



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

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

EL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO, CANTÓN SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE TSÁCHILAS.

AUTOR: JOSÉ LUIS PUNGUIL RAMOS

TUTOR: Ing. M. Sc. JUDITH BELTRÁN.

AMBATO-ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el señor José Luis Punguil Ramos, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título **“EL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO, CANTÓN SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE TSÁCHILAS”**.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

.....
Ing. M. Sc. Judith Beltrán
TUTORA DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo **JOSÉ LUIS PUNGUIL RAMOS**, con C.I. **172195469-9**, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo **“EL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO, CANTÓN SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE TSÁCHILAS”** a la vez, confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....
José Luis Punguil Ramos

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a:

Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Con mucho amor y cariño a mi madre Irma, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre Armando, que ha estado conmigo siempre y he recibido su apoyo moral e incondicional, hoy en este día muy especial para mí y mi familia. A mis hermanos Jorge, Cristina y Carolina agradezco por sus consejos y ánimo de continuar con mi carrera y seguir adelante, por estar conmigo siempre en la culminación de lo largo de mi carrera.

José Luis Punguil Ramos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis amados padres y mis hermanos que supieron apoyarme y guiarme durante este tiempo de mis estudios para así poder obtener el título de Ingeniero Civil

A un buen compañero y colega Ing. Ángel Pacheco que me ha orientado a la terminación de este proyecto de mi carrera.

A mi tutora Ing. Judith Beltrán por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda culminar mis estudios con éxito.

Para ellos muchas gracias y que Dios los bendiga.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	3
1.2.3 PROGNOSIS	3
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.5 PREGUNTAS DE DIRECTRICES.....	4
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.6.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO	4
1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	4
1.2.6.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL	6
1.3. JUSTIFICACIÓN	6
1.4. OBJETIVOS	6
1.4.1 GENERAL.....	6
1.4.2 ESPECÍFICO.....	6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	10
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	10
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	11
2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	11
2.4.1.1 AGUA DE CONSUMO HUMANO.....	11
2.4.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	12
2.4.1.3 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	13
2.4.1.4 USO DEL AGUA	14
2.4.1.4.1 CONSUMO DOMÉSTICO.....	14
2.4.1.4.2 COMERCIAL E INDUSTRIAL	14
2.4.1.4.3 USO PÚBLICO	15
2.4.1.5 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	15

2.4.1.6	CRITERIOS DE DISEÑO.....	15
2.4.1.7	VIDA UTIL SUGERIDAS PARA LOS CIMIENTOS DE AGUA POTABLE .	15
2.4.1.8	FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO.....	16
2.4.1.9	POBLACIÓN DE DISEÑO.....	16
2.4.1.9.1	POBLACIÓN ACTUAL	16
2.4.1.9.2	POBLACIÓN FUTURA	17
2.4.1.10	MÉTODO ARITMÉTICO.....	17
2.4.1.11	MÉTODO GEOMÉTRICO	17
2.4.1.12	MÉTODO EXPONENCIAL	17
2.4.1.13	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA	18
2.4.1.14	DOTACIÓN Y COEFICIENTE DE VARIACION	18
2.4.1.15	VARIACION DE CONSUMO.....	19
2.4.1.16	CAUDAL DE MEDIO ANUAL DIARIO.....	19
2.4.1.17	CAUDAL MAXIMO DIARIO.....	19
2.4.1.18	CAUDAL MAXIMO HORARIO.....	20
2.4.1.19	CAUDAL DE INCENDIOS	20
2.4.1.20	CAUDAL DE DISEÑO	20
2.4.1.21	RED DE DISTRIBUCION	21
2.4.1.22	CONEXIÓN DOMICILIARIA.....	21
2.4.1.23	TIPOS DE TRAZO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	21
2.4.2	VARIABLE DEPENDIENTE.....	22
2.4.2.1	CALIDAD DE VIDA	22
2.4.2.2	SALUD PÚBLICA	22
2.4.2.3	HIGIENE	22
2.4.2.4	NIVEL DE VIDA	23
2.4.2.5	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL	24
2.4.2.6	TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	34
2.5	HIPÓTESIS.....	24
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLE.....	25

CAPÍTULO III

3	METODOLOGÍA	26
3.1	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.1.1	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	26

3.1.2	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA	26
3.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.2.1	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.....	26
3.2.2	INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA.....	26
3.2.3	INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA.....	27
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.3.1	POBLACIÓN.....	27
3.3.2	MUESTRA.....	27
3.4	OPERACIÓN CON VARIABLES	28
3.4.1	VARIABLE INDEPENDIENTE (AGUA POTABLE)	28
3.4.2	VARIABLE DEPENDIENTE (CALIDAD DE VIDA).....	29
3.5	PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	30
3.6	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	31
3.6.1	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	31
3.6.2	PRESENTACIÓN DE DATOS	31
CAPÍTULO IV		
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	32
4.2	INTERPRETACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA	57
4.3	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS CUALITATIVOS DE LA CALIDAD DE VIDA	58
CAPÍTULO V		
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1	CONCLUSIONES	59
5.2	RECOMENDACIONES	60
CAPÍTULO VI		
6	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	61
6.1	DATOS INFORMATIVOS	61
6.2	IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA, TOPOGRÁFICA Y FLORA.....	61
6.3	POBLACIÓN.....	62
6.4	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	62
6.5	JUSTIFICACIÓN	62
6.6	OBJETIVOS	63

6.6.1	GENERAL	63
6.6.2	ESPECÍFICOS	63
6.7	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	63
6.8	METODOLOGÍA	64
6.8.1	PERÍODO DE DISEÑO	64
6.8.2	POBLACIÓN ACTUAL	64
6.8.3	METODO GEOMÉTRICO.....	65
6.8.4	POBLACIÓN FUTURA	67
6.8.5	POBLACIÓN DEL AREA DEMOGRÁFICA	70
6.8.6	DOTACIÓN	70
6.8.7	VARIACIONES DE CONSUMO.....	71
6.8.7.1	CAUDAL MEDIO ANUAL DIARIO	71
6.8.7.2	CAUDAL MÁXIMO DIARIO	71
6.8.7.3	CAUDAL MÁXIMO HORARIO	71
6.8.7.4	CÁUDAL DE INCENDIOS	72
6.8.8	CAUDAL DE DISEÑO	73
6.8.9	CALCULO DE PERDIDA POR FRICCION DESDE EL NODO 1 AL 3... 73	
6.8.10	CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN	77
6.8.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS	82
6.8.12	CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	92
6.8.13	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	82
6.8.14	DESCRIPION DE LA EVALUACION Y VALORACION	83
6.8.15	FASE DE DISEÑO	86
6.8.16	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	86
6.8.17	EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	88
6.8.18	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	89
6.8.19	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS	89
6.8.20	MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS	89
6.8.21	MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	89
6.8.22	MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS.....	90
6.8.23	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL E INFORMACIÓN PÚBLICA.....	91
6.8.24	EDUCACIÓN AMBIENTAL	91
6.8.25	INFORMACIÓN PÚBLICA Y RELACIONES COMUNITARIAS A LA POBLACIÓN	92

