrado medir que la Calidad de Vida sin contar con un sistema de evacuación de aguas servidas es **63,24/100**. (VER ANEXO B1)

Con la implementación de un sistema adecuado de evacuación de las aguas servidas la puntuación sería de **68,02/100** mejorando así la Calidad de Vida de los Habitantes del Caserío Lligo. (**VER ANEXO B2**)

Según los cálculos realizados el caudal doméstico de las aguas servidas es de 0,112lt/sg.

4.3.- VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Debido a que la población del sector es pequeña la Población Estadística estudiada fue la totalidad de los habitantes, lo que conlleva a que no exista margen de error por muestreo. Realizado el análisis de las encuestas de Calidad de Vida ejecutadas a los 30 hogares del Caserío Lligo y en base a la interpretación de los datos obtenidos se ha determinado que la Calidad de Vida en los pobladores de Lligo es de 63,24/100.

Al calcular la Calidad de Vida de los pobladores del Caserío Lligo con el supuesto que cuenten con el sistema de Alcantarillado sanitario y Planta de tratamiento, la Calidad de Vida de los pobladores sería de 68,02/100. Determinándose por lo tanto un incremento en la Calidad de Vida de 4,78 puntos.

El hecho de que el Caserío Lligo tenga un sistema de Alcantarillado y Tratamiento de aguas servidas cuantitativamente si mejora la Calidad de Vida como se ha determinado anteriormente. Por lo tanto se verifica la Hipótesis que dice: La Recolección y Tratamiento de las Aguas Servidas mejora la Calidad de Vida de la población del Caserío Lligo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

Se ha logrado medir que la Calidad de Vida del Caserio Lligo está en un promedio de 63,24 puntos sobre 100.

Los resultados obtenidos resaltan que en el Caserio Lligo la Calidad de Vida no alcanza un nivel de vida alto, debido a no contar con algunos servicios básicos entre estos un sistema de recolección de aguas servidas.

En el Caserio Lligo sus habitantes utilizan pozos ciegos y pozos sépticos para la eliminación de excretas.

El Caserio carece de establecimientos públicos de salud.

Al mejorar el sistema de evacuación de excretas se reduce el riesgo de enfermedades en los pobladores del sector y se mitiga la contaminación del medio ambiente.

Para incrementar la Calidad de Vida de los habitantes del Caserio se necesita en la localidad la implementación de alcantarillado sanitario, vías pavimentadas, sistema de recolección de desechos sólidos, dispensario médico, establecimientos educativos, seguridad social para los habitantes, servicios adicionales (Teléfono, tv cable y internet), resguardo policial y espacios verdes.

5.2.- RECOMENDACIONES

Se debe realizar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario para tener así una buena disposición de las Aguas Servidas con el fin de satisfacer la necesidad de este servicio básico e incrementar la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo.

Para disminuir el efecto que las Aguas Servidas causan al medio ambiente al ser este un entorno agrícola se recomienda implementar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que permita tener un efluente de calidad que no ocasione contaminación.

Poner mayor énfasis en mejorar los centros educativos e implementar un dispensario médico en el sector.

Que la Municipalidad del Cantón Patate Realice trabajos de mejoramiento vial en el Caserío, siendo el mal estado de la vía en el sector una molestia para los moradores.

Implementar resguardo policial en el Caserío Lligo, como un reten policial ya que así se brindara seguridad al sector.

Que la Municipalidad del Cantón Patate trabaje en busca de financiamiento para la implementación de alcantarillado sanitario, vías pavimentadas, sistema de recolección de desechos sólidos, seguridad social para los habitantes, servicios adicionales (Teléfono, tv cable y internet) y espacios verdes, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

6.1.1.- PATATE

Localización

El cantón Patate se encuentra ubicado en el centro oriente de la provincia de Tungurahua, a 25 Km. de la ciudad de Ambato, capital de la provincia. Sus límites son al Norte el Cantón Píllaro, al Sur el Cantón Baños de Agua Santa, al Este la Provincia del Napo y Baños, al Oeste el Cantón Pelileo.

Ubicación Geográfica

Geográficamente se halla definido por las siguientes coordenadas, Latitud 1° 19' latitud sur, Longitud 78° 30' longitud occidental, Altitud Zona baja, (Patate centro) 2.200 msnm; Zona alta (San Borja) 3.600 msnm; cumbre del cerro San Borja, 3.800 msnm

Características Climáticas

La Temperatura fluctúa entre 16 °C a 23 °C, la Precipitación es de 500 mm anuales y tiene un Clima Meso-térmico, Semi-húmedo.

6.1.2.- CASERIO LLIGO

El Caserío Lligo está ubicado aproximadamente a 5 km del centro urbano de Patate, el mismo que está situado con los siguientes límites al norte el Caserío Tiglla, al sur el Caserío San Jorge, al este El Caserío Tahaicha y al oeste el Caserío Quinlata.

El Caserío Lligo tiene una superficie de 3,54 km² y una altitud promedio de 2500 msnm, teniendo así un clima predominante subtropical andino debido a la topografía del sector.

Geográficamente se halla definido por las siguientes coordenadas, Latitud 1° 18'50" latitud sur, Longitud 78° 28'40" longitud occidental.

ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO DEL CASERIO LLIGO

En el Caserío Lligo la población en su gran mayoría se dedica a trabajar en la agricultura, debido a las características del suelo en el sector los cultivos predominantes son el maíz blanco, la papa y el tomate de árbol, siendo estos productos el principal factor económico de ingresos en las viviendas.

SERVICIO E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN EL CASERIO

AGUA.- En el Caserío Lligo el suministro de agua se lo realiza mediante la red de la Regional San Jorge, esta abastece en su totalidad a los habitantes del sector. La captación se la realiza en la zona alta de Caserío San Jorge, donde se le da el tratamiento adecuado para que sea apta para el consumo humano.

ENERGÍA ELÉCTRICA.- Este servicio se brinda a la totalidad de las viviendas en sector y se encuentra a cargo de la Empresa Eléctrica Ambato.

TELÉFONO.- En el Caserío Lligo ninguna de las viviendas cuenta con este servicio, debido a la despreocupación de las autoridades lo que desfavorece la necesidad de un medio de telecomunicación en el sector.

SISTEMA VIAL.- El Caserío cuenta con un solo eje vial principal que une a los sectores altos con el centro de Patate, esta vía se encuentra asfaltada desde Patate hasta el Caserío Yamate, mientras que la vía del Caserío Lligo se encuentra empedrada lo que facilitaría la implementación de una red de Alcantarillado.

TRANSPORTE.- El Caserío no cuenta con un servicio de transporte estable, esto ocasiona que los habitantes del sector se movilicen en camionetas alquiladas que ofrecen este servicio en turnos diarios, estas camionetas se encuentran en el centro de Patate.

SERVICIO MÉDICO.- No existe en el sector ningún tipo de Establecimiento de Salud tanto público como privado, lo que conlleva a los habitantes del Caserío a salir al centro de Patate cuando presentan enfermedades.

CENTROS EDUCATIVOS.- El sector cuenta con un Centro de educación básica que es la Escuela María Teresa Corral ubicada en el centro del Caserío.

POBLACIÓN

El Caserío Lligo cuenta actualmente con 124 habitantes, dato obtenido mediante las encuestas realizadas a los Jefes de hogar de cada una de las viviendas del sector.

6.1.3.- ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Según el estudio demográfico realizados por el INEC en el VI Censo de Población y V de Vivienda en el año 2001 se obtuvo como resultado 11771 habitantes en el cantón Patate, mientras que en el V Censo de Población y IV de Vivienda realizado en el año 1990 se obtuvo como resultado 10292 habitantes, con estos parámetros confiables y reales llegaremos a determinar el índice de crecimiento poblacional.

6.2.- ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como antecedente de la propuesta tenemos la Investigación que se basó en la Incidencia de las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del

Caserío Lligo en la que se determinó la necesidad de servicios básicos en el sector.

Se ha visto la necesidad de proveer el diseño del Alcantarillado sanitario y la Planta de tratamiento de las aguas servidas, el cual será un aporte personal para dar solución a la falta de infraestructura sanitaria en el sector.

En la actualidad el sector no cuenta con ningún estudio previo referente a la realización del diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y una correcta disposición de las Aguas Servidas, siendo esta propuesta la primera en plantear una solución en el Caserío Lligo.

6.3.- JUSTIFICACIÓN

La disposición de las aguas servidas en el sector no es la adecuada ya que la desalojan en letrinas y pozos ciegos. Dadas las actuales condiciones de vida de los habitantes del Caserío Lligo es primordial la atención en lo que se refiere a este servicio básico, viendo así la necesidad de la ejecución de un diseño de alcantarillado sanitario que permita la adecuada evacuación de las aguas servidas al ser estas un foco de contaminación totalmente evidente sobre los recursos agua suelo.

De esta manera la propuesta de la elaboración de un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento para las aguas servidas es necesaria para el Caserío, considerando como un derecho y una ley al buen vivir.

6.4.- OBJETIVOS

6.4.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva Planta de tratamiento para el Caserío Lligo del cantón Patate, provincia de Tungurahua.

6.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico del sector para definir el trazado adecuado de la red de alcantarillado.
- Realizar el diseño hidráulico y sanitario del sistema basándose en las normas y especificaciones técnicas establecidas para este tipo de obras civiles.
- Elaborar el Presupuesto de la infraestructura sanitaria del proyecto, el cual es parte primordial para la ejecución del mismo.

6.5.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El presente proyecto es factible de realizarlo ya que cuenta con el apoyo y los recursos provenientes del Municipio del Cantón Patate.

El Caserío donde se va a ejecutar el proyecto tiene como acceso principal la vía Patate – San Jorge en gran parte asfaltada y solo en el Caserío Lligo empedrada, por lo que no tiene ningún inconveniente para el ingreso y salida de cualquier tipo de maquinaria para la ejecución de este tipo de obra.

La construcción de este proyecto es factible ya que no tiene ninguna complejidad y adicionalmente el municipio del cantón ayudará en su construcción.

6.6.- FUNDAMENTACIÓN

Para el cálculo del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas se basó en las Normas del ex-IEOS, Manual para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado de la OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR y el Manual de plantas de tratamiento de Rivas Mijares,

6.6.1.- ALCANTARILLADO SANITARIO

Es un sistema o servicio de recolección de aguas residuales (domésticas, comerciales e industriales) mediante tuberías, las mismas que se transportan a un tratamiento sanitario y cuya disposición final deberá realizarse en causes naturales o artificiales. (Normas IEOS)

COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN

Para la conducción de las aguas residuales contamos con tubería de sección circular, las que se dividen en:

- a) Tuberías secundarias
- b) Tuberías principales
- c) Colectores
- d) Emisarios

a) TUBERÍAS SECUNDARIAS

Recolecta los caudales de las calles secundarias y llevarlos a las vías principales, estas tuberías secundarias sirve de recepción a la mayor parte de acometidas domiciliarias.

b) TUBERÍAS PRINCIPALES

Estas tuberías reciben la descarga del caudal de las tuberías secundarias, también reciben acometidas domiciliarias.

c) COLECTORES

Tubería o canalización de grandes secciones que recibe a las tuberías principales, el colector ayuda a acortar la longitud de recorrido de los caudales residuales.

c) EMISARIOS

Tubería, ducto o canalización que recibe el agua efluente de toda una red de alcantarillado y la conduce hasta una planta de tratamiento o hasta el punto de descarga final. (Rengel, A; 2000)

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN DE LA TUBERÍA

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo. (Norma IEOS)

DIÁMETROS MÍNIMOS

El diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario será de 0.20m, mientras que para tuberías de alcantarillado pluvial será de 0.25m.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1m para sistemas sanitarios y 0,15m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%. (Norma IEOS)

VELOCIDAD EN LAS TUBERÍAS

En las tuberías es necesario controlar las velocidades tanto máximas como mínimas, ya que si superan el valor máximo, los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles, los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR).

La velocidad mínima del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. (Norma IEOS)

Las velocidades máximas admisible en tuberías o colectores dependen del material de fabricación.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5 - 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Tabla 6.1. Fuente: Norma IEOS

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)

El coeficiente de rugosidad denota la rugosidad de las paredes de los canales y tuberías en función del material con que están construidos. Los coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material están indicados en la **Tabla 6.4**.

CALADO DE AGUA EN LA TUBERÍA

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad o a superficie libre debe tener una altura máxima permisible de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro interior de la tubería, lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR).

TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las viviendas del sector.

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir como un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión o pozos de revisión, tanto horizontal como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control de remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería. (Moya, D; 2010).

CONEXIONES DOMICILIARIAS

La acometida domiciliaria es una conexión legal que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda (en la acera) hasta la tubería del sistema de alcantarillado sanitario.

El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito.

Las cajas de revisión tendrán como mínimo las dimensiones de sección 0.60m x 0.60m y una altura máxima de 0.90m, si excede esta altura se utilizara un pozo de revisión.

El diámetro mínimo de la tubería de conexión domiciliaria será de 150mm, la tubería debe ser conectada de manera que ésta quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por la red sanitaria. Para la unión entre las tuberías se realizara un orificio en la tubería central y se colocara un mortero de cemento-arena. (Norma IEOS)

POZOS DE REVISIÓN

Los pozos de revisión serán ubicados en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos. Se proyectarán pozos de revisión en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de los colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.

- En los cambios de diámetro, con un diseño tal que las tuberías coincidan en la clave cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro, y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.
- En los cambios de material.
- En los puntos donde se diseñan caídas en los colectores.
- En todo lugar que sea necesario por razones de inspección y limpieza.
- En cada cámara de inspección se admite solamente una salida de colector.

Son estructuras compuestas de hormigón simple o mampostería de ladrillo dependiendo de la altura y la sección del pozo, la mayor parte de pozos de revisión se los ubica en la calzada, por lo que soporta cargas de tránsito sin que exista destrucción del mismo. En la parte superior se coloca una tapa y cerco a nivel de la calzada, fabricados de material de hierro fundido u hormigón armado esto permite el ingreso hacia el interior. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. (Norma IEOS)

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo.

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo, de acuerdo a la **Tabla 6.2**.

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

Tabla 6.2. Fuente: Norma IEOS

POZOS DE REVISIÓN CON SALTO

Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permiten disminuir pendiente en tramos continuos. La variación del salto será desde la tubería de llegada al pozo hasta la tubería de salida. (Moya, D; 2010).

6.6.2.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reuso.

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

La solución del problema generado por las aguas residuales, contempla diversas etapas, tales como: transporte, tratamiento y disposición final. En cada una de ellas se deben aplicar las normas específicas, lo que a su vez implica un conocimiento adecuado de las características de las aguas residuales y de los condicionamientos existentes para el sector en el que se producirán, tratarán y descargarán.

Como se conoce, las aguas residuales están formadas por agua de abastecimiento y por sustancias que han sido agregadas durante el ciclo de uso del agua potable. Las sustancias agregadas pueden ser de naturaleza orgánica y mineral.

El componente mineral, en términos generales, no causa problemas para disposición de las aguas, especialmente cuando estos minerales son los mismos que formaron parte integrante del agua de abastecimiento. Cuando el incremento de los compuestos minerales sea de otra índole y se estime que puedan causar problemas, estos deben ser analizados en todos sus aspectos.

Las sustancias de naturaleza orgánica, que son en mayor proporción que las minerales, comunican una serie de propiedades indeseables al desecho, especialmente cuando los microorganismos atacan los diversos complejos orgánicos presentes en el agua, estabilizándolos parcialmente o destruyéndolos, generando productos intermedios y finales, que producen malos olores y apariencia física objetable.

Adicionalmente los microorganismos pueden ser patógenos, lo que significa que las aguas residuales se tornan extremadamente peligrosas para la salud del ser humano. (Rengel, A; 2000)

TIPOS DE TRATAMIENTO

El grado de tratamiento puede ser determinado mediante la comparación del grado de contaminación de las aguas residuales crudas y las características que deberían tener posteriormente para no exceder las restricciones que pesan sobre el cuerpo receptor.

El tratamiento de las aguas residuales es clasificado normalmente en:

- ***Tratamiento preliminar o preparatorio***, cuyo objetivo es, por una parte proteger las instalaciones y su funcionamiento; y por otra, eliminar o reducir, las condiciones indeseables relacionadas con la apariencia estética

de las plantas. En esta etapa, se busca eliminar arenas, gravas, trapos, papeles, plásticos y otros materiales flotantes similares.

- **Tratamiento primario**, que consiste en la remoción de materia sedimentable, para suavizar la fluctuación de la calidad de agua, igualar los picos, neutralizar las descargas acidas o alcalinas, agregar nutrientes y preparar los desechos para tratamiento secundario.
- **Tratamiento secundario**, procesos químicos y biológicos son usados para la remoción de orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos, reducción de la concentración de compuestos de nitrógeno, y uniformización de las cargas orgánicas para otros tratamientos subsecuente. Frecuentemente la desinfección es incluida en la definición de un tratamiento secundario convencional. (Rengel, A; 2000)

6.6.3.- DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

PERÍODO DE DISEÑO

El diseño de obras hidráulicas se ejecuta para atender las necesidades de una comunidad durante un determinado período de tiempo. Sin embargo, en la fijación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser analizadas para lograr un proyecto económicamente conveniente.

Los períodos de diseño se seleccionan considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras.
- Facilidad y dificultad para hacer ampliaciones o adiciones a las obras existentes o planeadas.
- Relación anticipada de crecimiento de la población, incluyendo posibles cambios en los desarrollos de la comunidad.

<i>Tipos de estructura</i>	<i>Características especiales</i>	<i>Período de diseño años</i>
Alcantarillas principales, descargas e interceptores y obras de tratamiento	Difíciles y costosas de agrandar	40-50
	Cuando el crecimiento y las tasas de interés son bajas	20-25
	Cuando el crecimiento y las tasas de interés son altas	10-15

Tabla 6.3. Fuente: *Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales, Gordon M. Fair.*

CRECIMIENTO POBLACIONAL

La población crece por nacimiento, decrece por muerte, crece o decrece por migración y aumenta por anexión. Cada uno de estos elementos está influido por factores sociales y económicos, algunos de los cuales son inherentes a la comunidad. (Fair, G; 1968)

ESTIMACIÓN A CORTO PLAZO Y PRONÓSTICO A LARGO TIEMPO

Estas son, ya estimaciones intercensales para los años intermedios entre los censos, o bien, apreciaciones poscensales, a partir del último censo. Matemáticamente, los valores de medio año normalmente se interpolan o extrapolan sobre la base de un cambio aritmético o geométrico. El crecimiento es *aritmético* si el aumento de población dy en el intervalo de tiempo dt es invariable e independiente del tamaño de la población: es decir, $dy/dt = k_a$, en donde k_a es una constante. El crecimiento es *geométrico* cuando dy/dt es proporcional al tamaño de la población y , es decir, $dy/dt = k_g y$, en donde k_g es un factor de proporcionalidad. La integración entre los límites y_e (población del censo anterior) y y_l (población del censo posterior), y los límites t_e (fecha de censo anterior) y t_l (fecha del censo posterior) da:

(Fair, G; 1968)

$$k_a = (y_l - y_e)/(t_l - t_e) \text{ Para crecimiento aritmético}$$

$$k_g = (\ln y_l - \ln y_e)/(t_l - t_e) \text{ Para crecimiento geométrico}$$

Las estimaciones geométricas, por lo tanto, usan los logaritmos de las poblaciones en igual forma que las poblaciones mismas son empleadas en las estimaciones aritméticas; también se ve que el incremento aritmético es análogo al crecimiento por interés simple, el crecimiento geométrico lo es al crecimiento por interés compuesto.

ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

La cantidad de alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial. Los tipos de población que normalmente se toman en cuenta son:

- Población actual, es la población existente en el momento de la elaboración de los diseños de ingeniería.
- Población al fin del proyecto, es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.

Para estimar estas poblaciones, serán necesarios, por lo menos, los dos métodos que se explican a continuación. Los resultados de ambos deberán evaluarse y definir la opción más probable. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

Para la determinación de la población futura en el siguiente proyecto es necesario conocer el índice de crecimiento poblacional (r) según el método.

Método Aritmético

El método aritmético supone un crecimiento vegetativo de la población, balanceado por la mortalidad y la emigración. Se rige por la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa(1 + r(tf - ta)) \quad \text{Ec. VI.1.}$$

En donde:

$$r = \frac{\frac{Pca}{Pcp} - 1}{n} \quad \text{Ec. VI.2.}$$

Donde:

r = Índice de crecimiento poblacional

Pa = Población actual

Pf = Población futura al final del periodo de diseño

tf = Año para el que se calcula la población

ta = Año en el que se realiza la proyección

Pca = Población del censo anterior del Cantón Patate según el INEC

Pcp = Población del censo posterior del Cantón Patate según el INEC

Método Geométrico

Este método de cálculo es útil en poblaciones que muestran una importante actividad económica, que generan un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. La ecuación que se emplea es:

$$Pf = Pa(1 + r)^{(tf-ta)} \quad \text{Ec. VI.3.}$$

En donde:

$$r = \left(\frac{Pca}{Pcp}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \text{Ec. VI.4.}$$

Donde:

r = Índice de crecimiento poblacional

Pa = Población actual

Pf = Población futura al final del periodo de diseño

tf = Año para el que se calcula la población

ta = Año en el que se realiza la proyección

Pca = Población del censo anterior del Cantón Patate según el INEC

Pcp = Población del censo posterior del Cantón Patate según el INEC

En este caso vemos que el crecimiento de la población es variable. Esto significa que aunque se tenga una tasa de crecimiento constante, la pendiente de la curva es diferente en todo momento, aumentando con el tiempo, y por ende generando mayores resultados por lo general que el cálculo desarrollado por medio del método aritmético. (Zuñiga, H; 2011)

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

La Topografía es una ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones relativas de los puntos sobre la superficie de la tierra y debajo de la misma, mediante la combinación de las medidas según los tres elementos del espacio: distancia, elevación y dirección.

El levantamiento topográfico ha sido realizado con técnicas digitales (estación total) con lo que logramos obtener la planimetría y la altimetría del sector, los datos principalmente obtenidos de la estación total se encuentran en el **Anexo C**.

ÁREAS DE APORTACIÓN DEL SISTEMA

La determinación de las áreas de aportación o áreas tributarias para el diseño del sistema de alcantarillado del Caserio Lligo se realizó en base del levantamiento topográfico, el mismo que se encuentra en la sección de planos definitivos. (**Ver Anexo Planos**).

Para la determinación de las aéreas de aportación, se tomó franjas de terreno con relación al eje de las tuberías proyectadas y la localización de las casas tanto actuales como futuras. Las áreas de aportación se conformaron por areas

geométricas simples, de acuerdo con la superficie por la cual va a drenar las aguas servidas.

El cálculo de estas áreas de aportación se lo realizó con la ayuda del programa AutoCAD Civil 3D 2008.

DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La densidad poblacional se la calcula en función del número de habitantes por unidad de área; para el diseño hidráulico este valor se lo calcula a partir del dato de población futura al final del periodo de diseño dividido para el área total de la sumatoria de áreas aportantes a la red de proyecto.

La determinación de la Densidad poblacional futura se lo realiza de la siguiente forma:

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

Ec. VI.5.

Donde:

Dp_f = Densidad poblacional futura (hab/Ha)

Pf = Población futura al final del periodo de diseño (hab)

A = Σ total de las área aportantes de cada pozo (Ha)

VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La Dotación de Agua Potable se encuentra en función del número de habitantes y el consumo de agua que estos tengan durante un determinado periodo.

Existen dos estimaciones para poder determinar la Dotación de Agua Potable, la primera estimación consiste en obtener una base de registros históricos del

consumo anual medidos en la localidad; en caso de no contar con esta base de registros se implementara la segunda estimación que consiste en utilizar la siguiente tabla según las normas del ex-IEOS donde indica la dotación media en función a las zona geográfica y número de habitantes.

ZONA	CUADRO DE DOTACIÓN MEDIA DIARIA [l/Hab/día]					
	POBLACIÓN [Hab]					
	hasta 500	de 501 a 2000	de 2001 a 5000	de 5001 a 20000	de 20001 a 100000	Más de 100000
SIERRA	30 - 50	30 - 70	50 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
ORIENTE	50 - 70	50 - 90	70 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
COSTA	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

Tabla 6.4. Fuente: Normativas ex-IEOS

DOTACIÓN MEDIA ACTUAL (*Dma*)

Se denomina dotación media actual de agua al consumo medio por habitante y día correspondiente a una localidad, es decir, es el volumen equivalente de agua utilizada por una persona en un día.

En la zona rural, bajo condiciones difíciles, una dotación de 50 lt/hab/día puede adoptarse en un diseño normal actual que serviría para higiene personal, bebida, comida y una porción para cubrir necesidades de animales domésticos. (Nicola, G; 1996)

DOTACIÓN MEDIA FUTURA (*Dmf*)

A medida que la población aumenta en desarrollo, aumenta el consumo de agua potable, siendo esta la razón por lo que es necesario realizar una estimación aproximada de la dotación para el periodo de diseño establecido en el proyecto.

$$Dmf = Dma + (1 \text{ lt/hab/día/año}) * n \quad \text{Ec. VI.6.}$$

Donde:

Dmf = Dotación media futura (*lt/hab/dia*)

Dma = Dotación media actual (*lt/hab/dia*)

n = Período de diseño (años)

CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE FUTURO (Qmd_{H2O})

Es el consumo diario de agua potable de una población, esta se determina en función de la población del proyecto y la dotación, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Qmd_{H2O} = \frac{Pf * Dmf}{86400}$$

Ec. VI.7.

Donde:

Qmd_{H2O} = Caudal medio diario de agua potable futuro (*lt/sg*)

Dmf = Dotación media futura (*lt/hab/dia*)

Pf = Población futura (*hab*)

CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (Qmd_S)

El Caudal medio diario de aguas residuales domésticas o caudal doméstico, correspondiente a los líquidos de desecho doméstico que son descargados al sistema, se determina multiplicando el caudal medio diario de agua potable por el coeficiente de retorno C, ya que no toda el agua suministrada a la vivienda va a la red de alcantarillado.

$$Qmd_S = C * Qmd_{H2O}$$

Ec. VI.8.

Donde:

Qmd_S = Caudal medio diario aguas residuales domésticas (*lt/sg*)

Qmd_{H2O} = Caudal medio diario de agua potable (*lt/sg*)

C = Coeficiente de retorno

COEFICIENTE DE RETORNO (C)

Toda el agua suministrada a la vivienda no regresa en su totalidad al alcantarillado, puesto que se usa para lavado de carros y calles, regadío de jardines, etc. Generalmente este porcentaje varía entre el 60 y 80 por ciento dependiendo del tipo de área considerada. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

Por lo tanto, para nuestro estudio el porcentaje de retorno será igual al 70% debido a que existen grandes zonas de cultivo. (Norma IEOS)

CAUDAL INSTANTÁNEO (Qi)

El caudal instantáneo depende de muchos factores y fundamentalmente de las condiciones de consumo, tamaño y estructura de la red de recolección.

Para ciudades que no disponen de alcantarillado o donde, por alguna circunstancia plenamente comprobada, no sea posible o no sean representativas las mediciones, se podrá utilizar coeficientes de mayoración de ciudades de características similares o de la literatura técnica. (Norma IEOS)

$$Qi = M * Qmd_s$$

Ec. VI.9.

Donde:

Qi = Caudal instantáneo (*lt/sg*)

Qmd_s = Caudal medio diario aguas residuales domesticas (*lt/sg*)

M = Coeficiente de mayoración

COEFICIENTE DE MAYORACIÓN (M)

El coeficiente de mayoración es un factor pico o de simultaneidad, que generalmente depende del número de habitantes servidos, existiendo varias fórmulas para determinarlo. (Moya, D; 2010).

a) COEFICIENTE DE HARMON

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad \text{Ec. VI.10.}$$

Cuando los valores de M rebasen los límites que oscilan entre $2.00 \leq M \leq 3.8$, se tomará los valores extremos.

Donde:

M = Coeficiente de mayoración

P = Población en miles

b) COEFICIENTE DE BABBIT

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad \text{Ec. VI.11.}$$

Donde:

M = Coeficiente de mayoración

P = Población en miles

Las normativas ex-IEOS, contempla, que en caso de que el Caudal medio diario aguas residuales domésticas no sobrepase los 4lt/sg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración igual a 4.

Para la selección del coeficiente de mayoración se compara los valores, sea este $M=4$ normativa ex IEOS o a su vez uno de los valores de los métodos ya mencionados.

CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{inf})

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra a las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc.

El caudal de infiltración se determinó considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático del sector.
- Material de la tubería y tipo de unión.

En la **tabla 6.5**, se recomienda tasas de infiltración en base al tipo de tubería, al tipo de unión y la situación de la tubería respecto a las aguas subterráneas.

$$Q_{inf} = K_i * L \quad \text{Ec. VI.12.}$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/sg)

K_i = Valor de infiltración (lt/sg/m)

L = Longitud de la tubería (m)

Tabla de constante K_i según el tipo de tubería

		VALORES DE INFILTRACIÓN K_i [lt/sg/m]			
		TUBERÍA H.S.		TUBERÍA PVC	
Nivel Freático	TIPO UNIÓN	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
	BAJO		0.0005	0.0002	0.0001
ALTO		0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Tabla 6.5 Fuente: (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS O ILÍCITAS (Q_e)

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso. Este caudal por conexiones erradas puede ser de 5% al 10% del caudal instantáneo. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad \text{Ec. VI.13.}$$

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/sg)

Q_i = Caudal instantáneo (lt/sg)

CAUDAL DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES (Q_{dis})

El Caudal de diseño de aguas residuales domésticas es la suma del caudal instantáneo, el caudal de infiltración y el caudal por conexiones erradas.

$$Q_{dis} = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad \text{Ec. VI.14.}$$

Donde:

Q_{dis} = Caudal de diseño (lt/sg)

Q_i = Caudal instantáneo (lt/sg)

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/sg)

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/sg)

DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLADO

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

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

Ec. VI.15.

Donde:

V = Velocidad (m/sg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

Ec. VI.16.

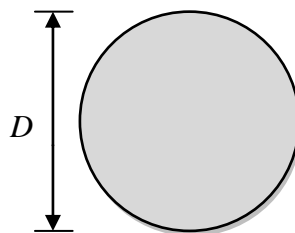
Donde:

Am = Área de la sección Mojada (m^2)

Pm = Perímetro de la sección Mojada (m)

CONDUCCIÓN A TUBERÍA LLENA

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, monogramas o software, los mismos que están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena. (Alcides, F; 2002)



El área mojada es:

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

Ec. VI.17.

El perímetro mojado es:

$$Pm = \pi * D \quad \text{Ec. VI.18.}$$

El radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \quad \text{Ec. VI.19.}$$

Donde:

D = Diámetro interior (m)

a) VELOCIDAD

Sustituyendo el valor de R , la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.20.}$$

b) CAUDAL

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

$$Q = V * A \quad \text{Ec. VI.21.}$$

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.22.}$$

Donde:

V_{TLL} = Velocidad de flujo a tubo lleno (m/s)

Q_{TLL} = Caudal de flujo a tubo lleno (m^3/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

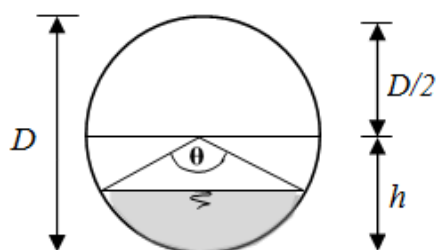
R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

CONDUCCIÓN A TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena. (Alcides, F; 2002)



El ángulo centra θ (en grado sexagesimal) se determina por la siguiente fórmula:

$$\theta = 2\arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right) \quad \text{Ec. VI.23.}$$

El área mojada es:

$$Am = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi\theta}{180} - \text{sen}\theta \right) \quad \text{Ec. VI.24.}$$

El perímetro mojado es:

$$Pm = \frac{\pi r \theta}{180} \quad \text{Ec. VI.25.}$$

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360\text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right) \quad \text{Ec. VI.26.}$$

Donde:

D = Diámetro interior (m)

h = Calado de agua (m)

a) VELOCIDAD

Sustituyendo el valor de R , la fórmula de Manning para tuberías parcialmente llena es:

$$V_{PLL} = \frac{0.397D^{\frac{2}{3}}}{n} \left(1 - \frac{360\text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right) S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.31.}$$

b) CAUDAL

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

Ec. VI.27.

Donde:

V_{PLL} = Velocidad de flujo a tubo parcialmente lleno (m/sg)

Q_{PLL} = Caudal de flujo a tubo parcialmente lleno (m^3/sg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

Para determinar las dimensiones de la tubería se utilizó las fórmulas establecidas para un flujo a tubería llena, mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizó las fórmulas de tubería parcialmente llena.

Para el respectivo cálculo se contó con la ayuda de métodos de cálculo y un paquete de software, con los mismos se compara con los valores permisibles.

CRITERIO DE DISEÑO

Durante el funcionamiento del sistema de alcantarillado, se debe cumplir la condición de autolimpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores.

La eliminación continua de sedimentos es costosa y en caso de falta de mantenimiento se pueden generar problemas de obstrucción y taponamiento.

CRITERIO DE LA TENSIÓN TRACTIVA (τ)

La tensión tractiva o tensión de arrastre es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

$$\tau = \rho * g * R * S \qquad \text{Ec. VI.28.}$$

Donde:

τ = Tensión tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000kg/m³)

g = Gravedad (9.81m/sg²)

R = Radio hidráulico

S = Pendiente de la tubería (m/m)

La tensión tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado, en tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.60 Pa. (Alcides, F; 2002)

6.6.4.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADAS

Previo a la descarga de las aguas residuales se cuenta con una planta de tratamiento, la que permite tener condiciones mínimas en la calidad del efluente según la legislación vigente en el país.

- Sólidos en Suspensión SS, remoción 75% en carga.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO, remoción 75% en carga.
- Grasas, remoción ausencia.
- Coliformes totales, remoción 1000 No./100ml

(Rengel, A; 2000)

Estos parámetros serán depurados por un sistema de tratamiento que contempla tres fases.

- Tratamiento preliminar o preparatorio.
- Tratamiento primario.
- Tratamiento secundario.

Una vez considerado lo mencionado anteriormente y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento el mismo que requiera un fácil mantenimiento, se opta por un sistema de tratamiento de aguas servidas para el Caserío Lligo lo siguiente:

- *Canal Desarenador* – Tratamiento preliminar.
- *Tanque Séptico y Tanque de Lecho de Lodos* – Tratamiento primario.
- *Filtro Biológico* – Tratamiento secundario.

6.6.5.- PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Para la base de diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales se toma en cuenta los siguientes parámetros:

- Período de diseño.
- Pf = Población futura (*hab*).
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (*lts/sg*).

6.6.6.- CAUDALES DE DISEÑO

Para el dimensionamiento de la Planta de Tratamiento se tomó en cuenta la sumatoria de los caudales doméstico de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario, al que denominaremos como Caudal de diseño ($Q_{DISEÑO}$). Éste valor es el caudal a ser tratado en la Planta de Tratamiento.

6.6.7.- TRATAMIENTO PRELIMINAR O PREPARATORIO

DESARENADOR

El objetivo de ésta etapa es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 3cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones, también se logrará evitar sobrecarga en las fases de tratamiento siguiente. El desarenador debe cumplir con dos funciones primordiales que son:

PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL DESARENADOR

Para el diseño del desarenador se considera varios aspectos:

- El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.
- La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.

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

CONDICIONES PARA EL CÁLCULO DEL DESARENADOR

Tamaño de partículas a ser retenidas, en el presente caso se propone que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

Velocidad de flujo, considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras es de 0.1m/sg ya que esta velocidad es asumida y recomendada.

Tiempo de retención, se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60sg.

VOLUMEN DEL DESARENADOR

Es el caudal de agua servida a ser tratada por el tiempo de retención, de acuerdo a la siguiente formula.

$$V_{des} = Q_{DISEÑO} * \textit{Tiempo de retención} \quad \text{Ec. VI.29.}$$

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes formulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$A = \frac{Q_{DISEÑO}}{V_{flujo}} \quad \text{Ec. VI.30.}$$

Entonces, el ancho de la cámara es igual a:

$$B = \frac{A}{H_{asumida}} \quad \text{Ec. VI.31.}$$

Donde:

A = Área hidráulica (m^2)

V_{des} = Volumen del desarenador (m^3)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia.

La altura es recomendada según el Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Rivas Mijares o por experiencia en diseños ya construidos, debido a que se debe realizar limpieza manual y mantenimiento.

La longitud del desarenador se calcula con la siguiente fórmula:

$$V_{des} = H_{asumida} * B * L \quad \text{Ec. VI.32.}$$

(Zuñiga, H; 2011)

6.6.8.- TRATAMIENTO PRIMARIO

TANQUE SÉPTICO

Sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas provenientes de una vivienda o conjunto de viviendas, que combina la separación y digestión de sólidos. El efluente es dispuesto por infiltración en el terreno y los sólidos sedimentados acumulados en el fondo del tanque son removidos periódicamente en forma manual o mecánica.

Investigaciones realizadas demuestran que los procesos anaerobios que se llevan a cabo en un tanque séptico en condiciones de temperatura muy parejas a lo largo de todo el año permiten eficiencias de remoción, en promedio, equivalentes al 70% de la DBO y al 80% de sólidos suspendidos. (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR)

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA

El ingeniero responsable del proyecto, debe tener en claro las ventajas y desventajas que tiene el emplear el tanque séptico para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, antes de decidir emplear esta unidad en una determinada localidad.

Ventajas

- Apropiado para comunidades rurales, edificaciones, condominios, hospitales, etc.
- Su limpieza no es frecuente.
- Tiene un bajo costo de construcción y operación.
- Mínimo grado de dificultad en operación y mantenimiento si se cuenta con infraestructura de remoción de lodos.

Desventajas

- De uso limitado para un máximo de 350 habitantes.
- También de uso limitado a la capacidad de infiltración del terreno que permita disponer adecuadamente los efluentes en el suelo.
- Requiere facilidades para la remoción de lodos (bombas, camiones con bombas de vacío, etc.). (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

Un tanque séptico de dos compartimientos, cuyo primer depósito tiene un volumen dos veces mayor del segundo, se ha demostrado que es más eficiente.

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

En el diseño del tanque séptico es necesario determinar los siguientes aspectos:

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

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log (P \times q) \quad \text{Ec. VI.33.}$$

De donde:

$$q = C \times Dmf \quad \text{Ec. VI.34.}$$

Donde:

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

P = Población servida. (Hab)

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

C = Coeficiente de retorno 0,70

Dmf = Dotación media futura (*lt/hab/día*)

En ningún caso, el tiempo de retención hidráulica de diseño debe ser menor a seis horas. (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR)

Volumen de sedimentación: Es calculado mediante la fórmula siguiente:

$$V_s = 10^{-3} \times (P \times q) \times Pr \quad \text{Ec. VI.35.}$$

Donde:

V_s = Volumen de sedimentación en m³.

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

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

P = Población servida. (Hab)

Volumen de almacenamiento de lodos: Es calculado mediante el empleo de la fórmula siguiente:

$$V_d = G \times P \times N \times 10^{-3} \quad \text{Ec. VI.36.}$$

Donde:

V_d = Volumen de almacenamiento de lodos en m³

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

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

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

Los valores a considerar para G son:

Clima cálido 40 litros/habitante-año

Clima frío 50 litros/habitante-año

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

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

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

$$VT = Vs + Vd + Vn \quad \text{Ec. VI.37.}$$

(OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR)

DIMENSIONES INTERNAS DEL TANQUE SÉPTICO

En lo que respecta al dimensionamiento del tanque séptico, se tiene:

La condición del diseño es que la forma sea rectangular, para realizar estos dimensionamientos siempre es menester asumir una o dos medidas básicas tomadas desde las normas o de la experiencia local o personal.

$$A_T = \frac{VT}{h_{asum}} \quad \text{Ec. VI.38.}$$

Para la longitud del tanque séptico, es necesario asumir otra medida, en este caso es el ancho.

$$L = \frac{A_T}{b_{asum}} \quad \text{Ec. VI.39.}$$

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho, tenemos la siguiente condición:

$$2 < L / b < 4$$

(Rengel, A; 2000)

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

$$H_e = V_e/A_T \quad \text{Ec. VI.40.}$$

Profundidad libre de espuma sumergida

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

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

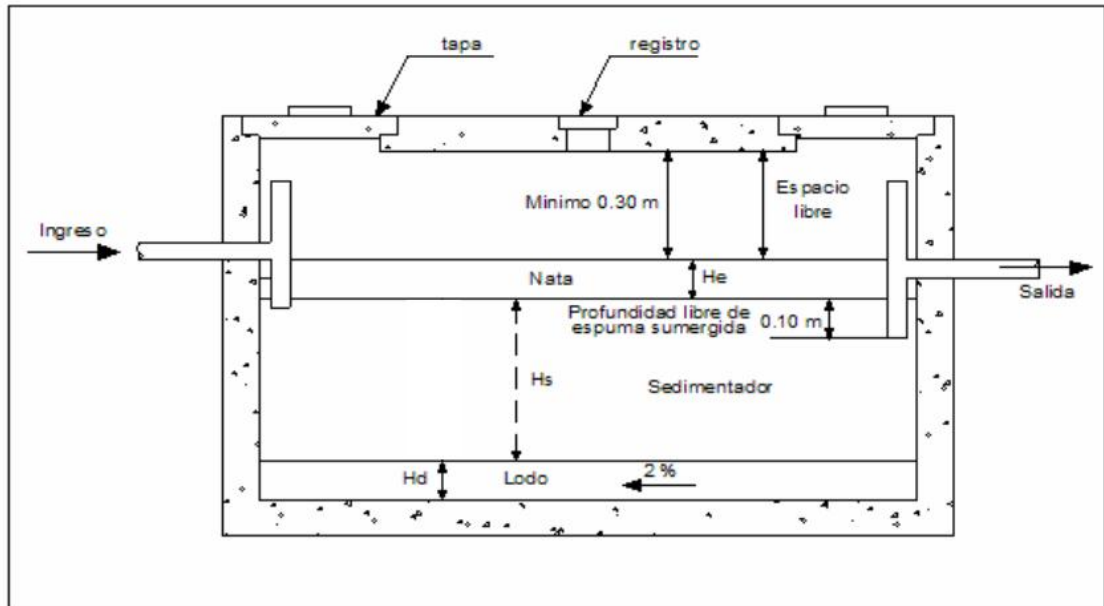
$$H_s = V_s/A_T \quad \text{Ec. VI.41.}$$

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

$$H_d = V_d/A_T \quad \text{Ec. VI.42.}$$

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

$$H_n = H_e + H_s + H_d + H_{seg} \quad \text{Ec. VI.43.}$$



Además tomaremos en cuenta los siguientes parámetros para el dimensionamiento interno del tanque séptico, nos basaremos en las Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003 y se empleara también los siguientes términos:

- ✓ Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- ✓ El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- ✓ La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- ✓ La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- ✓ En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.

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

CONSIDERACIONES DE UN TANQUE SÉPTICOS CON COMPARTIMIENTOS

- ✓ El número de compartimientos no deberá ser mayor a cuatro y cada uno deberá tener un largo de 0,60 m como mínimo.
- ✓ El tanque séptico puede estar dividido por tabiques, si el volumen es mayor a 5 m³.

- ✓ Cuando el tanque séptico tenga dos o más compartimientos, el primer compartimiento deberá tener un volumen de 60% de sedimentación, asimismo las subsiguientes compartimientos tendrá el 40% de volumen de sedimentación.
- ✓ En el primer compartimiento pueden tener lugar la mayor parte de los procesos de sedimentación y digestión, en cuyo caso sólo pasaran al segundo algunos materiales en suspensión. De este modo cuando llegan repentinamente al tanque séptico grandes cantidades de aguas servidas, si bien la eficiencia de sedimentación se reduce, los efectos son menores en el segundo compartimiento.

6.6.9.- LECHOS DE SECADO

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

Los objetivos principales del secado son los siguientes:

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

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

a.- Tiempo requerido para digestión de lodos

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

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

Tabla 6.6. Fuente: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

b.- Frecuencia del retiro de lodos

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la tabla 6.6.

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempo referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión. (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

DISEÑO DEL LECHO DE SECADO

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

$$C = Q_{DISEÑO} * SS * 0.0864 \quad \text{Ec. VI.44.}$$

Donde:

SS = Sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/l.

Q_{DISEÑO} = Caudal de diseño (lts/sg)

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

$$C = \frac{Pf(\text{hab}) * \text{Contribucion percapita}(\text{gr.SS}/(\text{hab} * \text{día}))}{1000} \quad \text{Ec. VI.45.}$$

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).

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

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad \text{Ec. VI.46.}$$

- ✓ **Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).**

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodo}} * (\% \text{ de solidos} / 100)} \quad \text{Ec. VI.47.}$$

Donde:

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

$\% \text{ de sólidos}$ = % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12%.

- ✓ **Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m3).**

$$Vel = \frac{V_{L.D.} * Td}{1000} \quad \text{Ec. VI.48.}$$

Donde:

Td = Tiempo de digestión, en días (ver tabla 6.6).

✓ **Área del lecho de secado (Als, en m2).**

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Ha} \quad \text{Ec. VI.49.}$$

Donde:

Ha = Profundidad de aplicación.

Siendo el ancho igual al largo del lecho de secado, tenemos la siguiente fórmula para encontrar las dimensiones:

$$A_{L.S.} = L^2 \quad \text{Ec. VI.50.}$$

(OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

6.6.10.- TRATAMIENTO SECUNDARIO

FILTRO BIOLÓGICO

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100 mm y tan uniforme como sea posible. (Zuñiga, H; 2011)

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

El caudal estimado que pasa al filtro biológico se determina con la siguiente fórmula:

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{DISEÑO} \quad \text{Ec. VI.51.}$$

Donde:

Q_{F.B.} = Caudal del filtro biológico (lts/sg)

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (*lts/sg*)

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención asumido.

$$Tr_{asumido} = 12 \text{ horas}$$

- **Para determinar el volumen del Filtro Biológico se usara la siguiente fórmula:**

$$V = 1.60 * Q_{DISEÑO} * Tr \quad \text{Ec. VI.52.}$$

Donde:

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

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (m^3/dia)

Tr = Tiempo de retención, en días.

Según normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 $m^3/días * m^2$ de filtro.

- **El área del filtro se determina mediante la siguiente fórmula:**

$$A_{FILTRO} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH} \quad \text{Ec. VI.53.}$$

Donde:

A_{FILTRO} = Área del filtro (m^2)

$Q_{F.B.}$ = Caudal del filtro biológico (*lts/sg*)

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica ($\frac{m^3}{dia} * m^2$)

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos.

$D_{asumido}$ = Diámetro asumido (m)

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida (m)

Con estos dos datos asumidos procedemos a calcular el Volumen Total del filtro biológico.

$$V_{TOTAL} = A_{FILTRO} * h_{asumido}$$

$$V_{TOTAL} = \left(\pi * \frac{D^2}{4}\right) * h_{asumido}$$

Ec. VI.54.

Donde:

V_{TOTAL} = Volumen Total del filtro biológico (m^3)

A_{FILTRO} = Área del filtro (m^2)

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida (m)

- **Cálculo del periodo de retención (Tr, en horas).**

$$Tr_{calcu} = \frac{V_{TOTAL}}{Q_{F.B.}}$$

Ec. VI.55.

$$Tr_{calcu} \geq Tr_{asum} \rightarrow Ok$$

- **Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH, en $\frac{m^3}{dia} * m^2$).**

$$TAH_{calc} = \frac{V_{TOTAL}}{A_{FILTRO}}$$

Ec. VI.56.

$$1 \leq TAH_{calc} \leq 5 \rightarrow Ok$$

6.7.- METODOLOGÍA (MODELO OPERATIVO)

6.7.1.- PERÍODO DE DISEÑO

El período de diseño para el proyecto de alcantarillado sanitario del Caserío Lligo está contemplado para 25 años, que consta en la *Tabla 6.3*, el mismo que es recomendado por las normas del ex – IEOS.

6.7.2.- ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO

Para estimar la población de diseño nos basamos en las fórmulas mediante dos métodos ya detallados anteriormente.

Como el Caserío no cuenta con censos anteriores, para la determinación del índice de crecimiento poblacional nos apoyamos en los datos de población del Cantón Patate según el INEC.

Método Aritmético, para determinar el índice de crecimiento poblacional utilizaremos la Ec. VI.2. detallado en la siguiente tabla.

CENSO INEC	n [años]	POBLACIÓN [hab]	MÉTODO ARITMETICO %
1982	8	9605	0.86
1990	8	10292	0.89
2001	11	11771	1.31
2010	9	13497	1.63

Tabla 6.7. Fuente: Propia

Método Geométrico, para determinar el índice de crecimiento poblacional se utilizó la Ec. VI.4. detallado en la siguiente tabla.

CENSO INEC	n [años]	POBLACIÓN [hab]	MÉTODO GEOMÉTRICO %
1982	8	9605	0.84
1990	8	10292	0.87
2001	11	11771	1.23
2010	9	13497	1.53

Tabla 6.8. Fuente: Propia

POBLACIÓN FUTURA (*P_f*)

Se tomó en cuenta la población actual del Caserío Lligo aforada mediante las encuestas realizadas a las viviendas del sector y el índice de crecimiento poblacional previamente calculado.

El número de habitantes actualmente en el Caserío Lligo es de 124, dato obtenido en las encuestas realizadas a las 30 viviendas del Caserío.

Para la determinación de la población futura según el **Método Aritmético** se utilizó la Ec. VI.1. y para la determinación de la población futura según **Método Geométrico** se utilizó la Ec. VI.3. detallado en la siguiente tabla.

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN FUTURA DEL CASERIO LLIGO		
AÑOS	MÉTODOS	
	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO
	r=1,63%	r=1,53%
2012	124	124
2013	126	126
2014	128	128
2015	130	130
2016	132	132
2017	134	134
2018	136	136
2019	138	138
2020	140	140
2021	142	142
2022	144	144
2023	146	147
2024	148	149
2025	150	151
2026	152	153
2027	154	156
2028	156	158
2029	158	161
2030	160	163
2031	162	166
2032	164	168
2033	166	171
2034	168	173
2035	170	176
2036	172	179
2037	175	181

Tabla 6.9. Fuente: Propia

Debido a que el método aritmético mantiene un análisis conservador que indica al crecimiento poblacional con una tendencia lineal, lo que en la realidad no sucede, se optó por trabajar con la población del método geométrico ya que es uno de los métodos que recomienda el ex – IEOS.

$$P_f = 181 \text{ hab}$$

6.7.3.- DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La determinación de la Densidad poblacional futura se realizó con la Ec.VI.5.

Donde:

D_{pf} = Densidad poblacional futura (hab/Ha)

P_f = Población futura al final del periodo de diseño = 181 hab

A = Σ total de las área aportantes de cada pozo = 6 Ha

$$D_{pf} = \frac{181 \text{ hab}}{6 \text{ Ha}}$$

$$D_{pf} = 30.16 \text{ hab/Ha}$$

6.7.4.- VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

DOTACIÓN MEDIA ACTUAL (D_{ma})

Al no contar con información exacta sobre la dotación de agua potable del Caserío Llugo no se pudo estimar en base a registros históricos del consumo, por lo tanto para el cálculo de la Dotación de Agua Potable Futura se tomó en cuenta la población actual del Caserío y en función de la **tabla 6.4 de la Normativa del ex-IEOS**, se estimó una dotación media actual de **50 lts/hab/día**.

Esta dotación media de aguas es recomendada también por el Manual de Consulta, Los pequeños Sistemas de Agua Potable del Ing. Gerardo Nicola Garcés.

DOTACIÓN MEDIA FUTURA (Dmf)

Para la determinación de la dotación media futura se basó en las siguiente Ec.VI.6.

Donde:

Dma = Dotación media actual = 50 lt/hab/dia

n = Período de diseño = 25 años

$$Dmf = 50lt/hab/dia + (1 lt/hab/dia/año) * 25año$$

$$Dmf = 76 lt/hab/dia$$

6.7.5.- CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd_{H2O})

Determino el caudal medio diario de agua potable con la Ec.VI.7.

Donde:

Dmf = Dotación media futura = 76 lt/hab/dia

Pf = Población futura = 181 hab

$$Qmd_{H2O} = \frac{181 hab * 76 lt/hab/dia}{86400}$$

$$Qmd_{H2O} = 0.16 lt/sg$$

6.7.6.- CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (Qmd_s)

Se determinó el caudal medio diario de aguas residuales domésticas con la Ec.VI.8.

Donde:

Qmd_{H2O} = Caudal medio diario de agua potable 0.16 lt/sg

C = Coeficiente de retorno = 0.70 (Norma IEOS)

$$Qmd_s = 0.70 * 0.16 \text{ lt/sg}$$

$$Qmd_s = 0.112 \text{ lt/sg}$$

6.7.7.- CAUDAL INSTANTÁNEO (Q_i)

La determinación del caudal instantáneo está en función del coeficiente de mayoración M .

a) COEFICIENTE DE HARMON (Ec.VI.14)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.181}}$$

$$M = 4.16$$

$$2.00 \leq M \leq 3.8$$

b) COEFICIENTE DE BABBIT (Ec.VI.15)

$$M = \frac{5}{(0.168)^{0.2}}$$

$$M = 7.14$$

c) Norma IEOS

Como el Caudal medio diario de aguas residuales domésticas es menor que el establecido por la norma se considera el valor de $M = 4.00$

Al comparar los tres valores obtenidos se optó por asumir el valor de $M = 3.8$, ya que los valores calculados según la población del Caserío rebasa el límite máximo.

Se utilizó la Ec.VI.9, para determinar el caudal instantáneo.

Donde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario = 0.112 lt/sg

M = Coeficiente de mayoración = 3.80

$$Q_i = 3.80 * 0.112 \text{ lt/sg}$$

$$Q_i = 0.426 \text{ lt/sg}$$

6.7.8.- CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{inf})

Para calcular el caudal de infiltración se tomó el valor de infiltración K_i de la Tabla 6.5. Este valor es igual a $K_i = 0.0005 \text{ lts/sg/m}$, ya que el nivel freático es bajo en Caserío Lligo y la tubería a utilizarse es de Hormigón Simple.

Utilizando la Ec.VI.12. se obtiene el caudal de infiltración.

Donde:

K_i = Valor de infiltración = 0.0005 lts/sg/m

L = Longitud de la tubería = 2230 m

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lts/sg/m} * 2230\text{m}$$

$$Q_{inf} = 1.115 \text{ lts/sg}$$

6.7.9.- CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS O ILÍCITAS (Q_e)

Calculamos el caudal por conexiones erradas tomando el 10% del caudal instantáneo según la Guía para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado. (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR)

Se utilizó la Ec.VI.13.

$$Q_e = 0.1 * 0.426 \text{ lts/sg}$$

$$Q_e = 0.043 \text{ lts/sg}$$

6.7.10.- CAUDAL DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES (Q_{dis})

Mediante la Ec.VI.14 se determinó el caudal de diseño para la red de alcantarillado.