6.8.26 PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	92
6.8.27 SEGURIDAD EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	92
6.8.28 USO DEL EQUIPO MÍNIMO DE PROTECCIÓN PERSONAL	93
6.8.29 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.....	94
6.9 CONCLUSIONES.....	96
6.10 BIBLIOGRAFÍA.....	97
6.11 LINGÜÍSTICA.....	98

ÍNDICE DE MAPA

MAPA 1 UBICACIÓN ESPACIAL.....	5
MAPA 2 DENSIDAD DE PROYECTO	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	11
GRÁFICO N° 2 PREGUNTA 1.....	40
GRÁFICO N° 3 PREGUNTA 2.....	41
GRÁFICO N° 4 PREGUNTA 3.....	42
GRÁFICO N° 5 PREGUNTA 4.....	43
GRÁFICO N° 6 PREGUNTA 5.....	44
GRÁFICO N° 7 PREGUNTA 6.....	45
GRÁFICO N° 8 PREGUNTA 7.....	46
GRÁFICO N° 9 PREGUNTA 8.....	47
GRÁFICO N° 10 PREGUNTA 9.....	48
GRÁFICO N° 11 PREGUNTA 10.....	49
GRÁFICO N° 12 PREGUNTA 11.....	50
GRÁFICO N° 13 PREGUNTA 12.....	51
GRÁFICO N° 14 PREGUNTA 13.....	52
GRÁFICO N° 15 PREGUNTA 14.....	53
GRÁFICO N° 16 PREGUNTA 15.....	54
GRÁFICO N° 17 PREGUNTA 16.....	55
GRÁFICO N° 18 PREGUNTA 17.....	56
GRÁFICO N° 19 PREGUNTA 18.....	57
GRÁFICO N° 20 PREGUNTA 19.....	58
GRÁFICO N° 21 PREGUNTA 20.....	59
GRÁFICO N° 22 PREGUNTA 21.....	60

GRÁFICO N° 23 PREGUNTA 22.....	61
GRÁFICO N° 24 PREGUNTA 23.....	62
GRÁFICO N° 25 PREGUNTA 24.....	63
GRÁFICO N° 26 DIMENSIONAMIENTO	87
GRÁFICO N° 27 DETALLE CONSTRUCTIVO CONEXIÓN DOMICILIARIA.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: TÉRMINOS DE DUREZA	14
TABLA N° 2: VIDA ÚTIL	16
TABLA N° 3: DOTACIÓN BÁSICA RECOMENDADAS	19
TABLA N° 4: DOTACION DE AGUA CONTRA INCENDIOS	20
TABLA N° 5: CAUDALES DE DISEÑO.....	21
TABLA N° 6: EL AGUA DE CONSUMO HUMANO	28
TABLA N° 7: CALIDAD DE VIDA.....	29
TABLA N° 8: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	30
TABLA N° 9: PREGUNTA 1.....	33
TABLA N° 10: PREGUNTA 2.....	34
TABLA N° 11: PREGUNTA 3.....	35
TABLA N° 12: PREGUNTA 4.....	36
TABLA N° 13: PREGUNTA 5.....	37
TABLA N° 14: PREGUNTA 6.....	38
TABLA N° 15: PREGUNTA 7.....	39
TABLA N° 16: PREGUNTA 8.....	40
TABLA N° 17: PREGUNTA 9.....	41
TABLA N° 18: PREGUNTA 10.....	42
TABLA N° 19: PREGUNTA 11.....	43
TABLA N° 20: PREGUNTA 12.....	44
TABLA N° 21: PREGUNTA 13.....	45
TABLA N° 22: PREGUNTA 14.....	46
TABLA N° 23: PREGUNTA 15.....	47
TABLA N° 24: PREGUNTA 16.....	48
TABLA N° 25: PREGUNTA 17.....	49
TABLA N° 26: PREGUNTA 18.....	50
TABLA N° 27: PREGUNTA 19.....	51
TABLA N° 28: PREGUNTA 20.....	52

TABLA N° 29: PREGUNTA 21.....	53
TABLA N° 30: PREGUNTA 22.....	54
TABLA N° 31: PREGUNTA 23.....	55
TABLA N° 32: PREGUNTA 24.....	56
TABLA N° 33: DATOS CENSALES.....	65
TABLA N° 34: RESULTADOS DE LA POBLANCIÓN ACTUAL Y FUTURA.....	65
TABLA N° 35: MODELO GEOMÉTRICO.....	66
TABLA N° 36: LÍNEA DE TENDENCIA DEL MODELO GEOMÉTRICO.....	66
TABLA N° 37: ZONIFICACIÓN POR USO Y FORMA DE OCUPACIÓN DEL SUELO.....	69
TABLA N° 38: DATOS INVESTIGADOS	69
TABLA N° 39: DOTACIÓN BÁSICA RECOMENDADAS	70
TABLA N° 40: DOTACION DE AGUA CONTRA INCENDIOS	72
TABLA N° 41: CAUDALES DE DISEÑOS.....	73
TABLA N° 42: CALCULO DE COEFICIENTE DE FRICCIÓN	76
TABLA N° 43: CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCION	78
TABLA N° 44: DATOS DE ENTRADA DE CALCULO DE LA RED.....	79
TABLA N° 45: COMPONENTES AMBIENTALES	83
TABLA N° 46: EVALUACION DE IMPACTACIONES AMBIENTALES	85
TABLA N° 47: CAUDALES DE DISEÑOS.....	105
TABLA N° 48: DATOS DE ENTRADA DE CALCULO DE RED.....	106
TABLA N° 49: ESTADO DE LAS LÍNEA DE RED A LAS 0.00.....	107
 ANEXOS	
ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA	99
ANEXO B: DISEÑO HIDRÁULICO	104
ANEXO C: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CRONOGRAMA.....	109
ANEXO D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	179
ANEXO E: CERTIFICACIÓN, FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE ORDENAMIENTO.....	244
ANEXO F: PLANOS.....	255

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA: EL AGUA DE CONSUMO HUMANO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO, CANTÓN SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE TSÁCHILAS.

Autor: José Luis Punguil Ramos

Fecha: Enero 2014

RESUMEN EJECUTIVO

La urbanización “El Paraíso” se encuentra ubicada en el kilómetro 5 de la vía Santo Domingo – Quito, de la parroquia urbana Río Toachi, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsachilas, correspondiente a una superficie estimada de 12 ha y cuenta con 558 predios aproximadamente.

De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, es indudable la necesidad de introducir un estudio y diseño de la red de Agua Potable, debido a las condiciones en que se encuentra actualmente este sector en mención.

Con lo mencionado anteriormente, se dispuso solucionar el problema realizando el Diseño de la red Agua Potable, el cual tendrá la función de dotar de agua potable a las viviendas de la urbanización “El Paraíso”.

Mi propuesta consiste en el diseño para abastecer de agua potable a la urbanización a través de una red principal de agua potable, la cual a su vez se abastece de la red de distribución para la ciudad de Santo Domingo; la cual con un sistema de conducción hasta el tanque de almacenamiento que se llenará por medio de gravedad.

La distribución se realizará desde el tanque de almacenamiento o de reserva a la urbanización a gravedad.

Para el desarrollo del mismo, se necesitan tomar en cuenta factores como el crecimiento poblacional y el estudio topográfico.

En el diseño de agua potable se considerará parámetros como: área de aportación, período de diseño, caudal, todo basado en normas generales para el diseño de agua potable.

Con el diseño terminado, se elaboró los planos respectivos, se calculó los volúmenes de obra, materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto.

Al término de este proceso, se entregó el estudio y diseño de Agua Potable al GAD Municipal Santo Domingo – Empresa pública Municipal de Agua Potable (EPMAPA SD) para que en un futuro se pueda construir el proyecto de la mejor manera y así, contribuir de alguna manera al progreso de la Urbanización “El Paraíso”.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA:

El agua de consumo humano y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Tsáchilas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

NIVEL MACRO

La escasez de agua nos causa desasosiego a todos; desestabiliza nuestro bienestar social y familiar, arriesgando nuestros medios de subsistencia, y poniendo en peligro nuestra vida.

...“En los países más prósperos la escasez de agua dificulta el crecimiento económico y disminuye la calidad de vida de los habitantes. En los países pobres - especialmente entre la gente de menores ingresos la escasez de agua de buena calidad en cantidades adecuadas ya es una carencia mortal”...

A través de la historia, el hombre ha necesitado de un suministro de agua para su alimentación, seguridad y bienestar. El agua es una necesidad universal y es el principal factor limitante para la existencia de la vida humana, con la destrucción de las cuencas naturales hidrográficas se ha causado una crítica escasez de la misma, afectando extensas áreas y poblaciones, sin embargo, con ayuda de la tecnología se ha diseñado y construido

la captación (“cosecha”) de agua, a través de las cuales pueden asegurar el abastecimiento de agua para el uso doméstico y agrícola. ¹

El agua potable es indispensable para la vida del hombre, pero escasea en la medida que la población aumenta y porque lamentablemente se la desperdicia por la mala utilización del servicio de las personas carentes de sentido de responsabilidad y solidaridad humana.

Después del aire, el agua es el elemento indispensable para la existencia del hombre, por eso es preocupante que su obtención y conservación se conviertan en problemas cruciales.²

NIVEL MESO

“En la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas, se está produciendo un desarrollo acelerado, social, económico y administrativo; producto de su alto índice demográfico, lo cual origina problemas de densificación urbanística, originando desabastecimiento en los servicios básicos tales como: agua potable, alcantarillado, vialidad, telecomunicaciones y principalmente vivienda, etc.

Las autoridades locales han tratado de proveer a la comunidad de estos servicios, lo cual ha sido infructuoso debido al crecimiento demográfico tan acelerado.

El cantón Santo Domingo en la actualidad cuenta con un sistema de agua potable para el centro de la ciudad, el cual está obsoleto por que las redes son de asbesto cemento, además su vida útil era de 25 a 30 años, la misma que ya feneció.

El 80% de los habitantes de la ciudad cuentan con un servicio de agua racionado por un lapso de 4 horas cada 2 días.”³

NIVEL MICRO

“La urbanización “El Paraíso” del cantón Santo Domingo tiene una red principal de tubería de PVC, colocada hace 20 años, la misma que no ha funcionado correctamente,

¹ David B. Brooks. AGUA manejo a Nivel local. Pág. Parte 1

²La ruta “Importancia del agua para la vida”, [en línea].Probea, Dirección URL:
<<http://www.sdnhm.org/archive/education/binational/curriculums/agua/act1ante.html> >

³ Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013.

por lo que están obligados a consumir agua de tanqueros, recolectar aguas lluvia, coger agua del río Toachi o extraerla de pozos, lo que incrementa la insalubridad y por ende enfermedades en la población produciendo malestar en los moradores de sector.”⁴

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

El agua potable es parte esencial de los seres vivos y necesaria para el desarrollo socio económico de los mismos, por lo que es necesario garantizar la dotación óptima del líquido vital para los moradores de la urbanización El Paraíso del cantón Santo Domingo provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.

Esta investigación está desarrollada con el fin de solucionar, los distintos problemas que tiene la población con el sistema de distribución de agua potable existente, que es insuficiente, ha cumplido su vida útil, las secciones no abastecen causando incomodidad e insatisfacción permanente en los habitantes del sector.

Con el estudio de esta nueva red diseñada con métodos y normas vigentes, utilizando para su construcción materiales óptimos, con diámetros adecuados, para que cubra las necesidades de los habitantes de la zona considerando el índice de crecimiento de la población, se garantiza un servicio óptimo de acuerdo a las necesidades del sector.

Los pobladores expresan su inconformidad y han pedido reiteradamente apoyo urgente de las autoridades de turno para que se realice este proyecto y así obtener un mejor estilo de vida a través de la cantidad y calidad del agua potable, el nuevo sistema de agua potable originará grandes cambios en beneficio de los usuarios generando bienestar y satisfacción social.

1.2.3. PROGNOSIS

Al realizar el estudio y diseño necesario para implementar el sistema de agua potable en la urbanización “El Paraíso”, esta tendrá un gran desarrollo mejorando su estilo de vida, el que se ve afectado por la falta del líquido vital el “AGUA” servicio básico indispensable para el consumo humano. La implementación de la red de agua potable ayudaría a disminuir la proliferación de enfermedades producidas por contaminación del

⁴ Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013

líquido vital “agua” captada en lugares no aptos sin desinfección, a la intemperie o proveniente de fuente no acreditadas.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo influye un adecuado sistema de agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ✓ ¿Cuáles son los parámetros, normas y características necesarias para el diseño del sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso?
- ✓ ¿Cuáles son las causas del desabastecimiento del agua potable de la urbanización El Paraíso?
- ✓ ¿Cuál es el diseño más óptimo para el sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso?
- ✓ ¿Cuáles serían las medidas para disminuir el impacto ambiental?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1. DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