Donde:

$$Q_i = \text{Caudal instantáneo} = 0.426 \text{ lts/sg}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal por infiltración} = 1.115 \text{ lts/sg}$$

$$Q_e = \text{Caudal por conexiones erradas} = 0.043 \text{ lts/sg}$$

$$Q_{dis} = 0.426 \text{ lts/sg} + 1.115 \text{ lts/sg} + 0.043 \text{ lts/sg}$$

$$Q_{dis} = 1.584 \text{ lts/sg}$$

DISEÑO SANITARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el Caserio Lligo
SECTOR: Caserio Lligo
CANTON: Patate

DOTACION AGUA POTABLE: 76 lt/hab/dia
REALIZADO POR: Egdo. Marcelo Abril P.

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Areas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [hab/Ha/dia]	Caudal Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Caudal Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoración M	Caudal Inst. Qi [lt/sg]	Ki [lt/sg/m]	Caudal Inf. Qin [lt/sg]	Caudal Erra. Qe [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
	P1-P2	0,18	92	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,010	0,0005	0,046	0,0010	0,057	0,057
	P2-P3	0,07	28	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,014	0,0005	0,019	0,076
	P3-P4	0,05	23	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,012	0,0005	0,017	0,093
	P4-P5	0,08	30	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,015	0,0005	0,020	0,113
	P5-P6	0,19	62	30,16	6	76	0,005	0,70	0,004	3,8	0,014	0,0005	0,031	0,0014	0,046	0,159
	P6-P7	0,15	51	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,026	0,0012	0,038	0,198
	P7-P8	0,18	63	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,032	0,0012	0,044	0,242
	P8-P9	0,12	63	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,032	0,0009	0,042	0,284
	P9-P10	0,17	52	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,026	0,0012	0,039	0,323
	P10-P11	0,32	86	30,16	10	76	0,009	0,70	0,006	3,8	0,023	0,0005	0,043	0,0023	0,069	0,392
	P11-P12	0,13	30	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,015	0,0009	0,025	0,417
	P12-P13	0,17	37	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,019	0,0012	0,031	0,448
	P13-P14	0,12	28	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,014	0,0009	0,024	0,472
	P14-P15	0,06	12	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,006	0,0005	0,011	0,484
	P15-P16	0,08	31	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,016	0,0005	0,021	0,504
	P16-P17	0,16	57	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,029	0,0012	0,041	0,546
	P17-P18	0,14	50	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,025	0,0009	0,035	0,581
	P18-P19	0,15	55	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,028	0,0012	0,040	0,621
	P19-P20	0,07	30	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,015	0,0005	0,020	0,641
	P20-P21	0,07	33	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,017	0,0005	0,022	0,663
	P21-P22	0,07	28	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,014	0,0005	0,019	0,682
	P22-P23	0,12	38	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,019	0,0009	0,029	0,712
	P23-P24	0,24	73	30,16	7	76	0,006	0,70	0,004	3,8	0,016	0,0005	0,037	0,0016	0,055	0,766
	P24-P25	0,17	70	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,035	0,0012	0,048	0,814
	P25-P26	0,06	13	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,007	0,0005	0,012	1,072
	P26-P27	0,08	36	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,018	0,0005	0,023	1,095
	P27-P28	0,07	27	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,014	0,0005	0,019	1,114
	P28-P29	0,10	39	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,020	0,0007	0,027	1,141
	P29-P30	0,09	37	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,019	0,0007	0,026	1,167
	P30-P31	0,09	43	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,022	0,0007	0,029	1,196
	P31-P32	0,03	13	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,007	0,0002	0,009	1,205
	P32-P32A	0,03	10	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,005	0,0002	0,008	1,367
	P32A-P33	0,03	10	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,005	0,0002	0,008	1,375
	P33-P34	0,26	100	30,16	8	76	0,007	0,70	0,005	3,8	0,019	0,0005	0,050	0,0019	0,071	1,445
	P34-P35	0,28	90	30,16	8	76	0,007	0,70	0,005	3,8	0,019	0,0005	0,045	0,0019	0,066	1,511
	P35-P36	0,13	40	30,16	4	76	0,004	0,70	0,002	3,8	0,009	0,0005	0,020	0,0009	0,030	1,541
	P36-P37	0,18	60	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,030	0,0012	0,043	1,584

TRAMO A

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el Caserio Lligo
 SECTOR: Caserio Lligo
 CANTON: Patate

DOTACION AGUA POTABLE: 76 lt/hab/dia
 REALIZADO POR: Egdo. Marcelo Abril P.

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Areas de Aportación [Ha]	Longitud [m]	Densidad Poblacional [hab/Ha]	Población Futura [hab]	Dotación Futura [hab/Ha/dia]	Caudal Medio Agua Potable [lt/sg]	Coefficiente Retorno C	Caudal Medio Sanitario [lt/sg]	Coefficiente de Mayoración M	Caudal Inst. Q_i [lt/sg]	K_i [lt/sg/m]	Caudal Inf. Q_{inf} [lt/sg]	Caudal Erra. Q_e [lt/sg]	Caudal de Diseño [lt/sg]	Caudal Acumulado [lt/sg]
TRAMO B	P45-P46	0,15	55	30,16	5	76	0,004	0,70	0,003	3,8	0,012	0,0005	0,028	0,0012	0,040	0,040
	P46-P47	0,04	11	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,006	0,0002	0,008	0,048
	P47-P48	0,20	78	30,16	6	76	0,005	0,70	0,004	3,8	0,014	0,0005	0,039	0,0014	0,054	0,103
	P48-P49	0,10	46	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,023	0,0007	0,031	0,134
	P49-P32	0,07	31	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,016	0,0005	0,021	0,154
TRAMO C	PA-PB	0,10	60	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,030	0,0007	0,038	0,038
	PB-PC	0,10	50	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,025	0,0007	0,033	0,070
	PC-PD	0,04	20	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,010	0,0002	0,013	0,083
	PD-PE	0,10	50	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,025	0,0007	0,033	0,116
	PE-PF	0,11	50	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,025	0,0007	0,033	0,148
	PF-PG	0,10	40	30,16	3	76	0,003	0,70	0,002	3,8	0,007	0,0005	0,020	0,0007	0,028	0,176
	PG-PH	0,05	20	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,010	0,0005	0,015	0,191
	PH-PI	0,05	25	30,16	2	76	0,002	0,70	0,001	3,8	0,005	0,0005	0,013	0,0005	0,018	0,209
	PI-PJ	0,03	15	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,008	0,0002	0,010	0,219
	PJ-PK	0,03	15	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,008	0,0002	0,010	0,229
	PK-PL	0,02	12	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,006	0,0002	0,009	0,238
	PL-P25	0,02	12	30,16	1	76	0,001	0,70	0,001	3,8	0,002	0,0005	0,006	0,0002	0,009	0,246
			6,00	2230,00				0,16		0,11		0,426		1,115	0,043	1,584

DISEÑO HIDRÁULICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el Caserio Lligo
SECTOR: Caserio Lligo
CANTON: Patate

COEF. DE RUGOSIDAD $n = 0.013$
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m^3
REALIZADO POR: Marcelo Abril P.

DISEÑO HIDRAULICO

Tramo	Pozo	Longitud [m]	Cota		Corte [m]	Gradiente Hidraulica [%]	Caudal de Diseño [lts/sg]	Diametro Calculado [mm]	Diametro Asumido [mm]	TUBO LLENO			TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva [Pa]
			Terreno [m]	Proyecto [m]						Q_{TLL} [lts/sg]	V_{TLL} [m/sg]	q_{PLL}/Q_{TLL} [%]	V_{PLL} [m/sg]	h [mm]	R [m]	
TRAMO A	P23	73,00	2593,415	2590,915	2,50	10,0	0,766	31,74	200	103,801	3,302	0,738	0,967	12,2	0,0079	7,75
	P24		2585,618	2583,618	2,00											
	P24	70,00	2585,618	2583,118	2,50	9,0	0,814	33,12	200	98,432	3,131	0,827	0,949	12,9	0,0083	7,32
	P25		2579,226	2576,826	2,40											
	P26	13,00	2577,708	2575,608	2,10	9,4	1,072	36,44	200	100,495	3,197	1,067	1,048	14,5	0,0094	8,64
	P26		2577,708	2575,108	2,60											
	P27	36,00	2573,547	2571,547	2,00	9,9	1,095	36,36	200	103,259	3,285	1,060	1,074	14,5	0,0093	9,02
	P27		2573,547	2571,247	2,30											
	P28	27,00	2571,596	2569,346	2,25	7,0	1,114	39,00	200	87,116	2,771	1,278	0,957	15,9	0,0102	7,05
	P28		2571,596	2569,046	2,55											
	P29	39,00	2567,090	2565,090	2,00	10,1	1,141	36,75	200	104,565	3,326	1,091	1,095	14,7	0,0095	9,45
	P29		2567,090	2564,840	2,25											
	P30	37,00	2564,215	2561,915	2,30	7,9	1,167	38,84	200	92,311	2,936	1,264	1,012	15,8	0,0101	7,83
	P30		2564,215	2560,715	3,50											
	P31	43,00	2559,186	2555,686	3,50	11,7	1,196	36,42	200	112,279	3,572	1,065	1,169	14,5	0,0094	10,78
	P31		2559,186	2554,186	5,00											
	P32	13,00	2557,862	2552,862	5,00	10,2	1,205	37,48	200	104,776	3,333	1,150	1,117	1,51	0,0097	9,69
	P32		2557,862	2551,862	6,00											
	P32A	10,00	2552,129	2550,529	1,60	13,3	1,367	37,36	200	119,869	3,813	1,141	1,273	15	0,0097	12,68
	P32A		2552,129	2546,429	5,70											
P33	10,00	2546,396	2545,096	1,30	13,3	1,375	37,44	200	119,869	3,813	1,147	1,276	1,51	0,0097	12,68	
P33		2546,396	2540,896	5,50												
P34	100,00	2526,622	2525,422	1,20	15,5	1,445	37,10	200	129,149	4,108	1,119	1,366	14,9	0,0096	14,57	
P34		2526,622	2524,622	2,00												
P35	90,00	2516,119	2514,119	2,00	11,7	1,511	39,77	200	112,157	3,568	1,347	1,255	16,3	0,0104	11,91	
P35		2516,119	2512,519	3,60												
P36	40,00	2507,901	2506,701	1,20	14,5	1,541	38,45	200	125,213	3,983	1,231	1,360	15,6	0,01	14,27	
P36		2507,901	2504,401	3,50												
P37	60,00	2497,420	2495,920	1,50	14,1	1,584	39,05	200	123,435	3,927	1,283	1,359	15,9	0,0102	14,14	

6.7.11.- DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Con la finalidad de proteger el medio ambiente y el bienestar de los habitantes del Caserío Lligo, se ha visto la necesidad de construir una estructura que sirva para dar tratamiento a las aguas servidas de las viviendas del Caserío.

Con el apoyo de los moradores del sector se ha logrado fijar el terreno en el que se ubicará la planta de depuración, lo que ayudó a la decisión de escoger un sistema adecuado y económico. Como ya se indicó el sector en su totalidad es agrícola, pues considerando este factor el objetivo fundamental es sacar un efluente de calidad.

Estas aguas que salen de la planta al final del tratamiento deben contener los parámetros mínimos de contaminación es así que el caudal que sale de esta planta de tratamiento será utilizada para regadío de plantaciones.

PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Período de diseño = 25 años.
- P_f = Población futura = 181 *hab.*

CAUDALES DE DISEÑO

$$Q_{DISEÑO} = 1.584 \text{ lts/sg}$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA REJILLA

Para el dimensionamiento de la rejilla se considera la limpieza manual, se colocara una rejilla metálica conformada por ángulos de 1 ¼’’ x 1/8’’ y varillas de diámetro de 14mm a cada 3cm.

DISEÑO DE LA REJILLA

b = ancho total de la rejilla = 0.70m

Φ = diámetro de las varillas = 14mm

e = espaciamiento sugerido = 3cm (Norma IEOS)

- # de barrotes

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

$$N = \frac{0.70m + 0.014m}{0.03 + 0.014}$$

$$N = 17 \text{ varillas}$$

- Ancho libre entre varillas

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

$$e = \frac{0.70m + 0.012m}{17} + 0.012$$

$$e = 0.030m$$

$$e = 30mm$$

DISEÑO DEL DESARENADOR

Para determinar el Volumen de la cámara del desarenador se utilizó la Ec.VI.29.

Donde:

$$Q_{DISEÑO} = 1.584 \text{ lts/sg}$$

$$Tr = 60 \text{ sg}$$

$$V_{des} = 1.584 \text{ lt/sg} * 60 \text{ sg}$$

$$V_{des} = 95.04 \text{ lt}$$

$$V_{des} = \mathbf{0.095 \text{ m}^3}$$

Para determinar las dimensiones del desarenador se calculó mediante la Ec.VI.30.

Donde:

$A = \text{Área hidráulica (m}^2\text{)}$

$Q_{DISEÑO} = 1.584 \text{ lts/sg}$

$V_{flujo} = \text{Velocidad media de flujo} = 0.1 \text{ m/sg}$

$$A = \frac{0.001584 \text{ m}^3/\text{sg}}{0.1 \text{ m/sg}}$$

$$A = \mathbf{0.01584 \text{ m}^2}$$

Entonces, con la Ec.VI.37, se obtiene el ancho de la cámara.

Donde:

$A = \text{Área hidráulica} = 0.01584 \text{ m}^2$

$H_{asumida} = 0,30\text{m}$ Valor sugerido

$$B = \frac{0.01584 \text{ m}^2}{0,30 \text{ m}}$$

$$B = \mathbf{0.053 \text{ m}}$$

Como las dimensiones calculadas son sumamente pequeñas y por razones de seguridad, operación y mantenimiento se adoptó un ancho $B = \mathbf{0.30m}$, según el diseño de plantas de tratamiento ya construidas.

La longitud del desarenador se calculó con la Ec.VI.32.

Donde:

$$H_{asumida} = 0.30m$$

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y para temperatura de agua de 15°, la Velocidad de sedimentación es de 0.0869m/sg.

$$V_{des} = H_{asumida} * B * L$$

$$0.095m^3 = 0.30m * 0.30m * L$$

$$L = 1.06 m$$

Entonces las medidas de la cámara del desarenador son las siguientes:

$$B = 0.30 m$$

$$H = 0.30 m$$

$$L = 1.10 m$$

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

Para la determinación del Volumen del tanque séptico se tomó muy en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

El tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación se calculó mediante la Ec.VI.33.

Donde:

$$P = \text{Población servida} = 181 \text{ Hab}$$

$$C = \text{Coeficiente de retorno } 0,70$$

Dmf = Dotación media futura 76 lt/hab/día

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

Pr = Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

$$Pr = 1.5 - 0.3 * \log (181 \text{ hab} \times q)$$

Para la determinación del Caudal de aporte unitario de aguas residuales, se utilizó la Ec.VI.34.

$$q = 0.70 \times 76 \text{ lt/hab/día}$$

$$q = 53,20 \text{ lt/hab/día}$$

Entonces:

$$Pr = 1,5 - 0,3 * \log (181 \text{ hab} \times 53,20 \text{ lt/hab-día})$$

$$Pr = 1,5 - 1,20$$

$$Pr = 0,30 \text{ día}$$

El Volumen de sedimentación, se determinó con la Ec.VI.35.

Donde:

Vs = Volumen de sedimentación en m³.

$$Vs = 10^{-3} \times (181 \text{ hab} \times 53,20 \text{ lt/hab-día}) \times 0,30 \text{ día}$$

$$Vs = 2,89 \text{ m}^3$$

El volumen de almacenamiento de lodos se calculó con la Ec.VI.36.

Donde:

Vd = Volumen de almacenamiento de lodos en m^3

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

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

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

Los valores a considerar para G son:

Clima cálido 40 litros/habitante-año

Clima frío 50 litros/habitante-año

$$Vd = 50 \text{ lt/hab-día} \times 181 \text{ hab} \times 1 \text{ año} \times 10^{-3}$$

$$Vd = 9,05 \text{ m}^3$$

Volumen de natas: Como valor normal se consideró un volumen mínimo de 0,7 m^3 , según las Especificaciones Técnicas para el Diseño de Tanques Sépticos de la UNATSABAR. (OPS/CEPIS/03.80/UNATSABAR)

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

Volumen neto del tanque séptico se determinó con la Ec.VI.37.

$$VT = 2,89m^3 + 9,05m^3 + 0,70m^3$$

$$VT = 12,64 \text{ m}^3$$

En lo que respecta al dimensionamiento del tanque séptico, se calculó con la Ec.VI.38.

Donde:

$$h_{asum} = 1,70 \text{ m}$$

$$A_T = \frac{12,64 \text{ m}^3}{1,70 \text{ m}}$$

$$A_T = 7,44 \text{ m}^2$$

Para la longitud del tanque séptico, es necesario asumir otra medida, en este caso será el ancho y utilizando la Ec.VI.39.

Donde:

$$b_{asum} = 1,50 \text{ m}$$

$$L = \frac{7,44 \text{ m}^2}{1,50 \text{ m}}$$

$$L = 4,96 \text{ m}$$

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho, tenemos la siguiente condición:

$$2 < L / b < 4$$

$$2 < 4,96 \text{ m} / 1,50 \text{ m} < 4$$

$$2 < 3,30 < 4$$

La profundidad de natas se determinó mediante la Ec.VI.40.

$$He = 0,7 \text{ m}^3 / 7,44 \text{ m}^2$$

$$He = 0,09 \text{ m}$$

Profundidad libre de espuma sumergida

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

La profundidad de sedimentación se determinó Utilizando la Ec.VI.41.

$$H_s = 2,89m^3/7,44m^2$$

$$H_s = 0,39 m$$

La profundidad de almacenamiento de lodos se obtuvo de la Ec.VI.42.

$$H_d = 9,05m^3/7,44m^2$$

$$H_d = 1,22 m$$

Para el cálculo de la profundidad neta del tanque séptico se utilizó la Ec.VI.43.

$$H_n = 0,09m + 0,39m + 1,22m + 0,30m$$

$$H_n = 2,00m$$

Las dimensiones internas del Tanque séptico son:

$$L = 4,50 m$$

$$b = 1,50 m$$

$$h = 2,00 m$$

DISEÑO DEL LECHO DE SECADO

- ✓ Con la Ec. VI.45. determinó la Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día).

$$C = \frac{181 \text{ hab} * 90 \text{ gr. SS/hab} * \text{día}}{1000}$$

$$C = 16.29 \text{ Kg. SS/día}$$

- ✓ Utilizando la Ec. VI.46. se determinó la Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd , en Kg SS/día).

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 16.29 \text{ Kg. SS/día}) + (0.5 * 0.3 * 16.29 \text{ Kg. SS/día})$$

$$Msd = 5.29 \text{ Kg. SS/día}$$

- ✓ El Volumen diario de lodos digeridos, se determinó con la Ec. VI.47. (Vld , en litros/día).

Donde:

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

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

$$V_{L.D.} = \frac{5.29 \text{ Kg. SS/día}}{1,04 \text{ Kg/lt} * (10\% \text{ de solidos} / 100)}$$

$$V_{L.D.} = 50.87 \text{ lt/día}$$

- ✓ Con la Ec. VI.48. se determinó el Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel , en m³).

Donde:

Td = Tiempo de digestión = 55 días (ver tabla 6.6).

$$Vel = \frac{50.87 \text{ lt/día} * 55 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 2.80 \text{ m}^3$$

- ✓ El Área del lecho de secado, determinó con la Ec. VI.49. (Als , en m²).

Donde:

Ha = Profundidad de aplicación = 0.70 m

$$A_{L.S.} = \frac{2.80 \text{ m}^3}{0.70 \text{ m}}$$

$$A_{L.S.} = 4.00 \text{ m}^2$$

Siendo el ancho igual al largo del lecho de secado con la Ec. VI.50. se determinó las dimensiones:

$$4.00 \text{ m}^2 = L^2$$

$$L = \sqrt{4.00 \text{ m}^2}$$

$$L = 2.00 \text{ m}$$

Siendo,

$$L = B$$

$$B = 2.00 \text{ m}$$

Por lo tanto las dimensiones del Lecho de secados son:

$$L = 2.00 \text{ m}$$

$$B = 2.00 \text{ m}$$

$$H = 0.70 \text{ m}$$

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Con la Ec.VI.51. se determinó el caudal estimado que pasa al filtro biológico.

Donde:

$Q_{F.B.}$ = Caudal del filtro biológico (*lts/sg*)

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (*lts/sg*) = 1.584 *lts/sg*

$$Q_{F.B.} = 0.524 * 1.584 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.83 \text{ lt/sg}$$

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

- **Para determinar el volumen del Filtro Biológico se empleó la Ec.VI.52.**

Donde:

V = Volumen del filtro biológico ($\frac{m^3}{dia}$)

$Q_{F.B.}$ = Caudal de diseño = 0,83 *lt/sg* = 71.71 m^3/dia

Tr = Tiempo de retención = 0,4 días.

$$V = 1.60 * 71.71 \frac{m^3}{dia} * 0.4 \text{ dias}$$

$$V = 45.89 \text{ m}^3$$

Según normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que la Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) sea de 2.2 $m^3/días*m^2$.

- El área del filtro se determinó mediante la Ec.VI.53.

Donde:

A_{FILTRO} = Área del filtro (m^2)

$Q_{F.B.}$ = Caudal del filtro biológico $71.71 m^3/dia$

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica = $2.2 \frac{m^3}{dia} * m^2$

$$A_{FILTRO} = \frac{71.71 m^3/dia}{2.2 \frac{m^3}{dia} * m^2}$$

$$A_{FILTRO} = 32.60 m^2$$

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro biológico se adoptó un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos.

$D_{asumido}$ = Diámetro asumido = $5.50 m$

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida = $2.00 m$

Con estos dos datos asumidos se calculó el Volumen Total del filtro.

$$V_{TOTAL} = A_{FILTRO} * h_{asumido}$$

$$V_{TOTAL} = \left(\pi * \frac{D^2}{4} \right) * h_{asumido}$$

Donde:

V_{TOTAL} = Volumen Total del filtro biológico (m^3)

A_{FILTRO} = Área del filtro (m^2)

$h_{asumido}$ = Altura del agua asumida (m)

$$V_{TOTAL} = \left(\pi * \frac{(5.50 \text{ m})^2}{4} \right) * 2.00 \text{ m}$$

$$V_{TOTAL} = 47.52 \text{ m}^3$$

- Con la Ec.VI.55. se calculó el período de retención (Tr, en horas).

$$Tr_{calcu} = \frac{47.52 \text{ m}^3}{71.71 \text{ m}^3/\text{dia}}$$

$$Tr_{calcu} = 0.66 \text{ dias}$$

$$Tr_{calcu} = 15.84 \text{ hora}$$

$$Tr_{calcu} \geq Tr_{asum} \rightarrow Ok$$

$$15.84 \text{ horas} \geq 9.6 \text{ horas} \rightarrow Ok$$

- Se chequeó la Tasa de Aplicación Hidráulica con la Ec.VI.56. (TAH, en $\frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * \text{m}^2$).

$$TAH_{calc} = \frac{47.52 \text{ m}^3}{\pi * \frac{(5.50 \text{ m})^2}{4}}$$

$$TAH_{calc} = \frac{47.52 \text{ m}^3}{23.76 \text{ m}^2}$$

$$TAH_{calc} = 2.00 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} * \text{m}^2$$

$$1 \leq TAH_{calc} \leq 5 \rightarrow Ok$$

$$1 \leq 2.00 \frac{m^3}{dia} * m^2 \leq 5 \rightarrow Ok$$

La Tasa de Aplicación Hidráulica está dentro del rango recomendado en las normas del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, por lo tanto las dimensiones del filtro biológico son las siguientes:

$$D = \text{Diámetro} = 5.50 \text{ m}$$

$$h = \text{Altura del agua} = 2.00 \text{ m}$$

Los detalles constructivos tanto del Desarenador, del tanque séptico, del Lecho de secados y del filtro biológico se encuentran en los respectivos planos de construcción.

6.7.12.- IMPACTO AMBIENTAL

Para una comprensión adecuada al medio ambiente es necesario realizar un análisis integral de sus aspectos biofísicos, económicos, culturales, demográficos, tecnológicos y sociales. Todos estos factores están firmemente asociados y desempeñan interacciones que explican los cambios estructurales en la relación del hombre con su medio ambiente.

La consecuencia, para evaluar la magnitud de los problemas ambientales debe hacerse un análisis que abarque todos sus componentes, considerando el ambiente como una totalidad en la cual los aspectos físicos, biológicos y sociales interactúan y se condicionen recíprocamente formados sistemas dinámicos y cambiantes.

El cambio en la estadística fundamental de la historia de la humanidad que transforma la naturaleza mediante el trabajo, la ciencia y la tecnología, pero para saber en qué medida esa capacidad transformadora entra en contradicción con la conservación de la naturaleza y sus leyes de readaptación y recirculación es la

interrogante fundamental que se plantea en la búsqueda de una adecuada relación del hombre y la sociedad con el medio natural.

En la materia de ecología la idea – fuerza es el equilibrio, entendiendo como una categoría de mediación entre conservación y cambio, entre aprovechamiento y restitución de los recursos, entre mejoramiento de las condiciones de vida y la reparación de los daños. El equilibrio es la condición indispensable que garantiza la supervivencia tanto de la naturaleza como del hombre. Sin embargo, el desarrollo económico y social de la humanidad no ha logrado encontrar una adecuada administración de los recursos, pues el ritmo con que se los explota no mantiene el equilibrio deseado.

METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Al realizar el estudio de impacto ambiental se analizará las acciones propias del proyecto, con los parámetros ambientales utilizando métodos de identificación que pueden ser ajustados a las fases del proyecto, arrojando resultados cualitativos y cuantitativos.

El impacto ambiental es el resultado de la ejecución de un proyecto que produce una o más alteraciones en el medio, que pueden ser tanto positivos como negativos.

La identificación de los impactos negativos al ambiente, producidos por las obras del proyecto, se desarrolla en base a una matriz *causa-efecto*, desarrollada por Leopold (1971).

Un efecto ambiental es la consecuencia que tiene sobre el medio ambiente la implementación de un proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de operación y mantenimiento.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para lograr mantener los impactos negativos de una magnitud ambiental aceptable, de modo que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental.

Este plan se hará efectivo en las distintas fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema.

En el diseño incluyen las siguientes medidas:

- Mitigación
- Rehabilitación ambiental
- Control y prevención de impactos negativos
- Vigilancia de calidad ambiental
- Integración al desarrollo local y regional
- Prevención de desastres
- Contingencias y compensación.

Todas y cada una de ellas deberán hacer referencia a los aspectos ambientales, en base a su magnitud e importancia de los impactos dichos anteriormente. Cabe aclarar, que este plan se diseñará una vez que se haya identificado la alternativa óptima del sistema a diseñarse.

ANÁLISIS SOBRE IMPACTO

Su propósito es hacer una identificación de todos los posibles impactos positivos y negativos, que podrían causar las posibles alternativas para el proyecto e identificar aquellas que serían no factibles desde el punto de vista ambiental.

Una vez que, desde el punto de vista ambiental se haya dado el visto bueno a las alternativas para ser analizadas en el estudio de factibilidad técnica, debe

identificarse cuáles serían los impactos ambientales más relevantes del proyecto, que se estudiará más profundamente en el estudio de impacto ambiental.

El resultado final de este análisis debe ser un informe preliminar de todos los impactos significativos, en el cual identifique las alternativas factibles desde el punto de vista ambiental, y se descarten aquellas que presenten efectos ambientales intolerables y que, por lo tanto, sean inconvenientes.

El informe final deberá presentar una calificación de las diversas alternativas, desde el punto de vista ambiental, de acuerdo a los criterios que a continuación se detallan:

Nomenclatura para la matriz de impacto ambiental

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN	CALIFICACIÓN	INTENSIDAD	AFECCIÓN
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

IMPACTO AMBIENTAL POSITIVO

- Reducción de los índices de mortalidad y morbilidad infantil por enfermedades de origen hídrico.
- Mejora general del nivel de aseo de la ciudad.
- Mejora del nivel de salud de la población.
- Mejorar el estado nutricional infantil conducente, a su vez, al descenso de la mortalidad por muchas causas.

- Mejora las prácticas de higiene personal doméstica de la población y de comodidad para su realización.
- Reducción de gastos para tratamiento médico por la curación de enfermedades de origen hídrico.
- Estimulo al desarrollo local al disponerse de un servicio necesario para la comunidad.
- Creación de puestos temporales de trabajos durante la ejecución del proyecto.
- Revaloración de las propiedades urbanas servidas por la red de alcantarillado.
- Eliminación de los focos de infección, de fuentes de malos olores.

IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO

- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos.
- Contaminación y efectos negativos en comunidades aguas abajo.
- Cambios en el valor de la tierra.
- Problemas de re asentamiento humanos.

CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz.- Que identifica las interacciones ambientales en base a:

- Factores y recursos ambientales que se efectuarán o alteraran por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del alcantarillado.
- Actividades de construcción y mantenimiento del alcantarillado.

En base a todos estos objetivos planteados anteriormente podemos extender un informe ambiental el mismo que detallamos a continuación, ya que hay diversos formatos para elaborar dichos informes que contengan toda la información pertinente que se requerirá.

Uno de los métodos que ha tenido la aceptación de los técnicos es la **MATRIZ BÁSICA**.

Bajo cada una de las acciones propuestas se coloca una clasificación que va del 1 al 10, para indicar la magnitud de los efectos, 10 es el orden más alto. En forma correspondiente, debajo de una diagonal en la casilla puede insertarse otra clasificación del 1 al 10, respecto de la importancia de un efecto específico, al relacionarse con una condición ambiental.

Es aceptable cualquier forma apropiada de texto que analice el significado de estos dos índices interrelacionados.

Las bases para preparar esta matriz es la siguiente:

MARGEN IZQUIERDO: Características y condiciones existentes en el medio.

MARGEN SUPERIOR: Acciones que se proponen y que podría causar efectos en el ambiente.

LA MATRIZ PARA DEMOSTRAR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

Podríamos hablar de los posibles problemas relacionados con la fase de construcción, la misma que podemos citar algunos casos.

Eliminación total de todo excedente de tierra luego de excavaciones realizadas, materiales y todos los desechos en obra.

Citaremos los riesgos laborales en construcción. Principalmente el inadecuado relleno de zanjas y restauración de la superficie de la calzada.

En los sitios de trabajo a las necesidades básicas, es decir, servicios sanitarios.

Generación de vapores tóxicos, malos olores, polvo.

La fiscalización es un punto clave en toda construcción, es por eso, la insuficiente fiscalización.

Las conexiones ilícitas, es decir, es la falta de control que debe imperar siempre. Además en los problemas relacionados con las bases de operación y mantenimiento, es indudable que el trabajador corre un riesgo inminente al ingresar a los pozos de revisión, la inhalación de gases tóxicos.

Peligro de contagio de enfermedades transmitidas por bacteria y elemento patógenos contenido en las aguas servidas y en las excretas.

Generación de malos olores, insectos y otros problemas de la planta de tratamiento, y todo lo pertinente a la etapa de funcionamiento inicial.

Falta de equipo pertinente en las operaciones y mantenimiento en general.

Rango de calificación de la matriz

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGOS	IMPACTO	
-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

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS OCACIONADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AGUA	Afectación en la calidad del agua por la contaminación de los desechos sólidos y líquidos.- Afectación a los usos del Agua.	Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos y sólidos. Educación ambiental para uso y eliminación de las aguas servidas.
SUELO	Transformaciones en el suelo por falta de aireación natural. Alteraciones en la capa fértil del suelo y de las áreas productivas. Contaminación por desechos Sólidos y líquidos.	Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación de Restitución de áreas afectadas. Educación ambiental para uso desechos líquidos y sólidos y manejo de suelos. Recuperación de la capa vegetal.
AIRE	Emisión de gases, humos ruido por la circulación y operación de maquinarias en las diferentes etapas del proyecto. Emisión de partículas de polvo en el proceso constructivo.	Control en la emisión de gases y escapes en los vehículos pesados y maquinaria; la misma que deberá laborar en conformidad al cronograma establecido.
FAUNA FLORA	Migración de especies. Deforestación. Pérdida de especies nativas.Cambio de la cobertura vegetal	Diseño de alcantarillas para favorecer la recepción de los corredores biológicos. Reforestación de especies nativas del sector.
POBLACIÓN	Alteración de costumbres personales, familiares y comunales, en las actividades de agricultura.Afectación a la organización familiar actual. Afectación a la salud por procesos contaminantes del aire, del suelo, del agua y otros factores que influyan, Transformación del suelo natural por falta de la aireación.	Educación ambiental, tanto a la población como al personal que laborará en la construcción. Indemnización de predios afectados por la construcción. Rotulación y señalización ambiental cerca de centros poblados y lugares de cierto valor escénico. Diseño de pozos y/o estructuras para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos, sólidos y gases.
PAISAJE	Pérdida de la calidad visual, Cambio en la morfología.	Reforestación con especies nativas del sector. Tratamiento de las zonas utilizando revegetación.

OBJETIVO

Para este proyecto se realizara un estudio de Impacto ambiental, que nos ayudara a identificar los posibles problemas que se generan al construir dicha obra, para poder recomendar las medidas de mitigación más idóneas desde el punto de vista ambiental y económico.

DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS.

Los impactos ambientales en su mayoría serán de corta duración por lo que la intensidad de los mismos se reducirá significativamente. La gran mayoría de ellos también no serán irreversibles por lo que su significancia tampoco será mayor.

El elemento aire se verá afectado negativamente, primordialmente por las diversas actividades desarrolladas durante la etapa de construcción. Especialmente se hace referencia a los movimientos de tierra, al consumo de combustible, a la elaboración de hormigones y a la generación de olores ofensivos entre otros.

El elemento agua en lo que se refiere a cursos superficiales puede verse afectado de forma negativa por movimiento de tierras, por la producción de aguas residuales, por la generación de grasas, aceites residuales y otros desechos, que no sean adecuadamente manejados y por tanto puede ser descargados a éstos.

Además la calidad del agua subterránea también podrá verse afectadas por las mismas actividades. Por otro lado, las actividades operativas tales como el mantenimiento y limpieza de instalaciones y aérea aledañas generarán un efecto positivo ya que ayudarán a mantener la calidad del agua.

Los elementos bióticos silvestres tampoco sufrirán una afectación significativa, en primer lugar debido a que su existencia se encuentra seriamente disminuida por la intervención humana a todo lo largo de las fuentes de captación y líneas de conducción.

En los casos en donde podría todavía existir algún nivel de molestia las actividades han sido señaladas pero en general no es un aspecto de relieve. Las aves son las especies que podrían recibir una molestia temporal durante la fase de construcción.

La flora silvestre existente es de origen secundario y susceptible de nuevas intervenciones por lo que prácticamente no hay mayor posibilidades de afectación hacia ésta.

El uso de suelo es una actividad que obedece a la acción combinada de varias actividades humanas.

La etapa de construcción del proyecto generará algunos efectos negativos en lo que se refiere a molestias a la población por generación de contaminantes de diverso orden. El suelo y el espacio reciben una afectación menor, las actividades de las fases de operación y mantenimiento contribuyen en cambio a mejorar la calidad de vida de la población y al mantenimiento del suelo como espacio urbano.

Los elementos socio-económicos no llegan a ser afectados mayormente salvo por actividades muy específicas en la etapa de construcción mientras que el sistema de agua potable se verá sumamente favorecido por todas las acciones de las fases de operación y mantenimiento.

La salud de la población puede verse afectada de manera muy puntual en alguna de las etapas constructivas mientras que toda la operación y mantenimiento del sistema coadyuvarán de forma definitiva a disminuir el riesgo de enfermedades.

El sistema vial sufre algún deterioro producto del incremento de algunas actividades constructivas las cuales causarán un desgaste de la infraestructura misma.

DETERMINACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Uno de los problemas de este proyecto está relacionado con la construcción de la redes de alcantarillado.

- Tal como mencionado el impacto está relacionado directamente con la etapa de construcción, por lo tanto, la mitigación de efectos está dirigida a solucionar aquellos provenientes del movimiento de tierras, del transporte de materiales, de la construcción de las obras, entre varios otros.

El movimiento de tierras deberá ser controlado y bien planificado, así:

- La tierra producto de las excavaciones deberá ser humedecida para evitar la dispersión de polvo por el aire, lo que causará problemas de salud para lo se utilizarán mangueras para rociar agua, adicionalmente los camiones al transportar materiales y escombros utilizarán mantas o lonas para evitar dispersión de partículas.

Adicionalmente se exigirá que los equipos sean afinados sus motores.

- La tierra sobrante deberá ser trasladada inmediatamente a algún lugar que haya sido escogido previamente.

Bajo ningún punto de vista se deberá dejar las zanjas abiertas por más tiempo que el imprescindible para la colocación de la tubería o para la construcción de los colectores en donde esto sea necesario. Las zanjas pueden convertirse en trampas fáciles para peatones, vehículos y animales, causando en general graves perjuicios a la población de cada vecindad.

En aquellos sitios donde las zanjas tengan que permanecer por más de un día abiertas, se deberá de proveer de pasos seguros para cruzarlas, con pasamanos y señalización conveniente. Por las noches se deberá garantizar la iluminación de estos pasos, sea con el alumbrado público o con lámparas independientes. Se deberá evitar que la población aledaña se quede aislada, por lo que habrá de proveerla de pasos adecuados.

Sin embargo se utilizarán vallas y mecheros para señalar vías interrumpidas, bandas plásticas para señalar zonas de excavación y se construirán puentes de madera para facilitar el paso de peatones.

- La maquinaria que se utilice para la construcción deberá tener controlado su nivel de emisión de gases y de ruidos, de tal manera que la población no se vea afectada por contaminación adicional del aire y por la generación de presión sonora por encima de lo permitido por la reglamentación nacional.

Se deberá mantener un oportuno y efectivo nivel de coordinación con otras instancias municipales o de otra índole, proveedoras de servicios, a fin de garantizar que en caso de afectación directa a líneas de agua, telefonía o energía, estas puedan ser reparadas a la brevedad posible a fin de no agudizar la situación de los vecinos.

En lo que respecta a las plantas de tratamiento, el constructor deberá prever un área lo suficientemente grande alrededor del sitio de construcción, como para que se pueda cultivar árboles de diversas especies que sirvan de zona de amortiguamiento visual, de viento y en lo posible de malos olores.

Los accesos tendrán que ser readecuados, para que resistan el intenso flujo de transporte de materiales y de mano de obra mientras dure la construcción de la planta.

- La operación de la planta deberá estar garantizada por un equipo técnico que mantenga un buen funcionamiento. Este equipo deberá incorporarse en las últimas fases de la construcción para que se encuentren plenamente identificados con la planta y sus instalaciones. Su capacitación deberá alcanzar un nivel óptimo, su entrenamiento deberá permitirles la visita de plantas similares en otras ciudades del país o en países vecinos de ser necesario.

- Se pone especial énfasis en el entrenamiento del personal, ya que de este depende en buena medida la operación de la planta. Una mala operación puede traer problemas importantes al medio ambiente y a la población.
- El abastecimiento regular de todos los insumos que necesite el sistema de tratamiento deberá estar planificado y asegurado por el operador de la planta. No se deberá permitir paros o fallos de diverso tipo a causa de falta de insumos o porque estos no hayan sido los adecuados.
- La afluencia de personal extraño al lugar podría ser evitada el momento en que el personal de obra básico sea contratado de la misma zona. Esta práctica evita traer extraños, cuyo comportamiento pueda generar conflictos con la población de la zona. De todas formas el personal de obra deberá ser capacitado, vigilado muy atentamente para garantizar un comportamiento idóneo y tendrá que usar ropa de seguridad.
- Los campamentos deberán contar con baterías de letrinas, y con una recolección y disposición adecuada de residuos sólidos. De esta manera se puede esperar que los efectos causados por residuos sean mínimos.
- Para lograr el apoyo de la comunidad para el desarrollo del proyecto, se ha previsto reuniones de información, tanto para la ciudadanía en general como para los pobladores cercanos a las capacitaciones para que protejan las cuentas. Por otra parte se prevé una conferencia para los estudiantes primarios y secundarios sobre el proyecto. Al personal de trabajadores se les capacitará sobre riesgos del trabajo.

6.7.13. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

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

FORMA DE PAGO.-

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

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

001	Replanteo y nivelación lineal de la red	KM
015	Replanteo y nivelación de estructuras)	M2

EXCAVACIONES

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

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

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

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

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

La ejecución de los últimos 10cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación a mano en conglomerado y roca

Se entenderá por excavación a mano en conglomerado y roca, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometrías y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmento con un volumen mayor de 200 dm³, y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, 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.

Excavación a máquina en conglomerado y roca.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina en material altamente consolidado

Se entenderá por excavación en material altamente consolidado, el trabajo de remover y desalojar de la zanja y/o túnel, aquellos materiales granulares o finos, que han sufrido un proceso de endurecimiento extremo como consecuencia de la presencia de material cementante u otro proceso geológico natural (flujos y

oleadas piroclásticas, clastolavas, lahares consolidados) y que requieren métodos alternos para su remoción. Y se entenderá por excavación a la remoción de material que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

002	Excavación de zanjas a maquina en material sin clasificar 0.80 a 2.00m	M3
003	Excavación de zanjas a maquina en material sin clasificar 2.01 a 4.01m	M3
004	Excavación de zanjas a maquina en material sin clasificar 4.01 a 6.00m	M3
005	Excavación de zanjas a mano en material sin clasificar 0.8 a 2.00m	M3
016	Excavación para estructura en material sin clasificar, inc. rasanteo	M3

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 10cm, 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.

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.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

006 RASANTEO DE ZANJAS M2

**SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍAS
HORMIGON SIMPLE**

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.

INSTALACIÓN EN LA ZANJA DE LA TUBERÍA DE HORMIGÓN.

La instalación de la tubería de hormigón para alcantarillado, comprende las siguientes actividades que debe efectuar el Constructor:

a.- Procedimiento de instalación.

Las tuberías, serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1.00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tengan una desviación mayor a 5.00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cuando se trate de tubería de hasta 600 mm de diámetro, o de 10.00 (diez) milímetros cuando se trate de diámetros mayores, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería y hasta 6 horas después de colocado el mortero.

b.- Adecuación del fondo de la zanja (RASANTEO).

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, por lo menos en una profundidad de 20 cm, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

c.- Construcción de juntas.

Las juntas de las tuberías de hormigón se realizarán con mortero cemento-arena en proporción 1:3; debiendo proceder a limpiar cuidadosamente los extremos de los tubos a unirse, quitándose la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre, luego se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta.

Para la tubería de espiga y campana, se llenará con mortero la semicircunferencia inferior de la campana, inmediatamente se coloca la espiga del siguiente tubo y se rellena con mortero suficiente la parte superior de la campana, conformando totalmente la junta. El revoque de la junta se realizará colocando un anillo a bisel en todo el perímetro. Se evitará que el anillo forme rebordes internos, utilizando balaustres o varas de madera de tal forma que, la junta interiormente sea lisa, regular y a ras con la superficie del tubo; el sistema varía de acuerdo al diámetro de la tubería que se está colocando.

Para la tubería de caja y espiga se seguirá un procedimiento similar al anterior, para sellar con un anillo de mortero en todo el perímetro, con un espesor de 3 cm; con un ancho de por lo menos 6 cm en todo caso será el Ingeniero Fiscalizador quién indique los espesores y anchos a utilizarse.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya fraguado; así mismo se las protegerá del sol y se las mantendrá húmedas.

A medida que los tubos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno a cada lado del centro de los tubos para mantenerlos en el sitio, este relleno no deberá efectuarse sino después de tener por lo menos cinco tubos empalmados y revocados en la zanja.

Se realizará el relleno total de las zanjas después de fraguado el mortero de las juntas, pero en ningún caso antes de tres días y de haber realizado las comprobaciones de nivel y alineación así como las pruebas hidrostáticas; estas últimas se realizarán por tramos completos entre pozos.

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.
- d.- 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.

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.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

007 Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c d=200 mm ml

CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN INC. TAPA Y CERCO

DEFINICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

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.

DEFINICIÓN TAPA Y CERCO.-

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

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.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo.

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.

ESPECIFICACIONES TAPA Y CERCO.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la Entidad Contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

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 de mampostería, estribos. 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.

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

008	Pozos de revisión, inc. Tapa de H.F. (0.8-2.00 m)	u
009	Pozos de revisión, inc. Tapa de H.F. (2.01-4.00 m).	u
010	Pozos de revisión, inc. Tapa de H.F. (4.01-6.00 m).	u

RELLENOS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las

órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado

cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no

cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

FORMA DE PAGO.-

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

011	Relleno compactado con material de excavación.	M3
-----	--	----

CONSTRUCCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

DEFINICIÓN.-

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas domiciliarias serán de mampostería de ladrillo y piso de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

012 Acometida domiciliaria, Inc. Tubería H.S. m/c D=150mm. u

ROTURA Y REPOSICIÓN DE CALZADA

DEFINICIÓN.-

ROTURAS

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

REPOSICIONES - DEFINICIÓN

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el empedrado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendiente y ancho determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado.

El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado, sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras que serán las más grandes, para continuar en base a ellas, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua.

Las cantidades a pagarse por las superficies empedradas serán los metros cuadrados (m2) debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, incluidos los materiales utilizados para el asiento y el emporado.

No se medirán para el pago las áreas ocupadas por cajas de revisión, sumideros, pozos, rejillas u otros elementos que se hallen en la calzada.

ESPECIFICACIONES.-

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO.-

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

013	DESEMPEDRADO	M2
014	EMPEDRADO	M2

CONTRAPISOS

DEFINICIÓN.-

Comprende la construcción de una base compuesta por piedra, grava y hormigón, la que será colocada sobre el terreno previamente compactado.

El objetivo es la construcción de una base de contrapiso para interiores, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de fiscalización.

ESPECIFICACIONES.-

Materiales mínimos: Piedra bola de 120 x 120 x 120 mm. promedio, material granular (grava), hormigón simple de 180 kg/cm² en capa de 6cm de espesor.

El contratista procederá con la nivelación y compactación mecánica del suelo, a manera de subrasante, para iniciar la colocación de la piedra, asegurándola en el suelo, mediante la utilización del combo, distribuyéndolas uniformemente y juntando unas a otras, impidiendo juntas o aberturas mayores a 20 mm entre piedras. Terminada la colocación de las piedras y verificada su nivelación, procederá a distribuir el material granular hidratado, relleno con el mismo las juntas de las piedras, para terminar con una compactación mecánica de toda el área empedrada, logrando una superficie uniforme, nivelada, con una tolerancia de +/- 10 mm. y propicia para recibir el sistema de impermeabilización (polietileno) y/ o el hormigón de contrapiso.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

FORMA DE PAGO.-

El contrapiso terminado se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos

decimales y su pago será igualmente por metro cuadrado " M2 ", en base de una medición ejecutada en el sitio y a los precios establecidos en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

017	Empedrado para contrapiso, e=10 cm	M2
-----	------------------------------------	----

HORMIGONES

DEFINICIÓN.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones. Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel mas de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197

Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Aridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES

(aberturas cuadradas)	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2" a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20-55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0-10
1" (25 mm)	100	20- 45	0-5
3/4(19mm)	90-100	0-10	
3/8(10mm)	30- 55	0-5	
No. 4(4.8mm)	0-5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Angeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la maquina de los Angeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se esta construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cuál se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las

caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que

produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA RECOMENDACIÓN 28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACIÓN X M3				DE USO
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

018	Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	M3
041	Hormigón ciclopeo: 40% piedra + hs $f'c=180\text{kg/cm}^2$	M3

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES.-

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de dos decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrado por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que esta constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

019	Encofrado y desencofrado recto de madera	M2
030	Encofrado y desencofrado especial redondo de madera	M2

MORTEROS

DEFINICIÓN.-

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

ESPECIFICACIONES.-

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.

- b. Mortero de dosificación 1:2 utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.
- d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.
- e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos, cimentaciones con impermeabilizantes para exteriores de cúpulas de tanques.
- f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.
- g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

FORMA DE PAGO.-

Los morteros de hormigón no se medirán en metros cúbicos, con dos decimales de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

021 Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=15mm) + impermeabilizante M2

HIERRO Y AFINES

DEFINICIÓN.-

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

ESPECIFICACIONES.-

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, de madera, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor esta en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

FORMA DE PAGO.-

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

020	Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$	KG
-----	--	----

MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN DE ARCILLA

DEFINICIÓN.-

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de mortero de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de tamaños y formas regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

ESPECIFICACIONES.-

Mampostería de ladrillo o bloque

Las mamposterías de bloque o ladrillo serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos y/o por el Ingeniero Fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:6, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado podrá ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras. Así como contemplar la colocación de marcos, ventanas, tapamarcos, pasamanos etc.

Se utilizará mampostería de ladrillos o bloque en muros bajo el nivel del terreno o contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previa la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50

cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos. El espesor mínimo en paredes resistentes de mampostería será de 15 cm. En mamposterías no soportantes se pueden utilizar espesores de 10 cm pero con mortero cemento-arena de una dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usarán preferentemente ladrillos o bloques huecos.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos.

FORMA DE PAGO.-

La mampostería de piedra será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima; las mamposterías de ladrillos y bloques serán medidas en m² con aproximación a 2 decimales. Determinándose la cantidad directamente en obra y sobre la base de lo determinado en el proyecto y las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato

Los bloques alivianados de cualquier dimensión para losas se medirán en unidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

032	Ladrillo común de arcilla 0.30x0.30x0.13m	u
036	mampostería de ladrillo común 30x13x8cm	m ²

CERRAMIENTOS

DEFINICIÓN.-

Son los elementos que serán utilizados en la construcción de los cerramientos

perimetrales que se utilizan para la protección de estructuras con el objeto de evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de un determinado proyecto.

ESPECIFICACIONES.-

Cerramientos de malla:

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 3,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o Fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Cerramientos de alambre de púas:

El alambre a ser utilizado tiene que ser alambre de acero triple galvanizado (3 FILAS); este irá fijado en los parantes verticales construidos de hormigón armado separados cada 3,00 metros aproximadamente, empotrados en zócalos de hormigón simple.

FORMA DE PAGO.-

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros lineales (m) o en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

El cerramiento de alambre de púas 3 filas se pagará en metros lineales (m) con aproximación de dos decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

038	Malla de cerramiento #12 H=1.00m	M2
039	Alambre de púas galvanizado	MI

SUMINISTRO E INST. TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de tuberías y accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería y accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de las tuberías y accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

A.- Fabricación

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20°C de temperatura.

Presión de trabajo.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

Esfuerzo tangencial.- El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna.

Esfuerzo hidrostático de diseño.- Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 12.5 MPa.

Serie.- Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Los coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua que deben aplicarse para la determinación de la presión de trabajo corregida serán los siguientes:

Temperatura del Agua (Grado Centígrado)	Coefficiente de Reducción
0 a 25	1
25 a 35	0.8
35 a 45	0.63

Estos coeficientes entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal debe ser positiva de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

Los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 3, 6, 9 ó 12mm. La longitud del tubo podrá establecerse por acuerdo entre el fabricante y el comprador.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico (unión Z), debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El aro de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas ocasionales y las cargas durante la instalación y servicio y estar libre de sustancias que puedan producir efectos perjudiciales en el material de tubos y accesorios.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

No podrán usarse uniones con cementos solventes para diámetros mayores de 200 mm.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

B.- Específicas para las tuberías y accesorios de PVC

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1.50 metros.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de estos

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm) (m)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo. El arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60°.

Si el terreno fuere rocoso, el espesor del lecho será mínimo de 15 cm.

Cuando el terreno sea poco consistente, deleznable o con lodos el lecho deberá tener un espesor mínimo de 25cm y estará compuesto por 2 capas, siendo la más baja de material tipo grava y la superior, de espesor mínimo 10 cm, de material granular fino.

La tubería y los accesorios deben protegerse contra esfuerzo de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno sobre la corona del tubo de 0.80m. Para casos en los que no se pueda dar

esta profundidad mínima se recomienda encamisar la tubería de PVC con un tubo de acero.

El diámetro del orificio que se haga en un muro para el paso de un tubo, debe ser por lo menos un centímetro mayor que el diámetro exterior del tubo.

Se debe tomar en cuenta que el PVC y el hormigón no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial con material elástico que absorba deformaciones tipo mastique.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, las uniones no permiten cambios de dirección.

En tuberías con acoplamiento cementado, el curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

Los valores de las flechas o desplazamientos máximos (F)* y de los ángulos admisibles (A)** para diferentes longitudes de arco se dan en la siguiente tabla, estos valores no deben sobrepasarse en ningún caso

Diámetro Nominal (mm)	1 Tubo L = 6.00 m		2 Tubos L = 6.00 m		4 Tubos L = 24.00 m		6 Tubos L = 36.00 m		8 Tubos L = 48.00 m		10 Tubos L = 60.00 m	
	F (cm)	A	F (cm)	A	F (cm)	A	F (cm)	A	F (cm)	A	F (cm)	A
63	24	4.5	95	9.0	380	17.6	860	25.5	1520	32.4	2380	38.4
90	16	3.0	62	5.9	243	11.4	545	16.9	969	22.0	1515	26.8
110	14	2.6	55	5.2	220	10.3	490	15.3	870	20.0	1360	24.5
160	9	1.8	38	3.6	150	7.2	340	10.6	600	14.2	940	17.4
200	7	1.3	27	2.6	107	5.2	240	7.7	427	10.3	667	12.8
250	6	1.0	21	2.0	86	4.1	192	6.1	341	8.1	535	10.3
315	4	0.8	19	1.8	76	3.6	171	5.4	305	7.2	476	9.0

* La flecha (F) se mide perpendicularmente entre la cara interior del medio de la curva y la cuerda que pasa por principio y final de la curva.

** El ángulo A es el ángulo formado por la cuerda que une principio y fin de la curva; con la cuerda que une, uno de los extremos con el punto medio del arco.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe

desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.

6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

1. Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.
2. Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.
3. El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda

que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.

4. Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a 3/4 de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.

5. Aún cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.

6. Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados en el siguiente cuadro, con relación a la temperatura ambiente:

Temperatura (grados centígrados)	Tiempo (minutos)
16 a 39	30
5 a 16	60
- 7 a 5	120

Uniones roscadas:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se

suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

C.- Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren la instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma corporation para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm ²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de

2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no debería existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m.