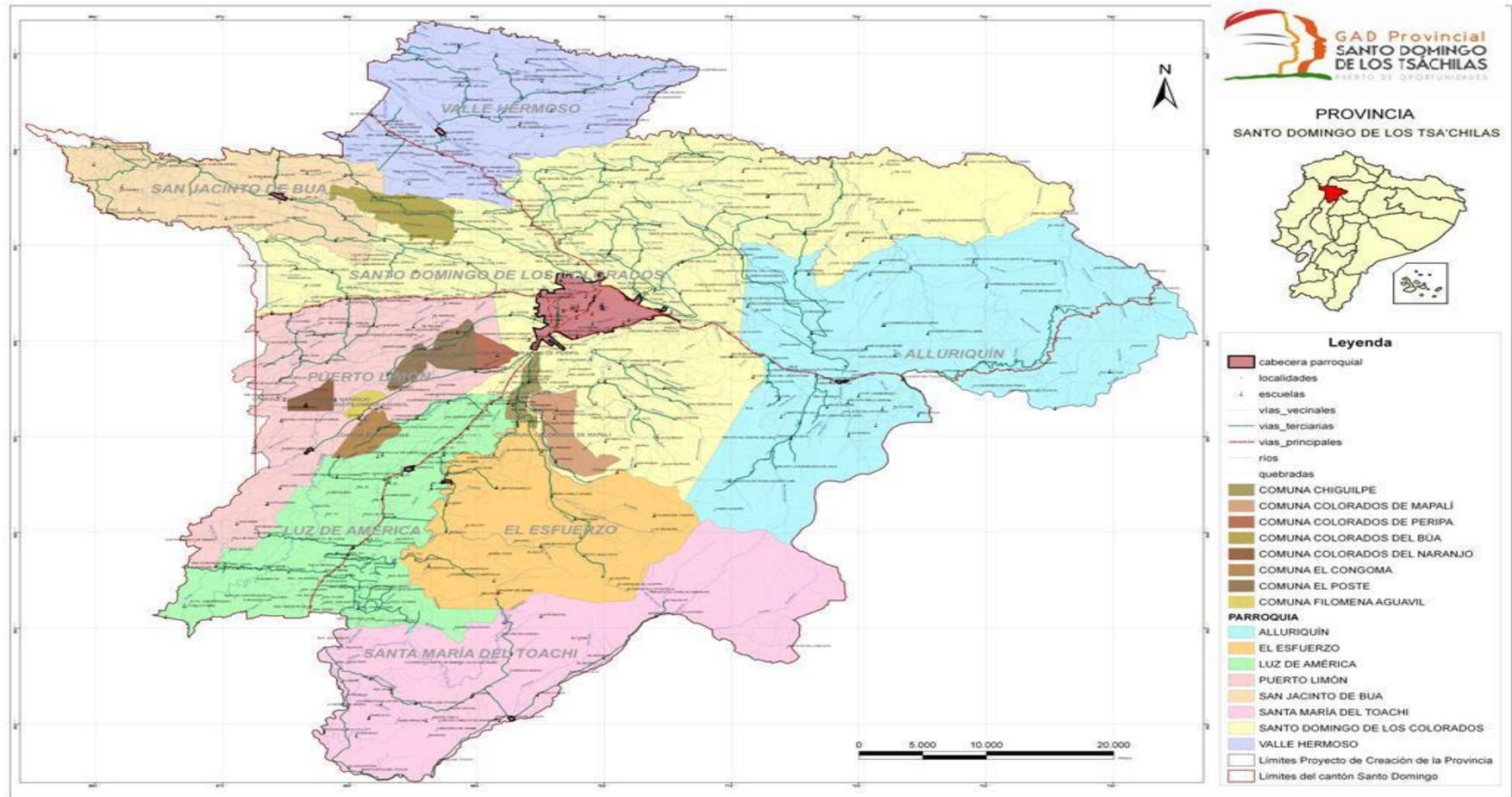
El presente trabajo corresponde al área de Ingeniería Civil dentro del campo de la Ingeniería Hidráulica e Ingeniería Ambiental.

1.2.6.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL

El estudio de campo se lo realizará en la urbanización El Paraíso ubicado en el kilómetro 5 de la vía Santo Domingo – Quito, de la parroquia urbana Río Toachi, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas, con una superficie aproximada de 12 ha y 558 predios.⁵

⁵ Dirección de avalúos y *catastros* del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo 2013.

Mapa 1 Ubicación Espacial



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo 2013.

1.2.6.3. TEMPORAL

El proyecto: “El agua de consumo humano y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Tsáchilas” se analizará desde el punto de vista técnico, legal, social y se llevará a cabo en el período Julio 2013 – Noviembre 2013.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de realizar el estudio y diseño del sistema de agua potable en la urbanización “El Paraíso”, está desarrollada con el fin de ayudar con el desarrollo socio económico de la población y evitar enfermedades debido al consumo de agua no potable, con la implementación del sistema de agua potable se buscará mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En el recorrido realizado con la señora María Pérez presidenta de la urbanización y el Ing. Carlos Loaiza técnico Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD, se determinó que este proyecto beneficiará a 2790 habitantes de esta urbanización, y a sus descendientes.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. GENERAL

Determinar la incidencia del agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la urbanización “El Paraíso”, cantón Santo Domingo provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Investigar los parámetros, normas y características necesarios para el diseño del sistema de agua potable, para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la urbanización “El Paraíso”.
- Determinar las causas del desabastecimiento del agua potable de la urbanización “El Paraíso”.

- Establecer las medidas ambientales que permitan mantener en condiciones ambientales aceptables en la etapa de diseño y construcción del proyecto.
- Proponer el diseño la red de agua potable con las adecuadas técnicas que garanticen la durabilidad y óptimo funcionamiento del proyecto.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La ciudad de Santo Domingo, capital de la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas, está ubicada en las estribaciones de la cordillera Occidental a 133 km de Quito, capital del Ecuador, sus límites son: al Norte: provincia de Esmeraldas y los cantones Puerto de Quito y San Miguel de los Bancos, al Sur: las provincias de Los Ríos y Cotopaxi; al Este: los cantones Quito y Mejía y al Oeste: la provincia de Manabí. Está ubicado a una altura de 655 msnm, posee una temperatura promedio de 22° C y un volumen de precipitación de 3000 a 4000 mm anuales.⁶

La urbanización El Paraíso, se encuentra ubicada en el km 5, al Noroeste de la ciudad de Santo Domingo, frente a la cooperativa Playas de las Américas, tiene como referencia principal la vía Santo Domingo – Quito, margen izquierdo.

La urbanización El paraíso cuenta con: escuela, área comunal, área deportiva, servicio básicos: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, etc. y áreas de protección ecológica.⁷

Este proyecto se lo realizará a mediano plazo con la colaboración de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Santo Domingo (EPMAPA-SD), Institución que ha observado la necesidad de dotar el líquido vital a los habitantes del sector, mejorando y desarrollando sus actividades cotidianas.

⁶La ruta Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo “[en línea]. Dirección URL: < <http://www.santodomingo.gob.ec/index.php/laciudad> >

⁷ Dirección de avalúos y *catastros* del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo 2013.

Se encontró estudios similares relacionados con el presente proyecto a investigarse realizados por la dirección técnica de la EPMAPA- SD.:

Autor: Ing. Darwin Álvarez

Tema: Redes, agua Potable y acometidas domiciliarias Asentamiento Niño Belén, Cooperativa Alianza Carchense, área: 4 Ha. (2012)

Conclusión: “La influencia de la actual red de agua potable es una de las principales causas para el déficit de agua potable en el Asentamiento Niño Belén, Cooperativa Alianza Carchense. Esto se produce porque por la mala instalación de tuberías, realizadas sin el respaldo técnico”.

Autor: Ing. Carlos Loaiza

Tema: Redes Principales de distribución y accesorios para la Zona 10, (Barrios Nor-Occidentales de Santo Domingo), área = 700 Ha, con una población de 7395Hab. (2010)

Conclusión: La falta de la redes principales de distribución y accesorios para la Zona 10, (Barrios Nor- Occidentales de Santo Domingo). Se produjo por el olvido de las anteriores administraciones.

Autor: Ing. Carlos Loaiza

Tema: Redes Principales y acometidas de agua potable realizadas para la lotización Escobar y Comité de Vivienda, 27 de Febrero. (2011)

Conclusión: La falta de la redes principales y acometidas de agua potable para la lotización Escobar y Comité de Vivienda 27 de febrero. Se produjo por el aumento poblacional en la zona.⁸

Se ha encontrado tesis relacionadas a este tema en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato:

Autor: Chimbo Andy Víctor Daniel

Tema: El agua de consumo humano y su incidencia en el bienestar de los habitantes de la comunidad Villano del cantón Arajuno, provincia de Pastaza (2011)

⁸ Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013.

Conclusión: “El nivel de investigación a considerar fue exploratorio y descriptivo. Se considera exploratorio, ya que mediante una visita a la comunidad Santa Cecilia de Villano se determinó las características propias del lugar y se considera descriptivo, ya que, mediante el diálogo con los habitantes del sector se conoció las causas por la que se debió realizar el proceso de construcción del sistema de agua potable. La comunidad Santa Cecilia de Villano no dispone del sistema de agua potable para cubrir las principales necesidades sanitarias debido a su ubicación geográfica y a la mala distribución de recursos económicos por parte de los gobiernos de turno. Por lo que los habitantes del lugar vieron la necesidad de solicitar la creación del proyecto de sistema de agua potable para mejorar sus condiciones de vida.

La propuesta consiste en el diseño del sistema de distribución de agua potable y se desarrolló considerando las Normas de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos (IEOS)”.⁹

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto se investiga para buscar alternativas de solución a la carencia de agua potable que se presenta en la urbanización “El Paraíso” con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes mismos que han estado consumiendo agua del río Toachi, de pozos profundos, y recolectando agua de lluvia que están en contacto con microorganismos, larvas o heces fecales de animales, lo que podría producir epidemias de enfermedades como: la malaria y el paludismo las cuales son muy peligrosas y pueden provocar hasta la muerte.

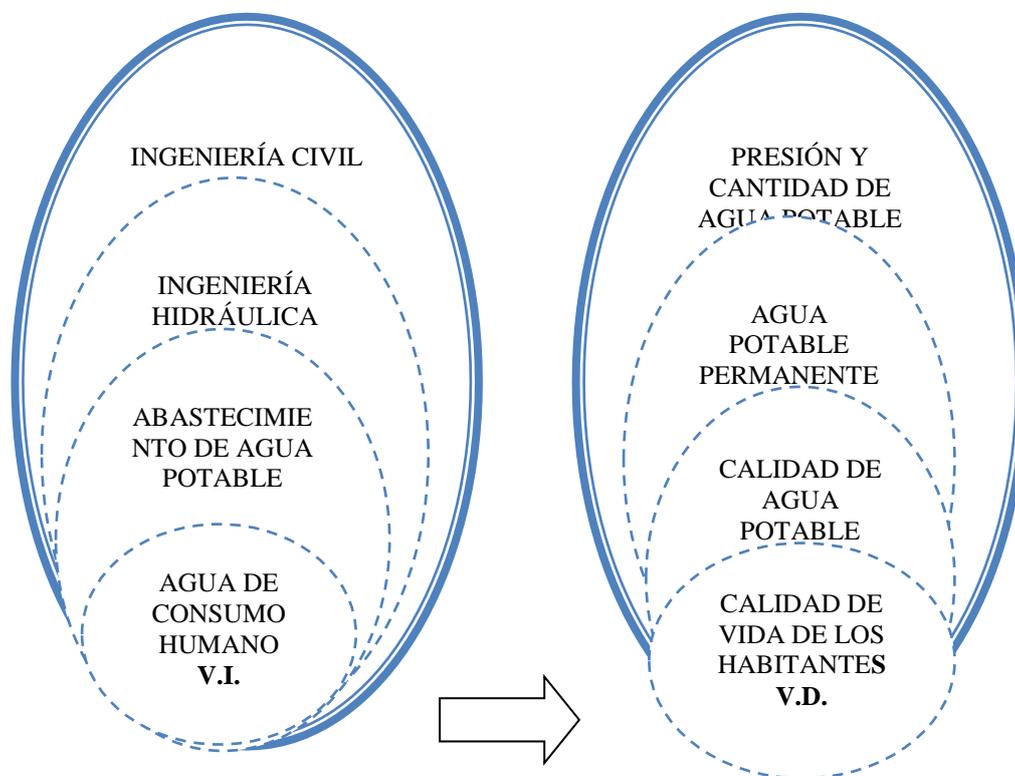
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

- Norma técnica INEN 1680
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 108. Agua Potable
- Norma Técnica para criterios de diseño INEN 1752 INEN 1754
- La Constitución del Estado Ecuatoriano publicado el 20 de agosto del 2008, en el registro oficial número 449
- Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes (TULAS)

⁹ Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013.

2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

GRÁFICO No 1



Elaborado por: Egdo. José Luis Punguil Ramos

DEFINICIONES

2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.1.1. AGUA DE CONSUMO HUMANO

Agua potable o agua para consumo humano, es la que puede ser consumida sin restricción debido a procesos de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad vigentes promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

El agua potable es indispensable para la vida del hombre, pero escasea en la medida que la población aumenta, por pérdidas no localizadas, por acometidas clandestinas, por personas irresponsables poco éticos y sin solidaridad humana; después del aire, el agua

es el elemento indispensable para la existencia de los seres vivos especialmente el hombre.¹⁰

2.4.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

En la provisión de agua se debe tener especial cuidado con el sabor, olor, color y la turbidez del agua, que se entrega a la comunidad, estos factores afectaron en la elaboración de bebidas, preparación de alimentos y fabricación de textiles y otras pequeñas industrias.

COLOR

El agua se debe a la presencia de minerales como hierro y manganeso, materia orgánica y residuos coloridos de las industrias. El color en el agua doméstica puede manchar los accesorios sanitarios y opacar la ropa. Las pruebas se llevan a cabo por comparación con un conjunto estándar de concentraciones de una sustancia química que produce un color similar al que presenta el agua.

SABOR

Se deben a la presencia de sustancias químicas volátiles y a la presencia de materia orgánica en descomposición.

OLOR

Las mediciones de los componentes físicos se hacen en base a la dilución para reducir los niveles de contaminantes, lo que debe ser indetectable por el hombre.

TUBULENCIA

La turbidez además de que es objetable desde el punto de vista estético, puede contener agentes patógenos adheridos a las partículas en suspensión. El agua con suficientes partículas de arcilla en suspensión (10 unidades de turbidez), se aprecia a simple vista.

Las fuentes de agua superficial varían desde 10 hasta 1.000 unidades de turbidez, y los ríos muy opacos pueden llegar a 10.000 unidades.