En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías y accesorios que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías y accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para

redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

024	Sum. de tubería PVC desagüe D=200mm	M
028	Sum. e Instalación de tee desagüe PVC D=200mm	U
	Sum. e Instalación de codo de 90° desagüe PVC	
029	D=200mm	u
042	Sum. de tubería PVC desagüe D=110mm	u

PINTURA

DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar. El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y proteja la mampostería.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético proteja los elementos estructurales.

ESPECIFICACIONES.-

Pintura interior y exterior:

Materiales mínimos: Pintura látex vinil acrílico para interiores y/o exteriores, acabado texturizado, empaste para paredes interiores, masilla elastomérica, sellador de paredes interiores.

Requerimientos previos: Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- * Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- * Se definirán los límites de pintura.
- * Las superficies a pintar deben estar completamente limpios
- * Los elementos a pintar deben estar libres de fisuras o rajaduras, caso de existir se debe resanar con masilla alcalina
- * Las instalaciones deben estar terminadas y selladas antes de pintar
- * Andamios con las seguridades necesarias.
- * Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- * Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- * Control del tiempo de aplicación entre mano y mano - Control de rajaduras y resanados
- * Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra

- * Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- * Comprobar que los rodillos, brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- * Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- * La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- * Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- * Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra
- * Mantenimiento y lavado de la superficie pintada con agua y esponja; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

Pintura anticorrosiva:

Materiales mínimos: Pintura anticorrosiva, diluyente, lijas.

Requerimientos previos:

Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- * Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- * Se definirán los límites de pintura.
- * Las superficies a pintar deben estar completamente limpias
- * Andamios con las seguridades necesarias.
- * Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- * Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.

- * Control del tiempo de aplicación entre mano y mano - Control de rebabas y resanados
- * Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra
- * Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- * Comprobar que el soplete y brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- * Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- * La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- * Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- * Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra
- * Mantenimiento de la superficie pintada; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

FORMA DE PAGO.-

El suministro y aplicación de la pintura interior, exterior y anticorrosiva se medirá en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por fiscalización según los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

026	Pintura con cemento blanco	M2
-----	----------------------------	----

6.7.14. PRESUPUESTO REFENCIAL

TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, CANTIDADES Y PRECIOS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FORMULARIO N-2

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO				
001	Replanteo y nivelacion lineal de la red	km	2,23	169,20	377,32
002	Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m)	m3	3.215,06	3,06	9.838,08
003	Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (2,01 A 4,0 m)	m3	1.160,12	3,50	4.060,42
004	Excavacion de zanja a maquina en material sin clasificar (4,01 A 6,00 m)	m3	323,25	4,38	1.415,84
005	Excavación de zanja manual en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m3)	m3	337,50	6,05	2.041,88
006	Razanteo de zanja	m2	1.672,50	0,86	1.438,35
007	Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c D=200 mm.	ml	2.186,80	6,89	15.067,05
008	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (0,8 A 2,0m)	u	23,00	407,52	9.372,96
009	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (2,01 A 4,0m)	u	28,00	536,19	15.013,32
010	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (4,01 A 6,0m)	u	4,00	725,36	2.901,44
011	Relleno compactado con material de excavacion.	m3	4.628,38	1,48	6.850,00
012	Acometida domiciliaria inc. tubería H.S. m/c D=150mm	u	30,00	152,74	4.582,20
013	Desempedrado	m2	1.440,00	1,01	1.454,40
014	Empredrado	m2	1.440,00	4,18	6.019,20
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS				
	REJILLA				
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	5,40	3,81	20,57
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	7,29	6,05	44,10
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	1,70	4,02	6,83
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	1,27	111,75	141,92
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	10,06	14,43	145,17
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	11,90	9,61	114,36
022	Sum. Inta. de rejilla (Segun diseño)	u	1,00	400,32	400,32
023	Caja de revision 60X60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=1,35	u	4,00	67,17	268,68
024	Sum. De tubería PVC desague D=200mm	ml	45,95	19,90	914,41
025	Sum. e inst de valvula de compuerta H.F. D=200mm, incly. Union Gibault	u	2,00	908,67	1.817,34
026	Pintura con cemento blanco	m2	10,20	3,36	34,27
	TANQUE SEPTICO				
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	17,69	3,81	67,40
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	46,35	6,05	280,42
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	3,69	4,02	14,83
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	39,09	14,43	564,07
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	9,76	111,75	1.090,68
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	757,75	2,10	1.591,28
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	51,78	9,61	497,61
023	Caja de revision 60X60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=1,35	u	2,00	67,17	134,34
027	Quegador	u	2,00	58,39	116,78
024	Sum. De tubería PVC desague D=200mm	ml	5,60	19,90	111,44
028	Sum. e Inst. de Tee desague PVC D=200mm	u	2,00	38,88	77,76
029	Sum. e Inst. de codo de 90° desague PVC D=200mm	u	2,00	33,19	66,38
025	Sum. e inst de valvula de compuerta H.F. D=200mm, incly. Union Gibault	u	1,00	908,67	908,67
026	Pintura con cemento blanco	m2	42,09	3,36	141,42
	FILTRO BIOLÓGICO				
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	33,20	3,81	126,49
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	83,32	6,05	504,09
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	25,88	4,02	104,04
030	Encofrado y desencofrado especial redondo de madera	m2	96,05	20,74	1.992,08
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	7,96	111,75	889,53
041	Hormigon Ciclopeo f'c=180kg/cm2	m3	2,12	75,77	160,63
031	Champeado e=2cm (Tanque Ferrocemento)	m2	48,02	9,50	456,19

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FORMULARIO N-2

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA TABLA DE DESCRIPCION DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRE SUPUESTO : REFERENCIAL

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	79,59	9,61	764,86
032	Ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m	u	356,00	0,89	316,84
033	Malla exagonal 5/8" H=1,5m	m2	134,27	8,67	1.164,12
034	Malla electrosoldada 4,10	m2	52,30	12,23	639,63
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	526,14	2,10	1.104,89
035	Material granular triturado para filtro	m3	34,56	25,25	872,64
023	Caja de revision 60X60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=1,35	u	2,00	67,17	134,34
024	Sum. De tuberia PVC desague D=200mm	ml	4,00	19,90	79,60
025	Sum. e inst de valvula de compuerta H.F. D=200mm, incl. Union Gibault	u	1,00	908,67	908,67
026	Pintura con cemento blanco	m2	42,33	3,36	142,23
LECHO DE SECADO DE LODOS					
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	10,89	3,81	41,49
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	20,42	6,05	123,54
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	5,29	4,02	21,27
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	10,92	14,43	157,58
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	4,64	111,75	518,52
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	219,51	2,10	460,97
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	15,61	9,61	150,01
024	Sum. De tuberia PVC desague D=200mm	ml	2,60	19,90	51,74
042	Sum. De tuberia PVC desague D=110mm	ml	8,25	19,36	159,72
026	Pintura con cemento blanco	m2	10,32	3,36	34,68
CERRAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO					
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	90,00	3,81	342,90
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	18,77	6,05	113,56
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	15,24	111,75	1.703,07
041	Hormigon Ciclopeo f'c=180kg/cm2	m3	5,81	75,77	440,22
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	45,60	14,43	658,01
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	791,10	2,10	1.661,31
036	Mamposteria de ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m	m2	127,50	12,63	1.610,33
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	255,00	9,61	2.450,55
037	Tubo poste estructural galvanizado D=2pulg. e=2mm L=2,50m	ml	68,00	15,88	1.079,84
038	Malla de cerramiento # 12 H=1,00M	m2	85,00	9,76	829,60
039	Alambre de puas galvanizado	ml	256,02	0,99	253,46
040	Puerta de acceso de tubo H.G. y malla según diseño	u	2,00	198,85	397,70
026	Pintura con cemento blanco	m2	255,00	3,36	856,80
DESARENADOR					
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	6,00	3,81	22,86
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	m3	5,10	6,05	30,86
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	1,95	4,02	7,84
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	m3	1,35	111,75	150,86
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	19,80	14,43	285,71
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	10,30	9,61	98,98
026	Pintura con cemento blanco	m2	10,30	3,36	34,61
047	Compuerta metalica (Según diseño)	u	2,00	25,40	50,80

Presupuesto General : 115.163,77

Valor del 12 % del IVA 13.819,65

Presupuesto Total : 128.983,42

SON: CIENTO VEINTE Y OCHO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES CON 42/100 DOLARES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 1 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

001

RUBRO

UND.

km

Replanteo y nivelacion lineal de la red

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	3,090	8,00	8,00	3,09
Estación Total	1,0000	8,750	8,00	8,00	70,00
SUB - TOTAL (M)					73,09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Topógrafo Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	8,00	8,00	20,48
Cadenero Est. Ocp.-D2	2,0000	2,580	8,00	8,00	41,28
SUB - TOTAL (N)					61,76

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Estacas de madera	U	1,00	0,35	0,35
Clavos	kg	0,01	1,78	0,02
Pintura esmalte	gl	0,01	13,66	0,14
SUB - TOTAL (O)				0,51

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	135,36
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	27,07
UTILIDAD 5 %	6,77
PRECIO DE CALCULO	169,20

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

169,200

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 2 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	002
------------	------------

RUBRO

UND.	m3
------	-----------

Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,010	0,07	0,07	0,01
Retroexcavadora	1,0000	30,800	0,07	0,07	2,16
SUB - TOTAL (M)					2,17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Operador equipo pesado 1 Est. Ocp.-C1	1,0000	2,710	0,07	0,07	0,19
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	0,5000	2,560	0,07	0,07	0,09
SUB - TOTAL (N)					0,28

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2,45
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,49
UTILIDAD 5 %	0,12
PRECIO DE CALCULO	3,06

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	3,060
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 3 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	003
------------	------------

RUBRO

UND.	m3
------	-----------

Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (2,01 A 4,0 m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,020	0,08	0,08	0,02
Retroexcavadora	1,0000	30,800	0,08	0,08	2,46
SUB - TOTAL (M)					2,48

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Operador equipo pesado 1 Est. Ocp.-C1	1,0000	2,710	0,08	0,08	0,22
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	0,5000	2,560	0,08	0,08	0,10
SUB - TOTAL (N)					0,32

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2,80
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,56
UTILIDAD 5 %	0,14
PRECIO DE CALCULO	3,50

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	3,500
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 4 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	004
------------	------------

RUBRO

UND.	m3
------	-----------

Excavacion de zanja a maquina en material sin clasificar (4,01 A 6,00 m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,020	0,10	0,10	0,02
Retroexcavadora	1,0000	30,800	0,10	0,10	3,08
SUB - TOTAL (M)					3,10

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Operador equipo pesado 1 Est. Ocp.-C1	1,0000	2,710	0,10	0,10	0,27
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	0,5000	2,560	0,10	0,10	0,13
SUB - TOTAL (N)					0,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3,50
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,70
UTILIDAD 5 %	0,18
PRECIO DE CALCULO	4,38

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	4,380
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 5 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

005

RUBRO

UND.

m3

Excavación de zanja manual en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m3)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,230	0,60	0,60	0,23
SUB - TOTAL (M)					0,23

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,60	0,60	1,54
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,60	0,60	3,07
SUB - TOTAL (N)					4,61

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4,84
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,97
UTILIDAD 5 %	0,24
PRECIO DE CALCULO	6,05

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

6,050

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 6 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	006
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Razanteo de zanja

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,030	0,13	0,13	0,03
SUB - TOTAL (M)					0,03

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,13	0,13	0,33
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,13	0,13	0,33
SUB - TOTAL (N)					0,66

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0,69
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,14
UTILIDAD 5 %	0,03
PRECIO DE CALCULO	0,86

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	0,860
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 7 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

007

RUBRO

UND.

ml

Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c D=200 mm.

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,100	0,20	0,20	0,10
SUB - TOTAL (M)					0,10

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,20	0,20	0,51
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,20	0,20	1,02
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,20	0,20	0,52
SUB - TOTAL (N)					2,05

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo de cemento M/C D=200mm	U	1,00	2,80	2,80
Cemento	qq	0,03	6,58	0,20
Arena	m3	0,04	9,00	0,36
Agua	m3	0,01	0,30	
SUB - TOTAL (O)				3,36

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5,51
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,10
UTILIDAD 5 %	0,28
PRECIO DE CALCULO	6,89

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

6,890

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 8 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

008

RUBRO

UND.

u

Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (0,8 A 2,0m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	3,330	6,50	6,50	3,33
Concretera	1,0000	3,054	6,50	6,50	19,85
SUB - TOTAL (M)					23,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	6,50	6,50	16,64
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	6,50	6,50	16,64
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	6,50	6,50	33,28
SUB - TOTAL (N)					66,56

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	7,00	6,58	46,06
Arena	m3	1,00	9,00	9,00
Ripio	m3	0,94	10,00	9,40
Acero corrugado d=18mm, escalones	kg	4,00	0,96	3,84
Agua	m3	0,32	0,30	0,10
Clavos	kg	2,00	1,78	3,56
Ladrillo de arcilla 30x12x8cm	U	150,00	0,11	16,50
Encofrado metalico	glb	1,00	7,50	7,50
Tapa de pozo en H.F.	U	1,00	136,40	136,40
Piedra bola	m3	0,40	9,80	3,92
SUB - TOTAL (O)				236,28

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	326,02
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	65,20
UTILIDAD 5 %	16,30
PRECIO DE CALCULO	407,52

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

407,520

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 9 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

009

RUBRO

UND.

u

Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (2,01 A 4,0m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	5,120	10,00	10,00	5,12
Concreteira	1,0000	3,054	10,00	10,00	30,54
SUB - TOTAL (M)					35,66

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	10,00	10,00	25,60
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	10,00	10,00	25,60
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	10,00	10,00	51,20
SUB - TOTAL (N)					102,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	11,20	6,58	73,70
Arena	m3	1,60	9,00	14,40
Ripio	m3	1,50	10,00	15,04
Acero corrugado d=18mm, escalones	kg	8,00	0,96	7,68
Agua	m3	0,51	0,30	0,15
Clavos	kg	3,20	1,78	5,70
Ladrillo de arcilla 30x12x8cm	U	240,00	0,11	26,40
Encofrado metalico	glb	1,00	7,50	7,50
Tapa de pozo en H.F.	U	1,00	136,40	136,40
Piedra bola	m3	0,40	9,80	3,92
SUB - TOTAL (O)				290,89

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	428,95
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	85,79
UTILIDAD 5 %	21,45
PRECIO DE CALCULO	536,19

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

536,190

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 10 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **010**

RUBRO

UND.

u

Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (4,01 A 6,0m)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	7,170	14,00	14,00	7,17
Compactador manual Sapo a gasolina	1,0000	6,250	14,00	14,00	87,50
SUB - TOTAL (M)					94,67

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	14,00	14,00	35,84
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	14,00	14,00	35,84
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	14,00	14,00	71,68
SUB - TOTAL (N)					143,36

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	15,40	6,58	101,33
Arena	m3	2,20	9,00	19,80
Ripio	m3	2,07	10,00	20,68
Acero corrugado d=18mm, escalones	kg	12,00	0,96	11,52
Agua	m3	0,70	0,30	0,21
Clavos	kg	3,20	1,78	5,70
Ladrillo de arcilla 30x12x8cm	U	320,00	0,11	35,20
Encofrado metalico	glb	1,00	7,50	7,50
Tapa de pozo en H.F.	U	1,00	136,40	136,40
Piedra bola	m3	0,40	9,80	3,92
SUB - TOTAL (O)				342,26

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	580,29
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	116,06
UTILIDAD 5 %	29,01
PRECIO DE CALCULO	725,36

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	725,360
--------------------------------------	----------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 11 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	011
------------	------------

RUBRO

UND.	m3
------	-----------

Relleno compactado con material de excavacion.

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,030	0,08	0,08	0,03
Compactador manual Sapo a gasolina	1,0000	6,250	0,08	0,08	0,50
SUB - TOTAL (M)					0,53

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Operador de equipo liviano Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,08	0,08	0,21
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,08	0,08	0,41
SUB - TOTAL (N)					0,62

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Agua	m3	0,10	0,30	0,03
SUB - TOTAL (O)				0,03

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1,18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,24
UTILIDAD 5 %	0,06
PRECIO DE CALCULO	1,48

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	1,480
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 12 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	012
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Acometida domiciliaria inc. tubería H.S. m/c D=150mm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	3,330	6,50	6,50	3,33
SUB - TOTAL (M)					3,33

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	6,50	6,50	16,64
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	6,50	6,50	16,77
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	6,50	6,50	33,28
SUB - TOTAL (N)					66,69

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	3,00	6,58	19,74
Arena	m3	0,15	9,00	1,35
Ripio	m3	0,25	10,00	2,50
Agua	m3	0,03	0,30	0,01
Acero de refuerzo corrugado Fy=4200kg/cm2	kg	6,00	0,96	5,76
Alambre de amarre N°18	kg	0,20	1,15	0,23
Clavos	kg	0,10	1,78	0,18
Tubería de H.S. M/C D=150mm	ml	10,00	2,24	22,40
SUB - TOTAL (O)				52,17

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	122,19
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	24,44
UTILIDAD 5 %	6,11
PRECIO DE CALCULO	152,74

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	152,740
--------------------------------------	----------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 13 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	013
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Desempedrado

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO) 0,8500	0,040	0,10	0,10	0,04
SUB - TOTAL (M)					0,04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	3,0000	2,560	0,10	0,10	0,77
SUB - TOTAL (N)					0,77

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0,81
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,16
UTILIDAD 5 %	0,04
PRECIO DE CALCULO	1,01

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	1,010
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 14 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

014

RUBRO

UND.

m2

Empedrado

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,060	0,16	0,16	0,06
SUB - TOTAL (M)					0,06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,16	0,16	0,82
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,16	0,16	0,41
SUB - TOTAL (N)					1,23

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Arena	m3	0,01	9,00	0,09
Piedra bola	m3	0,20	9,80	1,96
SUB - TOTAL (O)				2,05

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3,34
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,67
UTILIDAD 5 %	0,17
PRECIO DE CALCULO	4,18

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

4,180

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 15 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **015**

RUBRO

UND.

m2

Replanteo y nivelacion de estructura

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,080	0,20	0,20	0,08
SUB - TOTAL (M)					0,08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,20	0,20	0,51
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,20	0,20	0,52
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,20	0,20	0,51
SUB - TOTAL (N)					1,54

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Estacas de madera	U	0,50	0,35	0,18
Tiras de madera L=2,40m	u	0,50	1,25	0,63
Clavos	kg	0,04	1,78	0,07
Pintura esmalte	gl	0,04	13,66	0,55
SUB - TOTAL (O)				1,43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3,05
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,61
UTILIDAD 5 %	0,15
PRECIO DE CALCULO	3,81

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	3,810
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 16 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

016

RUBRO

UND.

m3

Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,230	0,60	0,60	0,23
SUB - TOTAL (M)					0,23

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,60	0,60	1,54
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,60	0,60	3,07
SUB - TOTAL (N)					4,61

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (O)				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4,84
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,97
UTILIDAD 5 %	0,24
PRECIO DE CALCULO	6,05

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

6,050

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 17 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	017
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Empedrado para contrapiso e=10cm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,080	0,22	0,22	0,08
SUB - TOTAL (M)					0,08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,22	0,22	0,56
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,22	0,22	0,57
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,22	0,22	0,56
SUB - TOTAL (N)					1,69

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Arena	m3	0,15	9,00	1,35
Piedra bola	m3	0,01	9,80	0,10
SUB - TOTAL (O)				1,45

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3,22
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,64
UTILIDAD 5 %	0,16
PRECIO DE CALCULO	4,02

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	4,020
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 18 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **018**

RUBRO

UND.

m3

Hormigon simple f'c=210kg/cm2

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	1,180	1,15	1,15	1,18
Concretera	1,0000	3,054	1,15	1,15	3,51
Vibrador	1,0000	2,420	1,15	1,15	2,78
SUB - TOTAL (M)					7,47

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	1,15	1,15	2,94
Albañil Est. Ocp.-D2	2,0000	2,580	1,15	1,15	5,93
Peón Est. Ocp.-E2	5,0000	2,560	1,15	1,15	14,72
SUB - TOTAL (N)					23,59

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	7,00	6,58	46,06
Arena	m3	0,80	9,00	7,20
Ripio	m3	0,50	10,00	5,00
Agua	m3	0,25	0,30	0,08
SUB - TOTAL (O)				58,34

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	89,40
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	17,88
UTILIDAD 5 %	4,47
PRECIO DE CALCULO	111,75

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	111,750
--------------------------------------	----------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 19 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	019
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Encofrado y desencofrado recto de madera

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,130	0,33	0,33	0,13
SUB - TOTAL (M)					0,13

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,33	0,33	0,84
Carpintero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,33	0,33	0,85
Ayudante de carpintero Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,33	0,33	0,84
SUB - TOTAL (N)					2,53

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tablas de monte 0,24x2,40	u	1,60	1,80	2,88
Pingos de eucalipto L=2,5m	u	2,50	1,15	2,88
Listones de 5x5cm	m	1,00	1,90	1,90
Clavos	kg	0,50	1,78	0,89
Aceite quemado	lt	0,20	0,50	0,10
Alambre de amarre N°18	kg	0,20	1,15	0,23
SUB - TOTAL (O)				8,88

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	11,54
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	2,31
UTILIDAD 5 %	0,58
PRECIO DE CALCULO	14,43

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	14,430
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 20 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **021**

RUBRO

UND.

m2

Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,260	0,40	0,40	0,26
SUB - TOTAL (M)					0,26

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,40	0,40	1,02
Albañil Est. Ocp.-D2	2,0000	2,580	0,40	0,40	2,06
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,40	0,40	2,05
SUB - TOTAL (N)					5,13

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	0,30	6,58	1,97
Arena	m3	0,03	9,00	0,27
Agua	m3	0,01	0,30	
Impermeabilizante SIKA 1	kg	0,06	1,02	0,06
SUB - TOTAL (O)				2,30

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	7,69
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,54
UTILIDAD 5 %	0,38
PRECIO DE CALCULO	9,61

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

9,610

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 21 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	022
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Sum. Inta. de rejilla (Segun diseño)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,390	1,00	1,00	0,39
SUB - TOTAL (M)					0,39

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	1,00	1,00	2,56
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	1,00	1,00	2,58
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	1,00	1,00	2,56
SUB - TOTAL (N)					7,70

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Arena	m3	0,01	9,00	0,09
Ripio	m3	0,01	10,00	0,10
Cemento	qq	0,30	6,58	1,97
Agua	m3	0,02	0,30	0,01
Rejilla para desarenador según diseño	u	1,00	310,00	310,00
SUB - TOTAL (O)				312,17

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	320,26
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	64,05
UTILIDAD 5 %	16,01
PRECIO DE CALCULO	400,32

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	400,320
--------------------------------------	----------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 22 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	023
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Caja de revision 60X60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=1,35m) Inc. Encofrado

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	1,160	3,00	3,00	1,16
SUB - TOTAL (M)					1,16

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	3,00	3,00	7,68
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	3,00	3,00	7,74
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	3,00	3,00	7,68
SUB - TOTAL (N)					23,10

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	2,40	6,58	15,79
Arena	m3	0,27	9,00	2,43
Ripio	m3	0,30	10,00	3,00
Acero de refuerzo corrugado Fy=4200kg/cm2	kg	5,00	0,96	4,80
Agua	m3	0,02	0,30	0,01
Clavos	kg	0,20	1,78	0,36
Alambre de amarre N°18	kg	0,10	1,15	0,12
Tablas de monte 0,24x2,40	u	0,95	1,80	1,71
Tiras de madera L=2,40m	u	1,00	1,25	1,25
SUB - TOTAL (O)				29,47

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	53,73
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	10,75
UTILIDAD 5 %	2,69
PRECIO DE CALCULO	67,17

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	67,170
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 23 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **024**

RUBRO

UND.

ml

Sum. De tubería PVC desague D=200mm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,040	0,08	0,08	0,04
SUB - TOTAL (M)					0,04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,08	0,08	0,20
Plomero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,08	0,08	0,21
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,08	0,08	0,41
SUB - TOTAL (N)					0,82

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubería de desague D=200mm	ml	1,05	14,00	14,70
Pega tubo	lt	0,10	3,10	0,31
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
SUB - TOTAL (O)				15,06

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	15,92
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	3,18
UTILIDAD 5 %	0,80
PRECIO DE CALCULO	19,90

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

19,900

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 24 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	025
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Sum. e inst de valvula de compuerta H.F. D=200mm, incl. Union Gibault

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,770	2,00	2,00	0,77
SUB - TOTAL (M)					0,77

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
Plomero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	2,00	2,00	5,16
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
SUB - TOTAL (N)					15,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Valvula de compuerta HF d=200mm.	u	1,00	665,00	665,00
Permatex	tubo	0,20	2,00	0,40
Teflon	rollo	2,00	0,50	1,00
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
Pega tubo	lt	0,10	3,10	0,31
Union gibault d=200	u	2,00	22,00	44,00
SUB - TOTAL (O)				710,76

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	726,93
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	145,39
UTILIDAD 5 %	36,35
PRECIO DE CALCULO	908,67

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	908,670
--------------------------------------	----------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 25 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **043**

RUBRO

UND.

m2

Malla electrosoldada R188 6.15

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,350	0,90	0,90	0,35
SUB - TOTAL (M)					0,35

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,90	0,90	2,30
Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,90	0,90	2,30
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,90	0,90	2,30
SUB - TOTAL (N)					6,90

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla electrosoldada R188 6.15	m2	1,01	4,20	4,24
Alambre de amarre N°18	kg	0,15	1,15	0,17
SUB - TOTAL (O)				4,41

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	11,66
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	2,33
UTILIDAD 5 %	0,58
PRECIO DE CALCULO	14,57

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

14,570

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 26 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	026
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Pintura con cemento blanco

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,060	0,12	0,12	0,06
SUB - TOTAL (M)					0,06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,12	0,12	0,31
Pintor Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,12	0,12	0,31
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,12	0,12	0,61
SUB - TOTAL (N)					1,23

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Carbonato de calcio	kg	0,20	0,60	0,12
Cemento blanco	kg	0,10	0,20	0,02
Recina	gl	0,10	12,00	1,20
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
Agua	m3	0,02	0,30	0,01
SUB - TOTAL (O)				1,40

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	2,69
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,54
UTILIDAD 5 %	0,13
PRECIO DE CALCULO	3,36

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	3,360
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 27 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

020

RUBRO

UND.

kg

Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,030	0,05	0,05	0,03
Cizalla - cortadora	1,0000	1,875	0,05	0,05	0,09
SUB - TOTAL (M)					0,12

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,05	0,05	0,13
Fierrero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,05	0,05	0,13
Ayudante de fierrero Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,05	0,05	0,26
SUB - TOTAL (N)					0,52

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Acero de refuerzo corrugado Fy=4200kg/cm2	kg	1,02	0,96	0,98
Alambre de amarre N°18	kg	0,05	1,15	0,06
SUB - TOTAL (O)				1,04

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1,68
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,34
UTILIDAD 5 %	0,08
PRECIO DE CALCULO	2,10

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

2,100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 28 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	027
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Quemador

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,770	2,00	2,00	0,77
SUB - TOTAL (M)					0,77

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	2,00	2,00	5,16
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
SUB - TOTAL (N)					15,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tool e=3mm	m2	0,28	51,00	14,28
Tubo de hierro fundido e=2mm	ml	2,00	6,00	12,00
Varilla de anclaje	u	1,00	2,00	2,00
Electrodo	kg	0,30	2,20	0,66
Pintura anticorrosiva	gl	0,10	16,00	1,60
SUB - TOTAL (O)				30,54

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	46,71
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	9,34
UTILIDAD 5 %	2,34
PRECIO DE CALCULO	58,39

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	58,390
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 29 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **028**

RUBRO

UND.

Sum. e Inst. de Tee desague PVC D=200mm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,120	0,30	0,30	0,12
SUB - TOTAL (M)					0,12

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,30	0,30	0,77
Plomero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,30	0,30	0,77
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,30	0,30	0,77
SUB - TOTAL (N)					2,31

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tee de desague PVC d=200mm	u	1,00	28,00	28,00
Pega tubo	lt	0,20	3,10	0,62
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
SUB - TOTAL (O)				28,67

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	31,10
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	6,22
UTILIDAD 5 %	1,56
PRECIO DE CALCULO	38,88

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

38,880

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 30 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

029

RUBRO

UND.

u

Sum. e Inst. de codo de 90° desague PVC D=200mm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,100	0,25	0,25	0,10
SUB - TOTAL (M)					0,10

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,25	0,25	0,64
Plomero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,25	0,25	0,65
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,25	0,25	0,64
SUB - TOTAL (N)					1,93

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Codo de 90° desague d=200mm	u	1,00	24,00	24,00
Pega tubo	lt	0,15	3,10	0,47
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
SUB - TOTAL (O)				24,52

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	26,55
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	5,31
UTILIDAD 5 %	1,33
PRECIO DE CALCULO	33,19

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

33,190

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 31 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	030
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Encofrado y desencofrado especial redondo de madera

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,150	0,30	0,30	0,15
SUB - TOTAL (M)					0,15

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,30	0,30	0,77
Carpintero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,30	0,30	0,77
Ayudante de carpintero Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,30	0,30	1,54
SUB - TOTAL (N)					3,08

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Media duela eucalipto e=2mm, a=6cm, L=2,40m	u	3,00	1,50	4,50
Pingos de eucalipto L=2,5m	u	2,50	1,15	2,88
Listones de 5x5cm	m	2,00	1,90	3,80
Clavos	kg	0,50	1,78	0,89
Separadores e=10mm	kg	1,20	0,80	0,96
Aceite quemado	lt	0,20	0,50	0,10
Alambre de amarre N°18	kg	0,20	1,15	0,23
SUB - TOTAL (O)				13,36

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	16,59
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	3,32
UTILIDAD 5 %	0,83
PRECIO DE CALCULO	20,74

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	20,740
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 32 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

041

RUBRO

UND.

m3

Hormigon Ciclopeo f'c=180kg/cm2

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,900	1,00	1,00	0,90
Concreteira	1,0000	3,054	1,00	1,00	3,05
SUB - TOTAL (M)					3,95

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	4,0000	2,560	1,00	1,00	10,24
Albañil Est. Ocp.-D2	2,0000	2,580	1,00	1,00	5,16
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	1,00	1,00	2,56
SUB - TOTAL (N)					17,96

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	4,00	6,58	26,32
Ripio	m3	0,60	10,00	6,00
Arena	m3	0,27	9,00	2,43
Piedra bola	m3	0,40	9,80	3,92
Agua	m3	0,13	0,30	0,04
SUB - TOTAL (O)				38,71

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	60,62
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	12,12
UTILIDAD 5 %	3,03
PRECIO DE CALCULO	75,77

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	75,770
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 33 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

031

RUBRO

UND.

m2

Champeado e=2cm (Tanque Ferrocemento)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,190	0,50	0,50	0,19
SUB - TOTAL (M)					0,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,50	0,50	1,29
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
SUB - TOTAL (N)					3,85

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Arena	m3	0,03	9,00	0,27
Cemento	qq	0,50	6,58	3,29
Agua	m3	0,01	0,30	
SUB - TOTAL (O)				3,56

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	7,60
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,52
UTILIDAD 5 %	0,38
PRECIO DE CALCULO	9,50

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

9,500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 34 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	032
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,010	0,03	0,03	0,01
SUB - TOTAL (M)					0,01

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,03	0,03	0,08
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,03	0,03	0,08
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,03	0,03	0,08
SUB - TOTAL (N)					0,24

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	0,04	6,58	0,26
Arena	m3	0,01	9,00	0,09
Agua	m3	0,01	0,30	
Ladrillo de arcilla 30x12x8cm	U	1,00	0,11	0,11
SUB - TOTAL (O)				0,46

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0,71
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,14
UTILIDAD 5 %	0,04
PRECIO DE CALCULO	0,89

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	0,890
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 35 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	033
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Malla exagonal 5/8" H=1,5m

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,170	0,45	0,45	0,17
SUB - TOTAL (M)					0,17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,45	0,45	1,15
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,45	0,45	1,16
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,45	0,45	1,15
SUB - TOTAL (N)					3,46

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla exagonal 50/8" h=1,5m	m	1,01	3,10	3,13
Alambre de amarre N°18	kg	0,15	1,15	0,17
SUB - TOTAL (O)				3,30

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	6,93
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,39
UTILIDAD 5 %	0,35
PRECIO DE CALCULO	8,67

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	8,670
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 36 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

034

RUBRO

UND.

m2

Malla electrosoldada 4,10

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,290	0,75	0,75	0,29
SUB - TOTAL (M)					0,29

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,75	0,75	1,92
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,75	0,75	1,94
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,75	0,75	1,92
SUB - TOTAL (N)					5,78

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla electrosoldada 4.10	m2	1,01	3,50	3,54
Alambre de amarre N°18	kg	0,15	1,15	0,17
SUB - TOTAL (O)				3,71

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	9,78
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,96
UTILIDAD 5 %	0,49
PRECIO DE CALCULO	12,23

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	12,230
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 37 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

035

RUBRO

UND.

m3

Material granular triturado para filtro

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,460	1,20	1,20	0,46
SUB - TOTAL (M)					0,46

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	1,20	1,20	3,10
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	1,20	1,20	6,14
SUB - TOTAL (N)					9,24

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Ripio	m3	1,05	10,00	10,50
SUB - TOTAL (O)				10,50

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	20,20
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	4,04
UTILIDAD 5 %	1,01
PRECIO DE CALCULO	25,25

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

25,250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 38 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	042
------------	------------

RUBRO

UND.	ml
------	-----------

Sum. De tubería PVC desague D=110mm

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,130	0,25	0,25	0,13
SUB - TOTAL (M)					0,13

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,25	0,25	0,64
Plomero Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,25	0,25	0,65
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,25	0,25	1,28
SUB - TOTAL (N)					2,57

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubería de desague D=110mm	ml	1,05	12,10	12,71
Pega tubo	lt	0,01	3,10	0,03
Lija	Pliego	0,10	0,50	0,05
SUB - TOTAL (O)				12,79

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	15,49
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	3,10
UTILIDAD 5 %	0,77
PRECIO DE CALCULO	19,36

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	19,360
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 39 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	036
------------	------------

RUBRO

UND.	m2
------	-----------

Mampostería de ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,350	0,55	0,55	0,35
SUB - TOTAL (M)					0,35

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	2,0000	2,560	0,55	0,55	2,82
Albañil Est. Ocp.-D2	2,0000	2,580	0,55	0,55	2,84
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,55	0,55	1,41
SUB - TOTAL (N)					7,07

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	qq	0,35	6,58	2,30
Arena	m3	0,03	9,00	0,27
Agua	m3	0,01	0,30	
Ladrillo de arcilla 30x12x8cm	U	1,00	0,11	0,11
SUB - TOTAL (O)				2,68

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	10,10
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	2,02
UTILIDAD 5 %	0,51
PRECIO DE CALCULO	12,63

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	12,630
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 40 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **037**

RUBRO

UND.

ml

tubo poste estructural galvanizado D=2pulg. e=2mm L=2,50m

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,190	0,50	0,50	0,19
SUB - TOTAL (M)					0,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,50	0,50	1,29
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
SUB - TOTAL (N)					3,85

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo de hierro fundido e=2mm	ml	1,00	6,00	6,00
Varilla de anclaje	u	1,00	2,00	2,00
Electrodo	kg	0,30	2,20	0,66
SUB - TOTAL (O)				8,66

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	12,70
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	2,54
UTILIDAD 5 %	0,64
PRECIO DE CALCULO	15,88

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

15,880

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 41 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N : **038**

RUBRO

UND.

m2

Malla de cerramiento # 12 H=1,00M

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,190	0,50	0,50	0,19
SUB - TOTAL (M)					0,19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,50	0,50	1,29
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,50	0,50	1,28
SUB - TOTAL (N)					3,85

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla de cerramiento #12 H=1,00m	m2	1,01	2,14	2,16
Alambre de amarre N°18	kg	0,15	1,15	0,17
Platina de 1/2' 2 plg. E=3mm	m	1,20	1,20	1,44
SUB - TOTAL (O)				3,77

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	7,81
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	1,56
UTILIDAD 5 %	0,39
PRECIO DE CALCULO	9,76

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	9,760
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 42 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	039
------------	------------

RUBRO

UND.	ml
------	-----------

Alambre de puas galvanizado

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,030	0,08	0,08	0,03
SUB - TOTAL (M)					0,03

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	0,08	0,08	0,20
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	0,08	0,08	0,21
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	0,08	0,08	0,20
SUB - TOTAL (N)					0,61

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Alambre de puas galvanizado	m	1,01	0,15	0,15
SUB - TOTAL (O)				0,15

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0,79
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	0,16
UTILIDAD 5 %	0,04
PRECIO DE CALCULO	0,99

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	0,990
--------------------------------------	--------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 43 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :

040

RUBRO

UND.

u

Puerta de acceso de tubo H.G. y malla según diseño

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	3,080	8,00	8,00	3,08
SUB - TOTAL (M)					3,08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	8,00	8,00	20,48
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	8,00	8,00	20,64
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	8,00	8,00	20,48
SUB - TOTAL (N)					61,60

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubo HG 3plg.	m	7,00	8,00	56,00
Tubo HG 1 1/2plg.	m	12,80	3,00	38,40
		0,50		
		8,00		
SUB - TOTAL (O)				94,40

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	159,08
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	31,82
UTILIDAD 5 %	7,95
PRECIO DE CALCULO	198,85

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$

198,850

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULARIO N-4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

Rubro 44 de 44

UBICACION : PATATE-TUNGURAHUA

CODIGO N :	047
------------	------------

RUBRO

UND.	u
------	----------

Compuerta metalica (Según diseño)

ESPECIFICACION :

EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5 % (MO)	0,770	2,00	2,00	0,77
SUB - TOTAL (M)					0,77

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JOR. / HORA	C / HORA	RENDIMIENTO	COSTO TOTAL
Peón Est. Ocp.-E2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
Albañil Est. Ocp.-D2	1,0000	2,580	2,00	2,00	5,16
Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	1,0000	2,560	2,00	2,00	5,12
SUB - TOTAL (N)					15,40

MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
Plancha metalica 1,22x2,44	m2	0,10	41,50	4,15
SUB - TOTAL (O)				4,15

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	DMT (Km)	TARIFA (Km)	COSTO TOTAL
SUB - TOTAL (P)					

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	20,32
TOTAL COSTOS INDIRECTOS 20 %	4,06
UTILIDAD 5 %	1,02
PRECIO DE CALCULO	25,40

EGDO. MARCELO ABRIL
CALCULO

AMBATO - MAYO-2012

PRECIO OFERTADO EN DOLARES \$	25,400
--------------------------------------	---------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

RURROS DESCRIPCION	CANTIDAD	RENDIMIENTO	TIEMPO ESTIMADO PARA EJECUCION				
			HORAS/RUBRO	DIAS	MESES	% imprevistos	TOTAL
			4.677 h.	195 días	6,5		6,5 meses

1	Replanteo y nivelacion lineal de la red	2,23	8,0000	17,84
2	Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m)	3.215,06	0,0613	196,92
3	Excavación de zanja a maquina en material sin clasificar (2,01 A 4,0 m)	1.160,12	0,0700	81,21
4	Excavacion de zanja a maquina en material sin clasificar (4,01 A 6,00 m)	323,25	0,0875	28,28
5	Excavación de zanja manual en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m3)	337,50	0,9000	303,75
6	Razanteo de zanja	1.672,50	0,1300	217,43
7	Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c D=200 mm.	2.186,80	0,2667	583,15
8	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (0,8 A 2,0m)	23,00	7,5833	174,42
9	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (2,01 A 4,0m)	28,00	11,6667	326,67
10	Pozos de revisión incl. Tapa de H.F. (4,01 A 6,0m)	4,00	16,3333	65,33
11	Relleno compactado con material de excavacion.	4.628,38	0,1000	462,84
12	Acometida domiciliaria inc. tubería H.S. m/c D=150mm	30,00	8,6667	260,00
13	Desempedrado	1.440,00	0,1925	277,20
14	Empredrado	1.440,00	0,2400	345,60
15	Replanteo y nivelacion de estructura	163,18	0,2000	32,64
16	Excavacion para estructura en material sin clasificar, inc razanteo	181,25	0,9000	163,13
17	Empedrado para contrapiso e=10cm	38,51	0,2200	8,47
18	Hormigon simple f'c=210kg/cm2	40,22	2,1083	84,80
19	Encofrado y desencofrado recto de madera	125,47	0,3300	41,41
20	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	424,18	0,6667	282,79
21	Sum. Inta. de rejilla (Segun diseño)	1,00	1,0000	1,00
22	Caja de revision 60X60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=1	8,00	3,0000	24,00
23	Sum. De tubería PVC desague D=200mm	58,15	0,1067	6,20
24	Sum. e inst de valvula de compuerta H.F. D=200mm, incl. Union Gibault	4,00	2,0000	8,00
26	Pintura con cemento blanco	370,24	0,1600	59,24
27	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	2.294,50	0,0583	133,85
28	Quemador	2,00	2,0000	4,00
29	Sum. e Inst. de Tee desague PVC D=200mm	2,00	0,3000	0,60
30	Sum. e Inst. de codo de 90° desague PVC D=200mm	2,00	0,2500	0,50
31	Encofrado y desencofrado especial redondo de madera	96,05	0,4000	38,42
32	Hormigon Ciclopeo f'c=180kg/cm2	7,93	1,6667	13,22
33	Champeado e=2cm (Tanque Ferrocemento)	48,02	0,5000	24,01
34	Ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m	356,00	0,0300	10,68
35	Malla exagonal 5/8" H=1,5m	134,27	0,4500	60,42
36	Malla electrosoldada 4,10	52,30	0,7500	39,23
37	Material granular triturado para filtro	34,56	1,8000	62,21
38	Sum. De tubería PVC desague D=110mm	8,25	0,3333	2,75
39	Mamposteria de ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m	127,50	0,9167	116,88
40	Tube poste estructural galvanizado D=2pulg. e=2mm L=2,50m	68,00	0,5000	34,00
41	Malla de cerramiento # 12 H=1,00M	85,00	0,5000	42,50
42	Alambre de puas galvanizado	256,02	0,0800	20,48
43	Puerta de acceso de tubo H.G. y malla según diseño	2,00	8,0000	16,00
44	Compuerta metalica (Según diseño)	2,00	2,0000	4,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CRONOGRAMA DE TRABAJOS VALORADO

FORMULARIO No.10

PRESUPUESTO : REFERENCIAL

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

PERIODOS EN MESES

CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL	PERIODOS EN MESES						
						1	2	3	4	5	6	
	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO											
001	Replanteo y nivelacion lineal de la red	km	2,23	169,20	377,32	377,32						
002	Excavación de zanja a máquina en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m)	m³	3.215,06	3,06	9.838,080	643,03	1.929,00	643,03				
003	Excavación de zanja a máquina en material sin clasificar (2,01 A 4,0 m)	m³	1.160,12	3,50	4.060,42	174,02	812,08	174,02				
004	Excavacion de zanja a máquina en material sin clasificar (4,01 A 6,00 m)	m³	323,25	4,38	1.415,84	323,25						
005	Excavación de zanja manual en material sin clasificar (0,8 A 2,0 m)	m³	337,50	6,05	2.041,88		166,75	166,75				
006	Razanteo de zanja	m²	1.672,50	0,86	1.438,35	418,13	836,25	418,13				
007	Sum. Trans. e Instalación de tubería H.S. m/c D=200 mm.	m	2.186,80	6,89	15.067,05	218,68	1.312,08	437,36	218,68			
008	Pozos de revisión Incl. Tapa de H.F. (0,8 A 2,0m)	u	23,00	407,52	9.372,96	2,00	15,00	4,00	2,00			
009	Pozos de revisión Incl. Tapa de H.F. (2,01 A 4,0m)	u	28,00	536,19	15.013,32	4,00	12,00	6,00	4,00			
010	Pozos de revisión Incl. Tapa de H.F. (4,01 A 6,0m)	u	4,00	725,36	2.901,44	1,00	2,00	1,00				
011	Relleno compactado con material de excavacion.	m³	4.628,38	1,48	6.850,00		1.370,01	2.740,00	2.740,00			
012	Acometide domiciliaria Inc. tubería H.S. m/c D=150mm	u	30,00	152,74	4.582,20			10,00	10,00		10,00	
013	Desempedrado	m²	1.440,00	1,01	1.454,40	1.440,00						
014	Empedrado	m²	1.440,00	4,16	6.019,20						440,00	1.000,00
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS											
	REJILLA											
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m²	5,40	3,81	20,57		5,40					
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, Inc razanteo	m³	7,29	6,05	44,10			7,29				
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m²	1,70	4,02	6,83			1,70				
018	Hormigon simple f'c=210kg/cm²	m³	1,27	111,75	141,92			1,27				
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m²	10,06	14,43	145,17			10,06				
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m²	11,90	9,61	114,38			11,90				
022	Sum. Inta. de rejilla (Segun diseño)	u	1,00	400,32	400,32			1,00				
023	Caja de revision 60x80cm H.S. FC=180kg/cm² + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax	u	4,00	67,17	268,68			4,00				
024	Sum. De tubería PVC desague D=200mm	m	45,95	19,90	914,41			45,95				
025	Sum. e Inst. de válvula de compuerta H.F. D=200mm, Incl. Union Gibault	u	2,00	908,67	1.817,34			2,00				
026	Pintura con cemento blanco	m²	10,20	3,36	34,27			10,20				
	TANQUE SEPTICO											
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m²	17,69	3,81	67,40				17,69			
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, Inc razanteo	m³	48,35	6,05	290,42				48,35			
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m²	3,69	4,02	14,83				3,69			
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m²	39,09	14,43	564,07				39,09			

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

						1	2	3	4	5	6
CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL						
018	Hormigon simple Fc=210kg/cm2	m3	9,78	111,75	1.090,88				9,78		
									\$ 1.090,88		
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	757,75	2,10	1.591,28				757,75		
									\$ 1.591,28		
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	51,78	9,61	497,81				51,78		
									\$ 497,81		
023	Caja de revision 60x60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=	u	2,00	67,17	134,34				2,00		
									\$ 134,34		
027	Quemador	u	2,00	58,39	116,78				2,00		
									\$ 116,78		
024	Sum. De tubería PVC desagüe D=200mm	m	5,60	19,90	111,44				5,60		
									\$ 111,44		
028	Sum. e Inst. de Tee desagüe PVC D=200mm	u	2,00	38,88	77,76				2,00		
									\$ 77,76		
029	Sum. e Inst. de codo de 90° desagüe PVC D=200mm	u	2,00	33,19	66,38				2,00		
									\$ 66,38		
025	Sum. e Inst. de valvula de compuerta H.F. D=200mm, Incl. Union Gibault	u	1,00	908,67	908,67				1,00		
									\$ 908,67		
026	Pintura con cemento blanco	m2	42,09	3,36	141,42					42,09	
									\$ 141,42		
	FILTRO BIOLOGICO										
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	33,20	3,81	126,49					33,20	
									\$ 126,49		
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, Inc razerleo	m3	63,32	6,05	504,09					63,32	
									\$ 504,09		
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	25,88	4,02	104,04					25,88	
									\$ 104,04		
030	Encofrado y desencofrado especial redondo de madera	m2	98,05	20,74	1.992,08					98,05	
									\$ 1.992,08		
018	Hormigon simple Fc=210kg/cm2	m3	7,96	111,75	889,53					7,96	
									\$ 889,53		
041	Hormigon Ciclopeo Fc=180kg/cm2	m3	2,12	75,77	160,63					2,12	
									\$ 160,63		
031	Champeado e=2cm (Tanque Ferrocemento)	m2	48,02	9,50	456,19					48,02	
									\$ 456,19		
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	79,59	9,61	764,88					79,59	
									\$ 764,88		
032	Ladrillo comun de arcilla 0,30X0,08X0,13m	u	356,00	0,89	316,84					356,00	
									\$ 316,84		
033	Malla exagonal 5/8" H=1,5m	m2	134,27	8,67	1.164,12					134,27	
									\$ 1.164,12		
034	Malla electrosoldada 4,10	m2	52,30	12,23	639,63					52,30	
									\$ 639,63		
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	526,14	2,10	1.104,89					526,14	
									\$ 1.104,89		
035	Material granular triturado para filtro	m3	34,56	25,25	872,64					34,56	
									\$ 872,64		
023	Caja de revision 60x60cm H.S. F'C=180kg/cm2 + Tapa H.A. e= 7cm (Hmax=	u	2,00	67,17	134,34					2,00	
									\$ 134,34		
024	Sum. De tubería PVC desagüe D=200mm	m	4,00	19,90	79,60					4,00	
									\$ 79,60		
025	Sum. e Inst. de valvula de compuerta H.F. D=200mm, Incl. Union Gibault	u	1,00	908,67	908,67					1,00	
									\$ 908,67		
026	Pintura con cemento blanco	m2	42,33	3,36	142,23					20,00	22,33
									\$ 67,20		\$ 75,03
	LECHO DE SECADO DE LODOS										
015	Replanteo y nivelacion de estructura	m2	10,89	3,81	41,49						10,89
									\$ 41,49		
016	Excavacion para estructura en material sin clasificar, Inc razerleo	m3	20,42	6,05	123,54						20,42
									\$ 123,54		
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	5,29	4,02	21,27						5,29
									\$ 21,27		
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	10,92	14,43	157,58						10,92
									\$ 157,58		
018	Hormigon simple Fc=210kg/cm2	m3	4,64	111,75	518,52						4,64
									\$ 518,52		
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	219,51	2,10	460,97						219,51
									\$ 460,97		
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	15,61	9,61	150,01						15,61
									\$ 150,01		
024	Sum. De tubería PVC desagüe D=200mm	m	2,60	19,90	51,74						2,60
									\$ 51,74		

Curva de Inversión

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

						1	2	3	4	5	6
CODIGO	RUBROS - DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	PRECIO	COSTO TOTAL						
042	Sum. De tubería PVC desagüe D=110mm	ml	8,25	19,36	159,72						8,25
											\$ 159,72
026	Pintura con cemento blanco	m2	10,32	3,36	34,68						10,32
											\$ 34,68
CERRAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO											
015	Replanteo y nivelación de estructura	m2	90,00	3,81	342,90						90,00
											\$ 342,90
016	Excavación para estructura en material sin clasificar, Inc razanteo	m3	18,77	6,05	113,56						18,77
											\$ 113,56
018	Hormigón simple f'c=210kg/cm2	m3	15,24	111,75	1.703,07						15,24
											\$ 1.703,07
041	Hormigón Ciclopeo f'c=180kg/cm2	m3	5,81	75,77	440,22						5,81
											\$ 440,22
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	45,60	14,43	658,01						45,60
											\$ 658,01
020	Acero de Refuerzo Fy=4200kg/cm2	kg	791,10	2,10	1.661,31						791,10
											\$ 1.661,31
036	Mampostería de ladrillo común de arcilla 0,30X0,08X0,13m	m2	127,50	12,63	1.610,33						127,50
											\$ 1.610,33
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	255,00	9,61	2.450,55						255,00
											\$ 2.450,55
037	Tubo poste estructural galvanizado D=2pulg. e=2mm L=2,50m	ml	68,00	15,88	1.079,84						68,00
											\$ 1.079,84
038	Malla de cerramiento # 12 H=1,00M	m2	85,00	9,76	829,60						85,00
											\$ 829,60
039	Alambre de púas galvanizado	ml	256,02	0,99	253,46						256,02
											\$ 253,46
040	Puerta de acceso de tubo H.G. y malla según diseño	u	2,00	198,85	397,70						2,00
											\$ 397,70
026	Pintura con cemento blanco	m2	255,00	3,36	856,80						255,00
											\$ 856,80
DESARENADOR											
015	Replanteo y nivelación de estructura	m2	6,00	3,81	22,86				6,00		
									\$ 22,86		
016	Excavación para estructura en material sin clasificar, Inc razanteo	m3	5,10	6,05	30,86				5,10		
									\$ 30,86		
017	Empedrado para contrapiso e=10cm	m2	1,95	4,02	7,84				1,95		
									\$ 7,84		
018	Hormigón simple f'c=210kg/cm2	m3	1,35	111,75	150,86				1,35		
									\$ 150,86		
019	Encofrado y desencofrado recto de madera	m2	19,80	14,43	285,71				19,80		
									\$ 285,71		
021	Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=1,5cm) + Impermeabilizante	m2	10,30	9,61	98,98				10,30		
									\$ 98,98		
026	Pintura con cemento blanco	m2	10,30	3,36	34,61				10,30		
									\$ 34,61		
047	Compuerta metálica (Según diseño)	u	2,00	25,40	50,80				2,00		
									\$ 50,80		
					115.163,77						
					115.163,77	\$ 11.375,75	\$ 34.913,74	\$ 20.729,53	\$ 16.010,45	\$ 13.793,86	\$ 18.371,89
TOTAL DE INVERSION PARCIAL						\$ 11.375,75	\$ 48.289,48	\$ 87.018,02	\$ 83.028,47	\$ 88.823,33	\$ 116.186,22
TOTAL DE INVERSION ACUMULADA											
% DE AVANCE DE OBRA PARCIAL						9,88 %	30,32 %	18,00 %	13,90 %	11,98 %	15,95 %
% DE AVANCE DE OBRA ACUMULADO						9,88 %	40,18 %	68,18 %	72,10 %	84,07 %	100,00 %

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
FORMULA POLINOMICA

PRESUPUESTO	REFERENCIAL	FECHA :	MAYO-2012
CONTRATO	ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO		

COMPONENTES			CUADRILLA TIPO		
SIMBOLO	DESCRIPCION	COEFICIENTE	OBREROS DE LA CONSTRUCCION		COEFICIENTE
			DESCRIPCION	CATEGORIA	
B	MANO DE OBRA	0,4120	Peón Est. Ocp.-E2	Peón	0,4150
			Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	Ayudante de op. de equipo	0,2280
MP	MATERIAL PETREO	0,0880	Albañil Est. Ocp.-D2	III	0,1550
A	ACEROS EN GENERAL	0,0510	Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	Maestro Mayor	0,1570
C	Cemento	0,1060			
TP	Tapa de pozo en H.F.	0,0980	Topógrafo Est. Ocp.-C2	Topógrafo	0,0010
TC	Tubo de cemento M/C D=200mm	0,0800			
VC	Valvula de compuerta HF d=200mm	0,0350	Operador equipo pesado 1 Est. Ocp.-C1	Operador equipo pesado 1	0,0220
E	Tablas de monte 0,24x2,40	0,0050			
	SALDOS-VARIOS	0,1260	Ayudante de fierro Est. Ocp.-E2	Ayudante de fierro	0,0150
			Ayudante de carpintero Est. Ocp.-E2	Ayudante de carpintero	0,0060

SUMATORIA	1,000	SUMATORIA	1,000
------------------	--------------	------------------	--------------

EGDO. MARCELO ABRIL
 CALCULO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

$$\begin{aligned}
 FP = & \quad \begin{array}{|c|} \hline B \\ \hline \end{array} \quad 0,412 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{MANO DE OBRA} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline MP \\ \hline \end{array} \quad 0,088 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{M. PETREO} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline A \\ \hline \end{array} \quad 0,051 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{ACEROS} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline C \\ \hline \end{array} \quad 0,106 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{CEMENTO} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline TP \\ \hline \end{array} \quad 0,098 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{TAPA POZO} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline TC \\ \hline \end{array} \quad 0,080 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{TUBO CEMENTO} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline VC \\ \hline \end{array} \quad 0,035 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{VALVULA} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline E \\ \hline \end{array} \quad 0,005 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{ENCOFRADO} \\
 & \quad \begin{array}{|c|} \hline \\ \hline \end{array} \quad 0,126 \quad \left| \times \frac{I_1}{I_0} + \right. \\
 & \quad \text{SALDOS-VARIOS}
 \end{aligned}$$

I ₁
I ₀

INDICES DEL PERIODO DE CALCULO

INDICES BASE DE CALCULO DE OFERTA

(30 días antes del contrato o elaboración de las Bases)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA EL CACERIO LLIGO

UBICACION : AMBATO-PATATE-TUNGURAHUA

CUADRILLA TIPO

CAT-Peón Peón Est. Ocp.-E2	0,415	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-Ayudante de op. de equipo Ayudante de op. de equipo Est. Ocp.-E2	0,228	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-III Albañil Est. Ocp.-D2	0,155	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-Maestro Mayor Maestro Mayor Est. Ocp.-C2	0,157	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-Topógrafo Topógrafo Est. Ocp.-C2	0,001	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-Operador equipo pesado 1 Operador equipo pesado 1 Est. Ocp.-C1	0,022	$x \frac{I_1}{I_0} +$
CAT-Ayudante de fierro Ayudante de fierro Est. Ocp.-E2	0,015	$x \frac{B_1}{B_0} +$
CAT-Ayudante de carpintero Ayudante de carpintero Est. Ocp.-E2	0,006	$x \frac{B_1}{B_0} +$

B ₁
B ₀

SALARIOS DEL PERIODO DE CALCULO

SALARIOS BASE DE CALCULO DE OFERTA

(30 días antes del contrato o elaboración de las Bases)

6.8.- ADMINISTRACIÓN.