¹⁰ La ruta: Agua Potable Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo “[en línea]. Dirección URL: < <http://www.santodomingo.gob.ec/index.php/laciudad> >

Las mediciones de turbidez se basan en las propiedades ópticas de la suspensión que causan que la luz se disperse o se absorba. Los resultados se comparan luego con los que se obtienen de una suspensión estándar.¹¹

TEMPERATURA.

La determinación exacta de la temperatura es importante para diferentes procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, puesto que, por ejemplo, el grado de saturación de OD, la actividad biológica y el valor de saturación con carbonato de calcio se relacionan con la temperatura.

En estudios de polución de ríos, estudios limnológicos y en la identificación de la fuente de suministro en pozos, la temperatura es un dato necesario.

2.4.1.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

POTENCIAL HIDRÓGENO, (pH)

Es un término basado principalmente para expresar la intensidad de las condiciones ácidas y básicas de una solución cualquiera, en nuestro caso el agua, mediante la concentración del ión hidrógeno.

ACIDEZ

La acidez de un agua puede definirse como su capacidad para neutralizar bases, como su capacidad para ceder protones o como la medida de su contenido total de sustancias ácidas.

ALCALIDAD

Básicamente es la medida de la capacidad del agua para neutralizar acidez. Puede considerarse también como la presencia en el agua de iones (OH), (CO₃) y (HCO₃), los cuales tienen la propiedad de relacionarse con ácidos neutralizados.

DUREZA

¹¹ Ing. Orellana ,Jorge A.(2002) Ingeniería Sanitaria- UTN – FRRO

Es la particularidad que tiene las aguas cuando una de ellas se encuentra disueltas sales de magnesio y de calcio.¹²

Términos de dureza de las aguas se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tabla N° 1: Términos de dureza

0 – 75 mg/l	Blanda
75 – 150 mg/l	Moderadamente dura
150 – 300 mg/l	Dura
>300 mg/l	Muy dura

Fuente: Romero, Jairo (2002).Calidad del agua .Editorial Nomos S.A.Colombia

2.4.1.4 USOS DEL AGUA

Los usos del agua se pueden clasificar en:

- 2.4.1.4.1 Consumo Doméstico
- 2.4.1.4.2 Comercial e industrial
- 2.4.1.4.3 Público.

2.4.1.4.1 CONSUMO DOMÉSTICO.

Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal.¹³

2.4.1.4.2 COMERCIAL E INDUSTRIAL

También en el uso comercial e industrial ha habido cambios, principalmente en el primero.

La mayoría de las industrias, a menos que se agranden o que modifiquen sus procesos, son consumidores de agua relativamente constantes todo el tiempo. Cualquier incremento en el abastecimiento de agua deberá incluir un estudio de las industrias existentes para determinar el volumen necesario y las características de tiempo – demanda.

¹² Romero, Jairo(2002).Calidad del agua .Editorial Nomos S.A.Colombia

¹³ http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/usos_agua.htm

2.4.1.4.3 USO PÚBLICO

En la mayoría de los lugares públicos como parques, calles y protección contra incendios, representan tan sólo alrededor del 10% del uso total del agua, sin embargo, en donde, se tengan áreas de recreo que necesiten riego o en donde las albercas públicas se llenen con frecuencia, el uso público llegará hasta el 25%, las necesidades pueden medirse en una comunidad que esté disfrutando de abastecimiento de agua por primera vez, el uso de agua en una alberca depende si su agua se elimine o se recircula, la demanda de agua de la primera será grande y para la segunda ligera, el ingeniero debe prever las posibilidades de este uso.

2.4.1.5 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Es el conjunto de obras que tiene por objeto proporcionar agua potable a un núcleo de población determinada, para poder proporcionar agua a un grupo de población debemos obtener los siguientes criterios:

2.4.1.6 CRITERIOS DE DISEÑO

➤ ECONOMÍA

Se debe considerar en la realización de diseños que se efectuó con los parámetros y normas de calidad pero considerando su economía y factibilidad.

➤ PERÍODOS DE DISEÑO.

Para establecer el período de diseño se tomará en cuenta la calidad y durabilidad de los materiales y equipos a utilizarse, pero en ningún caso se proyectará obras definitivas para un período de diseño menor a veinte años.¹⁴

2.4.1.7 VIDA ÚTIL SUGERIDAS PARA LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

¹⁴ Norma INEN 1680. Sistema de abastecimiento de agua potable PAG 4

Tabla N° 2: Vida Útil

Partes del Sistema	Vida útil (años)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	40 a 50
Otros materiales	Variables de acuerdo a especificaciones del fabricante.

Fuente: Normas AASS Ex-IEOS. Disposiciones generales. 4.1.2.6

2.4.1.8 FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO.

- ✓ Clima.
- ✓ Condiciones de vida.
- ✓ Existencia o no de canalización.
- ✓ Costo del agua.
- ✓ Conexiones industriales.
- ✓ Facilidades de vivienda.
- ✓ Presión del agua en la red.
- ✓ Sistema de medición del consumo de agua.

2.4.1.9 POBLACIÓN DE DISEÑO

2.4.1.9.1 POBLACIÓN ACTUAL (Pa)

La población actual es el número de habitantes existentes cuando se realizan los estudios del diseño a realizarse.

En caso de que no exista valores exactos de la población se estimará por cada vivienda o usuario un promedio de 5 o 6 habitantes, en este caso realizó el cálculo de la población futura basándose en la Ordenanza Municipal N° M- 023-VZC la cual se ejecutara el cálculo con la densidad propuesta de cada una de las zonas a trabajar.

2.4.1.9.2 POBLACIÓN FUTURA (Pf)

La población futura es el número de habitantes que se tendrá al final del período o etapa de diseño.¹⁵

Para determinar la población de diseño se debe adoptar los métodos de proyección como son aritméticos, geométricos, exponenciales, luego ver cuál es el que más crítico para nuestro cálculo.

2.4.1.10 MÉTODO ARITMÉTICO

Para determinar la tasa de crecimiento se obtiene utilizando la siguiente expresión:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad \text{II.1}$$

➤ Población futura (Pf)

$$Pf = Pa (1+r*n) \quad \text{II.2.}$$

2.4.1.11 MÉTODO GEOMÉTRICO

Para determinar la tasa de crecimiento se obtiene utilizando la siguiente expresión:

$$r = \left(\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100 \quad \text{II.3}$$

➤ Población futura (Pf)

$$Pf = Pa (1+r)^n \quad \text{II.4.}$$

2.4.1.12 METÓDO EXPONENCIAL

Para determinar la tasa de crecimiento se obtiene utilizando la siguiente expresión:

$$r = \left(\frac{\ln(Pf/Pa)}{n} \right) * 100 \quad \text{II.5}$$

➤ Población futura (Pf)

$$Pf = Pa * e^{n*r} \quad \text{II.6.}$$

¹⁵ Norma EX IEOS, Normas de Diseño para Sistema de agua potable y Eliminación de Residuos PAG 49

Dónde:

Pf = Población Futura

Pa= Población actual

r= Tasa o índice de crecimiento

n= Período de diseño.¹⁶

2.4.1.13 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA (Dpf).

Es el número de habitantes por unidad de área que existirá en la zona de estudio, se determina con la siguiente expresión ¹⁷

$$Dpf = \frac{Pf}{Area\ de\ estudio} \quad II.7$$

Dónde:

Dpf = Densidad población futura

Pf = Población futura

2.4.1.14 DOTACIONES Y COEFICIENTES DE VARIACIÓN

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijaran en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, considerando:

- a) Las condiciones climáticas del sitio.
- b) Las dotaciones fijadas para los distintos sectores de la ciudad, considerando las necesidades de los distintos servicios públicos.
- c) Las necesidades de agua para la industria.
- d) El volumen para la protección contra incendios.
- e) La dotación de lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc.
- f) Otras necesidades, incluyendo aquellas destinadas a la limpieza de sistemas de alcantarillado, etc.

A falta de datos, y para estudios de factibilidad se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la siguiente tabla:¹⁸

¹⁶ EX – IEOS, Normas de diseño para sistema de agua potable y eliminación de residuos líquidos

¹⁷ EX – IEOS, Normas de diseño para sistema de agua potable y eliminación de residuos líquidos

TABLA N° 3: DOTACIÓN BÁSICA RECOMENADAS.

Población Futura (HAB)	Clima	Dotación media futura (lts/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5000 – 50000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. pag:42

2.4.1.15 VARIACIONES DE CONSUMO

2.4.1.16 CAUDAL MEDIO ANUAL DIARIO “Qmed”

El consumo medio anual diario (en m³/seg), se debe calcular por la fórmula:

$$Q_{med} = \frac{q \cdot N}{(1000 \cdot 86400)} \quad \text{II.8}$$

Dónde:

Qmed= Caudal medio anual diario

q= dotación tomada de la tabla N° .3 en l/hab/día

N = número de habitantes.

2.4.1.17 CAUDAL MÁXIMO DIARIO “Qmaxd”

El coeficiente de variación del consumo máximo diario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores:

$$K_{max.día} = 1,3 - 1,5$$

$$Q_{maxd} = K_{max.día} \cdot Q_{med} \quad \text{II.9}$$

¹⁸ Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C

2.4.1.18 CAUDAL MÁXIMO HORARIO “Qmaxh”

El coeficiente de variación del consumo máximo horario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores:

$$k_{\max.\text{hor}} = 2 - 2.3$$

$$Q_{\max h} = k_{\max.\text{hor}} * Q_{\text{md}}$$

2.4.1.19 CAUDAL DE INCENDIOS

Para el cálculo del caudal de incendios se lo determinó de la siguiente tabla:

TABLA N° 4: DOTACIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS

NÚMERO DE HABITANTES (en miles)	NÚMERO DE INCENDIOS SIMULTÁNEOS	DOTACIÓN POR INCENDIO (m ³ /seg)
5	1	0.010
10	2	0.010
25	2	0.010
50	2	0.020
100	3	0.025
200	3	0.025
500	3	0.025
1000	3	0.025
2000	1	0.025

Fuente: Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. pag:43

El espaciamiento entre hidrantes estará entre 200 m y 300 m.

2.4.1.20 CAUDALES DE DISEÑO

Para el diseño de las diferentes partes de un sistema de abastecimiento de agua potable, se usarán los caudales que constan en la tabla siguiente.¹⁹

¹⁹ Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C

Tabla N° 5: Caudales de diseño

Elemento	Caudal
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Red de distribución	Máximo horario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

Fuente: Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. pag:44

2.4.1.21 RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se diseñará considerando los siguientes parámetros:

2.4.1.21.1 La presión o altura manométrica de trabajo en las tuberías de la red de distribución estará de acuerdo a las alturas de las edificaciones proyectadas. En todo caso, la presión mínima será de 0,10 MPa y la máxima de 0,50 MPa. De requerirse presiones superiores a 0,50 MPa, se diseñarán sistemas especiales adecuados para el efecto.

2.4.1.21.2 La velocidad del flujo en las tuberías de la red de distribución no será superior a 3,0 m/s ni inferior a 0,6 m/s.

2.4.1.21.3 El diseño de la red de distribución debe incluir capacidad suficiente para atender la demanda por incendios, o en su defecto debe diseñarse una red exclusiva para el abastecimiento adecuado a los hidrantes o bocas de fuego con agua no potable.

2.4.1.21.4 Los cálculos para el diseño de la red de distribución se harán de acuerdo al consumo máximo diario, más el necesario para atender la demanda por incendios y se comprobarán para el consumo máximo horario.

2.4.1.22 CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Se prohíbe utilizar tuberías o accesorios fabricados con plomo.

La conexión o acometida de agua para cada unidad habitacional, que incluya el respectivo medidor, será de 12 mm de diámetro; en casos especiales y previa justificación técnica, se podrá proyectar con diámetro mayor.

2.4.1.23. TIPOS DE TRAZADO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

➤ REDES ABIERTAS

Las redes abiertas nacen de un tanque elevado y su extremo termina en un tapón (sin retorno) que debe tener consumo permanente en su extremo para evitar estancamientos.

➤ REDES CERRADAS

Son una parte de la red que nace en el tanque y constituye un circuito cerrado, poseen dos ramales que se unen en un punto que coincide con el punto de equilibrio.

2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.2.1. CALIDAD DE VIDA

Alterar la calidad del agua es un serio atentado al bienestar de las personas, contra su salud y contra su propia vida. Es también un atentado contra la dignidad de la naturaleza y de todo lo que en ella existe, porque afecta a la supervivencia de multitud de especies que pueblan la tierra. El agua no es sólo nuestra, también hay multitud de seres vivos, a los que les pertenece el agua.

También se le llama bienestar al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. “El bienestar social es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. El bien social no implica un colectivismo, donde todos son, teóricamente, dueños de todo pero la propiedad, posesión y uso se transforman en una abstracción para el pueblo”.²⁰

2.4.2.2. SALUD PÚBLICA

²⁰ La ruta “Calidad de vida de los habitantes”, [en línea], Dirección URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/bienestar>>

La salud pública es la disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional.

Tiene como objetivo mejorar la salud de la población, así como, el control y la erradicación de las enfermedades.²¹

2.4.2.3. HIGIENE

La higiene es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, de la limpieza y del cuidado del cuerpo humano.

Se entiende como higiene: los métodos que los individuos utilizan para estar limpios, como jabón, detergentes, champú, etc., pero también, para referirse a las relaciones interpersonales.

1. Limpieza, aseo de lugares o personas.
2. Hábitos que favorecen la salud.
3. Parte de la medicina orientada a favorecer hábitos saludables, en prevención de enfermedades contagiosas.
4. Reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y tensiones ambientales que surgen en el lugar de trabajo y que pueden provocar enfermedades, quebrantos de salud, quebrantos de bienestar, incomodidad e ineficacia de los trabajadores y los ciudadanos.²²

2.4.2.4. NIVEL DE VIDA

El término nivel de vida hace referencia al nivel de confort material que un individuo o grupo aspira o puede lograr obtener.