El desarrollo del proyecto en estudio estará a cargo del GAD Municipal del Cantón Patate, el mismo que deberá designar el personal adecuado y los recursos pertinentes para su correcto funcionamiento.

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El GAD Municipal del Cantón Patate como dueño de la obra, en los presupuestos anuales debe hacer constar una asignación que permita realizar la evaluación del funcionamiento y del estado de conservación de las diferentes partes de la obra a fin de que no vaya a ver deterioro y sobre todo que de existir algún daño ó desperfecto sea de inmediato reparado, para que, con el tiempo no se deteriore alguna parte del sistema de recolección y tratamiento de aguas servidas.

Muy especialmente se debe poner atención al funcionamiento de la fosa séptica.- Anualmente se deberá realizar la extracción de los lodos acumulados en la fosa séptica.

Este análisis permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a los beneficios que se generaran, para así verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para lo cual procedemos a detallar los gastos que van a incurrir y los ingresos que se van a generar.

Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente, en términos formales de evaluación financiera, se calcula en base al flujo de caja.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es una fórmula que calcula la rentabilidad de un negocio, indica si conviene hacer el negocio o no, se calcula en base al flujo de caja.

6.9.1. GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Personal	Cantidad	Valor mensual	% tiempo	Valor anual
Jefe de Trabajos	1	300	5	180,00
Jornalero	1	292	30	1051,20
Operador	1	292	10	350,40
TOTAL				1581,60

6.9.2. GASTOS DE HERRAMIENTAS

Para el mantenimiento de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento se necesita las siguientes herramientas:

GASTOS DE MATERIALES			
Herramienta	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Palas	0,5	8,00	4,00
Picos	0,5	12,00	6,00
Carretillas	0,2	45,00	9,00
Escobas	1	3,00	3,00
Machetes	0,2	6,50	1,30
TOTAL			23,30

6.9.3. DEPRECIACIÓN

El proyecto con un presupuesto de 128.983,42 USD, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual consta en la siguiente tabla.

DEPRECIACIÓN ANUAL		
Inversión	Vida útil	Depreciación anual
128.983,42	25	5159,34

6.9.4. RESUMEN DE GASTOS DEL PROYECTO

Para realizar la evaluación financiera se necesitó de los siguientes gastos:

RESUMEN DE GASTOS OPERATIVOS PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN		
Nº	CONCEPTO	EGRESOS
1	GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1581,60
2	GASTOS DE MATERIALES	23,30
3	DEPRECIACION ANUAL	5159,34
TOTAL DE GASTOS		6764,24

Para cubrir el costo de operación, mantenimiento y depreciación del servicio de alcantarillado el GAD Municipal del Cantón Patate debe cubrir lo siguiente:

- **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda/Año = 225,47 USD**
- **Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda/Mes = 18,79 USD**

6.9.5. INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE

Son los ingresos generados durante la vida útil del proyecto. El cobro del servicio de Alcantarillado se lo realizara a través del servicio de Agua Potable.

- El consumo del m³ de Agua Potable promedio por vivienda, se igual a:

$$\text{Consumo} = Df \times \# \text{ hab/vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 76 \text{ lt/hab/dia} \times 4 \text{ hab/vivienda}$$

$$\text{Consumo} = 304 \text{ lt/vivienda/dia}$$

$$\text{Consumo} = 304 \text{ lt/vivienda/dia} \times 30 \text{ dias/mes}$$

$$\text{Consumo} = 9120 \text{ lt/vivienda/mes}$$

$$\text{Consumo} = 9,12 \text{ m}^3/\text{vivienda/mes}$$

Para solamente cubrir los gastos de operación, mantenimiento y gastos de materiales el costo del servicio de Alcantarillado sería de 2,06 USD por cada m³ de agua consumida.

$$COSTO = \frac{\text{Costo del servicio de alcantarillado por Vivienda/mes}}{\text{Consumo por Vivienda/mes}}$$

$$COSTO = \frac{18,79 \text{ USD/Vivienda/mes}}{9,12 \text{ m}^3/\text{Vivienda/mes}}$$

$$COSTO = 2,06 \text{ USD/m}^3$$

Por lo tanto la planilla promedio por Alcantarillado en cada vivienda será igual a:

$$2,06 \frac{\text{USD}}{\text{m}^3} \times 9,12 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}} = 18,79 \text{ USD/mes}$$

- El volumen del Agua potable será igual a:

$$V = Pf * Df * 365 / 1000$$

PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN m3	COSTO m3	INGRESO USD
	2011	124			
1	2012	126	3492,39	2,0600	7194,32
2	2013	128	3545,82	2,0600	7304,39
3	2014	130	3600,07	2,0600	7416,15
4	2015	132	3655,15	2,0600	7529,62
5	2016	134	3711,08	2,0600	7644,82
6	2017	136	3767,86	2,0600	7761,79
7	2018	138	3825,51	2,0600	7880,54
8	2019	140	3884,04	2,0600	8001,11
9	2020	142	3943,46	2,0600	8123,53
10	2021	144	4003,80	2,0600	8247,82
11	2022	147	4065,05	2,0600	8374,01
12	2023	149	4127,25	2,0600	8502,13
13	2024	151	4190,40	2,0600	8632,22
14	2025	153	4254,51	2,0600	8764,29
15	2026	156	4319,60	2,0600	8898,38
16	2027	158	4385,69	2,0600	9034,53
17	2028	161	4452,80	2,0600	9172,76
18	2029	163	4520,92	2,0600	9313,10
19	2030	165	4590,09	2,0600	9455,59
20	2031	168	4660,32	2,0600	9600,26
21	2032	171	4731,62	2,0600	9747,15
22	2033	173	4804,02	2,0600	9896,28
23	2034	176	4877,52	2,0600	10047,69
24	2035	179	4952,15	2,0600	10201,42
25	2036	181	5027,91	2,0600	10357,50

6.9.6. EVALUACIÓN FINANCIERA

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

PERIODO	AÑOS	GASTO USD
1	2012	6764,24
2	2013	6831,88
3	2014	6900,20
4	2015	6969,20
5	2016	7038,89
6	2017	7109,28
7	2018	7180,37
8	2019	7252,18
9	2020	7324,70
10	2021	7397,95
11	2022	7471,93
12	2023	7546,64
13	2024	7622,11
14	2025	7698,33
15	2026	7775,32
16	2027	7853,07
17	2028	7931,60
18	2029	8010,92
19	2030	8091,02
20	2031	8171,94
21	2032	8253,65
22	2033	8336,19
23	2034	8419,55
24	2035	8503,75
25	2036	8588,79

Para determinar si el proyecto tiene viabilidad se utiliza la fórmula del Valor Actual Neto, donde I es la inversión, Q_n es el flujo de caja del año n, r la tasa de interés con la que estamos comparando y n el número de años de la inversión.

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

PERÍODO n	AÑOS	DEPRECIACIÓN USD	GASTO USD	INGRESOS USD	Flujo Neto CAJA	VAN
			128.983,42		-128.983,42	-128.983,42
1	2012	5159,34	1604,90	7194,32	5589,42	5081,29
2	2013	5159,34	1672,54	7304,39	5631,85	4654,42
3	2014	5159,34	1740,86	7416,15	5675,29	4263,93
4	2015	5159,34	1809,86	7529,62	5719,75	3906,67
5	2016	5159,34	1879,56	7644,82	5765,27	3579,78
6	2017	5159,34	1949,94	7761,79	5811,84	3280,63
7	2018	5159,34	2021,04	7880,54	5859,50	3006,85
8	2019	5159,34	2092,84	8001,11	5908,27	2756,25
9	2020	5159,34	2165,36	8123,53	5958,17	2526,85
10	2021	5159,34	2238,61	8247,82	6009,21	2316,81
11	2022	5159,34	2312,59	8374,01	6061,42	2124,49
12	2023	5159,34	2387,31	8502,13	6114,83	1948,37
13	2024	5159,34	2462,77	8632,22	6169,44	1787,07
14	2025	5159,34	2539,00	8764,29	6225,29	1639,31
15	2026	5159,34	2615,98	8898,38	6282,41	1503,96
16	2027	5159,34	2693,73	9034,53	6340,80	1379,94
17	2028	5159,34	2772,26	9172,76	6400,49	1266,30
18	2029	5159,34	2851,58	9313,10	6461,52	1162,16
19	2030	5159,34	2931,69	9455,59	6523,90	1066,71
20	2031	5159,34	3012,60	9600,26	6587,66	979,21
21	2032	5159,34	3094,32	9747,15	6652,83	899,00
22	2033	5159,34	3176,85	9896,28	6719,42	825,45
23	2034	5159,34	3260,22	10047,69	6787,47	758,01
24	2035	5159,34	3344,41	10201,42	6857,01	696,16
25	2036	5159,34	3429,45	10357,50	6928,05	639,43
			191043,69	217101,41		-74.934,34

- Tasa de interés $r = 10 \%$
- Valor Actual Neto $VAN = -74.934,34 \text{ USD}$

Otra forma de calcular la viabilidad del proyecto es mediante una hoja de cálculo en este caso Excel, donde encontramos la Tasa Interna de Retorno (TIR), si el TIR es alto, estamos ante un proyecto rentable, que supone un retorno de la inversión equiparable a unos tipos de interés altos que posiblemente no se encuentren en el mercado.

- Tasa Interna de Retorno $TIR = 1,41 \%$

Considerando una planilla promedio mensual de alcantarillado igual a 4 dólares mensuales del servicio, que puede ser cancelado por la población, entonces haciendo el análisis financiero del VAN y el TIR bajo esas condiciones tenemos:

- **Planilla a pagar por Vivienda/Mes** 8.00 USD
- Servicio de Alcantarillado 4.00 USD
- Servicio de Agua Potable 4.00 USD

El cobro del m^3 de Agua Potable es igual a:

$$\frac{4.00 \text{ USD}}{9.12 \text{ m}^3} = 0.44 \text{ USD/m}^3$$

Entonces se tiene un ingreso que es el costo del servicio de Alcantarillado en función del Agua Potable en m^3 .

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE

PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN m3	COSTO m3	INGRESO USD
	2011	124			
1	2012	126	3492,39	0,4400	1536,65
2	2013	128	3545,82	0,4400	1560,16
3	2014	130	3600,07	0,4400	1584,03
4	2015	132	3655,15	0,4400	1608,27
5	2016	134	3711,08	0,4400	1632,87
6	2017	136	3767,86	0,4400	1657,86
7	2018	138	3825,51	0,4400	1683,22
8	2019	140	3884,04	0,4400	1708,98
9	2020	142	3943,46	0,4400	1735,12
10	2021	144	4003,80	0,4400	1761,67
11	2022	147	4065,05	0,4400	1788,62
12	2023	149	4127,25	0,4400	1815,99
13	2024	151	4190,40	0,4400	1843,77
14	2025	153	4254,51	0,4400	1871,98
15	2026	156	4319,60	0,4400	1900,63
16	2027	158	4385,69	0,4400	1929,71
17	2028	161	4452,80	0,4400	1959,23
18	2029	163	4520,92	0,4400	1989,21
19	2030	165	4590,09	0,4400	2019,64
20	2031	168	4660,32	0,4400	2050,54
21	2032	171	4731,62	0,4400	2081,91
22	2033	173	4804,02	0,4400	2113,77
23	2034	176	4877,52	0,4400	2146,11
24	2035	179	4952,15	0,4400	2178,94
25	2036	181	5027,91	0,4400	2212,28

EVALUACIÓN FINANCIERA

PERÍODO n	AÑOS	DEPRECIACIÓN	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA	VAN
			128.983,42		-128.983,42	-128.983,42
1	2012	5159,34	1604,90	1536,65	-68,25	-62,04
2	2013	5159,34	1672,54	1560,16	-112,38	-92,88
3	2014	5159,34	1740,86	1584,03	-156,83	-117,83
4	2015	5159,34	1809,86	1608,27	-201,60	-137,69
5	2016	5159,34	1879,56	1632,87	-246,68	-153,17
6	2017	5159,34	1949,94	1657,86	-292,09	-164,88
7	2018	5159,34	2021,04	1683,22	-337,81	-173,35
8	2019	5159,34	2092,84	1708,98	-383,86	-179,08
9	2020	5159,34	2165,36	1735,12	-430,24	-182,46
10	2021	5159,34	2238,61	1761,67	-476,94	-183,88
11	2022	5159,34	2312,59	1788,62	-523,96	-183,65
12	2023	5159,34	2387,31	1815,99	-571,32	-182,04
13	2024	5159,34	2462,77	1843,77	-619,00	-179,30
14	2025	5159,34	2539,00	1871,98	-667,01	-175,64
15	2026	5159,34	2615,98	1900,63	-715,35	-171,25
16	2027	5159,34	2693,73	1929,71	-764,03	-166,27
17	2028	5159,34	2772,26	1959,23	-813,03	-160,85
18	2029	5159,34	2851,58	1989,21	-862,37	-155,11
19	2030	5159,34	2931,69	2019,64	-912,05	-149,13
20	2031	5159,34	3012,60	2050,54	-962,06	-143,00
21	2032	5159,34	3094,32	2081,91	-1012,40	-136,81
22	2033	5159,34	3176,85	2113,77	-1063,09	-130,60
23	2034	5159,34	3260,22	2146,11	-1114,11	-124,42
24	2035	5159,34	3344,41	2178,94	-1165,47	-118,32
25	2036	5159,34	3429,45	2212,28	-1217,17	-112,34
			191043,69	46371,18		-132.719,41

- Tasa de interés r = 10 %
- Valor Actual Neto VAN = -132.719,41 USD

Una vez realizado los análisis financieros, con dos planillas promedio a pagar por los habitantes del sector los resultados del VAN son negativos, por lo que se tomara un VAN de cero para encontrar el valor exacto de la Planilla a pagar de donde:

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Personal	Cantidad	Valor mensual	% tiempo	Valor anual
Jefe de Trabajos	1	300	5	180,00
Jornalero	1	292	10	350,40
Operador	1	292	7	245,28
TOTAL				775,68

GASTOS DE HERRAMIENTAS

Para el mantenimiento de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento se necesita las siguientes herramientas:

GASTOS DE MATERIALES			
Herramienta	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Palas	0,5	8,00	4,00
Picos	0,5	12,00	6,00
Carretillas	0,2	45,00	9,00
Escobas	1	3,00	3,00
Machetes	0,2	6,50	1,30
TOTAL			23,30

DEPRECIACIÓN

El proyecto con un presupuesto de 128.137,40 USD, tiene una vida útil de 25 años, por lo que su depreciación anual consta en la siguiente tabla.

DEPRECIACIÓN ANUAL		
Inversión	Vida útil	Depreciación anual
128.983,42	25	5159,34

INGRESOS TANGIBLES GENERADOS ANUALMENTE

- El costo del m³ de Agua potable es *3,93945 USD/mes*

PERIODO	AÑOS	POBLACION	VOLUMEN m ³	COSTO m ³	INGRESO USD
	2011	124			
1	2012	126	3492,39	3,93945	13758,09
2	2013	128	3545,82	3,93945	13968,59
3	2014	130	3600,07	3,93945	14182,31
4	2015	132	3655,15	3,93945	14399,30
5	2016	134	3711,08	3,93945	14619,61
6	2017	136	3767,86	3,93945	14843,29
7	2018	138	3825,51	3,93945	15070,39
8	2019	140	3884,04	3,93945	15300,97
9	2020	142	3943,46	3,93945	15535,07
10	2021	144	4003,80	3,93945	15772,76
11	2022	147	4065,05	3,93945	16014,08
12	2023	149	4127,25	3,93945	16259,10
13	2024	151	4190,40	3,93945	16507,86
14	2025	153	4254,51	3,93945	16760,43
15	2026	156	4319,60	3,93945	17016,86
16	2027	158	4385,69	3,93945	17277,22
17	2028	161	4452,80	3,93945	17541,56
18	2029	163	4520,92	3,93945	17809,95
19	2030	165	4590,09	3,93945	18082,44
20	2031	168	4660,32	3,93945	18359,10
21	2032	171	4731,62	3,93945	18640,00
22	2033	173	4804,02	3,93945	18925,19
23	2034	176	4877,52	3,93945	19214,74
24	2035	179	4952,15	3,93945	19508,73
25	2036	181	5027,91	3,93945	19807,21

EVALUACIÓN FINANCIERA

PERIODO	AÑOS	DEPRECIACION	GASTO USD	INGRESOS USD	F. N. CAJA USD	VAN
			128.983,42		-128.983,42	-128.983,42
1	2012	5159,34	798,98	13758,09	12959,11	11781,01
2	2013	5159,34	858,56	13968,59	13110,02	10834,73
3	2014	5159,34	918,74	14182,31	13263,57	9965,11
4	2015	5159,34	979,52	14399,30	13419,77	9165,89
5	2016	5159,34	1040,91	14619,61	13578,69	8431,30
6	2017	5159,34	1102,91	14843,29	13740,37	7756,08
7	2018	5159,34	1165,54	15070,39	13904,85	7135,39
8	2019	5159,34	1228,79	15300,97	14072,18	6564,78
9	2020	5159,34	1292,67	15535,07	14242,40	6040,17
10	2021	5159,34	1357,19	15772,76	14415,57	5557,83
11	2022	5159,34	1422,35	16014,08	14591,73	5114,31
12	2023	5159,34	1488,17	16259,10	14770,93	4706,47
13	2024	5159,34	1554,64	16507,86	14953,22	4331,41
14	2025	5159,34	1621,78	16760,43	15138,65	3986,48
15	2026	5159,34	1689,59	17016,86	15327,27	3669,23
16	2027	5159,34	1758,08	17277,22	15519,14	3377,42
17	2028	5159,34	1827,26	17541,56	15714,31	3108,99
18	2029	5159,34	1897,12	17809,95	15912,83	2862,06
19	2030	5159,34	1967,69	18082,44	16114,75	2634,89
20	2031	5159,34	2038,96	18359,10	16320,14	2425,89
21	2032	5159,34	2110,94	18640,00	16529,06	2233,58
22	2033	5159,34	2183,64	18925,19	16741,54	2056,63
23	2034	5159,34	2257,07	19214,74	16957,67	1893,80
24	2035	5159,34	2331,24	19508,73	17177,49	1743,96
25	2036	5159,34	2406,14	19807,21	17401,07	1606,05
			168281,93	415174,83		0,03

- Tasa de interés r = 10%
- **Valor Actual Neto** **VAN = 0,03 USD**
- Tasa Interna de Retorno TIR = 10%
- Relación Beneficio / Costo B/C = 2,47 USD

$$3,93945 \frac{USD}{m^3} \times 9,12 \frac{m^3}{mes} = 35,93 \text{ USD}/m^3$$

Considerando que el costo del servicio de Alcantarillado esta en función del Agua Potable el valor de la Planilla a pagar por Vivienda/Mes será igual a:

• Planilla a pagar por Vivienda/Mes	<u>71,86 USD</u>
Servicio de Alcantarillado	35,93 USD
Servicio de Agua Potable	35,93 USD

6.9.7. CONCLUSIONES

- Al tener un VAN de CERO significa que el proyecto es aceptable, pero no es rentable la ejecución del proyecto, debido a que el costo de la Planilla a pagar por Vivienda/Mes es muy elevada para los habitantes del sector. Sin embargo, como el proyecto será financiado por el GAD Municipal de Patate para mejorar la Calidad de Vida del Sector este no cuenta con una ganancia económica, por lo que este proyecto es de mucha importancia para su realización.
- Al tener un VAN negativo significa que matemáticamente no es rentable la ejecución del proyecto ya que las ganancias del mismo no son suficientes para recuperar el dinero invertido. Sin embargo, como el proyecto será financiado por el GAD Municipal de Patate para mejorar la Calidad de Vida del sector, éste no busca tener rentabilidad económica, por lo que la sociedad exige la ejecución de este proyecto.
- Para realizar un análisis económico a proyectos de alcantarillado se debe hacer mediante el método de Costo-Beneficio, en el que se cuantifiquen todos los reales beneficios que tendrá la comunidad con una obra de esta naturaleza, pero no es motivo de análisis en este trabajo, al estar vinculado directamente con el mejoramiento de la salud, el bienestar, la tranquilidad y el mejoramiento paisajístico y por esta razón en el mejoramiento de la economía de los habitantes.
- El VAN y el TIR no son recomendables para evaluar proyectos de infraestructura sanitaria.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA.

Acosta, Alberto, (2010) El Buen Vivir, Una Oportunidad Por Construir, http://www.economiasolidaria.org/documentos/el_buen_vivir_una_oportunidad_por_construir.

ALCIDES, Franco.(2002) Técnicas de Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial
BUSTOS, Fernando (2010). Manual de Gestión y Control Ambiental. RN
Industria Grafica. Ecuador, Tercera Edición.

Constitución De La República Del Ecuador, (2008).

GÓMEZ-VELA, María, Sabeh, Eliana (2005): “Calidad de Vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica”.
<http://www.usal.es/~inicio/investigación/invesinico/calidad.html>.

MEDINA. DENIS, (Proyecto Diseño de un Centro de Interpretación e Información Turística para el Cantón Patate Provincia de Tungurahua).

HERRERA, Luis; MEDINA, Armando; NARANJO, Galo.(2004) Tutoría de la Investigación Científica. Diemerino Editores. Ecuador

Información proporcionada por el Gobierno Municipal del Cantón Patate.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Fascículo Patate.

FAIR, G. M., GEYER J. C. Y OKUN D.A. Abastecimiento de Aguas y Remoción de Aguas Residuales. Limusa, México, 1986.

Metcalf & Eddy, Inc. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilización. Tercera Edición. España. Mcgraw-Hill. 1996.

MC GHEE, Terence (2000) Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Sexta Edición. Tomo I. Editorial Nomos Santafé de Bogotá, Colombia.

Moya Dillon. (2010) Metodología del Diseño del Drenaje Urbano

Muyulema, Danny. (2009) Las aguas servidas del Barrio san José de Pucarumí en la parroquia Cunchibamba y su influencia en la calidad de las aguas del canal de riego Latacunga - Salcedo – Ambato.

NICOLA GERARDO. (1996) los pequeños sistemas de agua potable.

Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos. IEOS, 1986 (documento básico).

OPS/CEPIS/05.169 UNASTSABAR Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado.

OPS/CEPIS/05.163 UNASTSABAR Guías para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de estabilización.

OPS/CEPIS/03.80 UNASTSABAR Especificaciones técnicas para el diseño de Tanques Sépticos,

PONCE, Sharon Reimel de Carrasquel “Calidad de Vida y Participación Comunitaria: Evaluación Psicosocial de Proyectos Urbanísticos en Barrios Pobres” *Universidad Simón Bolívar, Venezuela*

REGEL, Agustín, (2000) “Tratamiento de Aguas Residuales”. Gráficas Hernández. Cuenca.

RIVAS, Mijares (1998). Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Segunda Edición. Editorial Ediciones Vega. Caracas - Venezuela

RIVAS, Gustavo (1976), Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Cuarta Edición. Editorial Gustavo Gili S.A. España

RUEDA, Salvador (2005): “Habitabilidad y calidad de vida”. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a005.html>

TCHOBANOGLIOUS, George (2000) Tratamiento de Aguas Residuales en pequeñas Poblaciones. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá, Colombia.

ZUÑIGA Hervin (2011). Las aguas residuales y su influencia en la contaminación ambiental de la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del cantón Pillaro, provincia de Tungurahua.

Buscador Google. Aguas contaminadas/ Aguas Servidas

WIKIPEDIA, (2010) Aguas Negras, http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_negras

WIKIPEDIA, (2010) Buen Vivir, http://es.wikipedia.org/wiki/Buen_Vivir

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS.-

<http://html.rincondelvago.com/planta-de-tratamiento-de-aguasservidas.html>

DISEÑO DE LA PLANTA-AGUAS-RESIDUALES.-

<http://www.ingenieriaquimica.org/system/files/disenio-plantaaguasresiduales.pdf>

1.- ANEXOS.

ANEXO A: ENCUESTA APLICADA A LA POBLACIÓN DEL CASERIO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

HOJA MODELO DE LA ENCUESTA DE CONDICIONES DE VIDA A REALIZAR A LOS HABITANTES DEL CASERIO LLIGO

Información General

FECHA:..... HOJA N°:.....

ENCUESTADO:.....

N° de personas que habitan este hogar.....

Vía de acceso principal a la vivienda. (Por observación)

- | | |
|---|-----|
| Carretera/ calle pavimentada o adoquinada | () |
| Empedrado | () |
| Lastrado/ calle de tierra | () |
| Sendero | () |
| Otro, cuál ? _____ | |

CUESTIONARIO

1. La vivienda que ocupa este Hogar es:

- | | |
|-------------------|-----|
| En arriendo | () |
| Propia | () |
| Cedida | () |
| Otra, cuál? _____ | |

2. El material predominante de las PAREDES de la vivienda es:

- | | |
|---|-----|
| Materiales de deshechos y otros | () |
| Madera | () |
| Bahareque, caña, guadua | () |
| Tapia pisada (Adobe) | () |
| Ladrillo, bloque o adobe sin revocar | () |
| Bloque ramurado o revitado | () |
| Ladrillo ramurado o revitado | () |
| Ladrillo, bloque o adobe revocado o pintado | () |
| Ladrillo o bloque forrado en piedra | () |

3. El material predominante del PISO de la vivienda es:
- | | |
|-------------------------------------|-----|
| Tierra | () |
| Cemento | () |
| Madera | () |
| Baldosa, material sintético, tapete | () |
| Mármol y similares | () |
4. De dónde obtiene el agua principalmente este Hogar:
- | | |
|---|-----|
| Empresa Pública Municipal de Agua Potable | () |
| Hidrantes Públicos | () |
| Nacimiento (manantiales o vertientes) | () |
| Otra forma | () |
5. Cómo eliminan en este Hogar la mayor parte de la basura:
- | | |
|---------------------|-----|
| Entierran en zanjas | () |
| Recolector | () |
| Otra forma | () |
6. Alrededor de cuantos electrodomésticos posee actualmente en su Hogar:
- | | |
|-------------------------|-----|
| Nº de electrodomésticos | () |
|-------------------------|-----|
7. El tipo de SERVICIO HIGIÉNICO con que cuenta este Hogar es:
- | | |
|--|-----|
| Letrina | () |
| Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo ciego | () |
| Inodoro conectado a pozo séptico | () |
| Inodoro conectado a alcantarillado | () |
| No tiene | () |
8. Que numero de VEHÍCULOS posee actualmente:
- | | |
|---------------------|-----|
| Sin vehículo | () |
| Un vehículo | () |
| Dos o más vehículos | () |
- 9.Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD existe en este sector:

- Hospital/ MSP/IESS/FFAA/ISSPOL/PSJ ()
- Centro de Salud/MSP/IESS ()
- Subcentro o Dispensario de Salud/MSP/IESS ()

10. Cuantas personas en el hogar disponen de SEGURIDAD SOCIAL DE SALUD:

- Nº de personas ()

11.Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS existe en este sector:

- Escuela ()
- Colegio ()
- Universidad ()
- Ninguna ()

12. Qué nivel de escolaridad tiene el JEFE DE HOGAR:

- Primaria incompleta ()
- Primaria completa ()
- Secundaria incompleta ()
- Secundaria completa ()
- Tecnología ()
- Universitaria completa ()
- Posgrado ()
- Ninguna ()

13. Qué nivel de escolaridad tiene el CONYUGE DEL JEFE DE HOGAR:

- Primaria incompleta ()
- Primaria completa ()
- Secundaria incompleta ()
- Secundaria completa ()
- Tecnología ()
- Universitaria completa ()
- Posgrado ()
- Ninguna ()

14. Cuantos niños menores de 6 años existe en este HOGAR:

- Nº de niños menores de 6 años ()

15. Cuantos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en este HOGAR:

Nº de menores entre 7 y 12 años ()

16. Cuantos menores entre 13 y 18 años que no estudian existe en este HOGAR:

Nº de menores entre 13 y 18 años ()

17. Cuantos integrantes de este HOGAR son analfabetas:

Nº de integrantes analfabetas ()

18. Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir:

Nº de habitaciones ()

19. Cuantas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar:

Nº de personas ()

20. Cuenta con SEGURIDAD SOCIAL el JEFE DE HOGAR:

SI ()

NO ()

21. Cuál de estos tipos de RECREACIÓN existe actualmente en el sector:

Zonas verdes ()

Canchas Deportivas ()

Distracción (cine, teatro) ()

Bibliotecas ()

Ninguno ()

22. Cuál es la Superficie (metros cuadrados) de espacios verdes en el sector:(Por observación)

Superficie.....m²

23. Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este Hogar:

- | | |
|----------|-----|
| Teléfono | () |
| Internet | () |
| Tv cable | () |
| Ninguno | () |

24. Este sector cuenta con resguardo policial:

- | | |
|----|-----|
| SI | () |
| NO | () |

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO B:**INDICADORES PARA PONDERACION SOBRE LA CALIDAD DE VIDA**

VIAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA

TIPO DE VIA	VALORACIÓN
CARRETERA PAVIM-ADOQ	7,2868
EMPEDRADO	6,4193
LASTRADO/CALLE TIERRA	0,0000
SENDEROS	0,0000

EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA

MATERIAL DE LAS PAREDES	VALORACIÓN
Desechos y otros	0,0000
Madera	2,9182
Bahareque-caña	1,1257
Tapia pisada-adobe	2,5864
Ladrillo-bloque sin	2,6685
Bloque ranurado	4,2580
Ladrillo ranurado	3,7493
La-Blo-Adob pintado	7,1100
La-Blo forrado piedra	7,1100

EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA

MATERIAL DEL PISO	VALORACIÓN
TIERRA	0,0000
CEMENTO	4,3753
MADERA	2,9182
BALDOSA,TAPETE,ETC	6,8545
MARMOL Y SIMILARES	7,4634

DE DÓNDE OBTIENE EL AGUA PRINCIPALMENTE ESTE HOGAR

ABASTECIMIENTO DE AGUA	VALORACIÓN
OTRA FORMA	0,0000
PILA PÚBLICA	0,0000
NACIMIENTOS (MAN. O VERT.)	0,0000
EPMAP	4,9789

CÓMO ELIMINAN EN ESTE HOGAR LA MAYOR PARTE DE LA BASURA

ELIMINACION DE LA BASURA	VALORACIÓN
ENTIERRAN	0,0000
SERV. ASEO	5,6675

ALREDEDOR DE CUANTOS ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR

ELECTRODOMESTICOS	VALORACIÓN
NINGUN ELECT.	0,000
1 ELECTTROD.	0,720
2 ELECTTROD.	2,303
3 ELECTTROD.	3,367
4 ELECTTROD.	4,469
5 ELECTTROD.	5,148
6 ELECTTROD.	5,494
7 ELECTTROD.	5,777
8 ELECTTROD.	5,996
9 ELECTTROD.	5,996
10 ELECTTROD.	5,996
11 ELECTTROD.	5,996
12 ELECTTROD.	6,326

EL TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR

INFRAESTRUCTURA SANITARIA	VALORACIÓN
NO TIENE	0,0000
LETRINA	0,0000
POZO CIEGO	0,0000
POZO SEPTICO	0,8086
INODORO CON A ALCANT.	5,0408

QUE NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE

NÚMERO DE VEHÍCULOS	VALORACIÓN
SIN VEHÍCULO	0,0000
1 VEHÍCULO	2,7478
2 VEHÍCULOS O MAS	3,2287

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL JEFE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	3,3361
PRIMARIA COMPLETA	3,8017
SECUNDARIA INCOMPLETA	4,1331
SECUNDARIA COMPLETA	4,7200
TECNOLOGÍA	4,9556
UNIVERSIDAD COMPLETA	5,4137
POSTGRADO	5,8029

QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR

ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE	VALORACIÓN
NINGUNA	0,0000
PRIMARIA INCOMPLETA	3,6791
PRIMARIA COMPLETA	4,3003
SECUNDARIA INCOMPLETA	4,7297
SECUNDARIA COMPLETA	5,4059
TECNOLOGÍA	5,6412
UNIVERSIDAD COMPLETA	6,2926
POSTGRADO	6,7438
SIN CONYUGUE	4,1065

PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS

PROPORCION DE MENORES DE 6 AÑOS	VALORACIÓN
(0.7 , 0.8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	1,0061
(0.4 , 0.5)	1,5188
(0.3 , 0.4)	2,0516
(0.2 , 0.3)	2,3352
(0.1 , 0.2)	2,4463
(0.0 , 0.1)	2,8182
0	3,3264

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS

PROPORCION MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	VALORACIÓN
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,1066
(0.4 , 0.5)	1,2667
(0.3 , 0.4)	1,2667
(0.2 , 0.3)	1,9353
(0.1 , 0.2)	1,9353
(0.0 , 0.1)	1,9353
0	4,8775

PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN

MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS NO ASISTEN ESCUELA	VALORACIÓN
(0.9 , 1.0)	0,0000
(0.7 , 0.8)	0,7383
(0.6 , 0.7)	0,7383
(0.5 , 0.6)	0,7383
(0.4 , 0.5)	1,9665
(0.3 , 0.4)	2,0431
(0.2 , 0.3)	2,3795
(0.1 , 0.2)	2,3795
(0.0 , 0.1)	2,3795
0	3,8951

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	VALORACIÓN
PROPAN > 0,8	0,0000
(0,7 , 0,8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,0000
(0.4 , 0.5)	1,2942
(0.3 , 0.4)	1,9790
(0.2 , 0.3)	2,3636
(0.1 , 0.2)	2,6956
(0.0 , 0.1)	3,4388
0	4,3898

HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

HACINAMIENTO	VALORACIÓN
(0 , 0.05)	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,3815
(0.2 , 0.3)	1,3360
(0.3 , 0.4)	2,0825
(0.4 , 0.5)	2,9693
(0.5 , 0.6)	3,7613
(0.6 , 0.7)	3,7613
(0.7 , 0.8)	4,4299
(0.8 , 0.9)	4,4299
(0.9 , 1.0)	4,4299
(1.0 , 1.5)	4,8420
(1.5 , 2.0)	4,8420
(2.0 , 2.5)	4,8420
(2.5 , 3.0)	4,8420
(3.0 , 4.0)	4,8420
(4.0 , 5.0)	4,8420
HACINAMIENTO > 5.0	4,8420

CARGA ECONÓMICA (Número de personas con trabajo en el hogar)

PROPORCIÓN DE PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	VALORACIÓN
PRCAEGA = 0	0,0000
(0,05 , 0,1)	0,0000
(0.1 , 0.2)	0,0000
(0.2 , 0.3)	0,0000
(0.3 , 0.4)	0,5311
(0.4 , 0.5)	0,5311
(0.5 , 0.6)	0,7440
(0.6 , 0.7)	1,2662
(0.7 , 0.8)	1,2662
(0.8 , 0.9)	1,2662
(0.9 , 1.0)	1,6947
(1.0 , 1.5)	1,9260
(1.5 , 2.0)	1,9260
(2.0 , 2.5)	1,9260
(2.5 , 3.0)	1,9260
(3.0 , 4.0)	1,9260
(4.0 , 5.0)	1,9260
5.0 O MAS	1,9260

PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD

PROPORCIÓN DE PERSONAS CON SEG. SALUD	VALORACIÓN
(0 .00, 0.1)	0,0000
(0,10 , 0,15)	0,4246
(0.15 , 0.20)	1,1192
(0.20 , 0.25)	1,5409
(0.25 , 0.30)	1,5409
(0.30 , 0.35)	1,9972
(0.35 , 0.40)	1,9972
(0.40 , 0.45)	1,9972
(0.45 , 0.50)	2,4731
(0.50 , 0.55)	2,4731
(0.55 ,0.60)	2,4731
(0.60 , 0.65)	2,4731
(0.65 , 0.70)	2,7098
(0.70 , 0.75)	3,0143
(0.75 , 0.80)	3,0336
(0.80 , 0.85)	3,0336
(0.85 ,0.90)	3,0336
(0.90 ,1.00)	3,6524

SEGURIDAD SOCIAL DE JEFE DE HOGAR

SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0,0000
AFILIADO (IESS)	3,0488

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
< 9 m ² /hab	2,0580
> 9 m ² /hab	4,1160

SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

SERVICIOS ADIC. EN EL HOGAR	VALORACIÓN
Ninguno	0,0000
TV CABLE	1,2107
INTERNET	2,4214
TELEFONO	3,2286

RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0,0000
SI	3,0488

**ANEXO B1: PROMEDIO DE LA CALIDAD DE VIDA SIN
ALCANTARILLADO EN EL CASERIO LLIGO**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
Nº de Hogar Encuestado		1	PUNTAJE	2	PUNTAJE	3	PUNTAJE	4	PUNTAJE	5	PUNTAJE	6	PUNTAJE
Nº de personas en el Hogar		5		3		5		5		5		3	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lasrado-Tierra Sendero Otro s	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-ado be Ladrillo-blo que sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Blo-Adob pintado La-Blo forrado piedra	X	7,1100	X	2,6685	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldo s a tapete etc Marmol y similares	X	4,3753	X	4,3753	X	2,9182	X	4,3753	X	4,3753	X	2,9182
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP Hidrantes Nacimientos Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	7	5,7768	4	4,4688	6	5,4944	4	4,4688	7	5,7768	5	5,1483
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Alcantarillado No tiene	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,8086
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	2,7478	X	0,0000	X	2,7478	X	2,7478	X	0,0000	X	2,7478
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	0	0,0000	0	0,0000	2	1,997	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnolo gía Universidad completa Pos grado Ninguno	X	4,7200	X	4,1331	X	4,7200	X	3,8017	X	4,7200	X	3,3361
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnolo gía Universidad completa Pos grado Ninguno Sin conyuge	X	4,7297	X	4,7297	X	5,4059	X	4,3003	X	4,3003	X	3,6791
MENORES DE 0 A 6 AÑOS	Nº.....	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 7 A 12 AÑOS	Nº.....	2	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775
MENORES ENTRE 13 A 18 AÑOS	Nº.....	0	3,8951	0	3,8951	1	2,3795	2	2,3795	3	1,9665	0	3,8951
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	3	4,8420	1	2,9693	3	4,8420	3	4,8420	2	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	3	1,9260	2	1,9260	3	1,9260	4	1,9260	1	1,2662	1	1,2662
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	S1 NO	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Districio nes Biblio teca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	S1 NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			63,2303		54,3356		65,6973		65,0500		57,4648		61,8013

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
Nº de Hogar Encuestado	7	PUNTAJE	8	PUNTAJE	9	PUNTAJE	10	PUNTAJE	11	PUNTAJE	12	PUNTAJE	
Nº de personas en el Hogar	3		2		5		4		6		1		
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lastado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Blo-Adob pintado La-Blo forrado piedra	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	X	2,6685	X	4,2580	X	1,1257
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa tapete, etc Marmol y similares	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753	X	0,0000	X	4,3753	X	0,0000
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP Hidráulicas Nacimientos Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	5,6675	X	5,6675	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	5,6675
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,4688	6	5,4944	5	5,1483	4	4,4688	2	2,3028	4	4,4688
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Acaantallado No tiene	X	0,8086	X	0,8086	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	0	0,000	0	0,000	3	2,473	0	0,000	0	0,000	0	0,000
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	3,8017	X	3,3361	X	3,8017	X	3,8017	X	0,0000	X	3,3361
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	4,1065	X	3,6791	X	4,3003	X	4,3003	X	0,0000	X	4,1065
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº.....	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº.....	1	1,9353	0	4,8775	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº.....	0	3,8951	0	3,8951	2	2,3795	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	1	2,3636	3	1,2942	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	3	4,8420	3	4,8420	2	4,8420	1	2,9693	2	4,8420	1	2,9693
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	1	1,2662	0	0,5311	4	1,9260	1	1,2662	2	1,9260	0	0,5311
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	0,0000	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Distracciones Biblioteca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			65,6181		74,6345		62,4061		46,5136		41,6112		52,1500

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
N° de Hogar Encuestado	13	PUNTAJE	14	PUNTAJE	15	PUNTAJE	16	PUNTAJE	17	PUNTAJE	18	PUNTAJE	
N° de personas en el Hogar	4		4		3		2		2		4		
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	<input checked="" type="checkbox"/> Pavimen-Adoquin <input checked="" type="checkbox"/> Empedrada <input checked="" type="checkbox"/> Ladrado-Tierra <input type="checkbox"/> Sendero <input type="checkbox"/> Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	<input checked="" type="checkbox"/> Arrendada <input type="checkbox"/> Propia <input type="checkbox"/> Cedida <input type="checkbox"/> Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	<input type="checkbox"/> Desechos y otros <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Bahareque-caña <input type="checkbox"/> Tapia pisada-adobe <input type="checkbox"/> Ladrillo-bloque sin <input type="checkbox"/> Bloque ranurado <input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo ranurado <input type="checkbox"/> La-Bl-Adob pintado <input type="checkbox"/> La-Bl forrado piedra	X	3,7493	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	X	3,7493
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	<input type="checkbox"/> Tierra <input checked="" type="checkbox"/> Cemento <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Baldosa/dape/te etc <input type="checkbox"/> Marmoy similares	X	4,3753	X	6,8545	X	6,8545	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	<input checked="" type="checkbox"/> EP MAP <input type="checkbox"/> Hidrantes <input type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	<input type="checkbox"/> Entierran <input checked="" type="checkbox"/> Recolector <input type="checkbox"/> Otra forma	X	0,0000	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675
N° DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	N°.....	6	5,4944	5	5,1483	6	5,4944	4	4,4688	5	5,1483	10	5,9962
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	<input checked="" type="checkbox"/> Letrina <input type="checkbox"/> Pozo ciego <input type="checkbox"/> Pozo septico <input type="checkbox"/> Akantarillado <input type="checkbox"/> No tiene	X	0,0000	X	0,8086	X	0,8086	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
N° DE VEHICULOS	<input type="checkbox"/> Un vehiculo <input type="checkbox"/> Dos o mas <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	<input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Centro de Salud <input type="checkbox"/> Sub. o Dispensario <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	N°.....	0	0,000	0	0,000	3	3,652	0	0,000	0	0,000	2	2,473
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	<input checked="" type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Colegio <input type="checkbox"/> Universida <input type="checkbox"/> Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	<input type="checkbox"/> Primaria incom <input checked="" type="checkbox"/> Primaria completa <input type="checkbox"/> Secundaria incom <input type="checkbox"/> Secundaria completa <input type="checkbox"/> Tecnología <input type="checkbox"/> Universidad completa <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/> Ninguno	X	3,8017	X	3,8017	X	4,1331	X	4,7200	X	4,7200	X	3,8017
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	<input type="checkbox"/> Primaria incompleta <input type="checkbox"/> Primaria completa <input type="checkbox"/> Secundaria incompleta <input type="checkbox"/> Secundaria completa <input type="checkbox"/> Tecnología <input type="checkbox"/> Universidad completa <input type="checkbox"/> Posgrado <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Sin conyuge	X	4,1065	X	5,4059	X	4,3003	X	4,7297	X	4,1065	X	5,4059
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°.....	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	N°.....	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	2	1,9353
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°.....	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951
N° DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	N°.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°.....	4	4,8420	2	4,8420	4	4,8420	2	4,8420	2	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°.....	3	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	1	1,2662	2	1,9260
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	X	0,0000	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas verdes <input checked="" type="checkbox"/> Canchas deportivas <input type="checkbox"/> Distracciones <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	<input type="checkbox"/> Telefono <input type="checkbox"/> TV cable <input type="checkbox"/> Internet <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			58,2402		70,7360		80,5305		67,7843		64,2385		68,2885

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																					
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA																					
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.																		
Nº de Hogar Encuestado	Nº de personas en el Hogar	19 4	PUNTAJE	20 6	PUNTAJE	21 3	PUNTAJE	22 4	PUNTAJE	23 6	PUNTAJE	24 4	PUNTAJE										
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lastrado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193										
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO										
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Blo-Adob pintado La-Blo forrado piedra	X	4,2580	X	2,5864	X	7,1100	X	7,1100	X	1,1257	X	4,2580										
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa tapete etc Marmol y similares	X	4,3753	X	2,9182	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753										
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP Hidrantes Nacimiento Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789										
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierro Recolector Otra forma	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675										
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,4688	5	5,1483	5	5,1483	4	4,4688	6	5,4944	4	4,4688										
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Alcantarillado No tiene	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,8086	X	0,8086	X	0,0000										
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000										
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO										
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	4	3,652	0	0,000	3	3,652	0	0,000	0	0,000	0	0,000										
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO										
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,3361										
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno Sin conyuge	X	3,6791	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003										
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº.....	0	3,3264	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	1	2,4463	1	2,4463										
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº.....	0	4,8775	0	4,8775	0	4,8775	2	1,9353	1	1,9353	0	4,8775										
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº.....	2	2,3795	2	2,3795	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951										
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898										
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,8420	4	4,8420	3	4,8420	4	4,8420	3	4,8420	3	4,8420										
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	3	1,9260	4	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	3	1,9260	3	1,9260										
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	3,0488	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488										
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Distracciones Biblioteca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO										
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000										
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000										
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580										
			68,1489				62,6684				75,6849				64,3030				61,2120				65,2877

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS					Realizado por: Marcelo Abril P.						
Nº de Hogar Encuestado		25	PUNTAJE	26	PUNTAJE	27	PUNTAJE	28	PUNTAJE	29	PUNTAJE	30	PUNTAJE
Nº de personas en el Hogar		2		2		11		3		8		5	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lasrado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	0,0000	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Bo-Adob pintado La-Bo forrado piedra	X	3,7493	X	7,1100	X	7,1100	X	4,2580	X	7,1100	X	7,1100
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa,tapete,etc Marmolys similares	X	2,9182	X	4,3753	X	4,3753	X	2,9182	X	4,3753	X	2,9182
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP Hidrantes Nacimiento Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	0,0000	X	5,6675	X	5,6675	X	0,0000	X	5,6675	X	0,0000
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº	6	5,4944	6	5,4944	3	3,3666	3	3,3666	8	5,9962	6	5,4944
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Acartarillado No tiene	X	0,0000	X	0,8086	X	0,8086	X	0,0000	X	0,0000	X	0,8086
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	2,7478	X	2,7478
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº	2	3,652	0	0,000	0	0,000	3	3,652	4	2,473	2	1,997
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	3,8017	X	4,1331	X	3,8017	X	3,8017	X	4,7200	X	4,1331
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno Sin conyuge	X	3,6791	X	4,1065	X	3,6791	X	4,3003	X	5,4059	X	4,3003
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº	0	3,3264	1	2,4463	4	0,0000	0	3,3264	3	1,5188	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	1	1,9353
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº	0	3,8951	0	3,8951	3	1,9665	0	3,8951	2	2,3795	1	2,3795
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº	2	4,8420	2	4,8420	3	4,8420	3	4,8420	4	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº	2	1,9260	1	1,2662	6	1,9260	3	1,9260	2	1,9260	3	1,9260
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488	X	3,0488	X	3,0488
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Distracciones Biblio teca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			63,0568		66,8687		50,9054		62,0590		71,9921		64,8135

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
ESTRUCTURA DE ENCUESTAS		
PROMEDIO DE LA CALIDAD DE VIDA SIN ALCANTARILLADO EN EL CASERIO LLIGO		
Nº de Hogar Encuestado	Nº de personas en el Hogar	PONDERACIÓN
1	5	63,23
2	3	54,34
3	5	65,70
4	5	65,05
5	5	57,46
6	3	61,80
7	3	65,62
8	2	74,63
9	5	62,41
10	4	46,51
11	6	41,61
12	1	52,15
13	4	58,24
14	4	70,74
15	3	80,53
16	2	67,78
17	2	64,24
18	4	68,29
19	4	68,15
20	6	62,67
21	3	75,68
22	4	64,30
23	6	61,21
24	4	65,29
25	2	63,06
26	2	66,87
27	11	50,91
28	3	62,06
29	8	71,99
30	5	64,81
	124	63,24

PROMEDIO

**ANEXO B2: PROMEDIO DE LA CALIDAD DE VIDA CON
ALCANTARILLADO EN EL CASERIO LLIGO**

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS					Realizado por: Marcelo Abril P.						
Nº de Hogar Encuestado	1	PUNTAJE	2	PUNTAJE	3	PUNTAJE	4	PUNTAJE	5	PUNTAJE	6	PUNTAJE	
Nº de personas en el Hogar	5		3		5		5		5		3		
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lastado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	6,4193	
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	NO PONDERADO	
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Blo-Adob pintado La-Blo forrado piedra	X	7,1100	X	2,6685	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	7,1100	
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa-tapete, etc Marmol y similares	X	4,3753	X	4,3753	X	2,9182	X	4,3753	X	4,3753	2,9182	
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP Hidranes Nacimiento Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	4,9789	
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	0,0000	
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº	7	5,7768	4	4,4688	6	5,4944	4	4,4688	7	5,7768	5	5,1483
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Alcantarillado No tiene	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	5,0408	
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	2,7478	X	0,0000	X	2,7478	X	2,7478	X	0,0000	2,7478	
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	NO PONDERADO	
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº	0	0,000	0	0,000	2	1,997	0	0,000	0	0,000	0	0,000
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	NO PONDERADO	
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	4,7200	X	4,1331	X	4,7200	X	3,8017	X	4,7200	3,3361	
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno Sin conyuge	X	4,7297	X	4,7297	X	5,4059	X	4,3003	X	4,3003	3,6791	
MENORES DE 0 A 6 AÑOS	Nº	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 7 A 12 AÑOS	Nº	2	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775
MENORES ENTRE 13 A 18 AÑOS	Nº	0	3,8951	0	3,8951	1	2,3795	2	2,3795	3	1,9665	0	3,8951
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº	3	4,8420	1	2,9693	3	4,8420	2	4,8420	3	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº	3	1,9260	2	1,9260	3	1,9260	4	1,9260	1	1,2662	1	1,2662
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Distracciones Biblioteca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	NO PONDERADO	
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	0,0000	
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	0,0000	
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			68,2711		59,3764		70,7381		70,0908		62,5055		66,0334

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
Nº de Hogar Encuestado		7	PUNTAJE	8	PUNTAJE	9	PUNTAJE	10	PUNTAJE	11	PUNTAJE	12	PUNTAJE
Nº de personas en el Hogar		3		2		5		4		6		1	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lastrado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Bo-Adob pintado La-Bo forrado piedra	X	7,1100	X	7,1100	X	7,1100	X	2,6685	X	4,2580	X	1,1257
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa,tapete,etc Marmoly similares	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753	X	0,0000	X	4,3753	X	0,0000
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP Hidranes Nacimiento Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	5,6675	X	5,6675	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	5,6675
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,4688	6	5,4944	5	5,1483	4	4,4688	2	2,3028	4	4,4688
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Alcantarillado No tiene	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub. o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	0	0,000	0	0,000	3	2,473	0	0,000	0	0,000	0	0,000
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universida Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	3,8017	X	3,3361	X	3,8017	X	3,8017	X	0,0000	X	3,3361
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno Sin conyuge	X	4,1065	X	3,6791	X	4,3003	X	4,3003	X	0,0000	X	4,1065
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº.....	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº.....	1	1,9353	0	4,8775	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº.....	0	3,8951	0	3,8951	2	2,3795	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	1	2,3636	3	1,2942	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	3	4,8420	3	4,8420	2	4,8420	1	2,9693	2	4,8420	1	2,9693
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	1	1,2662	0	0,5311	4	1,9260	1	1,2662	2	1,9260	0	0,5311
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	0,0000	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Distracciones Biblioteca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			69,8503		78,8667		67,4469		51,5544		46,6520		57,1908

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
N° de Hogar Encuestado		13	PUNTAJE	14	PUNTAJE	15	PUNTAJE	16	PUNTAJE	17	PUNTAJE	18	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		4		4		3		2		2		4	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
	Empedrada												
	Lastrado-Tierra												
	Sendero												
	Otros												
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arendada		NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO
	Propia	X	PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Cedida												
	Otra												
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros		3,7493		7,1100		7,1100		7,1100		7,1100		3,7493
	Madera												
	Bahareque-caña												
	Tapia pisada-adobe												
	Ladrillo-bloque sin												
	Bloque ranurado												
	Ladrillo ranurado	X										X	
	La-Blo-Adob pintado			X		X		X		X		X	
	La-Blo forrado piedra												
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra		4,3753		6,8545		6,8545		4,3753		4,3753		4,3753
	Cemento	X						X		X		X	
	Madera												
	Baldosa,tapete,etc			X		X							
	Marmol y similares												
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
	Hidrantes												
	Nacimientos												
	Otra forma												
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierro		0,0000	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675
	Reclector												
	Otra forma	X											
N° DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	N°	6	5,4944	5	5,1483	6	5,4944	4	4,4688	5	5,1483	10	5,9962
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408
	Pozo ciego												
	Pozo septico												
	Acantarillado	X		X		X		X		X		X	
	No tiene												
N° DE VEHICULOS	Un vehiculo		0,0000		0,0000	X	2,7478		0,0000		0,0000		0,0000
	Dos o mas												
	Ninguno	X		X				X		X		X	
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital		NO		NO		NO		NO		NO		NO
	Centro de Salud		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Sub. o Dispensario												
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	N°	0	0,000	0	0,000	3	3,652	0	0,000	0	0,000	2	2,473
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO
	Colegio		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Universidad												
	Ninguno												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom		3,8017		3,8017		4,1331		4,7200		4,7200		3,8017
	Primaria completa	X		X		X		X		X		X	
	Secundaria incom												
	Secundaria completa												
	Tecnología												
	Universidad completa												
	Posgrado												
	Ninguno												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta		4,1065		5,4059		4,3003		4,7297		4,1065		5,4059
	Primaria completa					X		X		X		X	
	Secundaria incompleta			X								X	
	Secundaria completa												
	Tecnología												
	Universidad completa												
	Posgrado												
	Ninguno												
	Sin conyuge	X								X			
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	N°	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	2	1,9353
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951
N° DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	N°	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	4	4,8420	2	4,8420	4	4,8420	2	4,8420	2	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	3	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	1	1,2662	2	1,9260
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI		0,0000	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488
	NO	X											
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO
	Canchas deportivas	X	PONDERADO	X	PONDERADO	X	PONDERADO	X	PONDERADO	X	PONDERADO	X	PONDERADO
	Distracciones												
	Biblioteca												
	Ninguno												
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000
	TV cable												
	Internet												
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
RESGUARDO POLICIAL	SI		0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
	NO	X											
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			63,2810		74,9682		84,7626		72,8251		69,2793		73,3293

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS		Realizado por: Marcelo Abril P.									
Nº de Hogar Encuestado		19	PUNTAJE	20	PUNTAJE	21	PUNTAJE	22	PUNTAJE	23	PUNTAJE	24	PUNTAJE
Nº de personas en el Hogar		4		6		3		4		6		4	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin Empedrada Lastrado-Tierra Sendero Otros	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada Propia Cedida Otra	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros Madera Bahareque-caña Tapia pisada-adobe Ladrillo-bloque sin Bloque ranurado Ladrillo ranurado La-Blo-Adob pintado La-Blo forrado piedra	X	4,2580	X	2,5864	X	7,1100	X	7,1100	X	1,1257	X	4,2580
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra Cemento Madera Baldosa,tapete,etc Marmoles similares	X	4,3753	X	2,9182	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753	X	4,3753
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EP MAP Hidranes Nacimiento Otra forma	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran Recolector Otra forma	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675	X	5,6675
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,4688	5	5,1483	5	5,1483	4	4,4688	6	5,4944	4	4,4688
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina Pozo ciego Pozo septico Acañarillado No tiene	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408	X	5,0408
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo Dos o mas Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000	X	2,7478	X	0,0000
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital Centro de Salud Sub.o Dispensario Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	4	3,652	0	0,000	3	3,652	0	0,000	0	0,000	0	0,000
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela Colegio Universidad Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom Primaria completa Secundaria incom Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,8017	X	3,3361
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Tecnología Universidad completa Posgrado Ninguno Sin conyuge	X	3,6791	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003	X	4,3003
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº.....	0	3,3264	0	3,3264	1	2,4463	0	3,3264	1	2,4463	1	2,4463
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº.....	0	4,8775	0	4,8775	0	4,8775	2	1,9353	1	1,9353	0	4,8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº.....	2	2,3795	2	2,3795	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951	0	3,8951
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	4	4,8420	4	4,8420	3	4,8420	4	4,8420	3	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	3	1,9260	4	1,9260	2	1,9260	2	1,9260	3	1,9260	3	1,9260
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI NO	X	3,0488	X	3,0488	X	3,0488	X	0,0000	X	0,0000	X	3,0488
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes Canchas deportivas Districiones Biblioteca Ninguno	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO	X	NO PONDERADO
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono TV cable Internet Ninguno	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
RESGUARDO POLICIAL	SI NO	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			73,1897		67,7092		80,7257		68,5351		65,4441		70,3285

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			Realizado por: Marcelo Abril P.								
Nº de Hogar Encuestado		25	PUNTAJE	26	PUNTAJE	27	PUNTAJE	28	PUNTAJE	29	PUNTAJE	30	PUNTAJE
Nº de personas en el Hogar		2		2		11		3		8		5	
VIA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavim-Adoquin	X	6,4193	X	6,4193	X	0,0000	X	6,4193	X	6,4193	X	6,4193
	Empedrada												
	Lastrado-Tierra												
	Sendero												
	Otros												
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO	X	NO
	Propia												
	Cedida		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Otra												
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PAREDES	Desechos y otros												
	Madera												
	Bahareque-caña												
	Tapia pisada-adobe												
	Ladrillo-bloque sin		3,7493		7,1100		7,1100		4,2580		7,1100		7,1100
	Bloque ranurado							X					
	Ladrillo ranurado	X											
	La-Blo-Adob pintado			X		X				X		X	
	La-Blo forrado piedra												
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra			X		X				X		X	
	Cemento				4,3753		4,3753	X	2,9182		4,3753	X	2,9182
	Madera	X	2,9182										
	Baldosa,tapete,etc												
	Marmoly similares												
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789	X	4,9789
	Hidrantes												
	Nacimientos												
	Otra forma												
ELIMINACION DE LA BASURA	Entierran												
	Recolector		0,0000	X	5,6675	X	5,6675	X	0,0000	X	5,6675	X	0,0000
	Otra forma	X						X					
Nº DE ELECTRODOMESTICOS EN EL HOGAR	Nº.....	6	5,4944	6	5,4944	3	3,3666	3	3,3666	8	5,9962	6	5,4944
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina												
	Pozo ciego												
	Pozo septico		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408		5,0408
	Akantarillado	X		X		X		X		X		X	
	No tiene												
Nº DE VEHICULOS	Un vehiculo									X	2,7478	X	2,7478
	Dos o mas		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000				
	Ninguno	X		X		X		X					
ESTABLECIMIENTOS PUBLICOS DE SALUD	Hospital												
	Centro de Salud		NO		NO		NO		NO		NO		NO
	Sub. o Dispensario		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
PERSONAS CON SEGURIDA SALUD	Nº.....	2	3,652	0	0,000	0	0,000	3	3,652	4	2,473	2	1,997
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X		X		X		X		X		X	
	Colegio		NO		NO		NO		NO		NO		NO
	Universidad		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Ninguno												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incom												
	Primaria completa	X				X		X				X	
	Secundaria incom			X									
	Secundaria completa		3,8017		4,1331		3,8017		3,8017	X	4,7200		4,1331
	Tecnologia												
	Universidad completa												
	Posgrado												
	Ninguno												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta	X				X		X				X	
	Primaria completa												
	Secundaria incompleta												
	Secundaria completa		3,6791		4,1065		3,6791		4,3003	X	5,4059		4,3003
	Tecnologia												
	Universidad completa												
	Posgrado												
	Ninguno												
	Sn conyuge			X									
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Nº.....	0	3,3264	1	2,4463	4	0,0000	0	3,3264	3	1,5188	0	3,3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS	Nº.....	0	4,8775	0	4,8775	1	1,9353	0	4,8775	1	1,9353	1	1,9353
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	Nº.....	0	3,8951	0	3,8951	3	1,9665	0	3,8951	2	2,3795	1	2,3795
Nº DE ANALFABETAS EN EL HOGAR	Nº.....	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898	0	4,3898
Nº DE HABITACIONES EN EL HOGAR	Nº.....	2	4,8420	2	4,8420	3	4,8420	3	4,8420	4	4,8420	3	4,8420
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	Nº.....	2	1,9260	1	1,2662	6	1,9260	3	1,9260	2	1,9260	3	1,9260
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	SI	X		X		X		X		X		X	
	NO		3,0488		0,0000		0,0000		3,0488		3,0488		3,0488
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X		X		X		X		X		X	
	Canchas deportivas	X		X		X		X		X		X	
	Distracciones		NO		NO		NO		NO		NO		NO
	Biblioteca		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Ninguno												
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono												
	TVcable		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000		0,0000
	Internet												
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
RESGUARDO POLICIAL	SI	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000	X	0,0000
	NO												
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	m2.....	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580	7	2,0580
			68,0976		71,1008		55,1375		67,0997		77,0328		69,0456

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
ESTRUCTURA DE ENCUESTAS			
PROMEDIO DE LA CALIDAD DE VIDA CON ALCANTARILLADO EN EL CASERIO LLIGO			
Nº de Hogar Encuestado	Nº de personas en el Hogar	PONDERACIÓN	INCREMENTO
1	5	68,27	5,04
2	3	59,38	5,04
3	5	70,74	5,04
4	5	70,09	5,04
5	5	62,51	5,04
6	3	66,03	4,23
7	3	69,85	4,23
8	2	78,87	4,23
9	5	67,45	5,04
10	4	51,55	5,04
11	6	46,65	5,04
12	1	57,19	5,04
13	4	63,28	5,04
14	4	74,97	4,23
15	3	84,76	4,23
16	2	72,83	5,04
17	2	69,28	5,04
18	4	73,33	5,04
19	4	73,19	5,04
20	6	67,71	5,04
21	3	80,73	5,04
22	4	68,54	4,23
23	6	65,44	4,23
24	4	70,33	5,04
25	2	68,10	5,04
26	2	71,10	4,23
27	11	55,14	4,23
28	3	67,10	5,04
29	8	77,03	5,04
30	5	69,05	4,23
	124	68,02	
		<i>PROMEDIO</i>	

NOTA. - El incremento de la Calidad de Vida en 5.04 puntos se adjudica a las viviendas que tiene en infraestructura sanitaria puntuacion de 0, mientras que el incremento de la Calidad de Vida en 4,23 puntos se adjudica a las viviendas que utilizan pozo septico y tienen una puntuacion de 0,81.

ANEXO C: DATOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PUNTO	X	Y	Z	DESCRIPCION
2	9856013,99	779938,01	2631,94	AUX1
1	9855453,60	780101,53	2666,38	P1
3	9855453,38	780088,50	2667,86	X3
4	9855447,30	780091,74	2667,54	X4
5	9855440,46	780107,82	2681,36	X5
6	9855461,37	780119,83	2665,20	X6
7	9855464,95	780118,82	2665,07	X7
8	9855457,96	780121,82	2665,07	X8
9	9855469,02	780138,19	2664,23	X9
10	9855476,70	780156,72	2662,99	X10
11	9855484,39	780175,06	2662,21	X11
12	9855489,33	780185,61	2661,77	P2
13	9855460,68	780177,35	2682,56	X13
14	9855495,56	780191,15	2661,42	X14
15	9855510,60	780204,01	2660,62	P3
16	9855529,16	780211,39	2659,52	X16
17	9855480,67	780204,50	2671,52	X17
18	9855531,88	780212,25	2659,32	P4
19	9855519,09	780216,82	2666,27	X19
20	9855548,81	780211,15	2657,84	X20
21	9855519,12	780216,97	2666,28	X21
22	9855537,65	780198,82	2655,28	X22
23	9855561,52	780209,34	2656,82	P5
24	9855599,06	780219,54	2663,45	X24
25	9855568,38	780207,63	2656,10	X25
26	9855560,76	780225,73	2664,75	X26
27	9855587,50	780172,76	2645,21	X27
28	9855587,47	780201,81	2654,46	X28
29	9855624,14	780216,34	2661,34	X29
30	9855606,60	780196,13	2652,51	X30
31	9855620,92	780191,95	2651,37	P6
32	9855625,79	780192,78	2650,91	X32
33	9855689,54	780215,94	2655,41	X33
34	9855645,38	780195,87	2649,42	X34
35	9855665,15	780199,00	2648,77	X35
36	9855716,45	780216,36	2655,98	X36
37	9855671,06	780200,05	2648,63	P7
38	9855685,04	780200,19	2648,19	X38
39	9855739,17	780237,19	2663,32	X39
40	9855706,94	780189,65	2644,66	X40
41	9855701,26	780186,17	2647,28	BM1
42	9855704,95	780200,18	2647,50	X42
43	9855724,60	780200,55	2646,61	X43
44	9855832,59	780232,99	2654,97	X44
45	9855733,71	780201,12	2646,24	P8
46	9855898,63	780240,37	2656,06	X46

47	9855744,52	780203,17	2645,48	X47
48	9855764,07	780207,07	2644,16	X48
49	9855976,59	780251,38	2661,20	X49
50	9855754,75	780188,68	2637,88	X50
51	9855763,89	780206,87	2644,16	X51
52	9855775,81	780209,27	2643,29	P9
53	9855783,79	780209,10	2642,32	X53
54	9856024,45	780233,09	2652,66	X54
55	9855803,66	780208,75	2639,72	X55
56	9855790,62	780198,28	2639,22	X56
57	9855798,92	780197,86	2636,55	X57
58	9856042,68	780217,31	2646,03	X58
59	9855823,55	780208,32	2637,72	X59
60	9855827,53	780208,22	2637,32	P10
61	9855837,25	780209,49	2636,31	X61
62	9855842,50	780212,36	2636,44	X62
63	9855842,48	780213,30	2636,25	X63
64	9855842,44	780213,26	2636,24	X64
65	9855839,25	780211,31	2636,10	X65
66	9855837,72	780207,84	2636,35	X66
67	9855836,86	780207,71	2636,55	X67
68	9855832,83	780204,87	2635,08	X68
69	9856067,73	780179,24	2634,85	X69
70	9855843,37	780210,05	2635,91	X70
71	9855863,21	780212,24	2634,58	X71
72	9856040,49	780116,23	2620,79	X72
73	9855882,98	780214,42	2633,37	X73
74	9855902,84	780216,69	2632,71	X74
75	9855912,78	780217,81	2632,48	P11
76	9855922,54	780215,86	2632,32	X76
77	9855942,13	780211,91	2631,91	P12
78	9856017,46	780061,38	2618,37	X78
79	9855961,10	780205,81	2630,82	X79
80	9855977,28	780200,66	2629,58	P13
81	9855980,10	780199,67	2629,25	X81
82	9856011,01	779987,60	2618,72	X82
83	9855998,86	780193,10	2626,35	X83
84	9856003,58	780191,45	2626,08	P14
85	9855997,19	780181,41	2624,54	P15
86	9856018,31	780177,42	2624,96	X86
87	9855947,12	780038,36	2599,71	X87
88	9855994,27	780180,88	2624,03	X88
89	9855922,42	780074,30	2600,65	X89
90	9855974,89	780177,19	2620,49	X90
91	9855904,48	780069,79	2595,67	X91
92	9855822,63	780070,11	2594,69	X92
93	9855815,07	780096,68	2594,15	X93
94	9855816,94	780123,68	2594,99	X94
95	9855987,50	780111,52	2612,16	X95
96	9855886,79	780128,34	2596,34	X96

97	9855903,14	780088,82	2595,98	X97
98	9855966,99	780175,89	2619,09	P16
99	9855955,07	780175,98	2617,17	X99
100	9855886,73	780140,59	2602,44	X100
101	9855892,65	780154,53	2602,76	X101
102	9855893,63	780143,35	2602,60	X102
103	9855887,97	780140,70	2602,44	X103
104	9855885,34	780137,28	2602,52	BM2
105	9855886,05	780137,11	2602,40	X105
106	9855856,63	780132,94	2602,69	X106
107	9855856,96	780132,68	2602,90	BM3
108	9855854,79	780149,43	2602,62	X108
109	9855935,16	780176,34	2614,48	X109
110	9855915,32	780176,53	2611,97	X110
111	9855910,37	780176,64	2611,34	P17
112	9855841,37	780168,07	2612,26	X112
113	9855896,31	780171,48	2609,68	X113
114	9855877,61	780164,66	2607,66	X114
115	9855863,67	780159,61	2606,37	P18
116	9855859,34	780157,15	2606,09	X116
117	9855841,95	780147,33	2605,05	X117
118	9855824,52	780137,42	2604,29	X118
119	9855815,94	780132,52	2603,71	P19
120	9855809,06	780125,10	2602,96	X120
121	9855795,58	780110,51	2601,76	P20
122	9855784,11	780094,18	2600,08	X122
123	9855765,12	780121,55	2611,38	X123
124	9855763,27	780115,23	2610,78	X124
125	9855762,44	780119,76	2610,79	X125
126	9855760,01	780114,64	2610,79	X126
127	9855759,09	780120,49	2611,39	X127
128	9855776,70	780083,54	2598,88	P21
129	9855761,61	780140,73	2611,91	X129
130	9855763,41	780140,74	2611,43	X130
131	9855769,80	780082,13	2598,16	X131
132	9855766,62	780121,17	2611,31	X132
133	9855794,00	780131,40	2611,07	X133
134	9855749,32	780078,19	2596,59	P22
135	9855788,95	780149,90	2611,27	X135
136	9855751,23	780064,39	2591,38	X136
137	9855756,44	780054,17	2586,72	X137
138	9855769,00	780051,31	2586,19	X138
139	9855751,79	780104,95	2606,83	X139
140	9855750,70	780119,26	2611,23	X140
141	9855735,61	780142,79	2618,36	X141
142	9855768,55	780154,61	2620,28	X142
143	9855711,53	780080,49	2593,42	P23
144	9855765,97	780169,90	2625,30	X144
145	9855691,34	780074,65	2591,86	X145
146	9855695,43	780061,66	2588,71	X146

147	9855701,22	780150,74	2623,73	X147
148	9855659,83	780144,22	2622,49	X148
149	9855708,67	780103,18	2602,53	X149
150	9855716,43	780108,10	2604,66	X150
151	9855734,57	780107,91	2605,94	X151
152	9855638,75	780167,27	2636,35	X152
153	9855683,79	780107,69	2604,96	X153
154	9855575,59	780137,40	2631,37	X154
155	9855588,17	780145,51	2630,99	X155
156	9855573,47	780093,22	2612,14	X156
157	9855641,85	780059,73	2585,62	P24
158	9855635,26	780055,10	2584,79	X158
159	9855539,49	780078,07	2616,70	X159
160	9855618,86	780043,78	2582,64	X160
161	9855602,54	780032,43	2580,94	X161
162	9855506,11	780049,33	2628,06	X162
163	9855584,53	780019,81	2579,23	P25
164	9855588,80	780007,62	2577,71	P26
165	9855484,64	780072,54	2641,80	X165
166	9855593,70	780008,01	2577,01	X166
167	9855491,08	780101,31	2642,29	X167
168	9855613,51	780009,79	2574,54	X168
169	9855624,48	780010,65	2573,55	P27
170	9855633,32	780009,00	2572,75	X170
171	9855650,89	780005,87	2571,60	P28
172	9855524,38	780077,67	2623,52	X172
173	9855672,31	780010,15	2569,02	X173
174	9855689,01	780013,28	2567,09	P29
175	9855692,03	780013,16	2566,90	X175
176	9855519,03	780028,95	2614,70	X176
177	9855711,86	780011,72	2565,44	X177
178	9855548,17	780001,28	2594,26	X178
179	9855552,48	779969,87	2585,45	X179
180	9855725,79	780010,67	2564,22	P30
181	9855731,48	780008,73	2563,65	X181
182	9855750,35	780002,45	2561,30	X182
183	9855558,15	779942,51	2572,07	X183
184	9855766,33	779997,08	2559,19	P31
185	9855776,25	779983,37	2557,86	P32
186	9855649,84	779947,68	2556,01	X186
187	9855690,87	779983,94	2557,27	X187
188	9855678,06	780023,56	2572,56	X188
189	9855747,67	780000,06	2561,45	X189
190	9855758,06	779996,95	2559,91	X190
191	9855765,15	779991,99	2558,06	X191
192	9855766,09	779989,65	2557,52	X192
193	9855762,52	779986,99	2556,55	X193
194	9855747,57	779982,74	2553,74	X194
195	9855726,44	779974,93	2550,04	X195
196	9855711,95	779969,10	2547,97	X196

197	9855705,24	779966,11	2547,02	X197
198	9855697,51	779960,82	2545,81	X198
199	9855693,23	779956,82	2544,86	X199
200	9855687,06	779948,91	2543,11	X200
201	9855679,28	779936,86	2540,57	X201
202	9855663,29	779910,24	2534,58	X202
203	9855776,24	779964,74	2546,40	P33
204	9855808,97	779924,64	2545,57	X204
205	9855770,67	779956,61	2543,96	X205
206	9855747,10	779964,19	2544,27	X206
207	9855759,66	779940,52	2538,67	X207
208	9855748,44	779924,37	2534,41	X208
209	9855737,13	779908,00	2530,97	X209
210	9855758,54	779896,55	2530,77	X210
211	9855709,41	779918,34	2532,23	X211
212	9855725,94	779891,49	2528,02	X212
213	9855720,37	779883,21	2526,62	P34
214	9855826,54	780070,59	2594,74	AUX2
215	9855910,97	780071,38	2596,20	X215
216	9855910,84	780067,44	2596,27	X216
217	9855928,29	780063,16	2598,55	X217
218	9855933,48	780060,85	2599,23	X218
219	9855935,83	780057,51	2598,91	X219
220	9855937,29	780048,67	2598,53	X220
221	9855936,19	780024,03	2596,19	X221
222	9855935,78	780006,24	2594,75	X222
223	9855935,21	779966,69	2592,25	X223
224	9855933,70	779930,86	2594,32	X224
225	9855904,98	780071,88	2595,72	P46
226	9855901,38	780061,62	2592,75	P47
227	9855897,58	780060,39	2591,76	X227
228	9855878,72	780054,07	2589,00	X228
229	9855869,06	780060,77	2589,08	X229
230	9855897,27	780033,98	2587,18	X230
231	9855860,03	780047,88	2584,87	X231
232	9855841,16	780041,53	2581,44	X232
233	9855860,38	780019,65	2578,99	X233
234	9855826,64	780052,11	2582,77	X234
235	9855849,48	780008,62	2574,82	X235
236	9855827,96	780037,25	2579,34	P48
237	9855826,10	780035,86	2577,30	X237
238	9855823,27	780033,63	2576,33	X238
239	9855823,43	779993,87	2566,10	X239
240	9855808,00	780021,16	2572,00	X240
241	9855797,70	780035,44	2576,73	X241
242	9855818,90	779975,70	2559,66	X242
243	9855794,02	780007,59	2566,58	X243
244	9855772,12	780011,57	2567,36	X244
245	9855793,98	780007,64	2566,65	P49
246	9855782,97	779991,54	2560,42	X246

247	9855672,17	780069,07	2589,35	X247
248	9855652,85	780063,58	2586,83	X248
249	9855901,15	780126,67	2596,95	P45
250	9855902,58	780106,72	2596,26	X250
251	9855903,99	780086,81	2595,94	X251
252	9855714,88	779875,00	2525,02	X252
253	9855703,74	779858,51	2522,87	X253
254	9855683,63	779888,41	2527,28	X254
255	9855736,43	779872,29	2525,82	X255
256	9855692,34	779841,98	2520,80	X256
257	9855692,27	779841,71	2519,22	X257
258	9855681,15	779825,57	2518,51	X258
259	9855670,21	779809,46	2516,12	P35
260	9855714,13	779836,90	2520,12	X260
261	9855661,04	779841,46	2521,32	X261
262	9855663,54	779791,05	2513,23	X262
263	9855704,51	779834,68	2518,73	X263
264	9855655,00	779773,72	2507,75	X264
265	9855651,66	779813,74	2517,18	X265
266	9855673,05	779927,62	2538,39	X266
267	9855649,89	779891,55	2530,28	X267
268	9855634,48	779866,96	2524,77	X268
269	9855631,67	779860,10	2523,14	X269
270	9855629,74	779849,83	2521,52	X270
271	9855626,15	779831,55	2518,54	X271
272	9855617,16	779833,59	2518,27	X272
273	9855619,23	779819,97	2515,95	X273
274	9855623,55	779816,47	2515,60	X274
275	9855663,05	779791,12	2513,38	X275
276	9855655,04	779773,93	2507,89	X276
277	9855684,15	779801,92	2514,36	X277
278	9855635,68	779796,65	2515,98	X278
279	9855655,03	779773,94	2507,90	P36
280	9855637,34	779717,39	2497,42	P37
281	9855669,87	779775,16	2507,10	X281
282	9855652,69	779789,01	2514,00	AUX3
283	9855652,06	779765,04	2504,30	X283
284	9855649,60	779755,22	2502,43	X283
285	9855643,70	779736,22	2499,98	X285
286	9855628,85	779722,52	2497,77	PT1
287	9855625,34	779703,28	2494,21	PT2
288	9855642,58	779692,59	2493,67	PT3
289	9855645,89	779712,00	2496,69	PT4
290	9855626,74	779777,71	2507,37	X290
291	9855662,00	779710,38	2496,48	X291
292	9855614,94	779745,36	2500,98	X292
293	9855587,62	779735,65	2496,68	X293
294	9855664,09	779738,37	2499,29	X294
295	9855572,45	779753,89	2501,33	X295
296	9855569,87	779766,99	2505,26	X296

297	9855592,79	779774,73	2507,25	X297
298	9855641,83	779788,40	2513,15	X298
299	9855642,10	779793,36	2513,26	X299
300	9855654,37	779798,66	2516,36	X300
301	9855602,17	779779,98	2508,36	X301
302	9855610,06	779786,37	2509,41	X302
303	9855637,71	779805,26	2517,82	X303
304	9855614,60	779791,81	2510,48	X304
305	9855619,27	779800,34	2512,25	X305
306	9855628,75	779802,61	2515,50	X306
307	9855673,42	779765,10	2502,58	X307
308	9855855,93	780186,75	2621,54	PA
309	9855797,44	780173,36	2623,00	PB
310	9855750,86	780155,18	2621,51	PC
311	9855742,01	780137,24	2616,05	PD
312	9855692,73	780128,76	2614,12	PE
313	9855642,88	780125,01	2615,50	PF
314	9855604,31	780114,40	2615,07	PG
315	9855593,39	780091,91	2607,94	PH
316	9855584,91	780073,60	2601,92	PI
317	9855584,77	780053,80	2593,60	PJ
318	9855584,63	780033,80	2585,01	PH

ANEXO D: DATOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC), POBLACIÓN

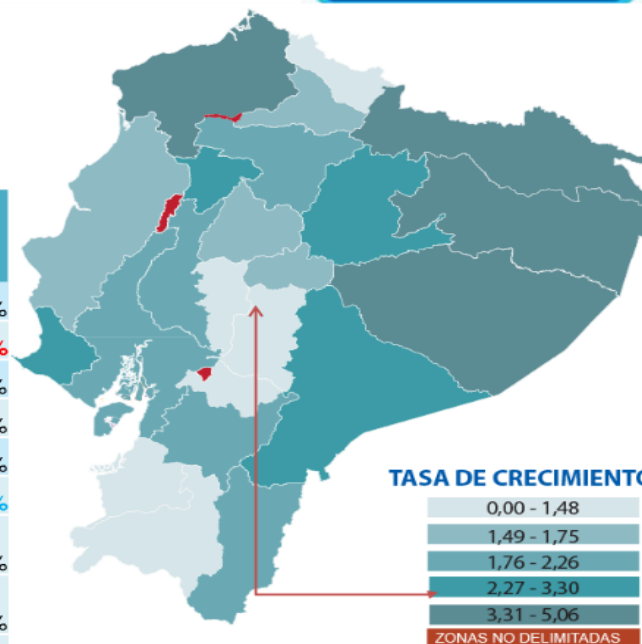
Tasa de crecimiento por cantones

Resultados
Censos **2010**

En Tungurahua
1,50 %



Cantón	2001 Personas	2010 Personas	Crecimiento	Aportación 2010
Ambato	287282	329.856	1,54%	65,37%
Baños	16112	20.018	2,41%	3,97%
Cevallos	6873	8.163	1,91%	1,62%
Mocha	6371	6.777	0,69%	1,34%
Patate	11771	13.497	1,52%	2,67%
Quero	18187	19.205	0,61%	3,81%
San Pedro de Pelileo	48988	56.573	1,60%	11,21%
Santiago de pillaró	34925	38.357	1,04%	7,60%
Tisaleo	10525	12.137	1,58%	2,41%
Total	441.034	504.583	1,50%	100%

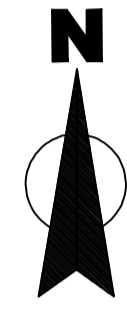
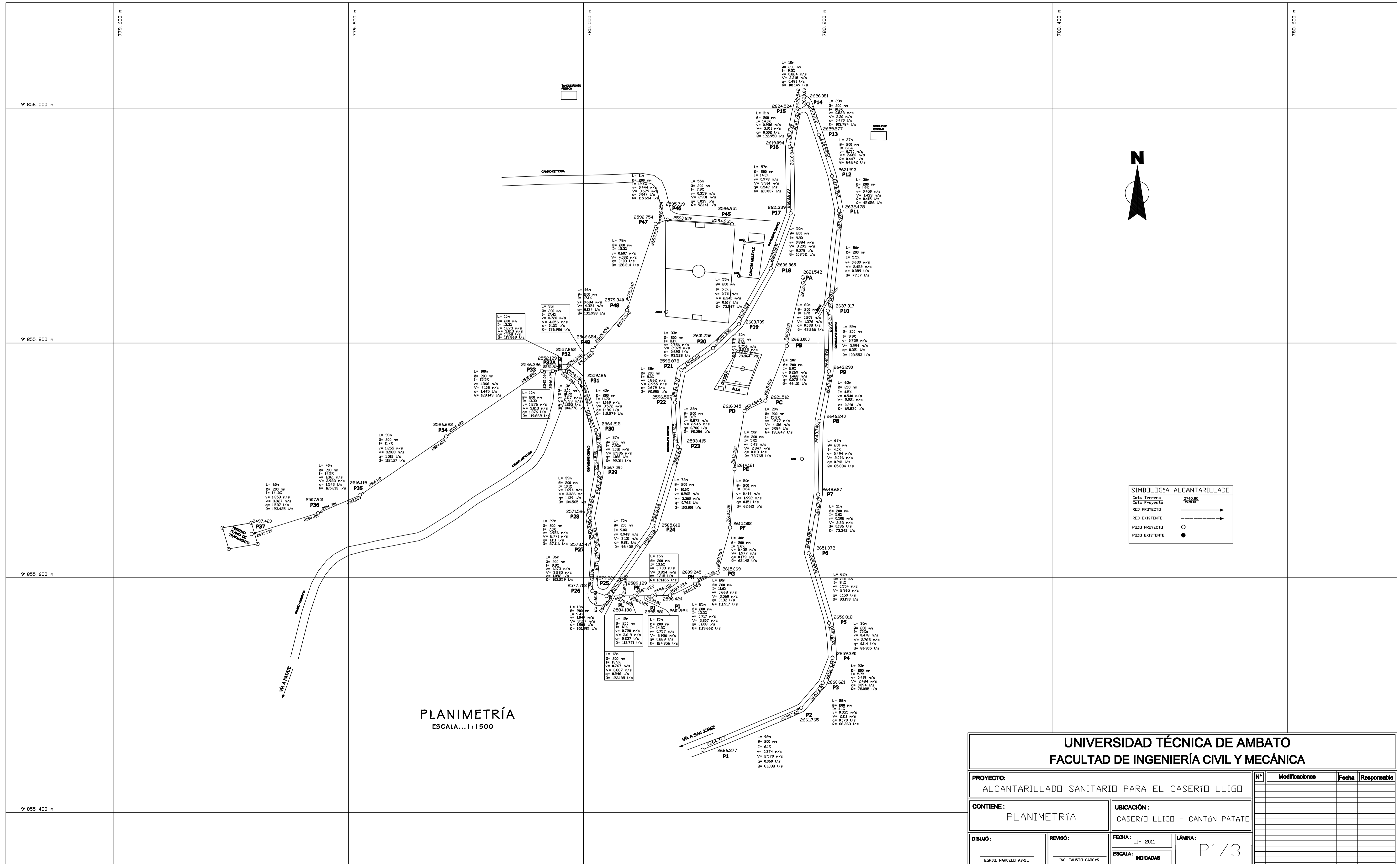


Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda 2010

ANEXO E: FOTOS DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO



PLANOS

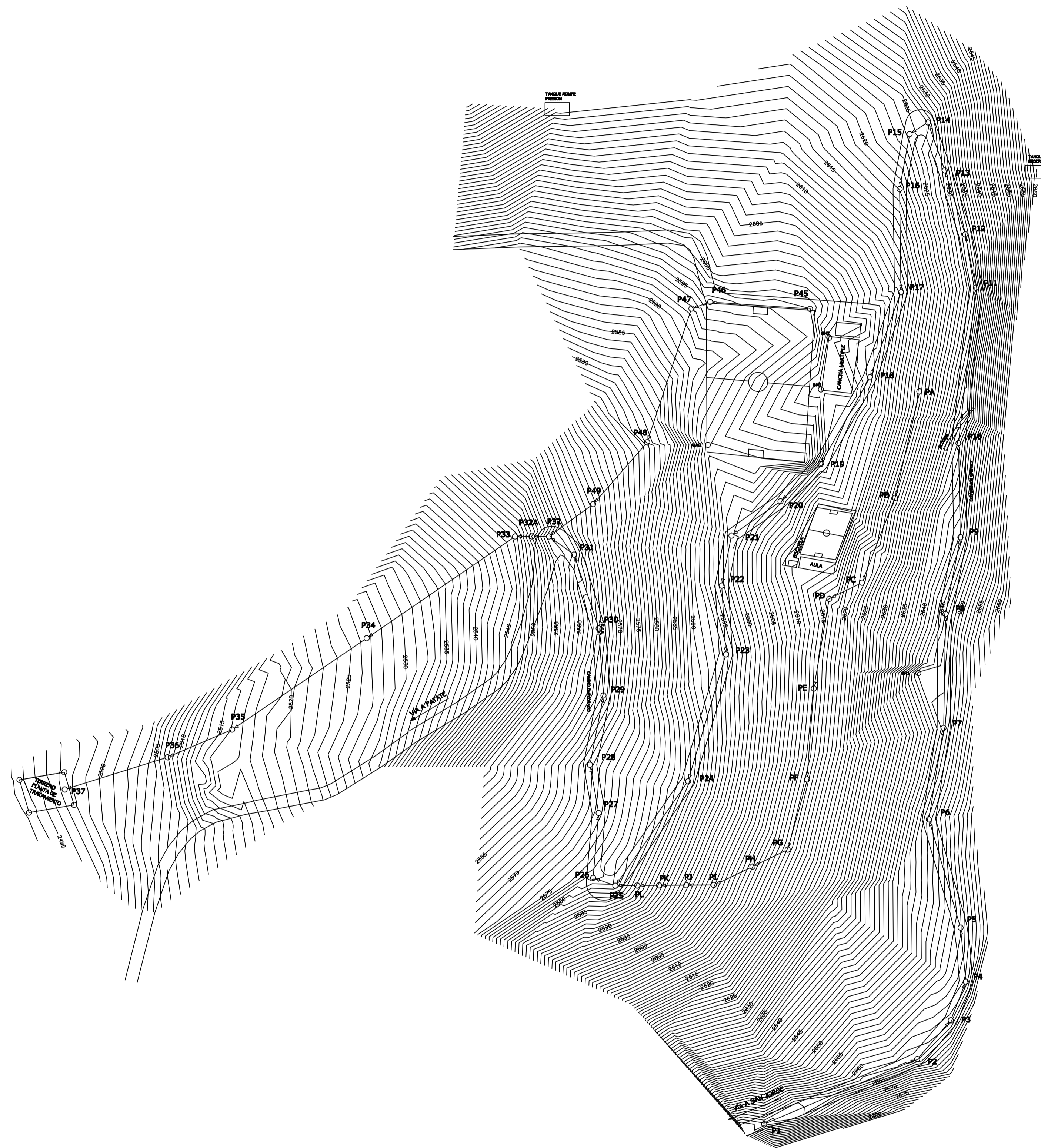


SIMBOLOGÍA ALCANTARILLADO

Cota Terreno	2740.60
Cota Proyecto	978.10
RED PROYECTO	→
RED EXISTENTE	→
POZO PROYECTO	○
POZO EXISTENTE	●

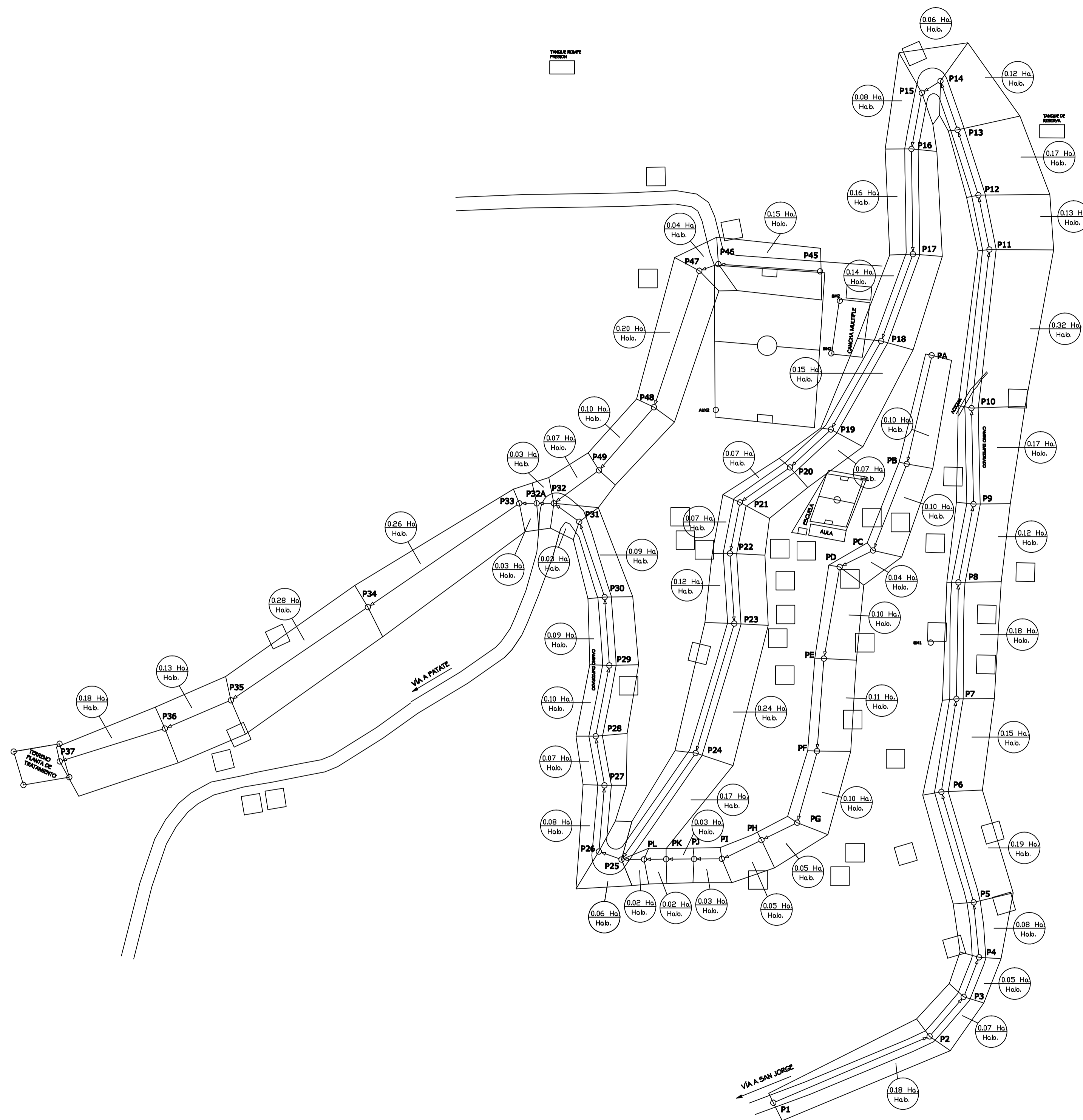
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO LLIGO		N°	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: PLANIMETRÍA		UBICACIÓN: CASERÍO LLIGO - CANTÓN PATATE			
DIBUJÓ: EGRODI MARCELO ABRIL	REVISÓ: ING. FAUSTO GARCÉS	FECHA: II-2011	LÁMINA: P1/3		
ESCALA: INDICADAS					



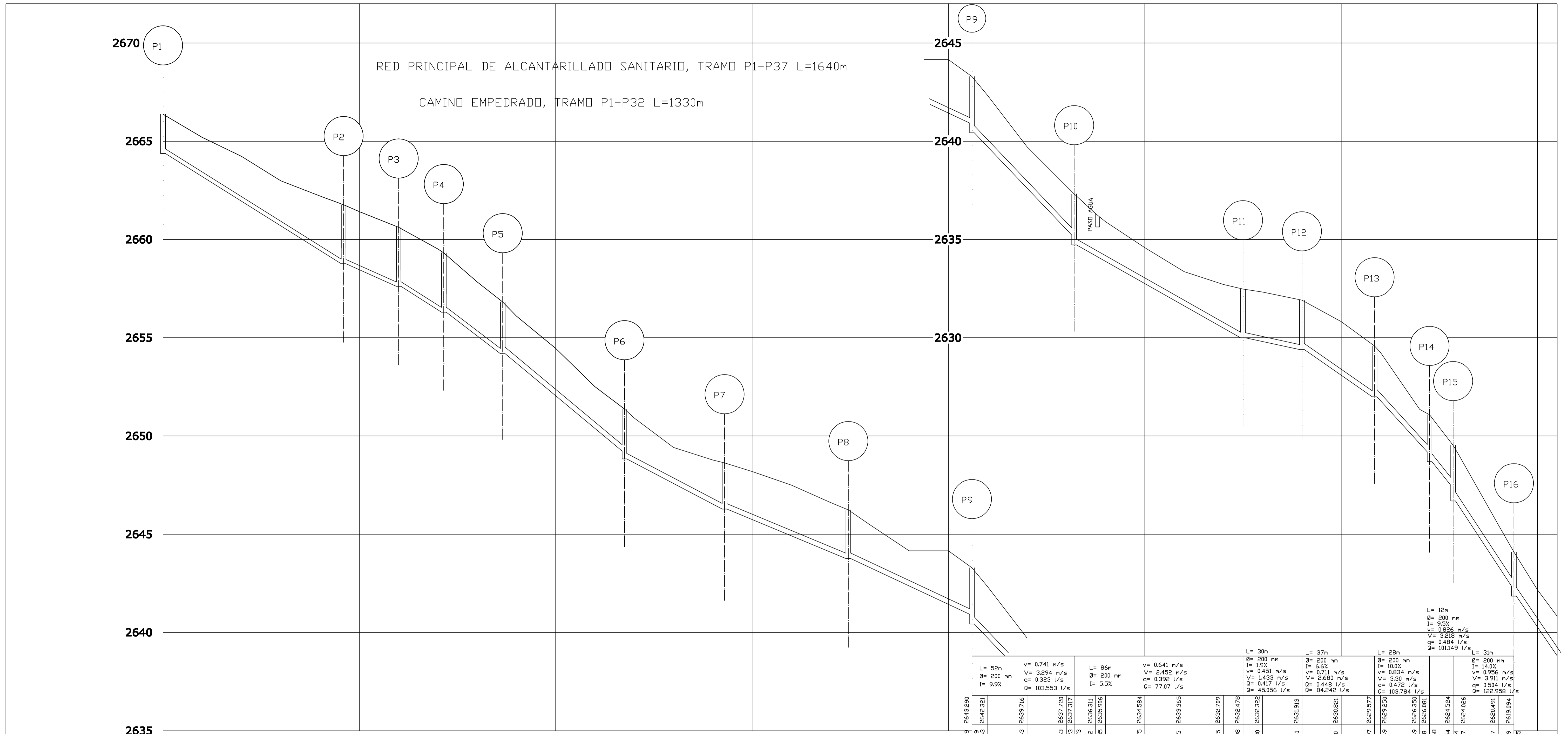
PLANIMETRÍA
ESCALA... 1:1500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO:	N°	Modificaciones	Fecha
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO			
CONTIENE:	UBICACIÓN:		
CURVAS DE NIVEL	CASERIO LLIGO - CANTÓN PATATE		
DIBUJO:	REVISÓ:	FECHA:	LÁMINA:
EGGO MARCELO ABRIL	ING. FAUSTO GARCÉS	II- 2011	P2/3
		ESCALA: INDICADAS	



PLANIMETRÍA
ESCALA... 1:1500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO:	N°	Modificaciones	Fecha	Responsable
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO LLIGO				
CONTIENE:	UBICACIÓN:			
ÁREAS DE APORTACIÓN	CASERÍO LLIGO - CANTÓN PATATE			
DIBUJÓ:	REVISÓ:	FECHA:	LÁMINA:	
EGDI MARCELO ARRIL	ING. FAUSTO GARCÉS	II- 2011	P3/3	
		ESCALA:	INDICADAS	

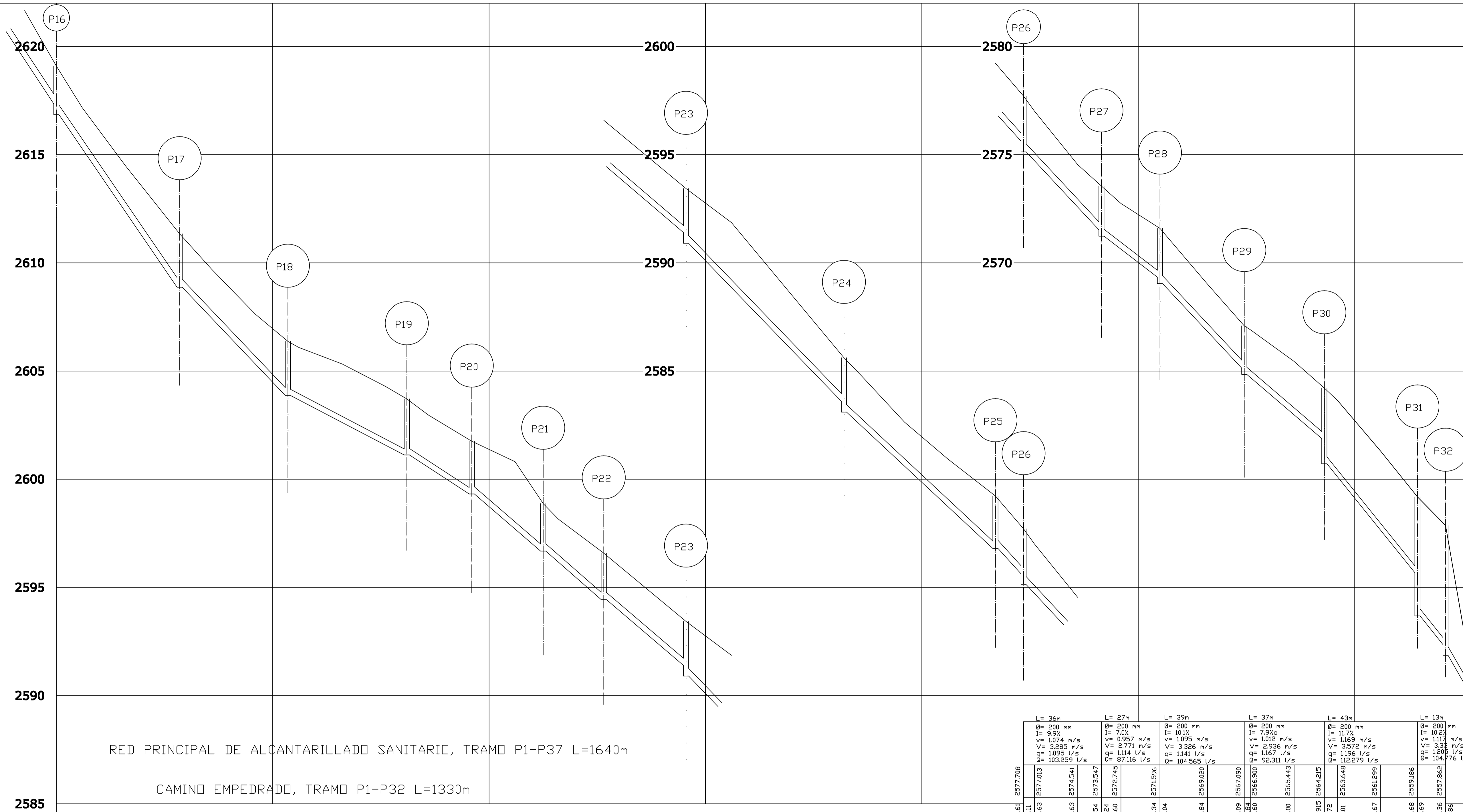


DATOS HIDRÁULICOS	
COTAS	TERRENO
	PROYECTO
CORTES	
ABSCISAS	

Estación	Alcance	L (m)	Ø (mm)	v (m/s)	V (m³/s)	q (l/s)	I (%)
0+000.00	0+020.00	92m	200mm	0.368	2.579	0.057	6.1%
0+020.00	0+040.00	20m	200mm	0.330	2.111	0.076	4.1%
0+040.00	0+060.00	20m	200mm	0.418	2.484	0.093	5.7%
0+060.00	0+080.00	20m	200mm	0.476	2.765	0.113	7.0%
0+080.00	0+100.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+100.00	0+120.00	20m	200mm	0.494	2.096	0.284	4.5%
0+120.00	0+140.00	20m	200mm	0.541	2.251	0.284	4.5%
0+140.00	0+160.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+160.00	0+180.00	20m	200mm	0.494	2.096	0.284	4.5%
0+180.00	0+200.00	20m	200mm	0.541	2.251	0.284	4.5%
0+200.00	0+220.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+220.00	0+240.00	20m	200mm	0.494	2.096	0.284	4.5%
0+240.00	0+260.00	20m	200mm	0.541	2.251	0.284	4.5%
0+260.00	0+280.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+280.00	0+300.00	20m	200mm	0.494	2.096	0.284	4.5%
0+300.00	0+320.00	20m	200mm	0.541	2.251	0.284	4.5%
0+320.00	0+340.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+340.00	0+360.00	20m	200mm	0.494	2.096	0.284	4.5%
0+360.00	0+380.00	20m	200mm	0.541	2.251	0.284	4.5%
0+380.00	0+400.00	20m	200mm	0.556	2.965	0.159	5.0%
0+400.00	0+412.00	12m	200mm	0.826	3.218	0.448	9.5%

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO		N°	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: PERFIL Calle principal empedrada Tramo P1-P32, L=1330m		UBICACIÓN: CASERIO LLIGO - CANTÓN PATATE			
DEBILLO: EGOD MARCELO ABRIL	REBIBO: ING. FAUSTO GARCES	FECHA: II- 2011	LÁMINA: PF1/5		
ESCALA: H 1:1000 V 1: 100					



RED PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO, TRAMO P1-P37 L=1640m

CAMINO EMPEDRADO, TRAMO P1-P32 L=1330m

ABSCISAS	2.25	2.00	2.11	2.40	2.50	2.31	2.56	2.47	2.71	2.67	2.60	2.44	2.40	3.08	2.20	2.03	2.15	2.09	2.00	2.50	3.06	2.67	2.34	2.00	2.41	2.06	2.15	2.40	2.10	2.60																																																
0+688.00	2617.39	2619.094	2616.85	2617.169	2614.480	2609.57	2611.967	2608.83	2611.339	2607.37	2609.684	2605.37	2607.630	2603.62	2606.094	2602.62	2605.332	2600.62	2604.293	2601.10	2603.709	2600.32	2602.961	2599.35	2601.756	2597.72	2600.810	2596.68	2598.878	2598.136	2594.44	2596.587	2592.84	2594.927	2591.415	2590.91	2588.80	2591.861	2586.79	2589.459	2584.72	2587.058	2583.61	2585.618	2582.38	2584.791	2580.58	2582.641	2578.78	2580.936	2576.82	2579.226	2575.61	2577.708	2573.11	2575.11	2570.63	2572.745	2569.04	2566.84	2569.020	2565.09	2567.090	2564.84	2566.900	2563.00	2565.443	2561.915	2564.215	2560.72	2562.999	2559.68	2561.86	2557.67	2555.68	2553.69	2551.26	2549.86

L= 36m	L= 27m	L= 39m	L= 37m	L= 43m	L= 13m
∅= 200 mm I= 9.9%	∅= 200 mm I= 7.0%	∅= 200 mm I= 10.1%	∅= 200 mm I= 7.9%	∅= 200 mm I= 11.7%	∅= 200 mm I= 10.2%
v= 1.074 m/s V= 3.285 m/s q= 1.095 l/s Q= 103.259 l/s	v= 0.957 m/s V= 2.771 m/s q= 1.114 l/s Q= 87.116 l/s	v= 1.095 m/s V= 3.326 m/s q= 1.141 l/s Q= 104.565 l/s	v= 1.012 m/s V= 2.936 m/s q= 1.167 l/s Q= 92.311 l/s	v= 1.117 m/s V= 3.338 m/s q= 1.205 l/s Q= 112.279 l/s	v= 1.117 m/s V= 3.338 m/s q= 1.205 l/s Q= 104.776 l/s

DATOS HIDRÁULICOS	
COTAS	TERRENO
	PROYECTO
CORTES	
ABSCISAS	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO LLIGO

CONTIENE: PERFIL Calle principal empedrada Tramo P1-P32, L=1330m

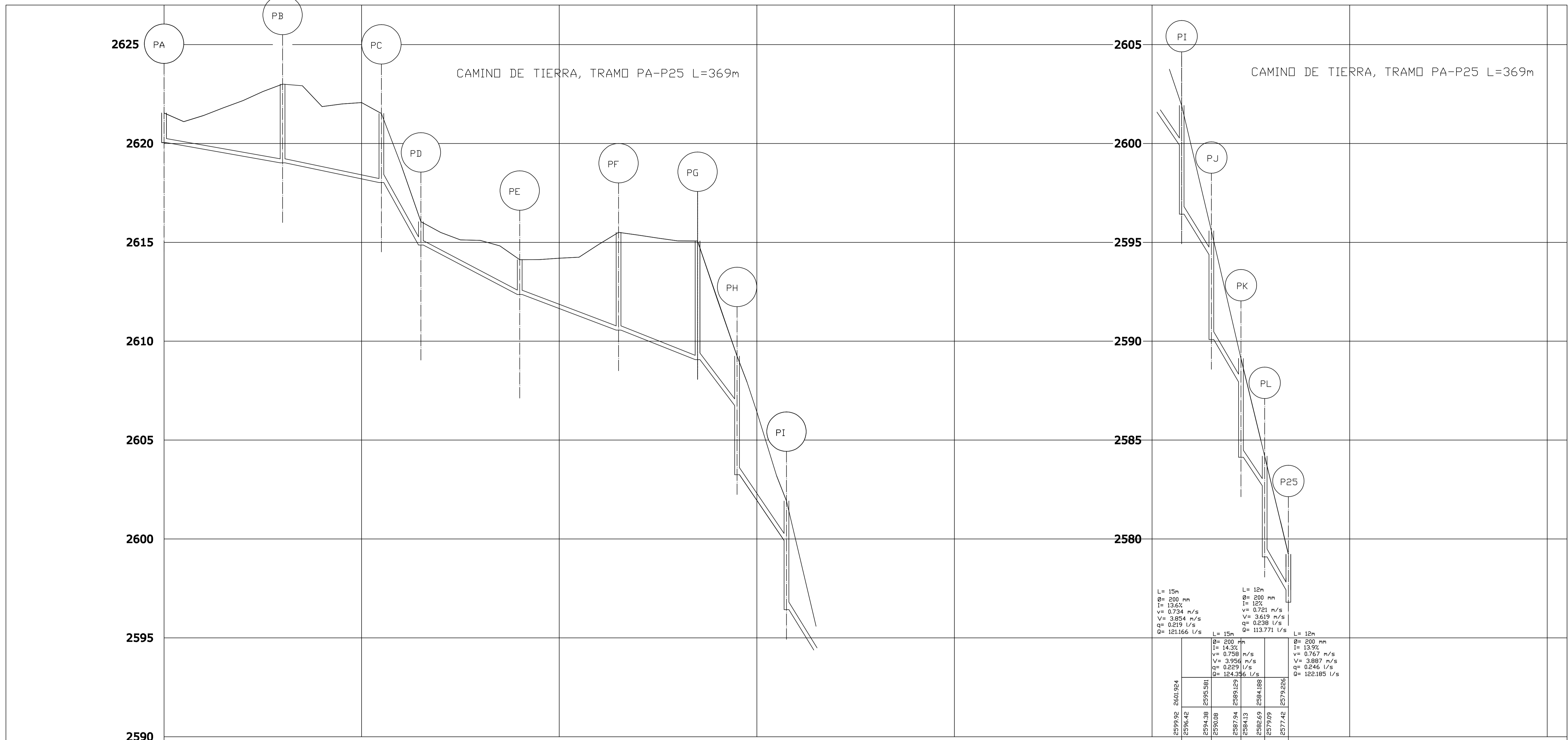
UBICACIÓN: CASERÍO LLIGO - CANTÓN PATATE

FECHA: II- 2011
ESCALA: H 1:1000 V 1:100

LÁMINA: PF2/5

N°	Modificaciones	Fecha	Responsable

DEBUIO: EGO MARCELO ABRIL
REVISOR: ING. FAUSTO GARCES



L= 15m Ø= 200 mm I= 13.6% v= 0.734 m/s V= 3.854 m/s q= 0.219 l/s Q= 121.166 l/s	L= 15m Ø= 200 mm I= 12% v= 0.721 m/s V= 3.619 m/s q= 0.238 l/s Q= 113.771 l/s	L= 12m Ø= 200 mm I= 12% v= 0.721 m/s V= 3.619 m/s q= 0.238 l/s Q= 113.771 l/s	L= 15m Ø= 200 mm I= 13.9% v= 0.758 m/s V= 3.956 m/s q= 0.229 l/s Q= 124.336 l/s	L= 12m Ø= 200 mm I= 13.9% v= 0.767 m/s V= 3.887 m/s q= 0.246 l/s Q= 122.185 l/s
---	---	---	---	---

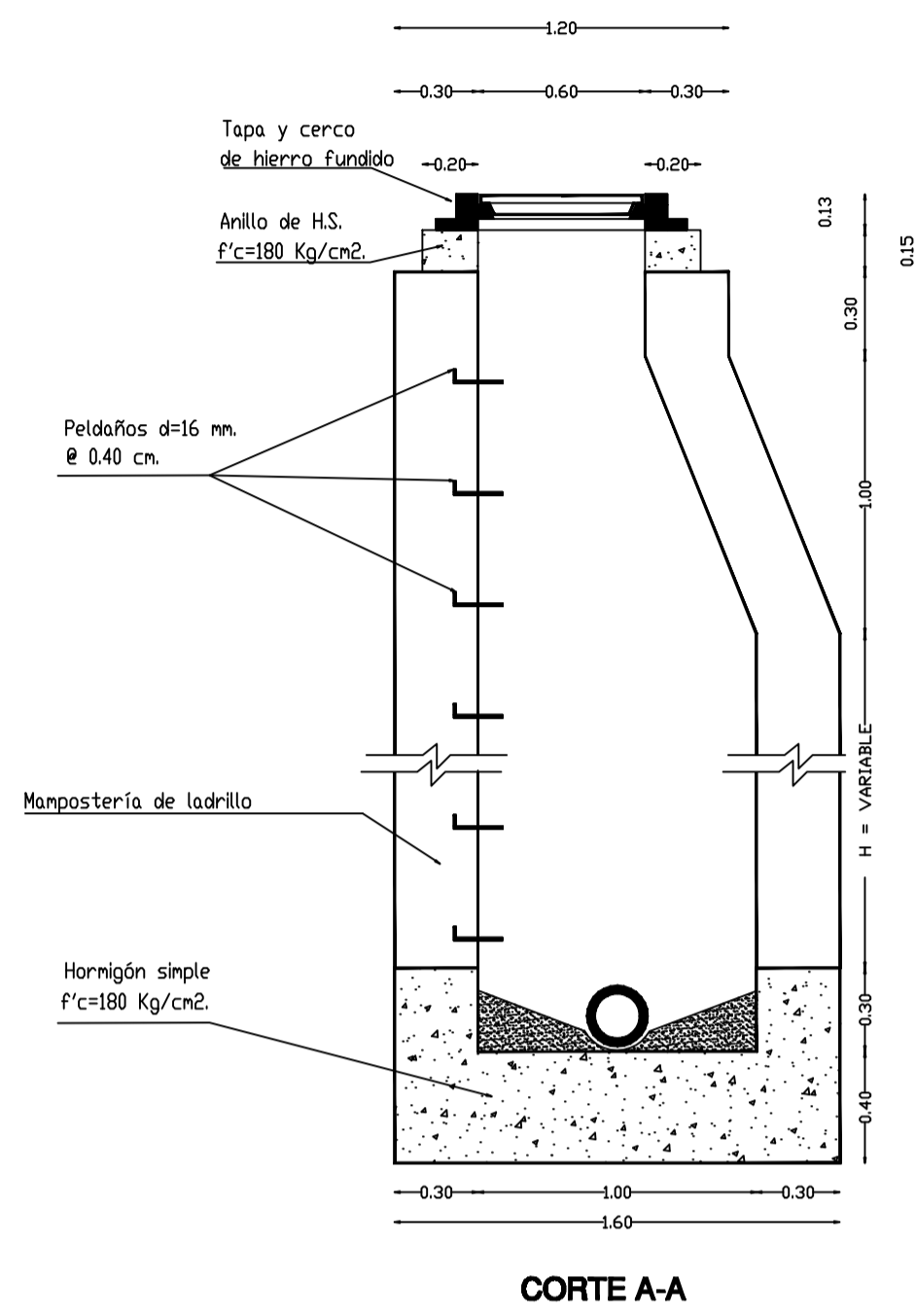
ABSCISAS	CORTES	COTAS TERRENO	COTAS PROYECTO	DATOS HIDRÁULICOS
0+000.00	1.50	2620.04	2621.542	
0+010.00	1.23	2619.87	2621.105	L= 60m Ø= 200 mm I= 1.7% v= 0.209 m/s V= 1.376 m/s q= 0.038 l/s Q= 43.266 l/s
0+020.00	1.71	2619.70	2621.411	
0+030.00	2.27	2619.53	2621.798	
0+040.00	2.81	2619.36	2622.167	
0+050.00	3.43	2619.19	2622.625	
0+060.00	4.00	2619.00	2623.000	
0+070.00	4.09	2618.82	2622.915	
0+080.00	3.24	2618.62	2621.861	
0+090.00	3.58	2618.42	2622.000	
0+100.00	3.84	2618.22	2622.065	
0+110.00	3.50	2618.02	2621.512	L= 20m Ø= 200 mm I= 15.8% v= 0.266 m/s V= 1.468 m/s q= 0.070 l/s Q= 46.151 l/s
0+120.00	2.46	2616.44	2618.897	
0+130.00	1.20	2614.86	2616.043	L= 50m Ø= 200 mm I= 5.0% v= 0.427 m/s V= 2.347 m/s q= 0.116 l/s Q= 73.765 l/s
0+140.00	1.14	2614.36	2615.498	
0+150.00	1.26	2613.86	2615.122	
0+160.00	1.74	2613.36	2615.099	
0+170.00	1.96	2612.86	2614.822	
0+180.00	1.80	2612.32	2614.121	
0+190.00	2.13	2612.00	2614.129	
0+200.00	2.56	2611.64	2614.098	
0+210.00	2.96	2611.28	2614.245	
0+220.00	3.97	2610.92	2614.897	
0+230.00	5.00	2610.50	2615.502	
0+250.00	5.37	2609.84	2615.215	L= 40m Ø= 200 mm I= 3.6% v= 0.411 m/s V= 1.992 m/s q= 0.148 l/s Q= 62.621 l/s
0+270.00	6.00	2609.12	2615.069	
0+290.00	2.50	2606.75	2609.245	
0+315.00	5.50	2599.92	2601.924	L= 25m Ø= 200 mm I= 13.3% v= 0.718 m/s V= 3.807 m/s q= 0.209 l/s Q= 119.662 l/s

DATOS HIDRÁULICOS	
COTAS	TERRENO
	PROYECTO
CORTES	
ABSCISAS	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

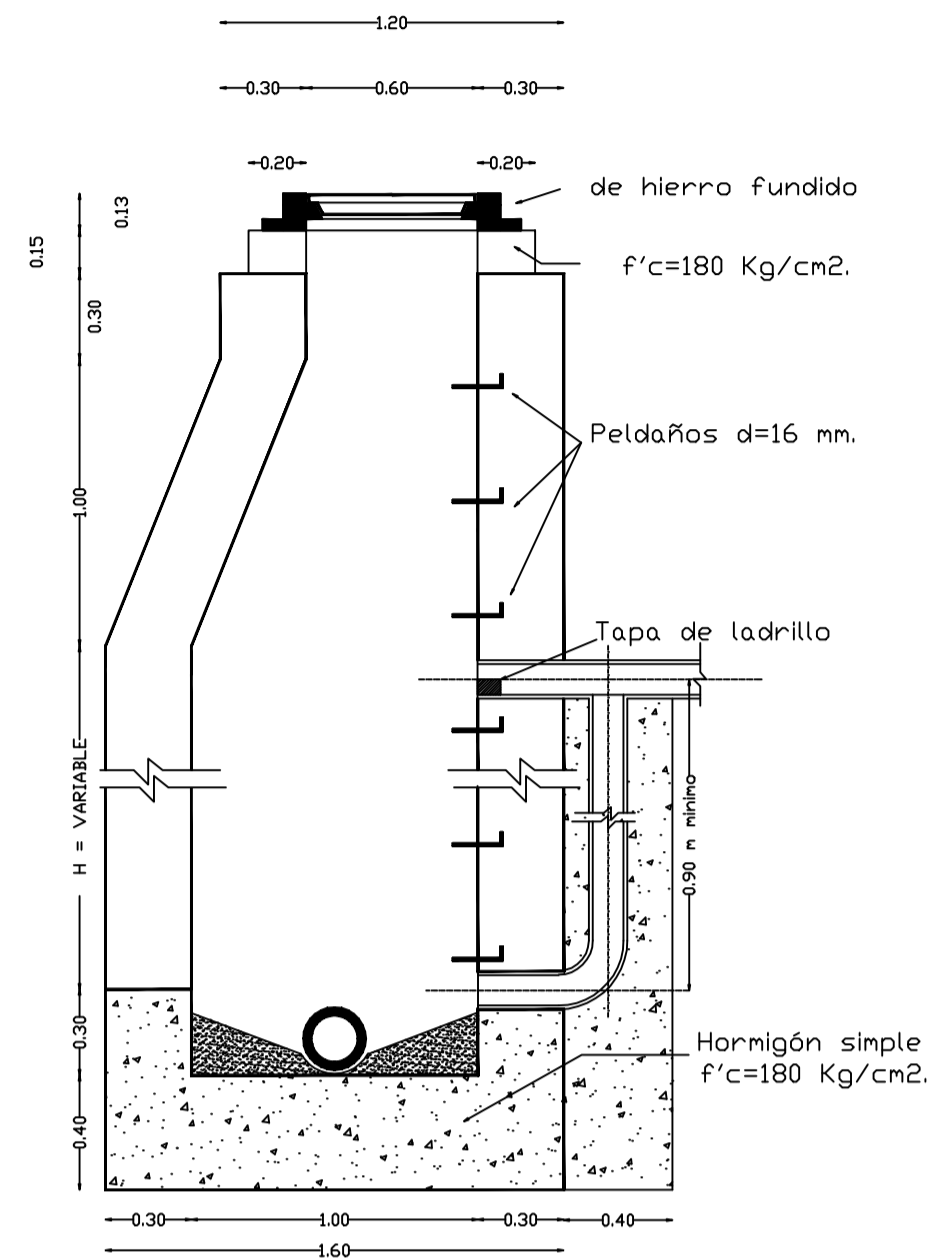
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO LLIGO		N°	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: PERFIL Calle secundaria tierra Tramo PA-P25, L=369m		UBICACIÓN: CASERÍO LLIGO - CANTÓN PATATE			
DIBUJO: EGDO. MARCELO ABRIL	REVISO: ING. FAUSTO GARCÉS	FECHA: II- 2011	LÁMINA: PF 4/5		
ESCALA: H 1:1000 V 1: 100					

POZO DE REVISIÓN

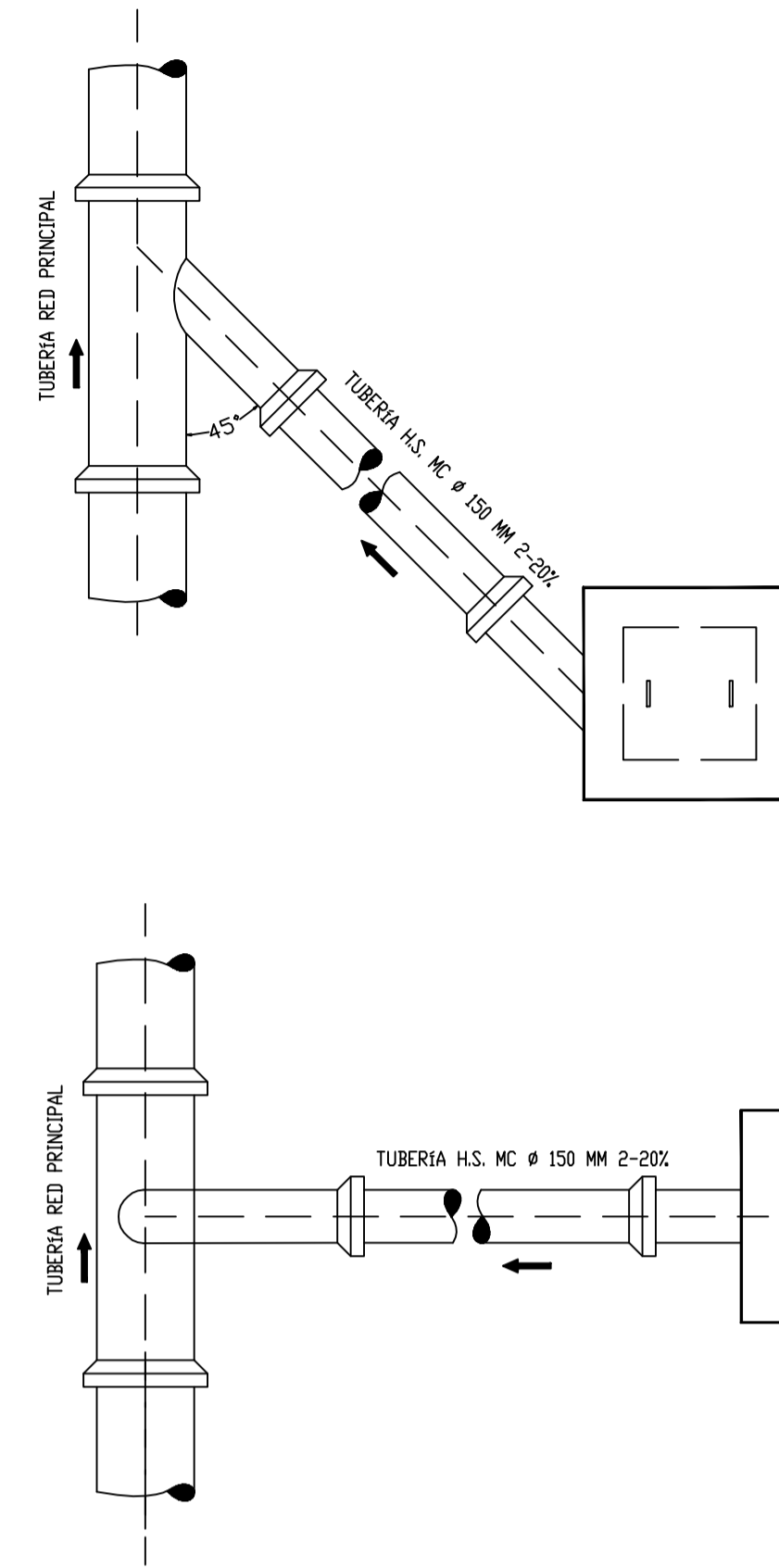


CORTE A-A

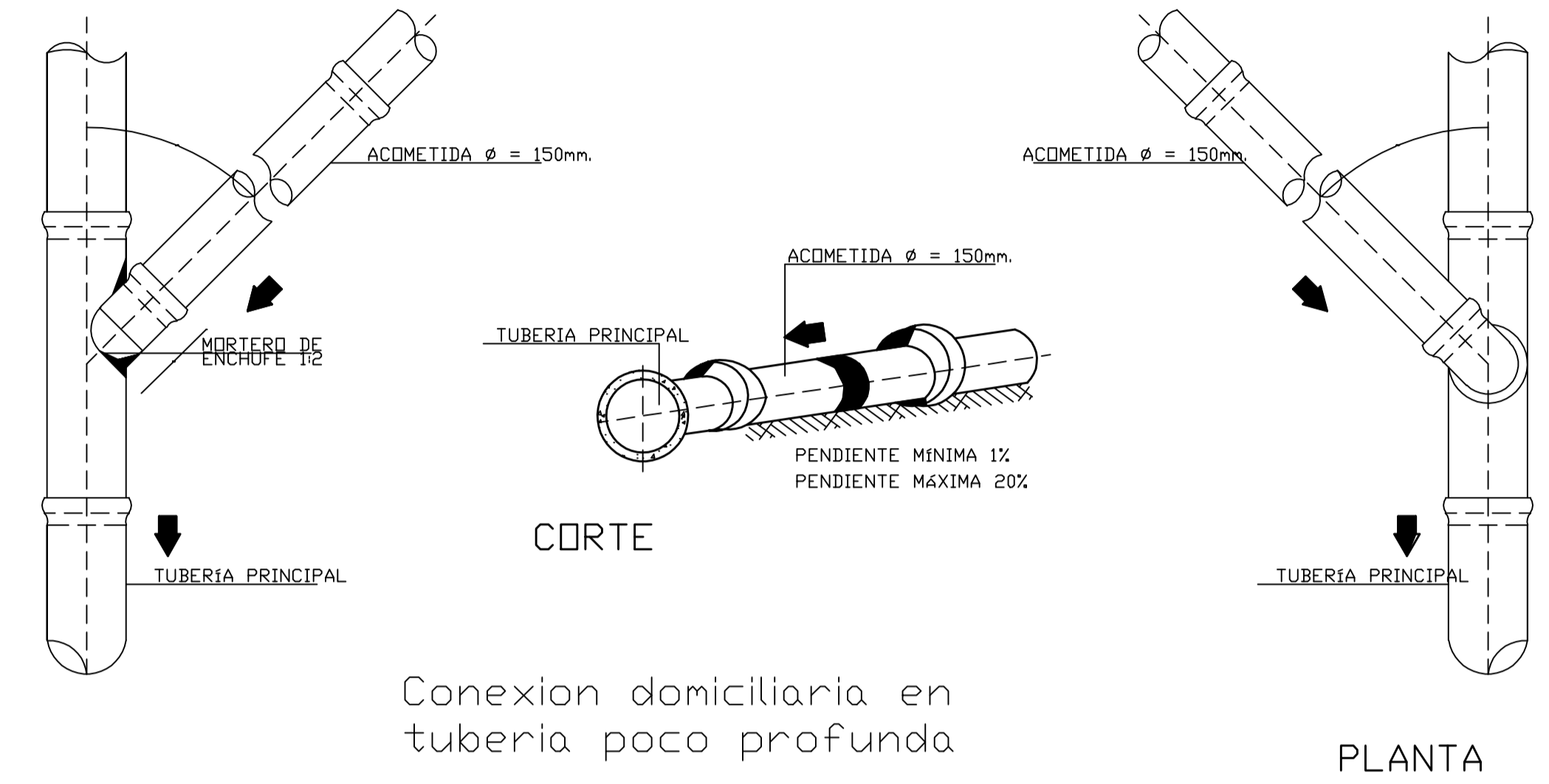
POZO DE SALTO



CORTE A-A



CONEXIONES DOMICILIARIAS

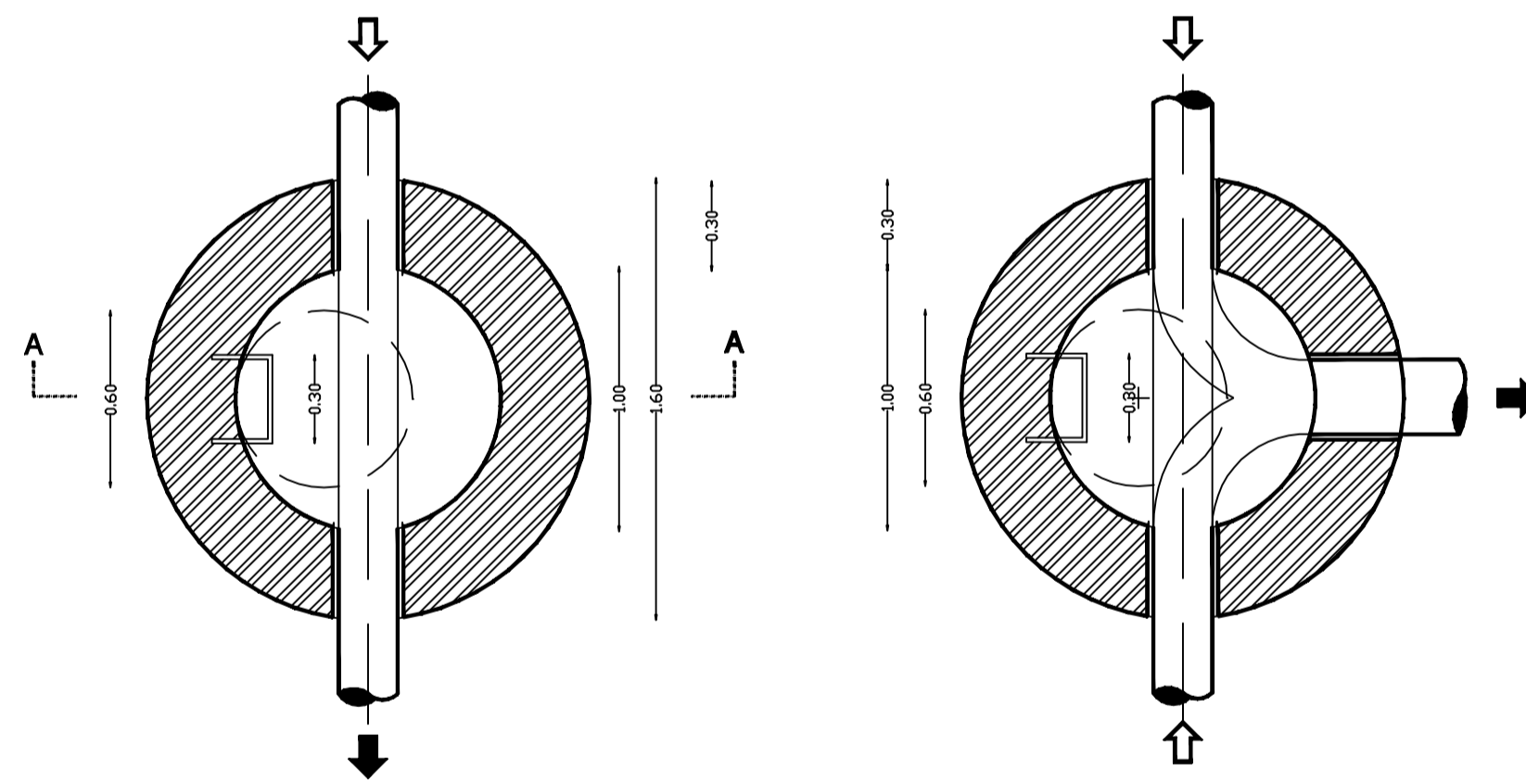


Conexion domiciliaria en tubería poco profunda

DETALLE DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

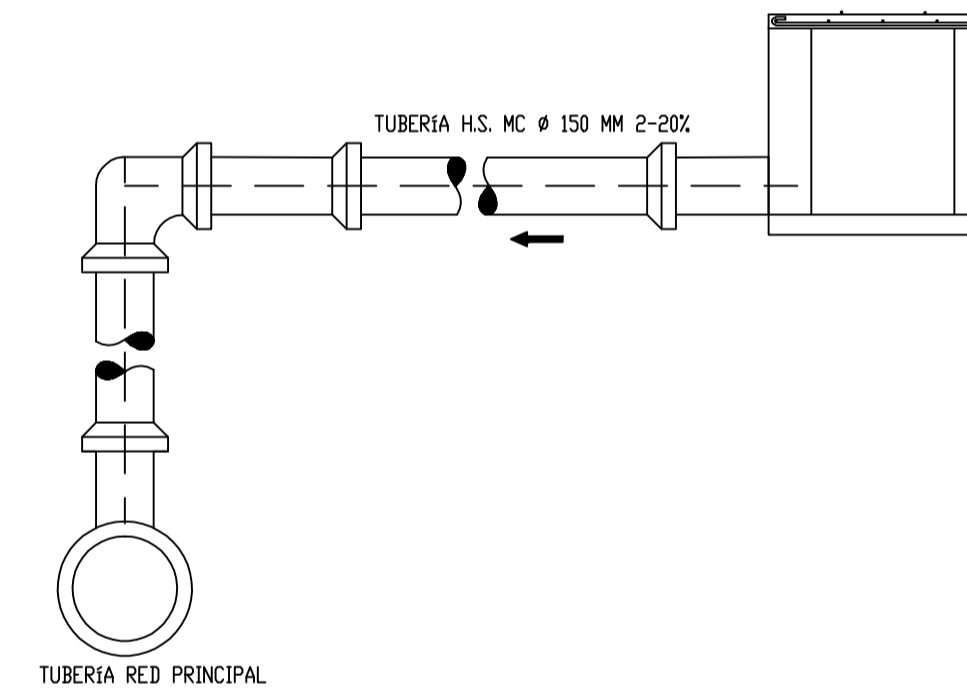
SIN-----ESCALA

POZO DE REVISIÓN (EMPALMES DE DOS Y TRES CANALES)

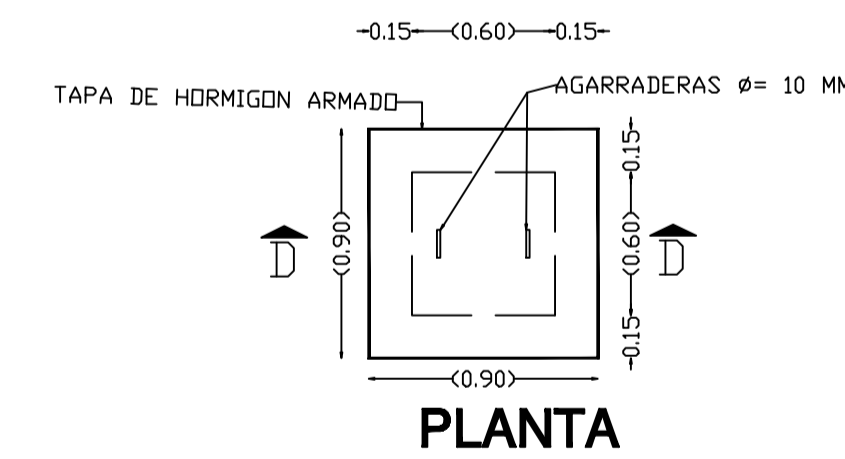


DETALLE DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

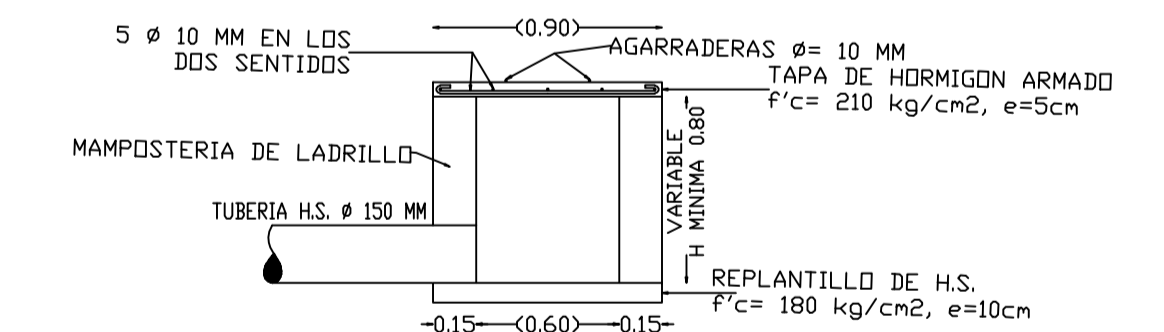
SIN-----ESCALA



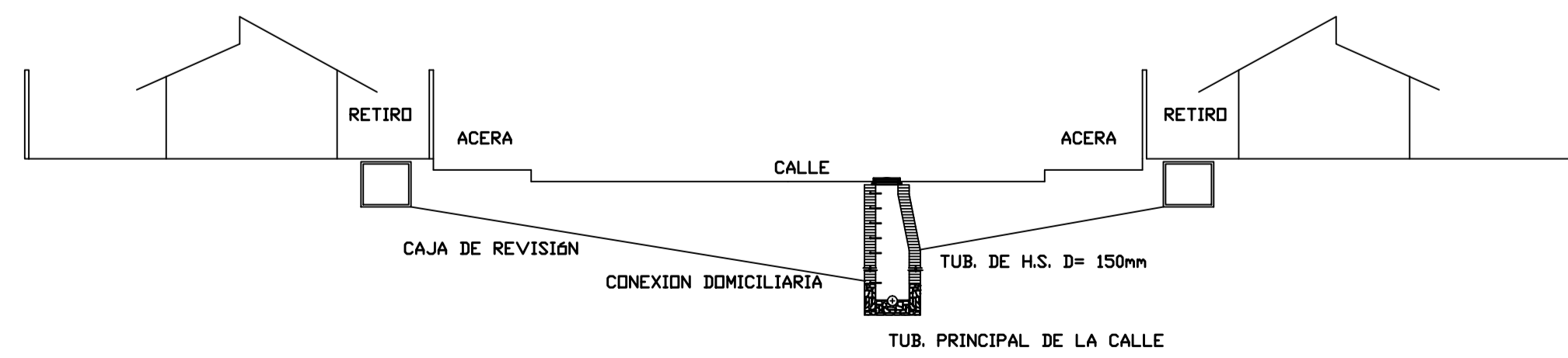
DETALLE CAJA DOMICILIARIA



PLANTA

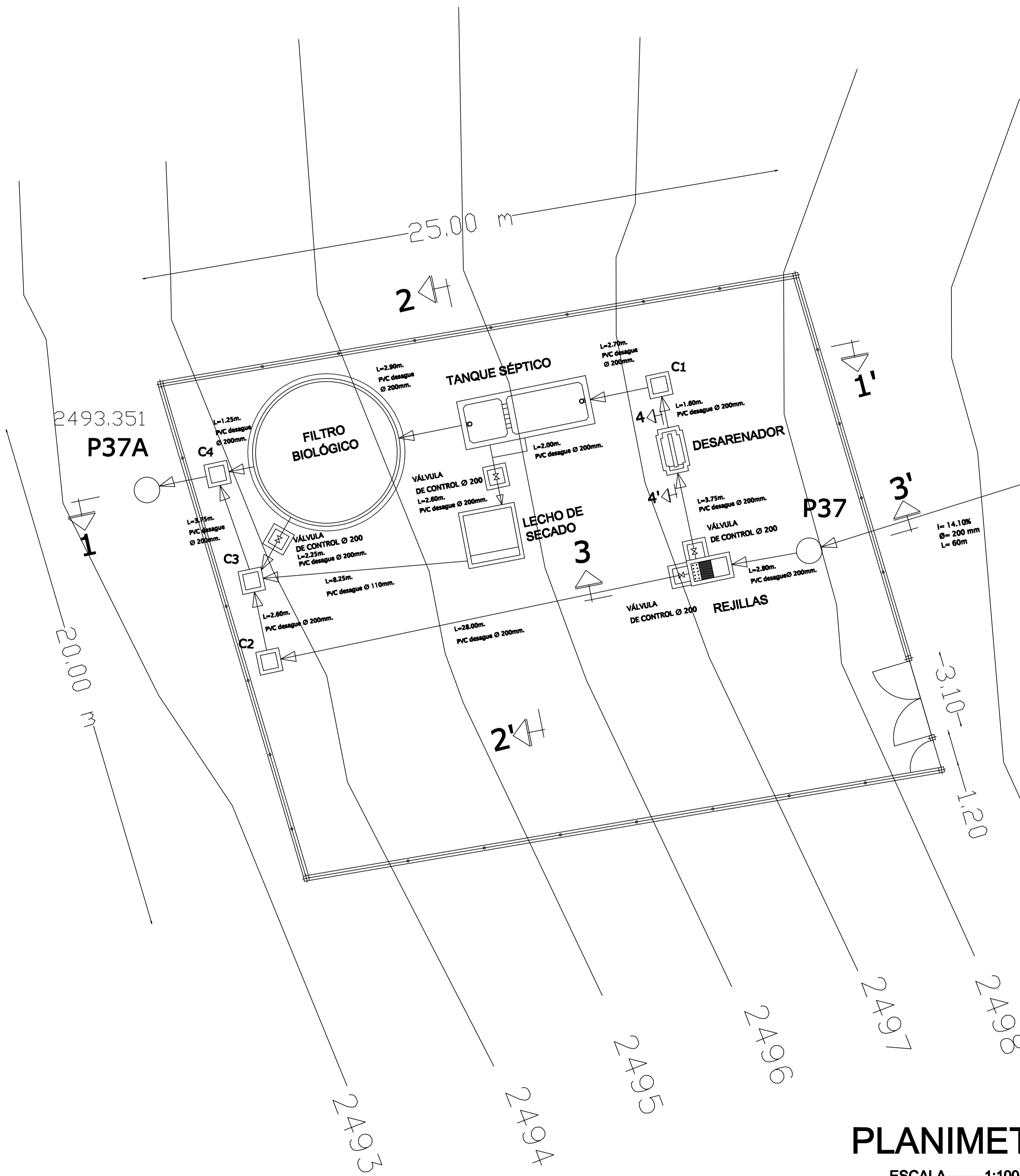


CORTE D-D

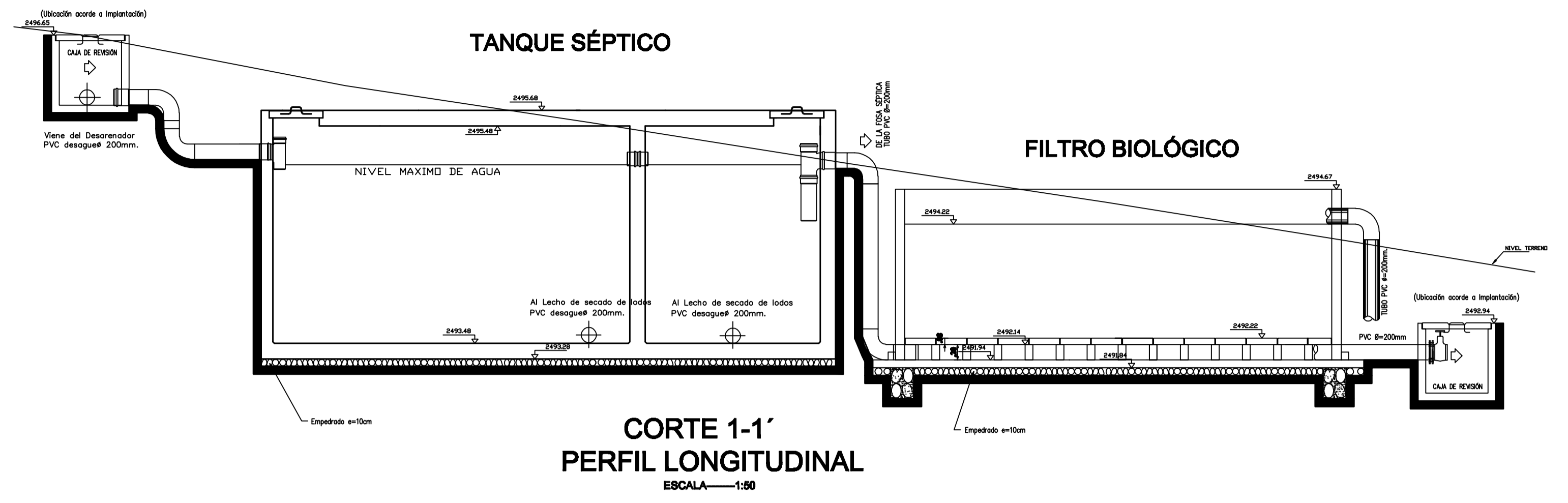


CORTE TRANSVERSAL

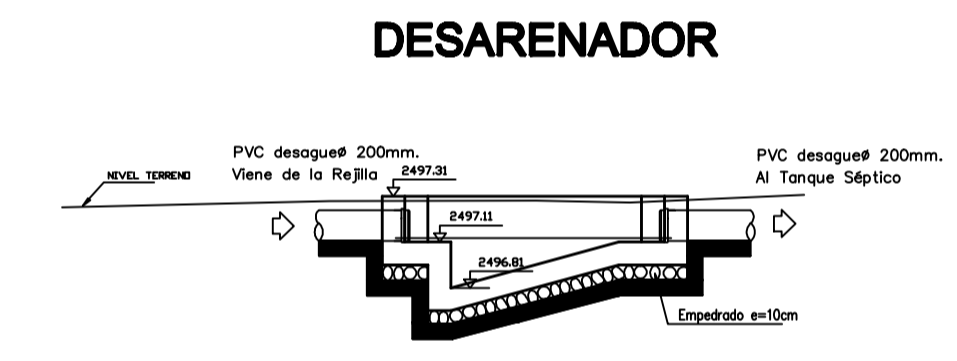
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO:	N°	Modificaciones	Fecha
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO LLIGO			
CONTIENE:	UBICACIÓN:	FECHA:	LÁMINA:
DETALLES POZOS Y ACOMETIDAS	CASERÍO LLIGO - CANTÓN PATATE	II- 2011	PF5/5
DIBUJO:	REVISÓ:	ESCALA:	INDICADAS
EGDD. MARCELO ABRIL	ING. FAUSTO GARCÉS	INDICADAS	



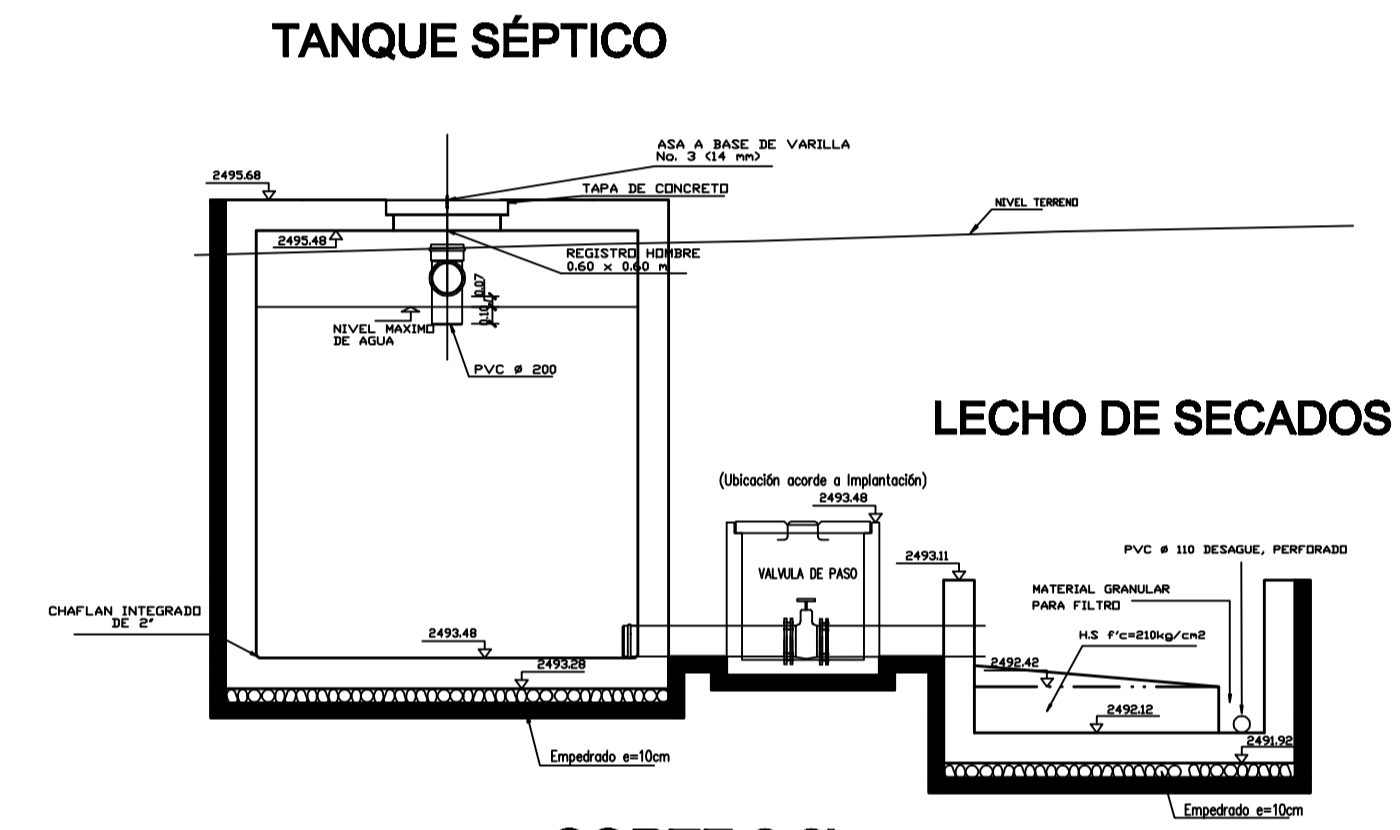
PLANIMETRÍA
ESCALA—1:100



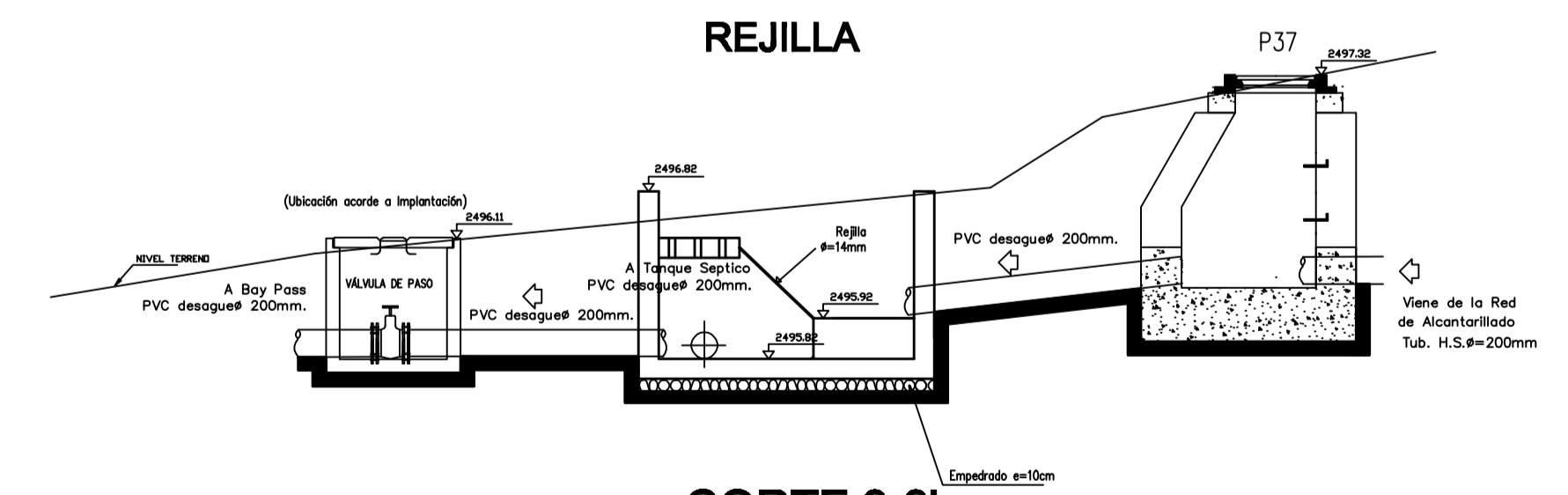
CORTE 1-1' PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA—1:50



CORTE 4-4' PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA—1:50



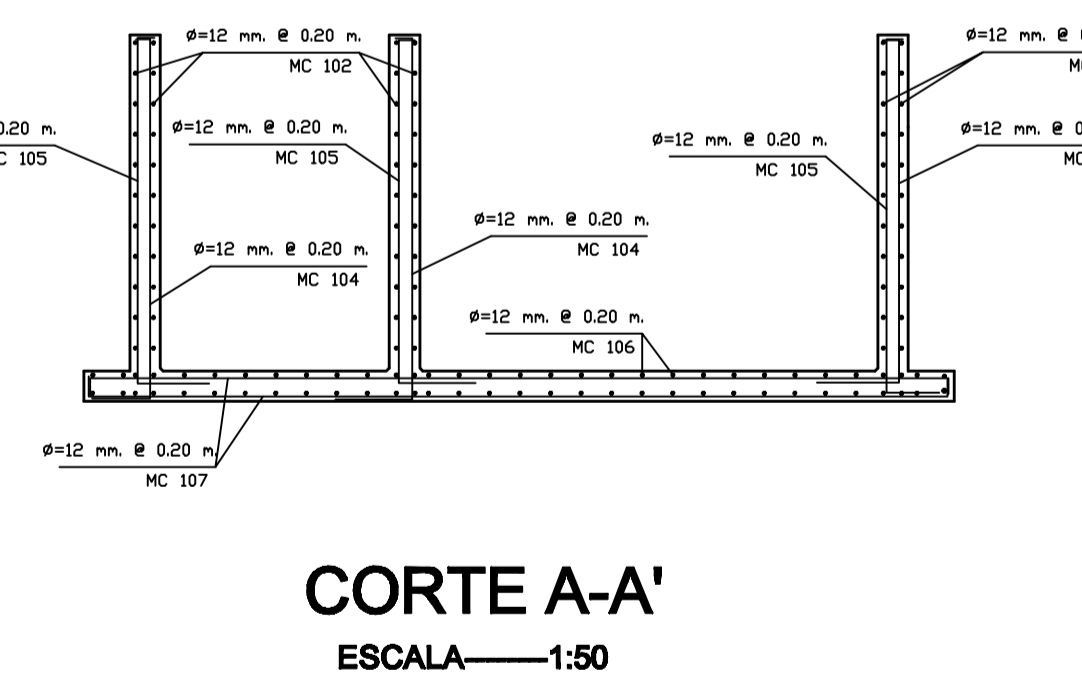
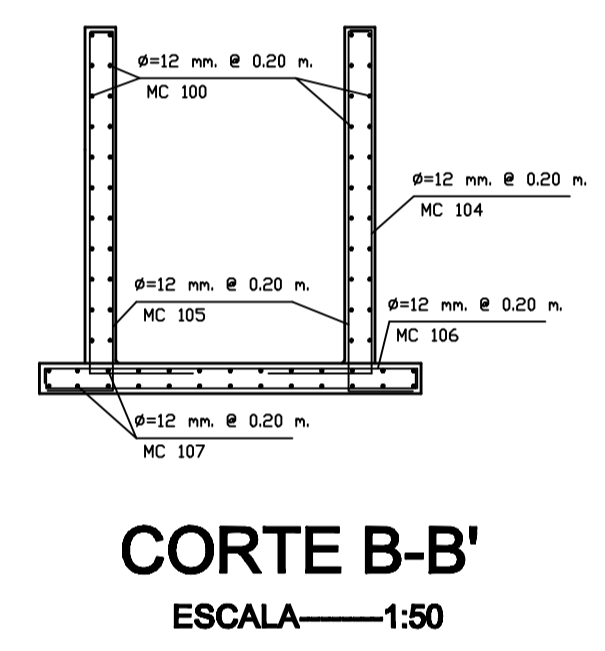
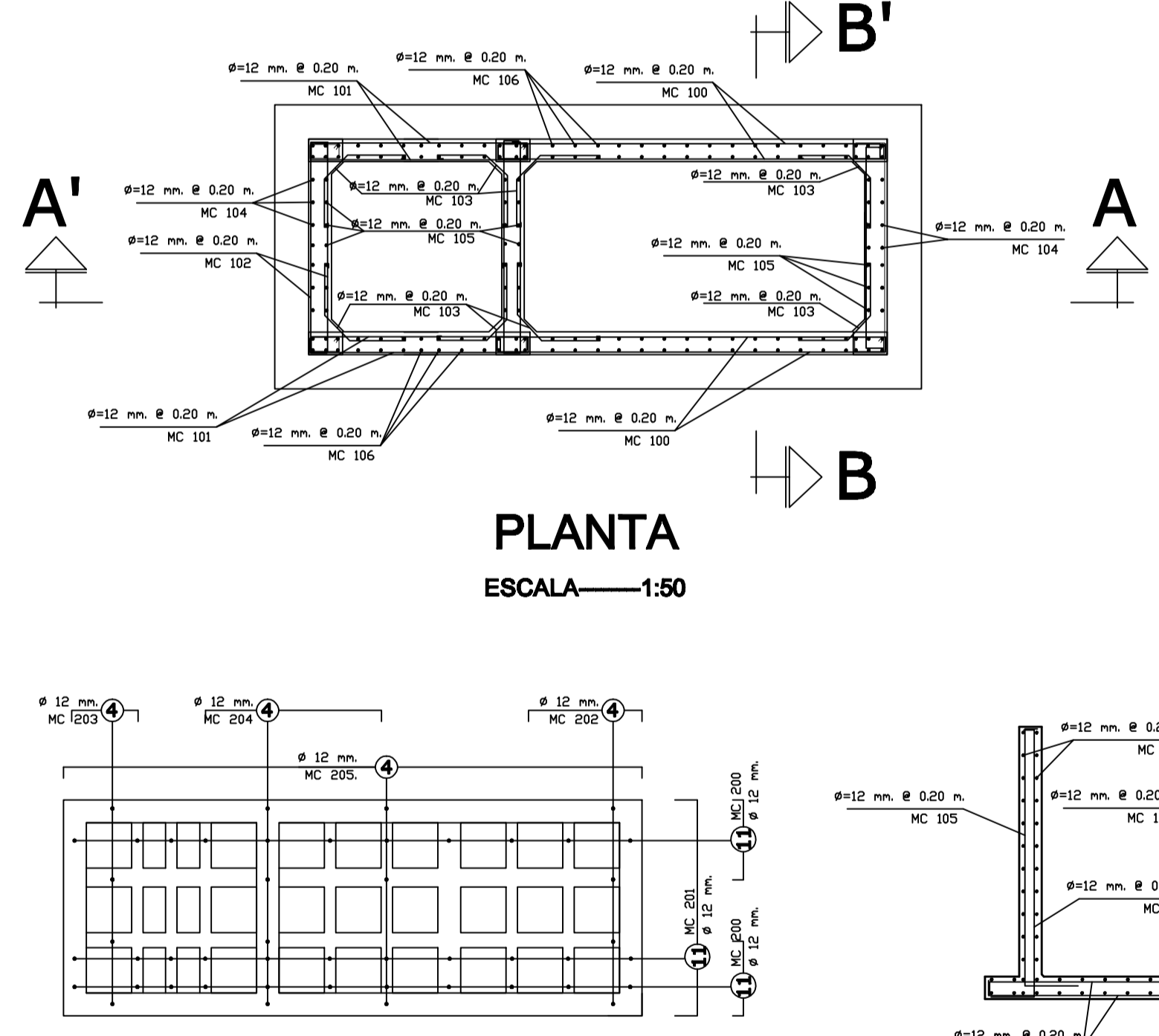
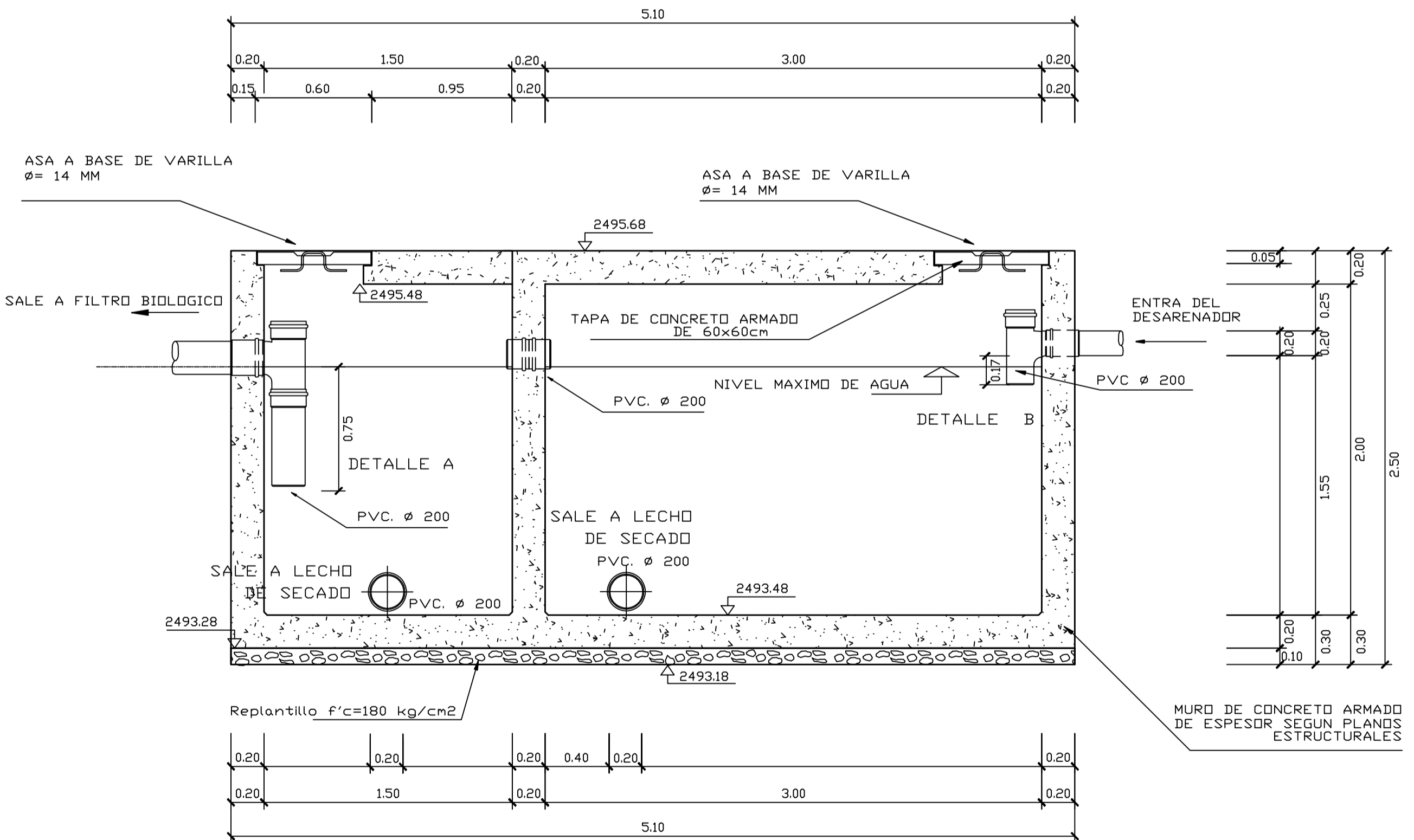
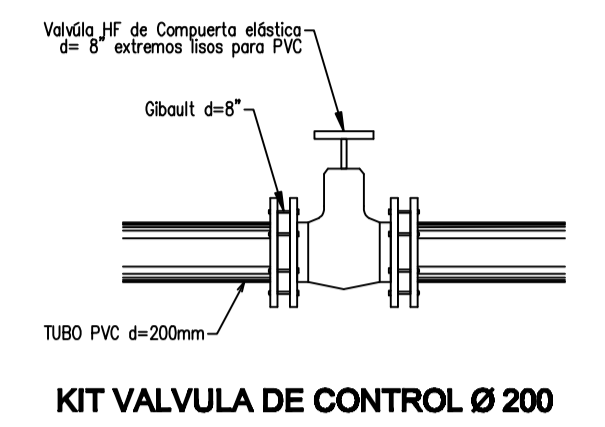
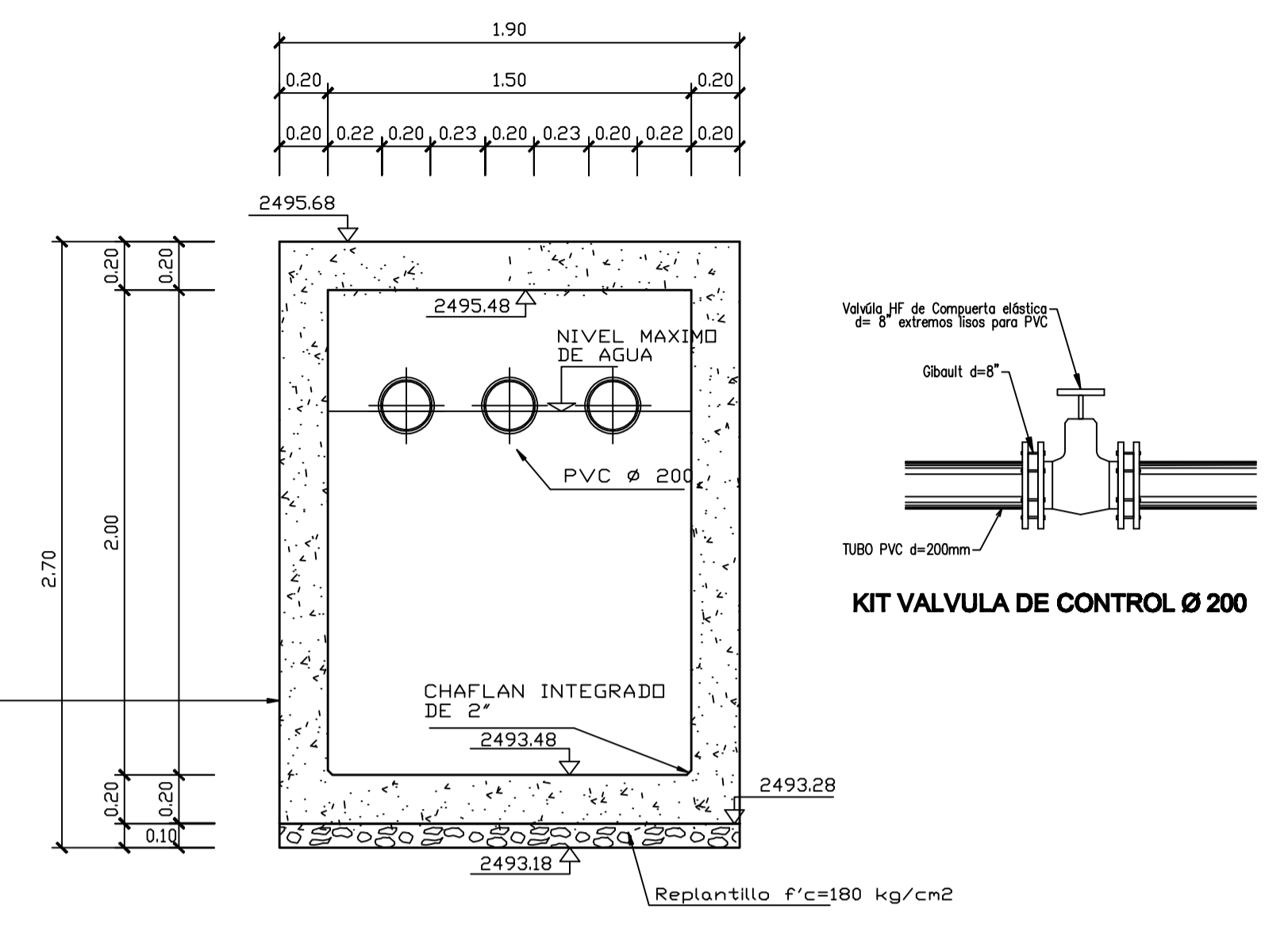
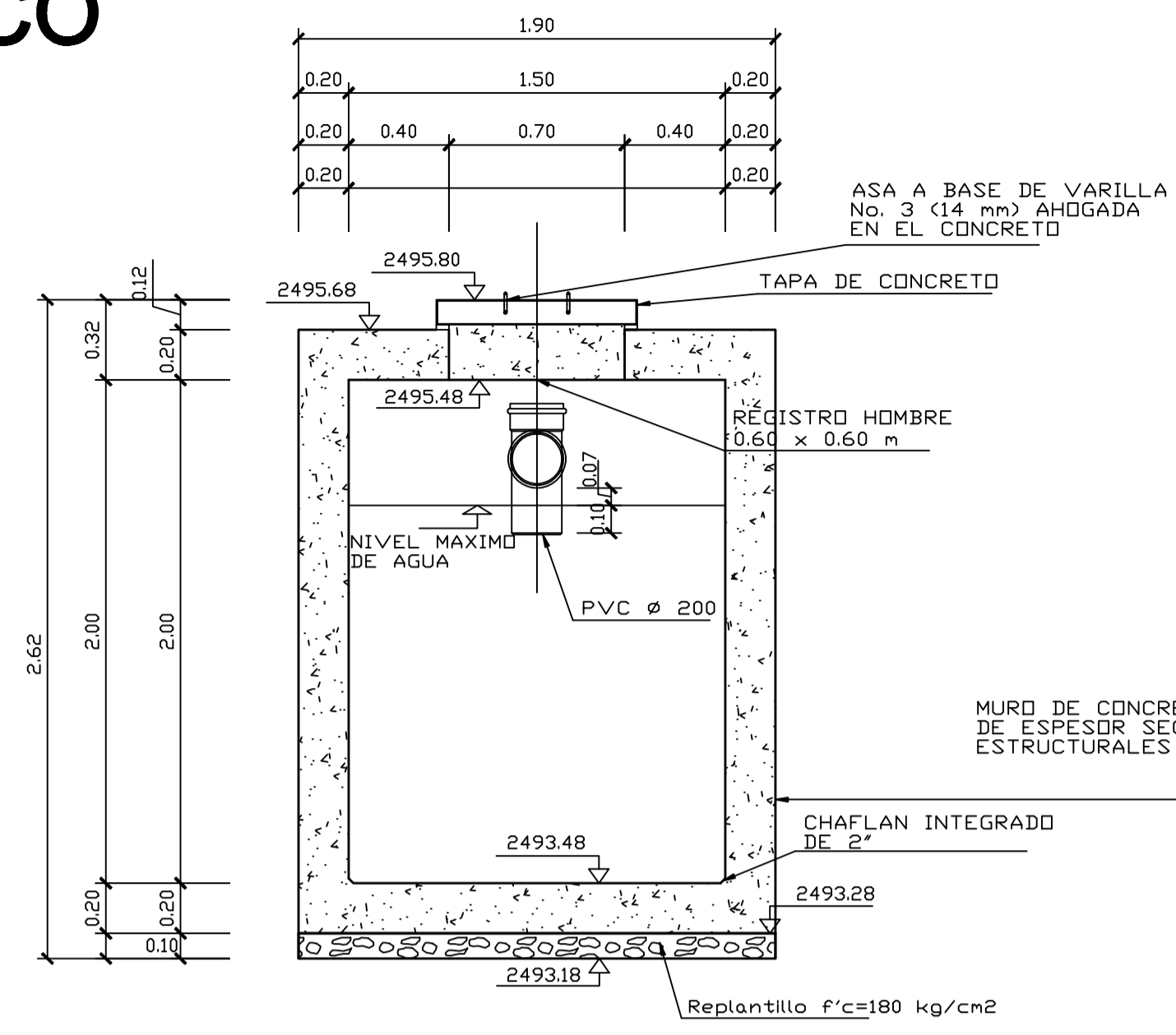
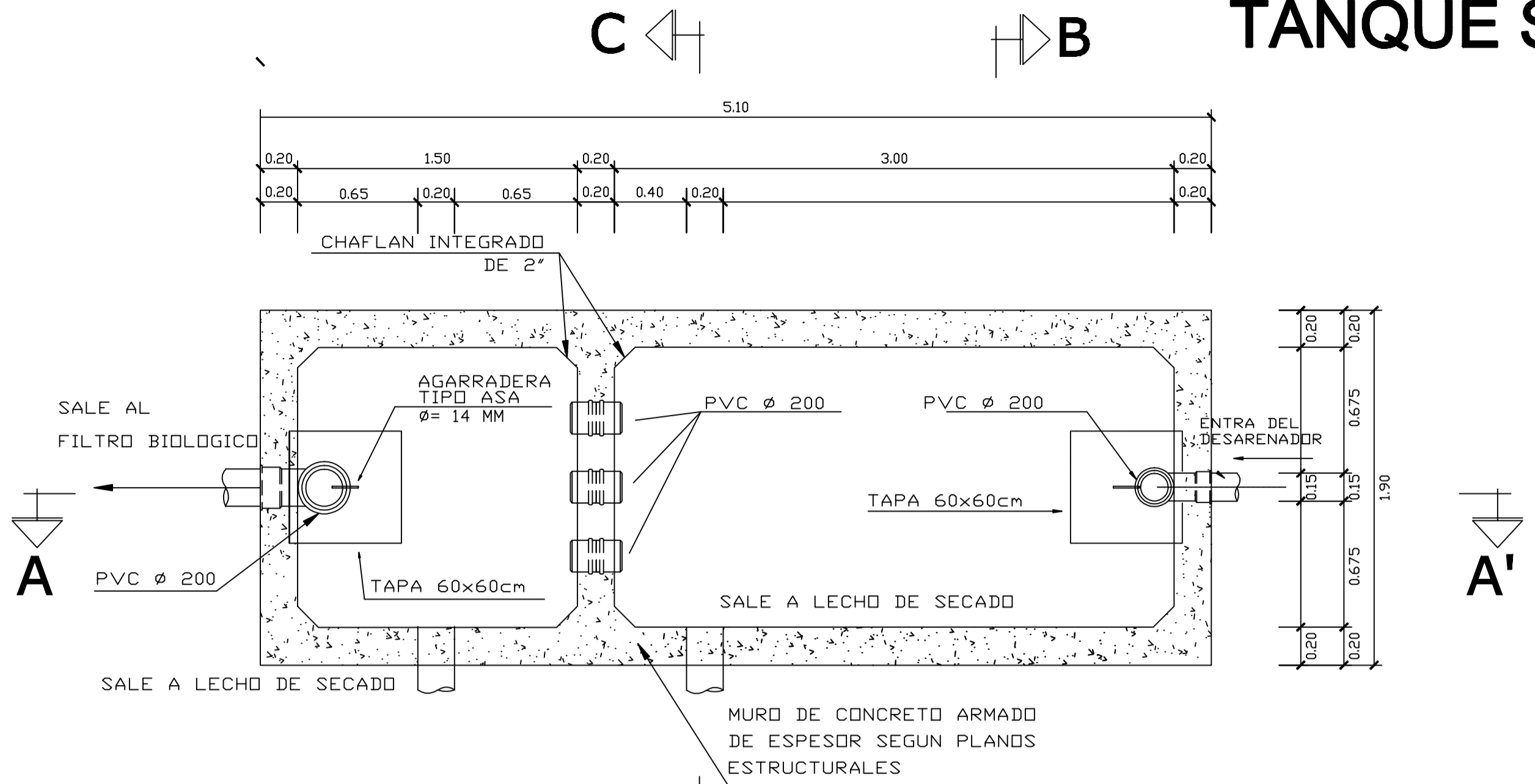
CORTE 2-2' PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA—1:50



CORTE 3-3' PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA—1:50

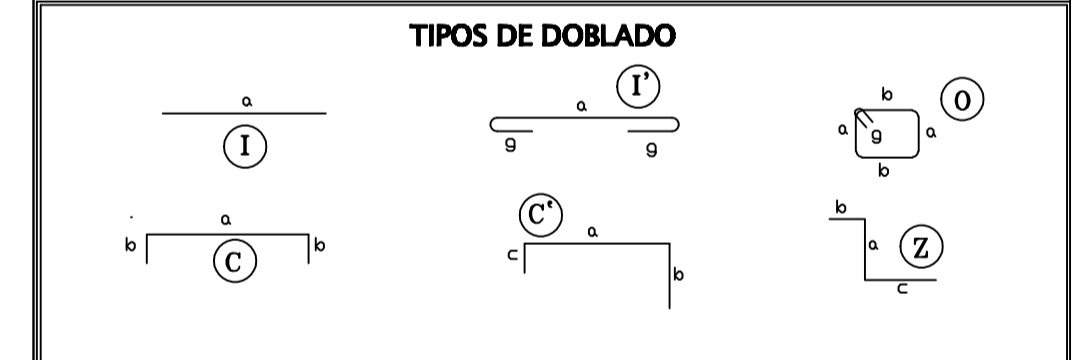
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO:	Nº	Modificaciones	Fecha	Responsable
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO				
CONTIENE:	UBICACIÓN:			
IMPLANTACIÓN Y CORTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	CASERIO LLIGO - CANTON PATATE			
DIBUJÓ:	REVISÓ:	FECHA:	LÁMINA:	
EGIDIO MARCELO ABRIL	ING. FAUSTO GARCES	II- 2012	PT1/5	
ESCALA:	INDICADAS			

TANQUE SÉPTICO



PLANILLA DE HIERROS

MARCA	DIAMETRO (mm)	TIPO	NUMERO	DIMENSIONES (m)						LONGITUD PARCIAL	TOTAL	
a	b	c	d	e	f	ganchos						
FOSEA SEPTICA PAREDES												
100	12	C	22	5.00	2	x	0.15			5.30	115.50	
101	12	C	22	2.70	2	x	0.15			3.00	66.00	
102	12	C	39	2.90	2	x	0.15			3.20	124.80	
103	12	A	44	0.30	2	x	0.45			1.40	61.60	
104	12	C	17	3.20	1	x	0.50	1	x	0.15	3.95	69.45
105	12	C	17	3.20	1	x	0.50	1	x	0.15	3.95	67.15
FOSEA SEPTICA FRSO												
106	12	C	31	2.90	2	x	0.15			3.20	99.20	
107	12	C	13	7.50	2	x	0.15			7.80	191.40	
FOSEA SEPTICA LOSA												
200	12	C	11	0.85	2	x	0.10			1.05	11.55	
201	12	C	5	2.90	2	x	0.10			3.10	15.50	
202	12	C	2	1.60				2	x	0.05	1.65	3.30
203	12	C	2	0.80	2	x	0.10			1.00	2.00	
204	12	C	2	2.30	2	x	0.10			2.50	5.00	
205	12	F	2	7.50				2	x	0.05	7.60	15.20
									TOTAL	252.75		



RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA				ESPECIFICACIONES TECNICAS					
LONG. COME	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES	CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg.		RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA		RECURRIMIENTOS			
#	#	m3	m3	DIAMETRO	LONGITUD	DIAMETRO	ELABORACIONES		
8	10	12	14	16	18	20	22	28	32
Replantillo	f'c=140kg/cm2			mm	mm	cm	COLUMNAS	2.5	
Zapato cimiento				mm	mm	cm	VIGAS	2.5	
Cadenas				mm	mm	cm	COMENTACIONES	5	
Columnas				mm	mm	cm	LOSAS Y CANAL	2.5	
Vigas				mm	mm	cm	CONTACTO CON AGUA	5	
Hor. Ciclop. (609HS)	f'c=180kg/cm2			mm	mm	cm	ALIVIANAMIENTOS		
Fosa Septica	f'c=240 kg/cm2			mm	mm	cm	10x20x40	-	
				mm	mm	cm	15x20x40	-	
				mm	mm	cm	20x20x40	-	
HORMIGON Fc = 210 Kg/cm2		TOTAL	m3						

- OBSERVACIONES**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f_c = 240 \text{ Kg/cm}^2$
 - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, además el acero para estribos se usara $f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados
 - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m^2 , particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en el sitio
 - Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO

CONTIENE: TANQUE SEPTICO PLANTA-CORTES-DETALLES

UBICACIÓN: CASERIO LLIGO - CANTON PATATE

FECHA: 11-2012

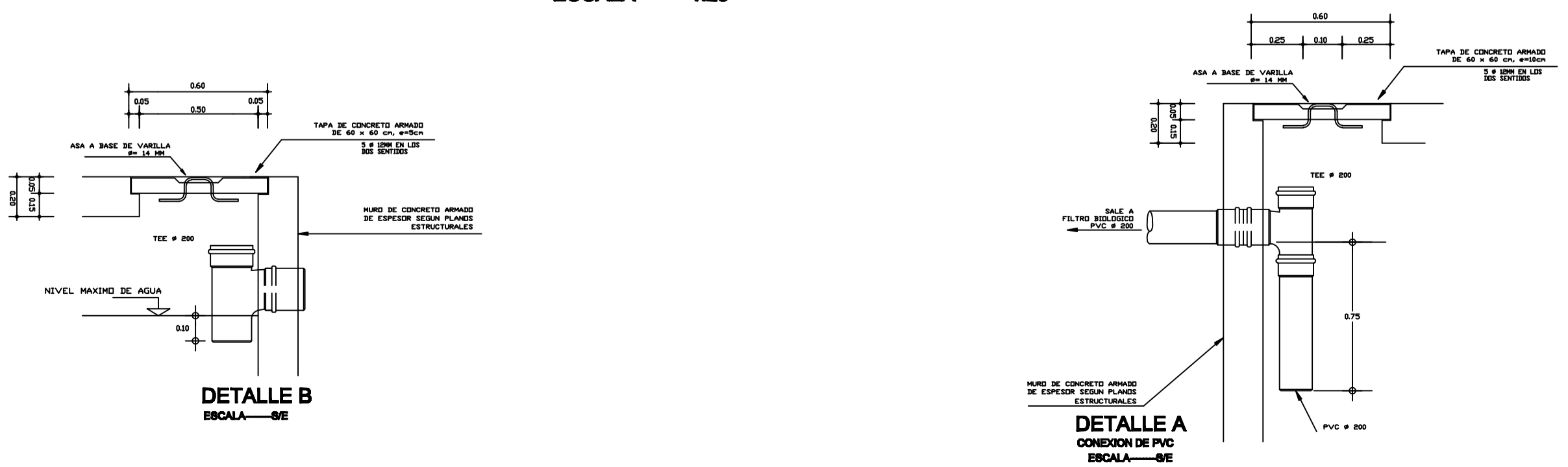
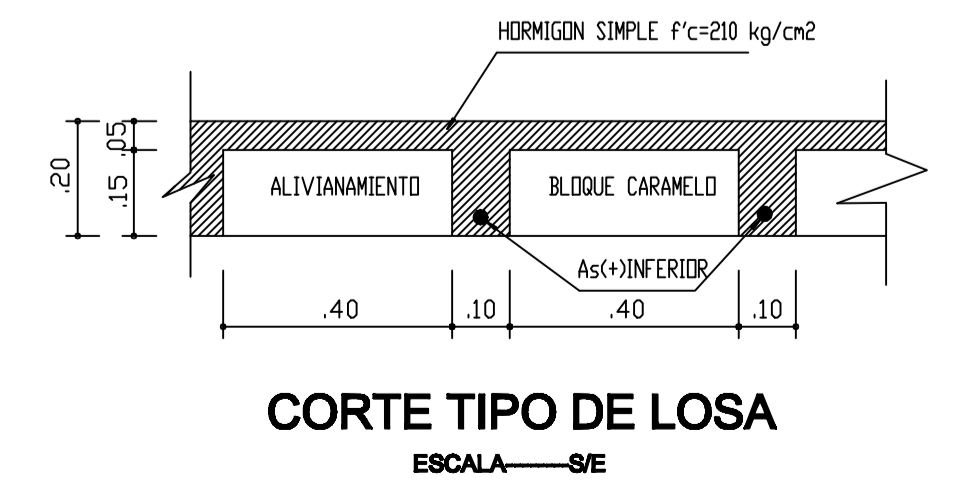
ESCALA: INDICADAS

LÁMINA: PT2/5

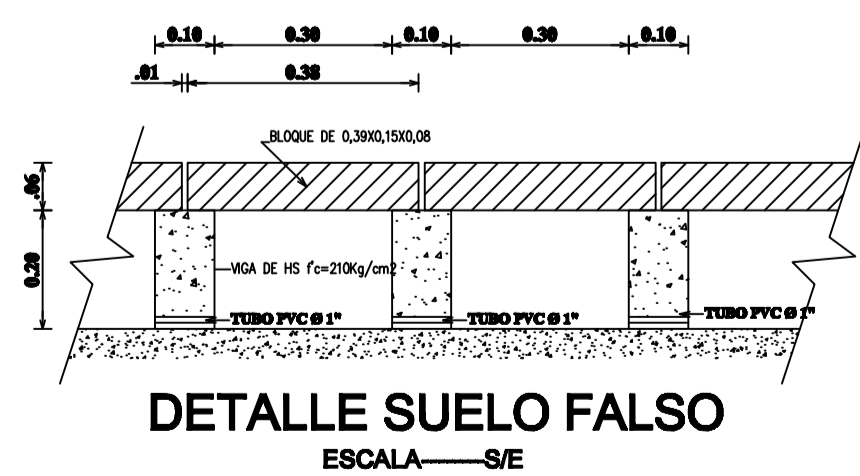
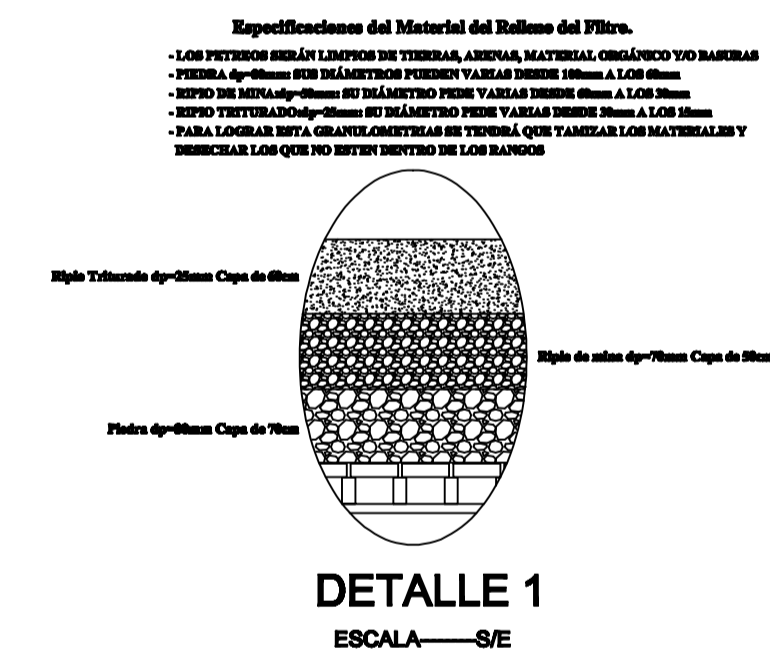
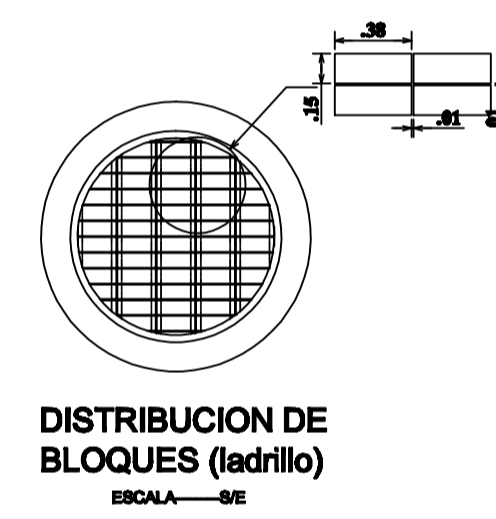
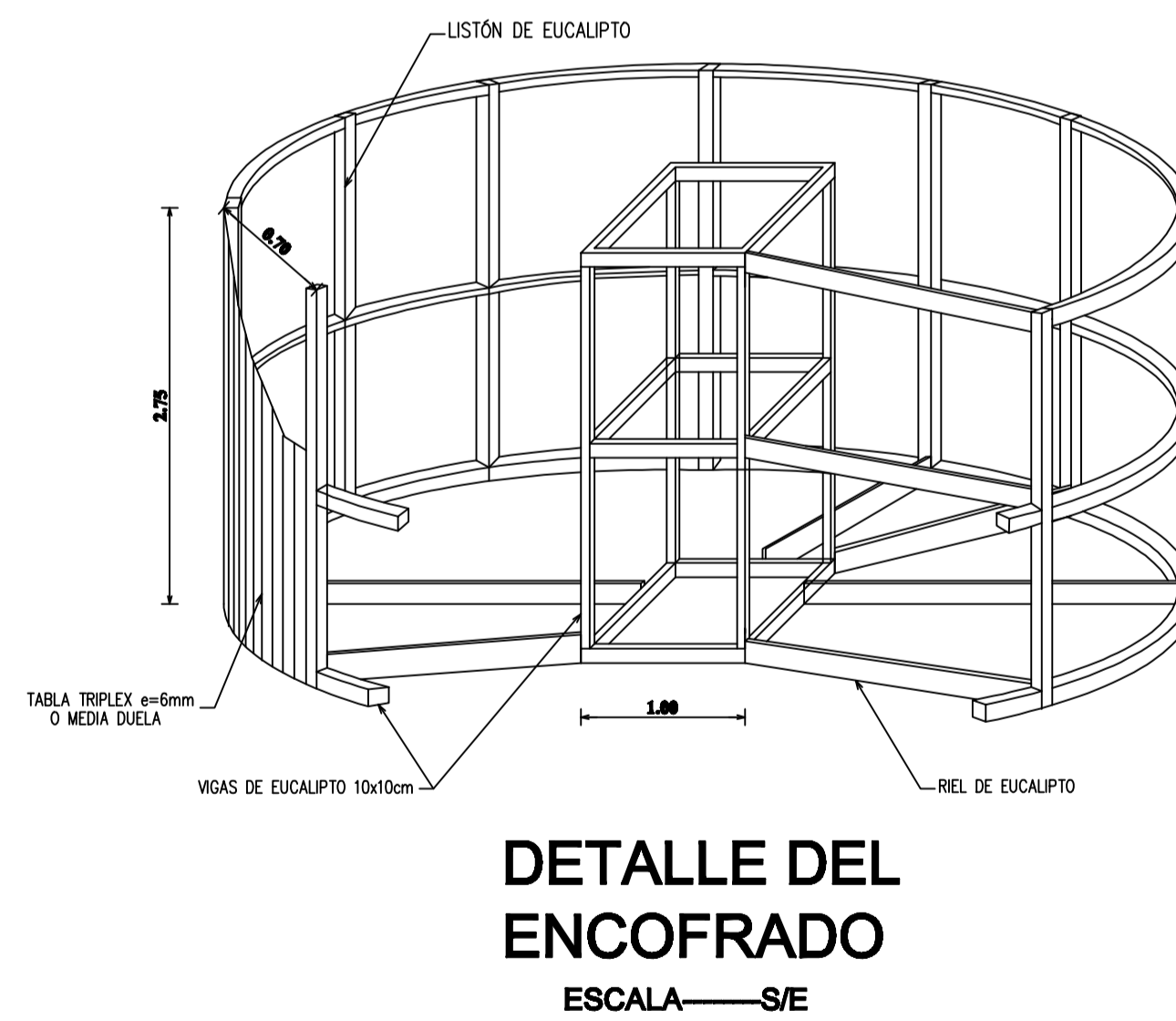
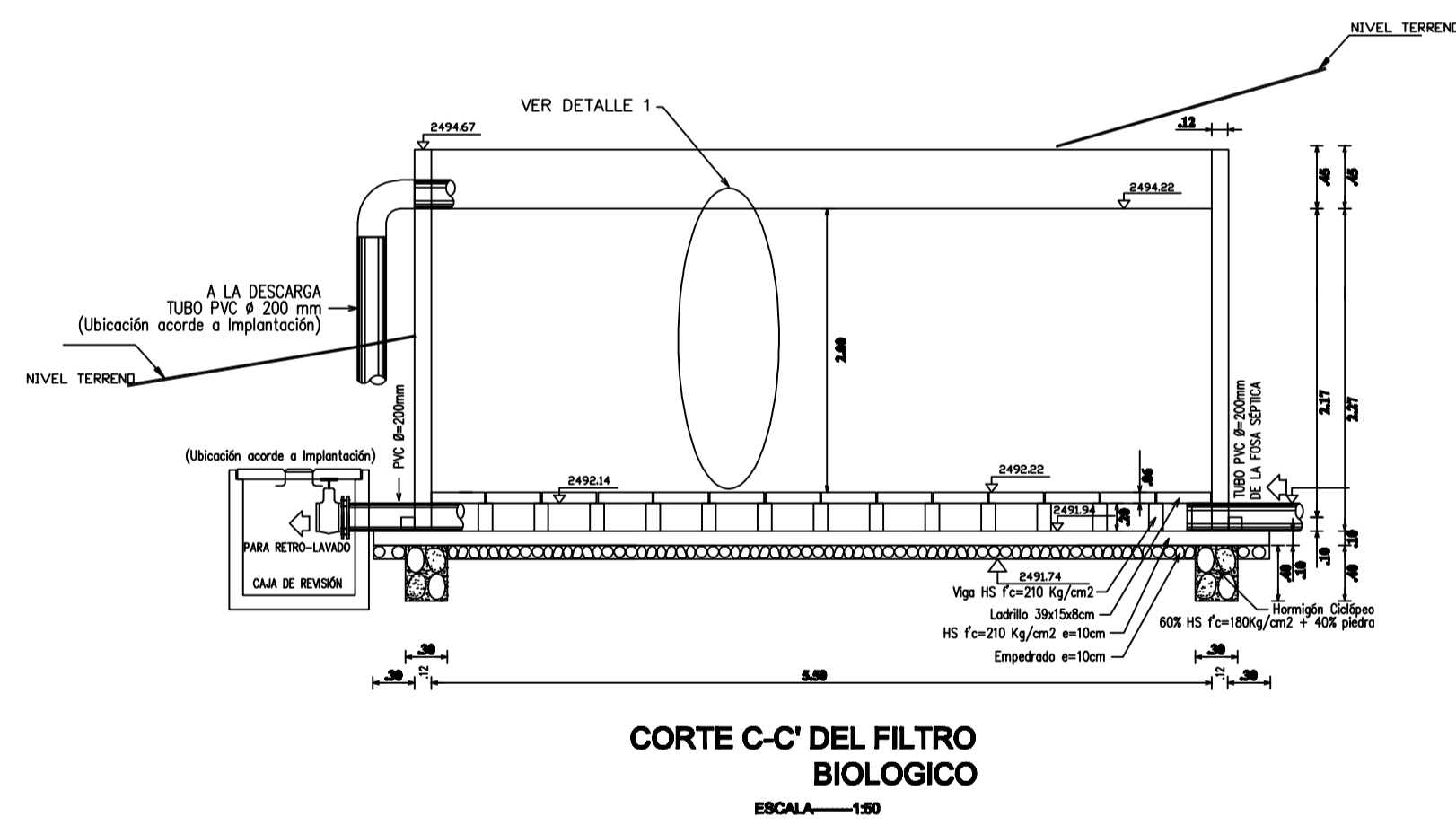
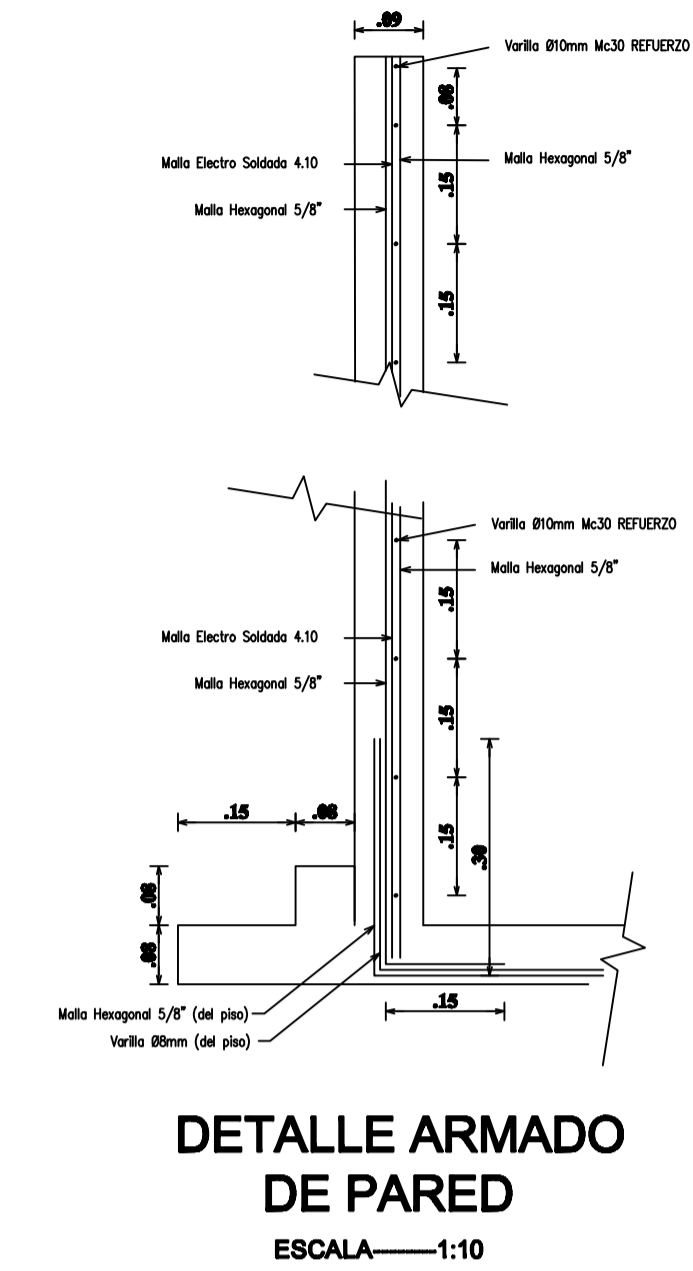
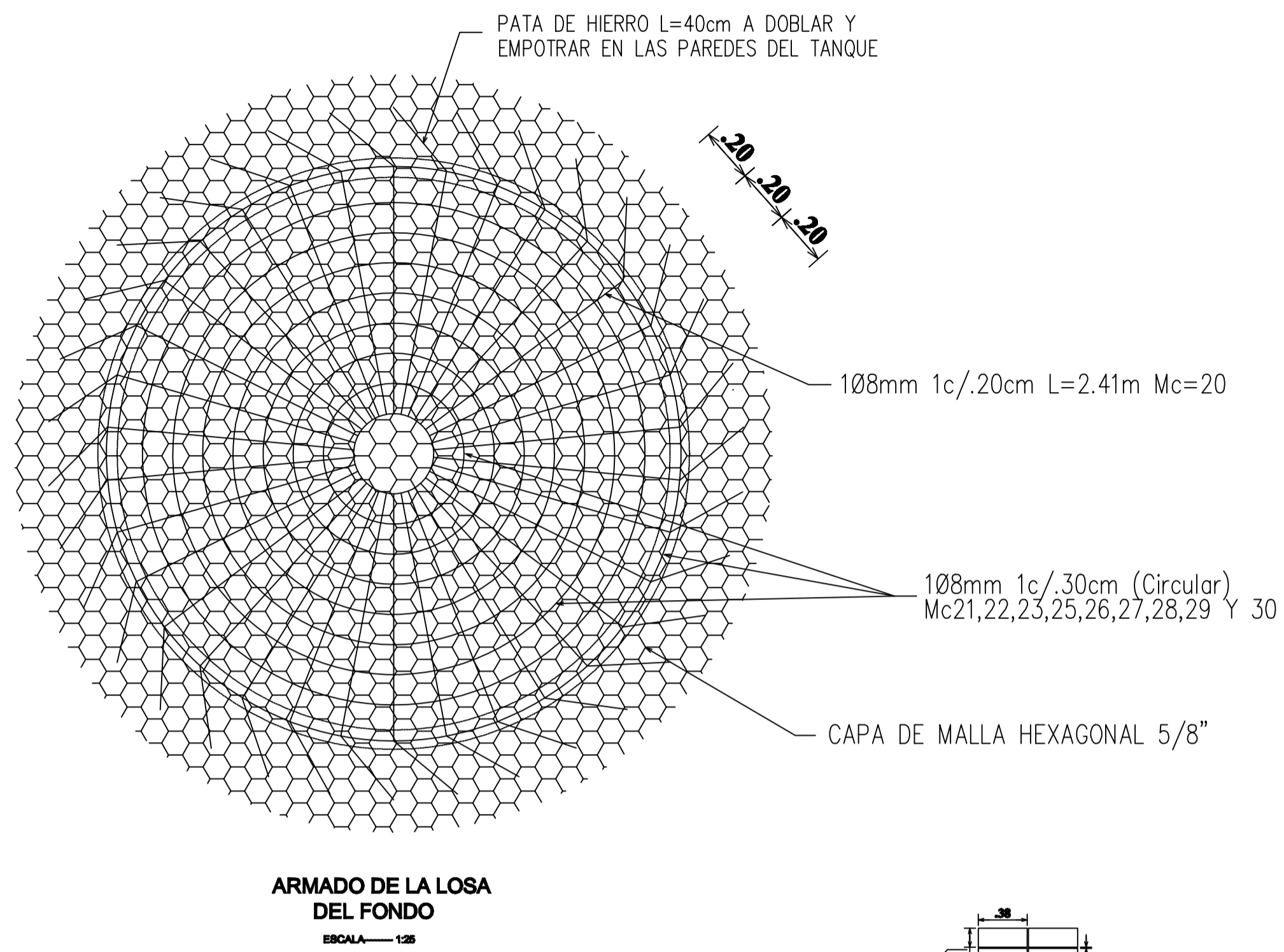
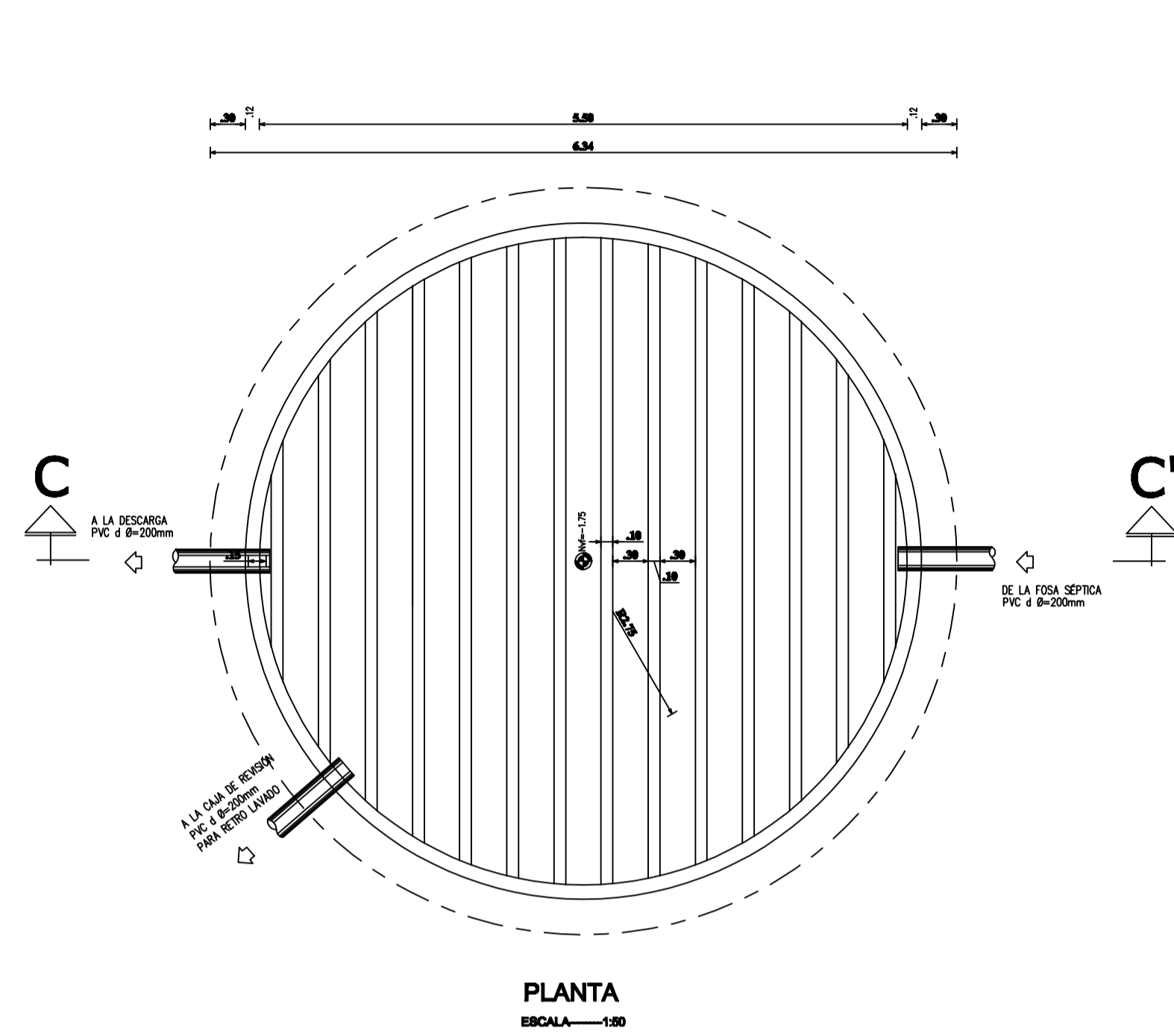
N°	Modificaciones	Fecha	Responsable

PROYECTO: EGOLO MARCELO ABRIL

REVISÓ: ING. FAUSTO GARCÉS



FILTRO BIOLÓGICO



PLANILLA DE HIERROS

Mc	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)				LONGITUD	PESO	
				a	b	d	f			PARCIAL
FILTRO BIOLÓGICO PISO Y PAREDES										
20	8	L	89	2.41	1 x 0.40			2.81	250.09	222.08
21	8	O	1	2.51				2.51	2.51	2.23
22	8	O	1	4.40				4.40	4.40	3.91
23	8	O	1	6.28				6.28	6.28	5.58
24	8	O	1	8.17				8.17	8.17	7.25
25	8	O	1	10.05				10.05	10.05	8.92
26	8	O	1	11.94				11.94	11.94	10.61
27	8	O	1	13.82				13.82	13.82	12.27
28	8	O	1	15.70				15.70	15.70	13.94
29	8	O	1	17.57				17.57	17.57	15.96
30	10	O	14	17.97				17.97	251.58	223.4
									TOTAL	526.14

TIPOS DE DOBLADO

MALLA HEXAGONAL

DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)		AREA (m²)
a	b				
MALLA EXAGONAL PISO					
Malla 5/8"	C	1	5.5		23.76
			17.97	1 x 0.4	7.188
MALLA EXAGONAL PARED					
Malla 5/8"	L	17.97	2.80	1 x 0.2	53.91
Malla 5/8"	I	17.97	2.75		49.42
					TOTAL
					134.27

RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA

LONG. COME	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES										
	8	10	12	14	16	18	20	22	28	32	
6											
9											
12											
QR											

ESPECIFICACIONES TECNICAS

GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUI NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO

RESUMEN DE HORMIGÓN EN LAMINA

ELEMENTO	m³	DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTOS	cm.
Replanteo	f'c=140kg/cm²	2.5		COLUMNAS	2.5
Zapata cimiento		10	3/8	VEGAS	2.5
Cadenas		12	1/2	CEMENTACIONES	2.5
Columnas		14	5/8	LOSAS Y CANAL	2.5
Vigas		16	5/8	CONTACTO CON AGUA	5
hier. Cielop. (60%HS f'c=180kg/cm²)		18	3/4	ALIVIANAMIENTOS	
		20	3/4		
		22	7/8	10 x 20 x 40	-
		25	1	15 x 20 x 40	-
		32	1 1/4	20 x 20 x 40	-

HORMIGÓN f'c = 210 Kg/cm² TOTAL = _____ m³

OBSERVACIONES

- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm²
- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm², además el acero para estribos se usará fy=2800 Kg/cm²
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en el sitio
- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista

- ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO**
- ARENA NORMAL ASTM C-33-86 MÓDULO DE FINURA 24 A 26 DIÁMETRO <= 4 - 75 mm TAMIZ No. 4 BIEN LAVADA Y TAMIZADA. (mortero de pared)
 - CEMENTO PORTLAND TIPO I
 - AGUA LIMPA.
 - LOS ADITIVOS CON EXCESO DE CLORURO EN SU COMPOSICIÓN Y EN CONTACTO CON ARMADURAS QUEDAN RESTRICTOS.
 - LOS ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES EN MORTEROS SON PERMITIDOS.
 - LA MALLA HEXAGONAL SOPORTARÁ LA TENSIÓN DE 210 A 220 MPa RECOMENDADA PARA LA DE 5/8" A 3/4"
 - LA MALLA ELECTRO SOLDADA TENDRÁ UN fy= 4200kg/cm²
 - ALAMBRE NEGRO ACABADO 3mm Ø 10
 - DOSIFICACION DEL MORTERO AL PESO 1 : 2, 0.48 (CEMENTO, ARENA, RELACION AGUA/CEMENTO) f'c= 400kg/cm².
 - RESISTENCIA MÍNIMA DEL SUELO 10 Tn/m², MENORES QUE ESE VALOR REALIZAR RECONOCIMIENTO DEL SUELO.
 - LAS ARMADURAS (VARILLAS, MALLAS, ELECTROSOLDADAS) SERÁN AMARRADAS ENTRE SÍ CON ALAMBRE Ø 20 CADA 20cm EN AMBOS SENTIDOS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO

CONTIENE: FILTRO BIOLÓGICO PLANTA-CORTES-DETALLES

UBICACIÓN: CASERIO LLIGO - CANTON PATATE

DIBUJO: EGIQ. MARCELO ABRIL

REVISÓ: ING. FAUSTO GARCÉS

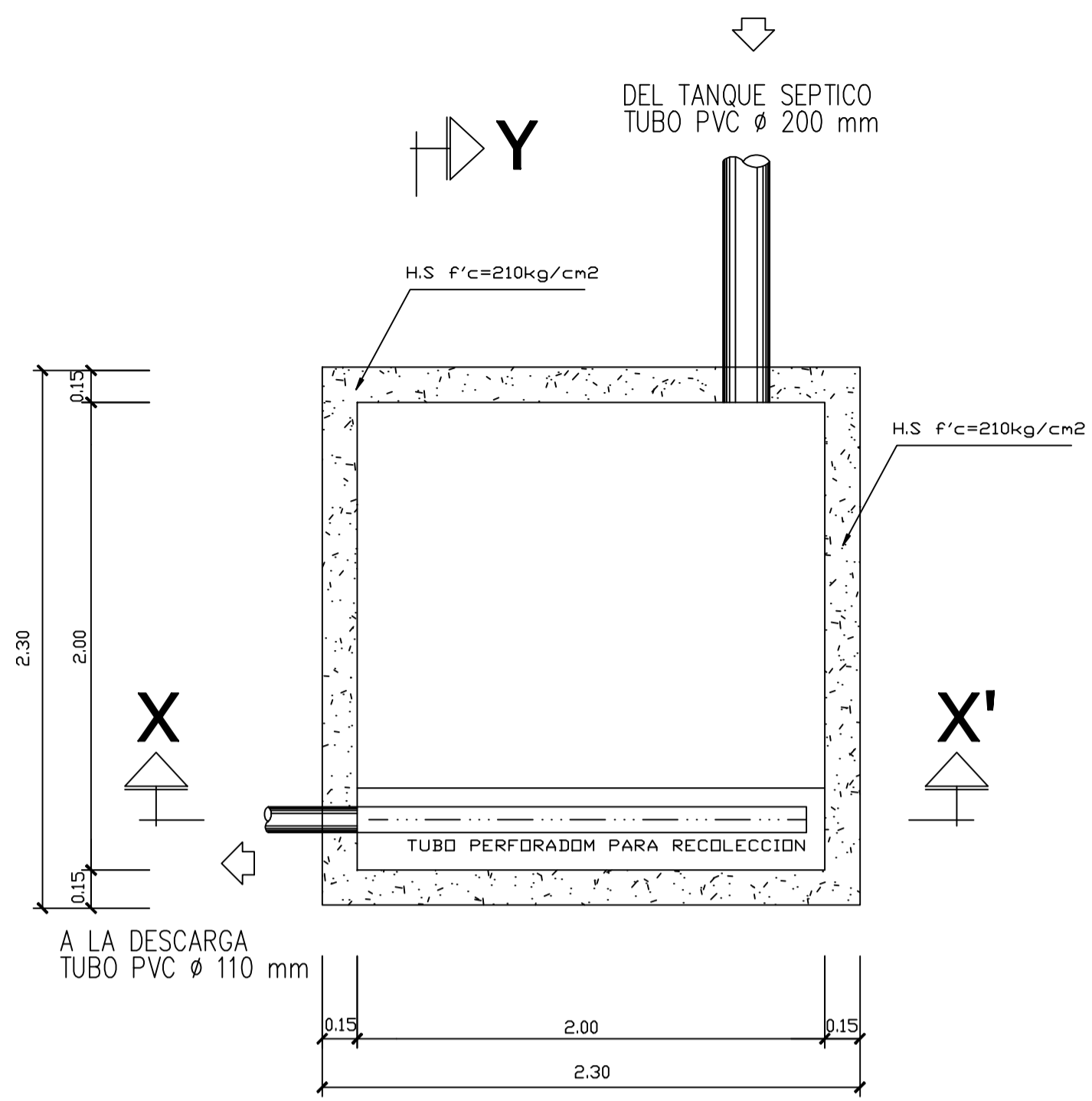
FECHA: II- 2012

LÁMINA: PT3/5

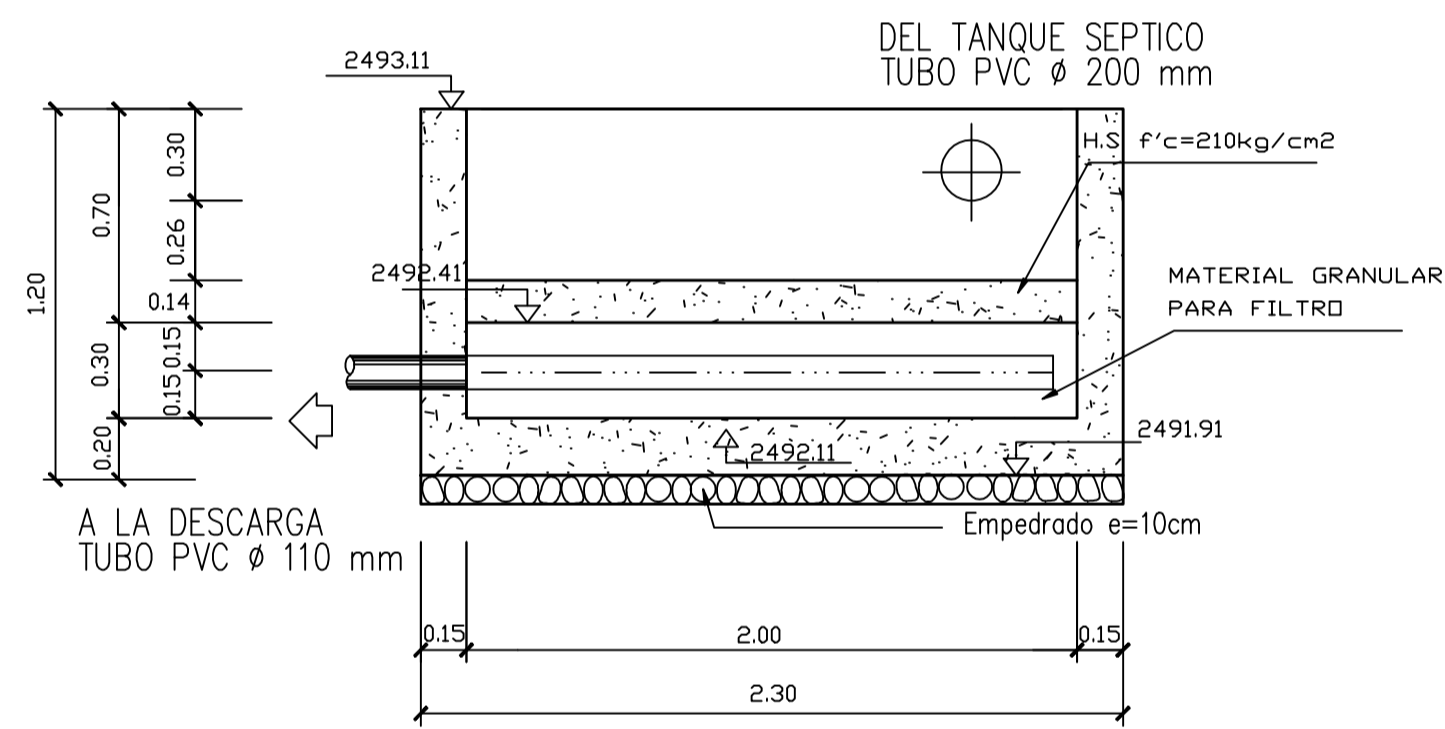
ESCALA: INDICADAS

N°	Modificaciones	Fecha	Responsable

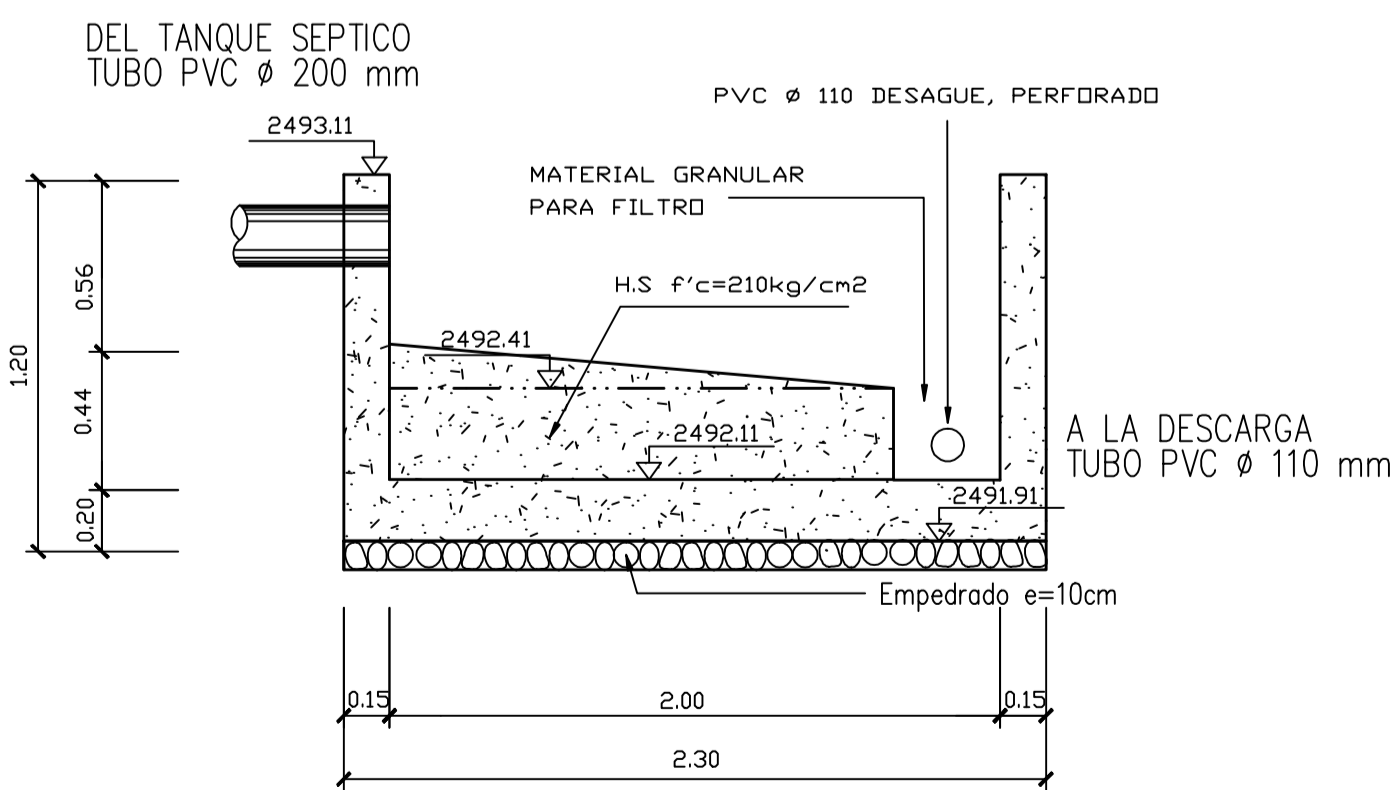
LECHO DE SECADOS



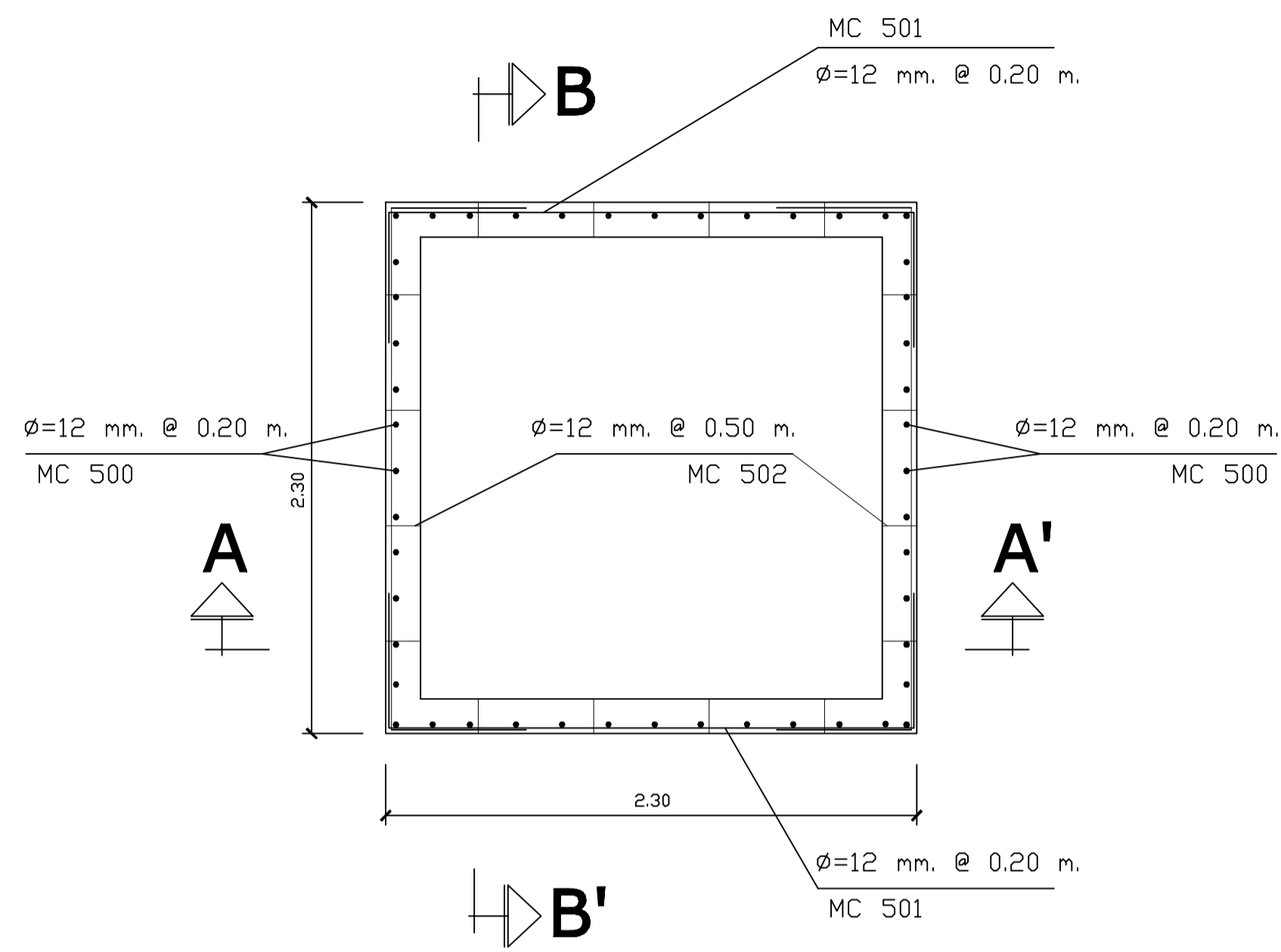
Y' PLANTA
ESCALA 1:25



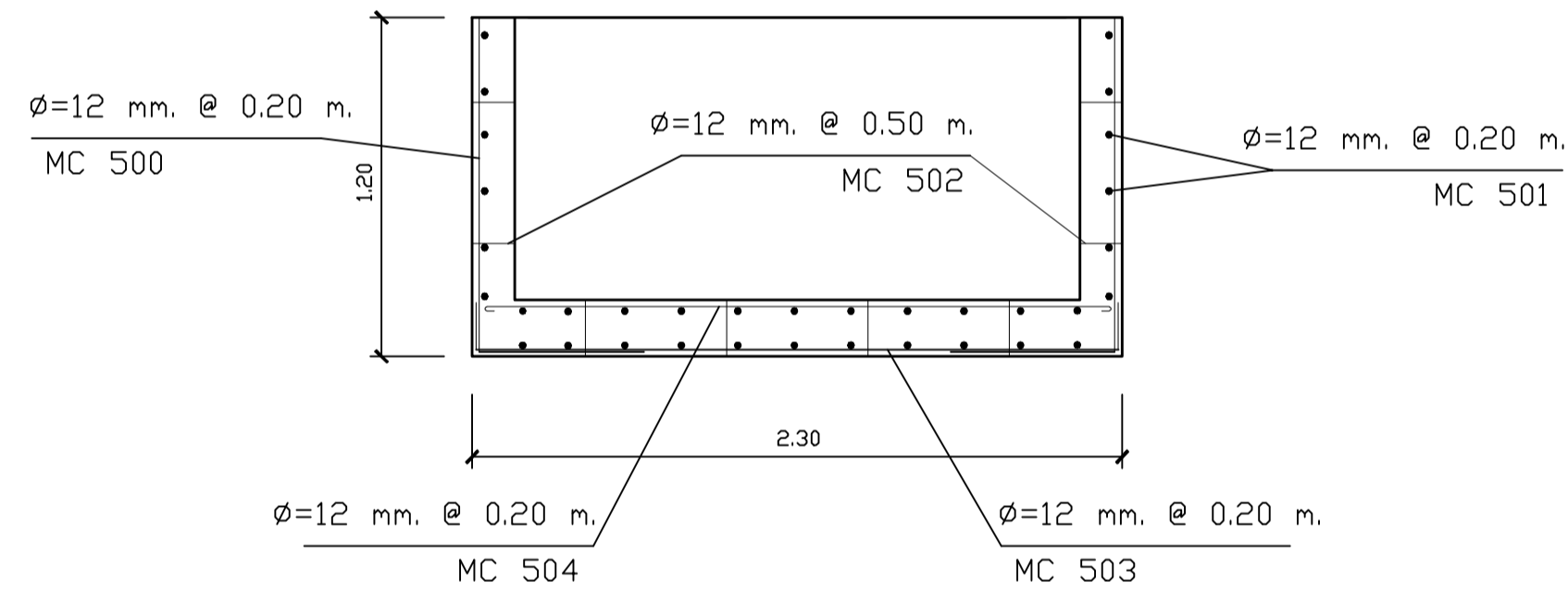
CORTE X-X'
ESCALA 1:25



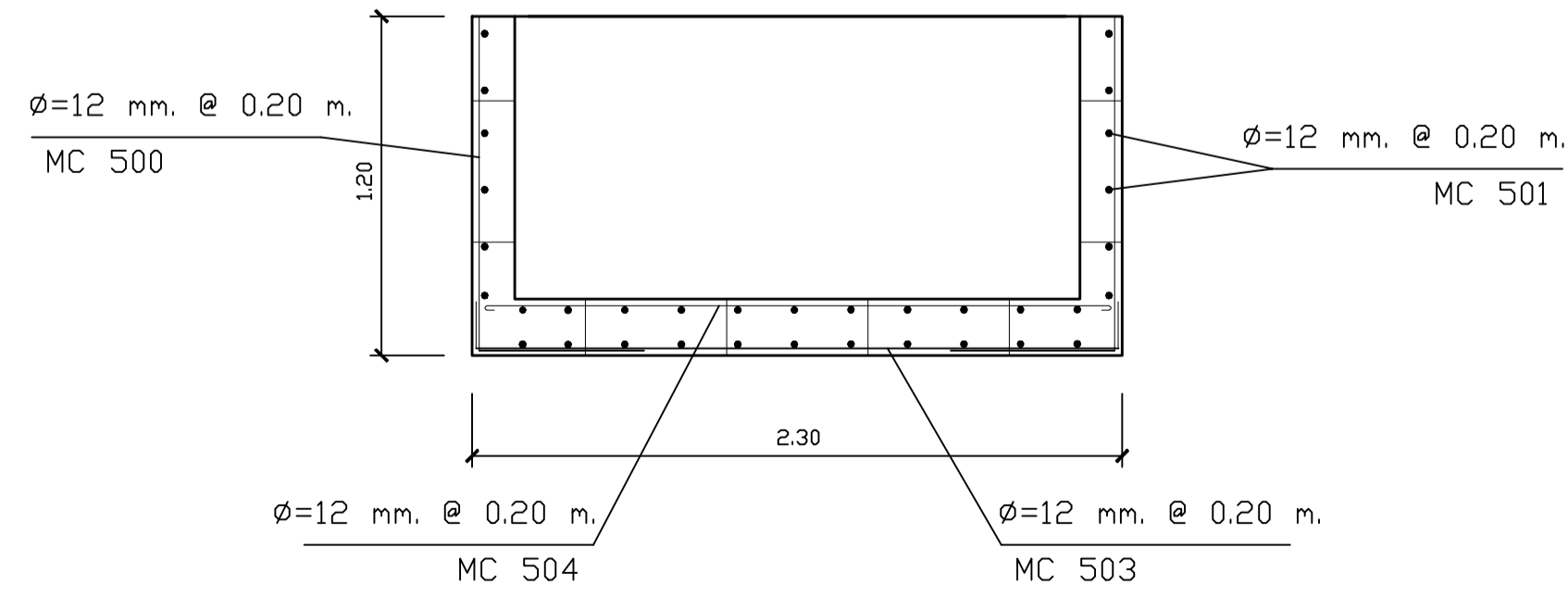
CORTE Y-Y'
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25

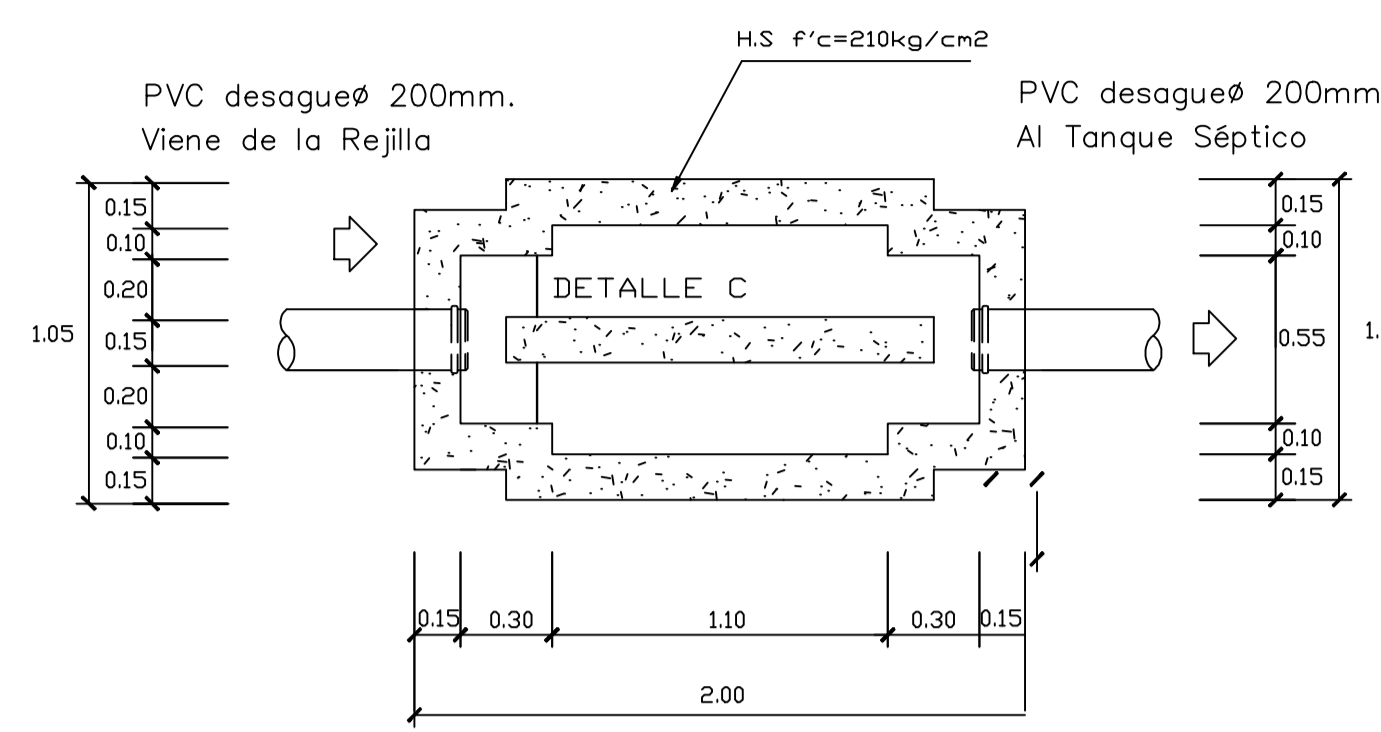


CORTE A-A'
ESCALA 1:25

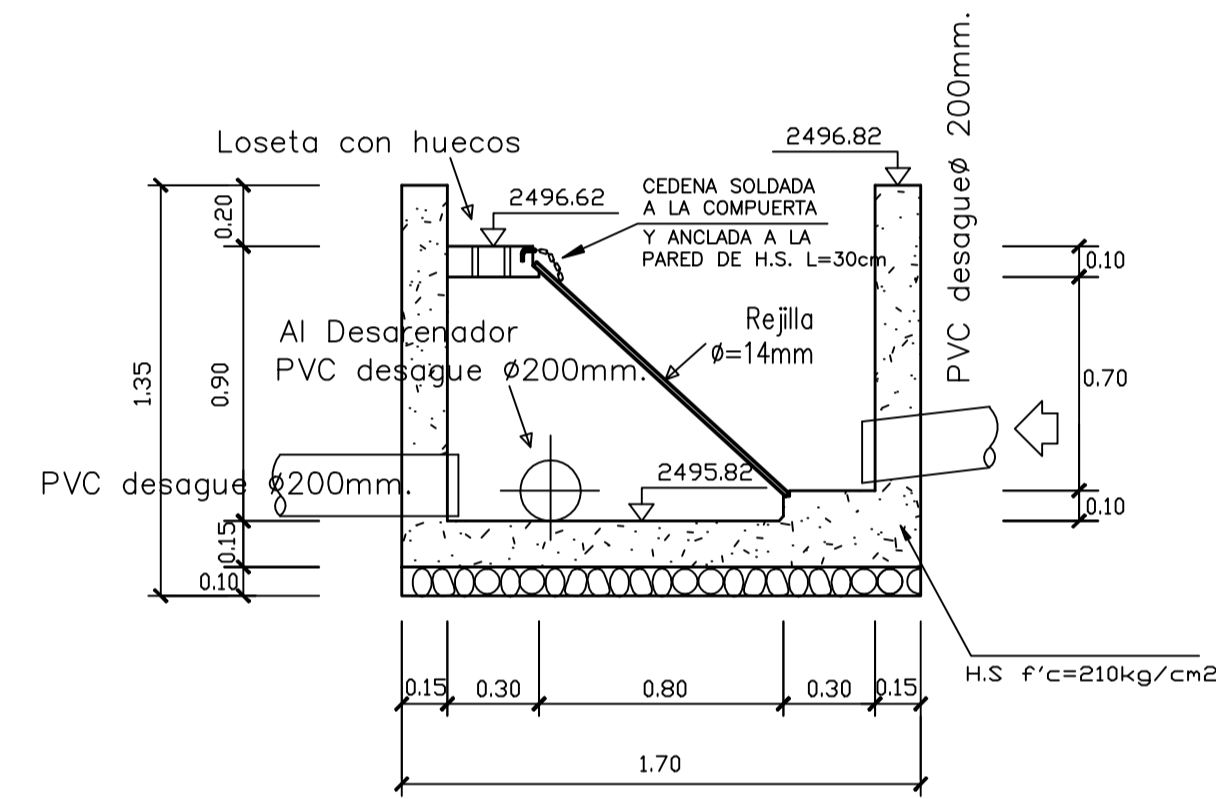


CORTE B-B'
ESCALA 1:25

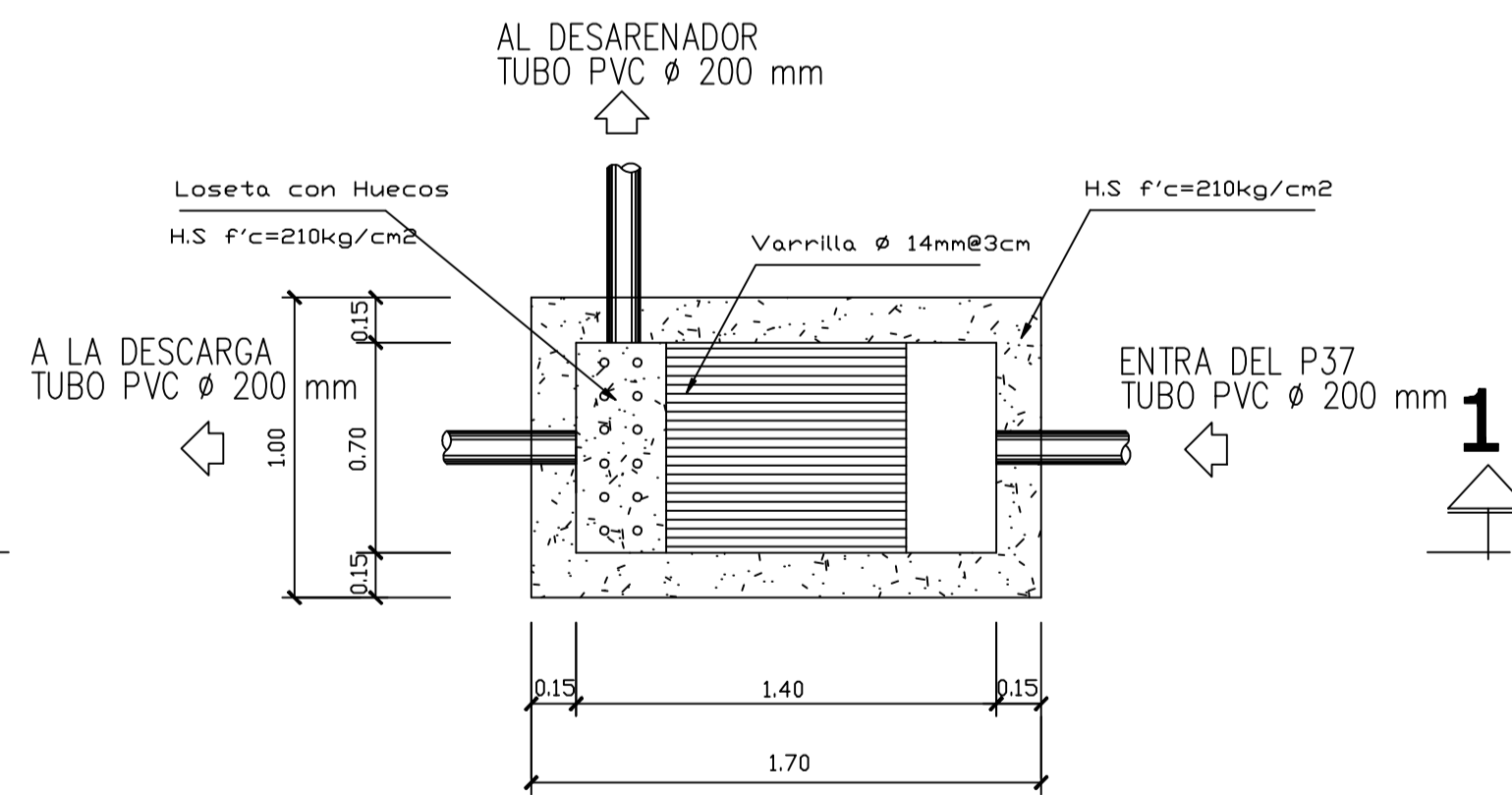
DESARENADOR



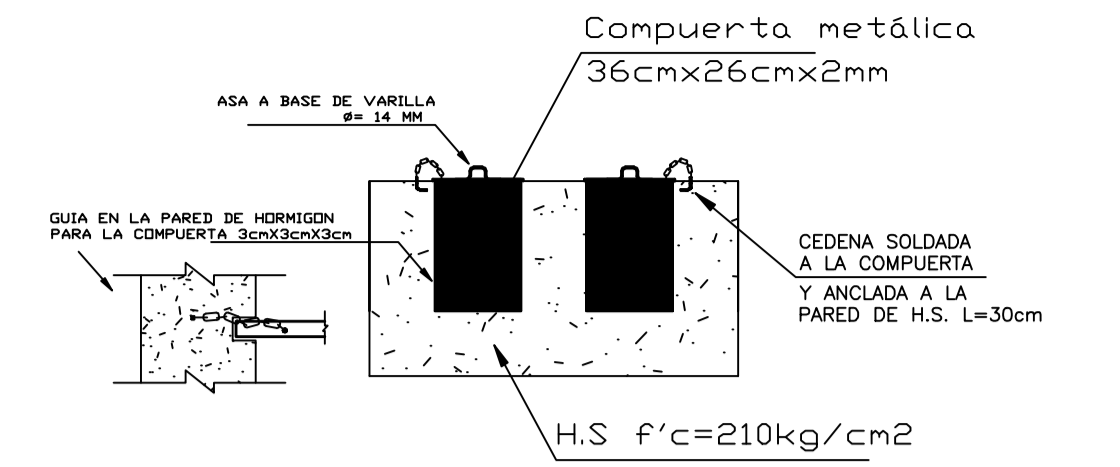
REJILLA



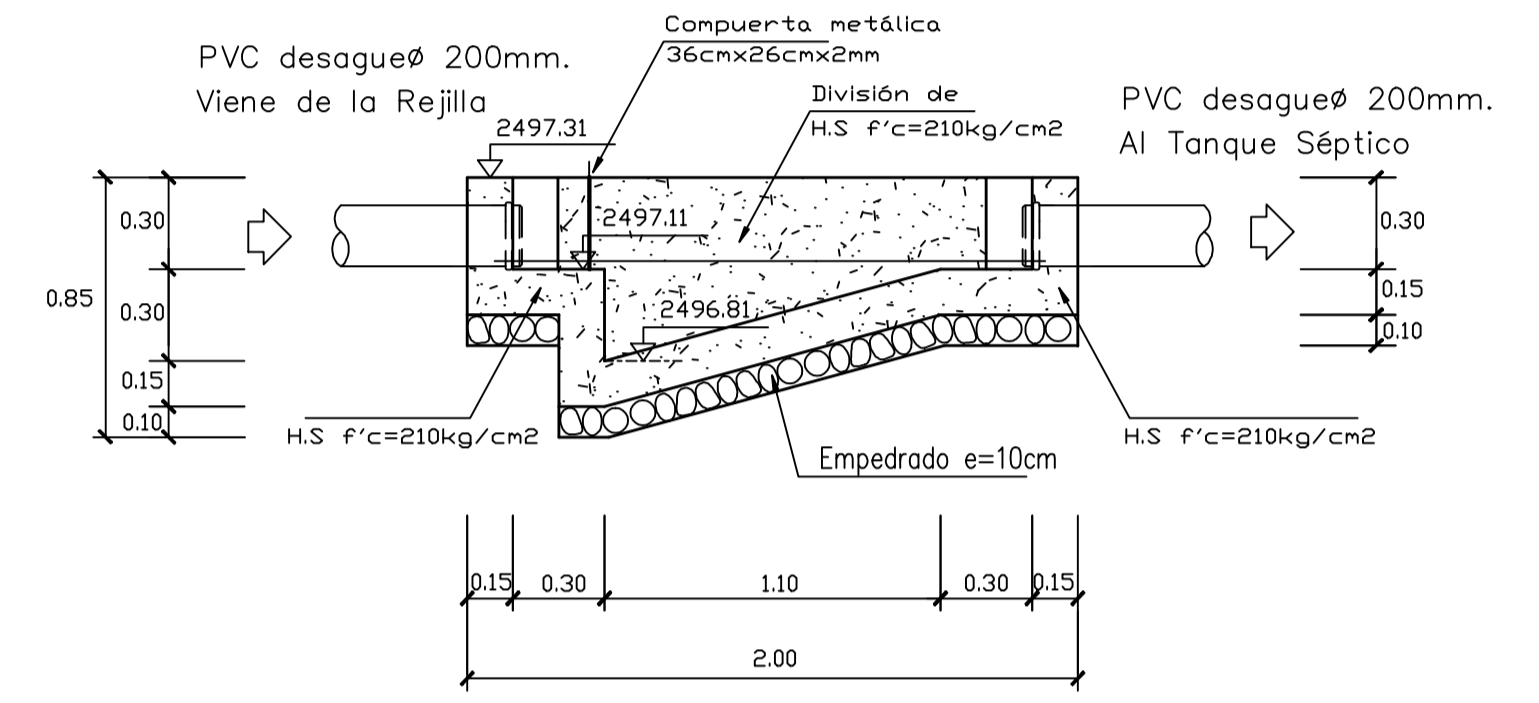
CORTE 1-1'
ESCALA 1:25



PLANTA
ESCALA 1:25



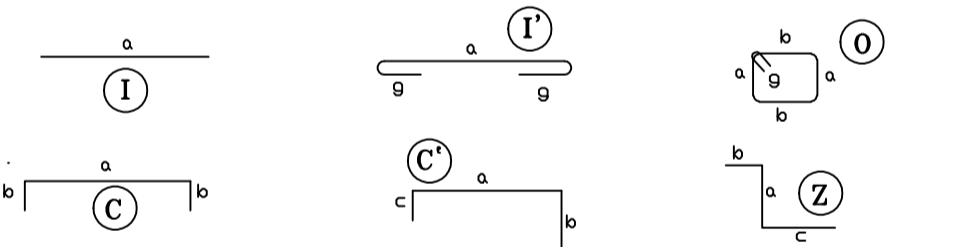
DESARENADOR



CORTE 2-2'
ESCALA 1:25

Mc	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)								LONGITUD PARCIAL	LONGITUD TOTAL	PESO Kg		
				a	b	c	d	e	f	gancho						
LECHO DE SECADO DE LOCOS PAREDES Y PISO																
500	12	L	46	1.20	1	x	0.60				1	x	0.12	1.92	88.32	78.45
501	12	C	24	2.24	2	x	0.60							3.44	82.56	73.31
502	12	C	48	0.16							2	x	0.05	0.20	12.48	11.08
503	12	C	12	2.24	2	x	0.30							2.84	34.08	30.26
504	12	f	12	2.24							2	x	0.12	2.48	20.76	26.45
TOTAL														219.87		

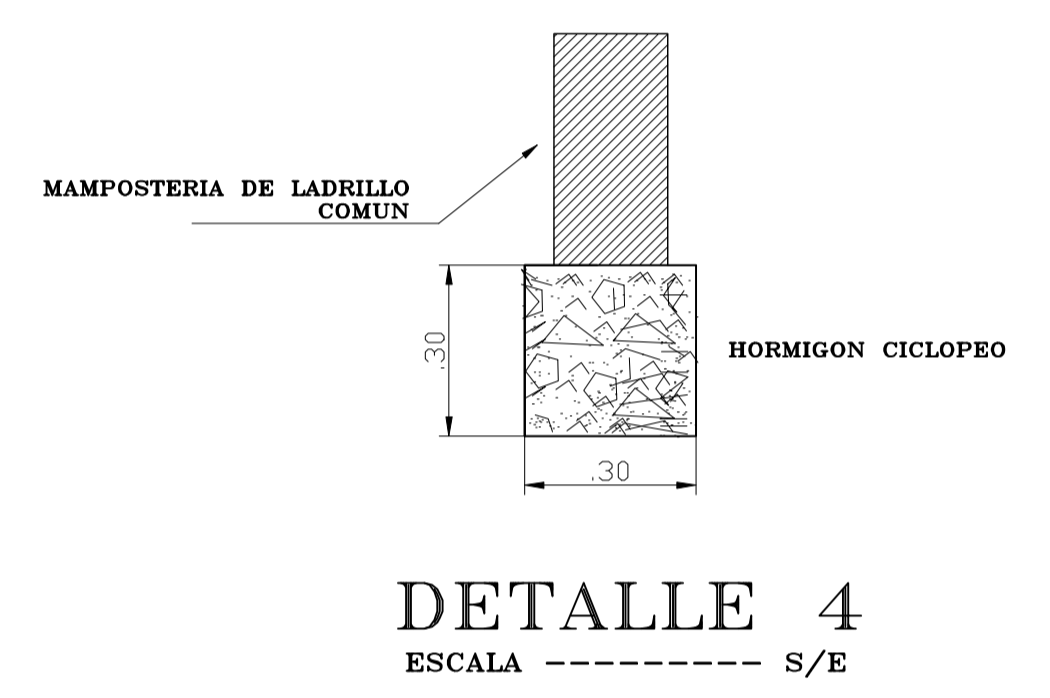
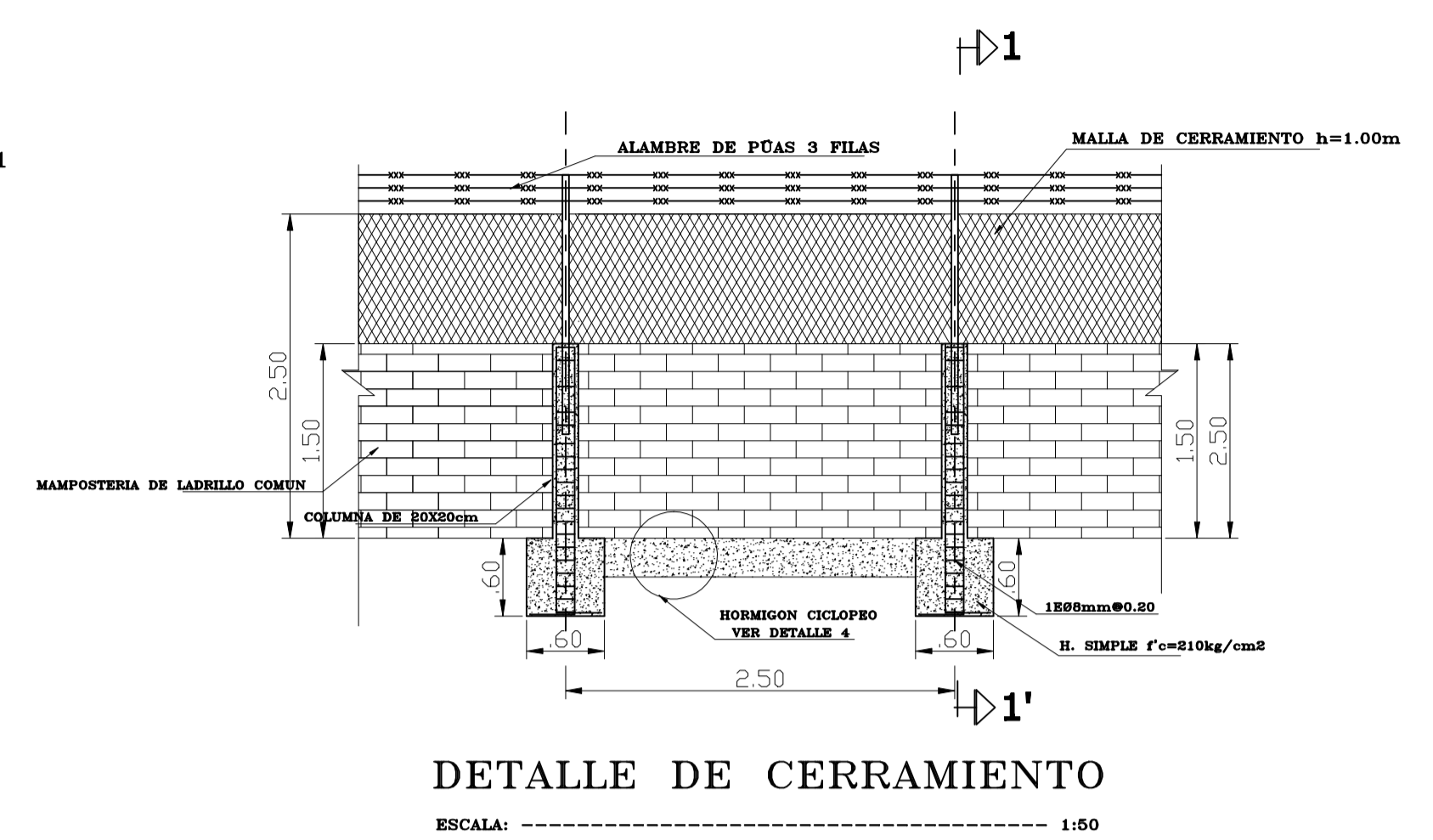
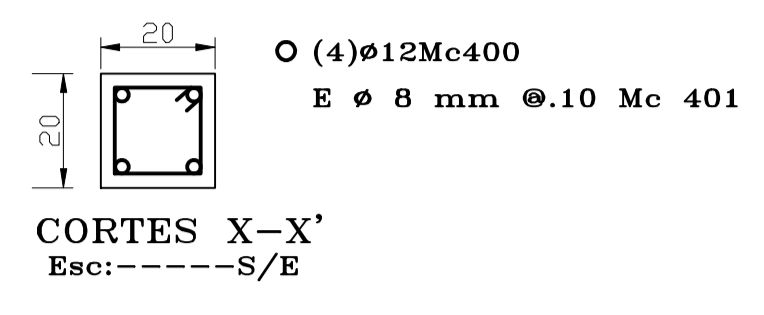
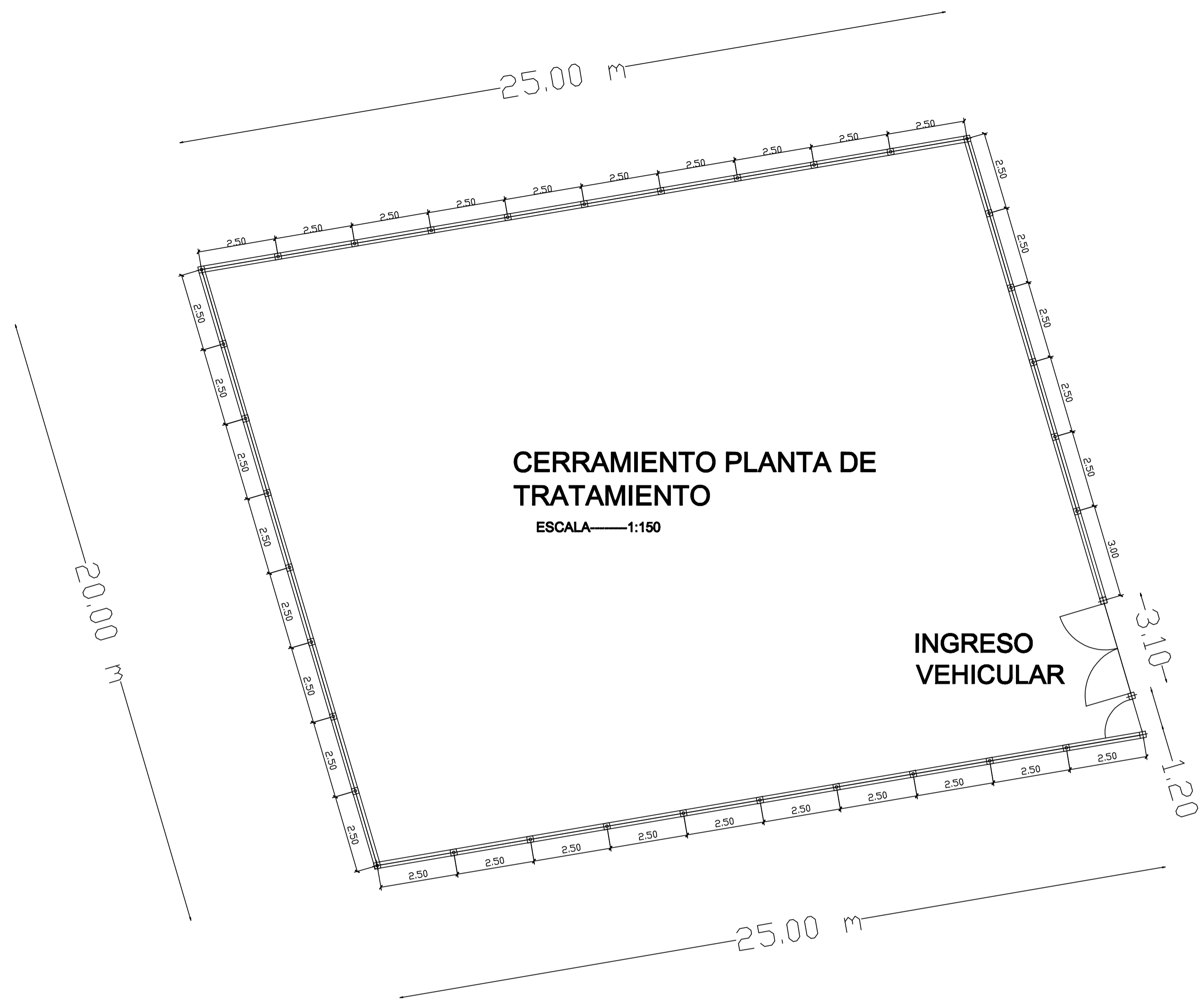
TIPOS DE DOBLADO



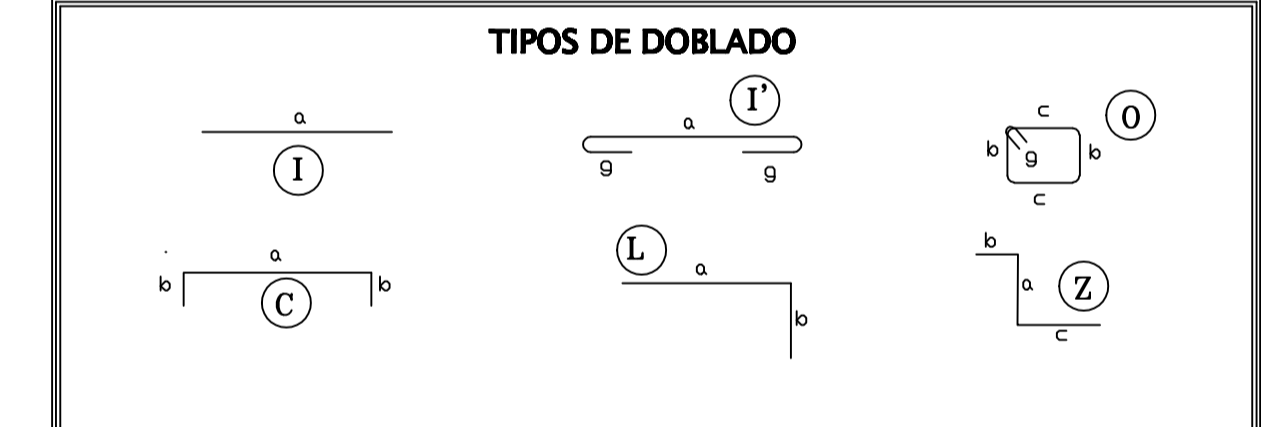
RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA				ESPECIFICACIONES TECNICAS			
LONG.	COM.	DIAMETRO DE VARRILLAS COMERCIALES		GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUI NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO			
6							
9							
12							
QQ							
TOTAL = qq				ACERO fy = 4200 Kg/cm2			
RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA				CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg.			
ELEMENTO	m3	DIAMETRO	LONGITUD	TRASLAPES	RECURRIMIENTOS	ELEMENTOS	cm.
Replanteo	f'c=140kg/cm2	mm	pas.	cm	COLUMNAS		2.5
Zapata	cimiento	10	3/8	40	VIGAS		2.5
Columnas		12	1/2	50	CONEXIONES		5
Vigas		14	5/8	55	LOSAS Y CANAL		2.5
Hor. Ciclop. (60%HS)	f'c=180kg/cm2	16	5/8	65	CONTACTO CON AGUA		5
Tosa Septica	f'c=240 kg/cm2	18	3/4	75	ALIVANAMIENTOS		-
		20	3/4	80			-
		22	7/8	90	10 x 20 x 40		-
		25	1	100	15 x 20 x 40		-
HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2 TOTAL =				m3			
				32			
				32			
				120			
				20 x 20 x 40			
				-			
OBSERVACIONES							
1.- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 240 Kg/cm2							
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm2, además el acero para estribos se usara fy=2800 Kg/cm2							
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados							
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m2, particular que será obligación del constructor, verificar que se cumple en el sitio							
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista							

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:	Nº	Modificaciones	Fecha	Responsable
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO				
CONTIENE:	UBICACIÓN:			
LECHO DE SECADO Y DESARENADOR PLANTA-CORTES-DETALLES	CASERIO LLIGO - CANTON PATATE			
DIBUJÓ:	REVISO:	FECHA:	LÁMINA:	
EGIO. MARCELO ABRIL	ING. FAUSTO GARCES	II- 2012	PT4/5	
		ESCALA:	INDICADAS	



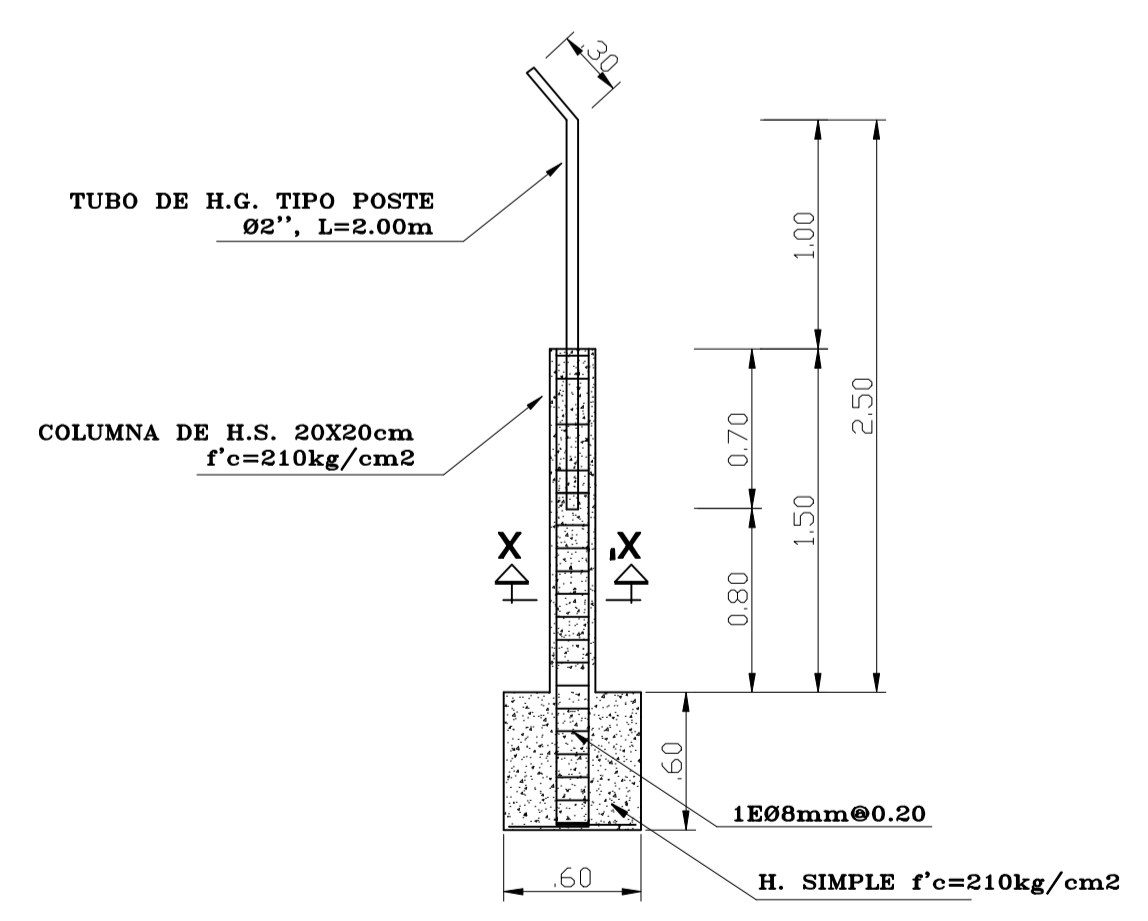
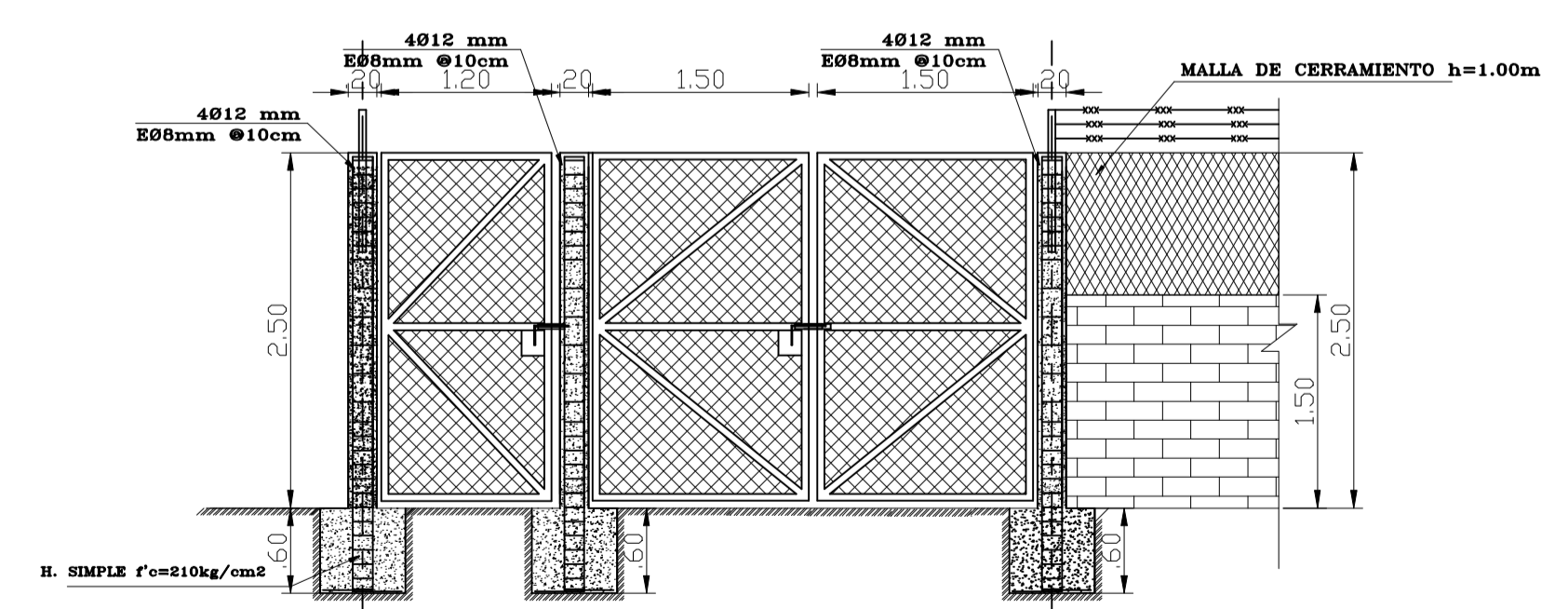
Mc	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)						LONGITUD	PESO					
				a	b	c	d	e	f	gancho	PARCIAL	TOTAL	Kg			
COLUMNAS CORTAS DEL CERRAMIENTO																
401	12	L	132	2.05	1	x	0.30				2	x	0.08	2.50	330.00	293.04
401	8	O	693	2	x	0.14	2	x	0.14		2	x	0.05	0.66	457.38	406.15
COLUMNAS LARGAS DEL CERRAMIENTO																
402	12	L	12	3.05	1	x	0.30				2	x	0.08	3.51	42.12	37.4
403	8	O	93	2	x	0.14	2	x	0.14		2	x	0.05	0.66	61.38	54.51
											TOTAL	791.10				



RESUMEN DE ACERO					ESPECIFICACIONES TECNICAS	
DIAMETRO (mm)	LONGITUD CALCULO	LONGITUD TOTAL	N. VARELLAS	PESO		
8 mm	859.63	859.69	72	339.58	GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO	
10 mm	261.88	261.88	21	165.22		
12 mm	1.377.87	1.377.87	115	1.222.94		
TOTAL	2.488.34	2.488.34	208	1.717.64 Kg	CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg.	

RESUMEN DE HORMIGÓN EN LAMINA			TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS		
ELEMENTO	m3		DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTOS	cm.	
Replanteo	f'c=140kg/cm2		mm	pus.	cm	COLUMNAS	2.5
Zapata cemento			10	3/8	40	VIGAS	2.5
Cadenas			12	1/2	50	COMBINACIONES	5
Columnas			14	5/8	55	LOSAS Y CANAL	2.5
Vigas			16	5/8	65	CONTACTO CON AGUA	5
Hor. Ciclop. (60%HS f'c=180kg/cm2)			18	3/4	75	ALIVIANAMIENTOS	
			20	3/4	80		
			22	7/8	90	10 x 20 x 40	-
			25	1	100	15 x 20 x 40	-
HORMIGÓN f'c = 210 Kg/cm2 TOTAL	=	m3	32	1 M	120	20 x 20 x 40	-

- OBSERVACIONES**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, además el acero para estribos se usará $f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados
 - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m^2 , particular que será obligación del constructor, verificar que se cumple en el sitio
 - Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista



DETALLE DE PUERTA PEATONAL Y VEHICULAR
ESCALA: 1:50

CORTE 1-1'
ESCALA: S/E

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO LLIGO	Nº	Modificaciones	Fecha	Responsable
CONTIENE: CERRAMIENTO PLANTA DE TRATAMIENTO PLANTA-CORTES-DETALLES	UBICACIÓN: CASERIO LLIGO - CANTON PATATE			
DIBUJÓ: EGIO MARCELO ABRIL	REVISÓ: ING. FAUSTO GARCES	FECHA: II- 2012	LÁMINA: PT5/5	ESCALA: INDICADAS