Esto comprende no solamente los bienes y servicios adquiridos individualmente, sino también los productos y servicios consumidos colectivamente como los suministrados por el servicio público y los gobiernos.

²¹ La ruta "Salud pública", [en línea], Dirección URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_p%C3%BAblica

²² La ruta "Higiene", [en línea], Dirección URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene>

Un nivel de vida determinado por un grupo como un país, debe ser examinado críticamente en términos de sus valores constituyentes.

Si el valor medio incrementa con el tiempo, pero a la vez, los ricos se vuelven más ricos y los pobres más pobres, el grupo puede no estar colectivamente en mejores condiciones.

Varios indicadores cuantitativos pueden ser usados como medida, entre los cuales se encuentran la expectativa de vida, el acceso a comida nutritiva, seguridad en el abastecimiento de agua y la disponibilidad de servicios médicos.²³

Para el presente proyecto se considera la ponderación de los factores que inciden en la calidad de vida.

2.4.2.5. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL

TULAS presenta una serie de parámetros para normar y regular la calidad del agua de consumo humano, y para las diferentes actividades que involucran la utilización del recurso.

Este cuerpo legal contempla parámetros físicos, químicos, bacteriológicos, que norman las características del agua a ser reguladas para la disposición y tratamiento de desechos sólidos, con el objeto de limitar los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente.²⁴

2.4.2.6. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

Nos permite conocer la forma del relieve de la zona donde se va a implantar el proyecto

2.5.- HIPÓTESIS.

TEMA: “Diseño de un sistema de agua potable necesario para mejorar el agua de consumo humano y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la

²³La ruta “Nivel de vida”, [en línea], Dirección URL< http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_de_vida>

²⁴ La ruta “Texto unificado de legislación ambiental [en línea], Dirección URL:
< <http://es.norma.de.calidad.ambiental.y.de.descarga.de.efluentes..org/wiki/bienestar>>

urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.”

2.6.- SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable independiente

El agua de consumo humano

Variable dependiente

Calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

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

3.1.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se refiere a normas, empleo de libros documentos ya establecidos, que servirá para mejorar los conocimientos del investigador, con el fin de mejorar el estudio del sistema de agua potable.

3.2.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación para el proyecto serán: Descriptiva, Explicativa y Explorativa.

3.2.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Busca especificar las causas del problema en la investigación. Con la investigación de campo se logrará satisfacer las necesidades de los moradores.

3.2.2 INVESTIGACIÓN EXPLICATIVA

Mediante el diálogo con los habitantes de la urbanización se conocerá las causas por las que no se realizó el estudio de la dotación de agua potable a través de un sistema de abastecimiento.

3.2.3 INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA

Mediante este tipo de investigación se podrá obtener datos previos que serán necesarios para acercarse y conocer más a fondo al problema de investigación.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población a ser servida es la que habita en la urbanización “El Paraíso”, del cantón Santo Domingo y cuenta con una población estimada de 2790 personas, esta información fue obtenida en el municipio del cantón Santo Domingo.

3.3.2 MUESTRA

La muestra de los habitantes de la urbanización El Paraíso se la determina con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \quad \text{III.1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente es un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que puede ser en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestra que, generalmente varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador, en este caso utilizaré (0.07).

$$n = \frac{2790 (0.5)^2 (1.96)^2}{(2790-1)(0.07)^2 + (0.5)^2 (1.96)^2} \quad n = 151 \text{ hab.}$$

La muestra que se tomará para el presente proyecto de investigación será de 151 habitantes²⁵.

²⁵ La ruta “Cálculo del tamaño de la muestra”, [en línea]. Dirección URL: <
<http://www.monografias.com/trabajos87/calculo-del-tamano-muestra/calculo-del-tamano-muestra.shtml>

3.4.2.- VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DE VIDA

Tabla N° 7: CALIDAD DE VIDA

Contextualización	Dimensionamiento	Indicadores	Ítems	Técnica e instrumentos
La calidad de vida , es el objetivo al que debería llegar el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el humano e integral.	Desarrollo económico	✓ Bienestar	¿Qué bienestar producirá el nuevo sistema de agua potable?	T: Encuesta
		✓ Economía	¿Mejorara la economía del sector el nuevo sistema de agua potable?	T: Observación
	✓ Tratamiento			
	Calidad del Agua	✓ Calidad del ambiente	¿Cuál será el tratamiento necesario para obtener agua de buena calidad?	T: Observación-Encuesta-Matriz de la ecuación de la importancia

Fuente: EX-IEOS, Norma de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla N° 8: RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

REGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué se está realizando la investigación?	Para buscar una solución apropiada para el diseño del sistema de agua potable.
¿El quiénes serán los beneficiarios?	Los habitantes del sector
¿Quién ejecutará la investigación?	José Luis Punguil Ramos.
¿Cuándo se realizará la investigación?	Junio 2013.
¿Dónde se realizará la investigación?	En la urbanización “El Paraíso”.
¿Qué técnica de recolección?	Encuesta, observación de campo, Observación directa, bibliográfica.
¿Con que instrumentos?	Cuestionario, cuaderno de notas, equipo computacional. Consulta al Tutor.
¿Cómo se controlará la investigación?	Las normas técnicas que se basará la investigación son: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108.

Fuente: Tesis 729 - Sailema Solís Sonia Jadira

En el presente trabajo de investigación la técnica que se utiliza para la realización del presente proyecto es la encuesta, en la que se recolecta la información necesaria usando como instrumento el cuestionario.

Observación directa: En el presente trabajo de investigación se utilizará la observación directa por qué se va a recolectar los datos mediante los sentidos (vista, olfato y tacto).

Observación estructurada: En el presente trabajo de investigación se utiliza la observación estructurada porque nos ayuda a sintetizar y facilitar el análisis de los datos obtenidos.

Observación de campo: En el presente trabajo de investigación se utiliza la observación estructurada porque los datos se obtendrá en el lugar de los hechos.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.6.1 PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

- Realizar una visita a la urbanización para familiarizarse con su necesidad.
- Realizar la topografía del terreno.
- Desarrollar las encuestas a los pobladores de la urbanización.
- Determinar el caudal de diseño para la comunidad.
- Determinar los niveles de salubridad en el sector.
- Estudio de los datos correspondientes para presentar los resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionados con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.6.2 PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos que se obtendrán en la etapa de la investigación serán procesados, utilizando todas las técnicas estadísticas que sean requeridas para la presente investigación.

Luego de realizar la recopilación de los datos procedemos al procesamiento de la información, se la representará en forma escrita, gráfica, etc., y se establecerá conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados se procederá, en base a las encuestas realizadas a los habitantes de la urbanización “El Paraíso” del cantón Santo Domingo.

Con el resultado de análisis e interpretación de resultados se establecerán las conclusiones y recomendaciones.

Se realizó las encuestas a la población en la Urbanización “El Paraíso” dando como resultado con un 91 habitantes son de género masculino y el 60 habitantes son de género femenino teniendo un total de encuestados de 151.

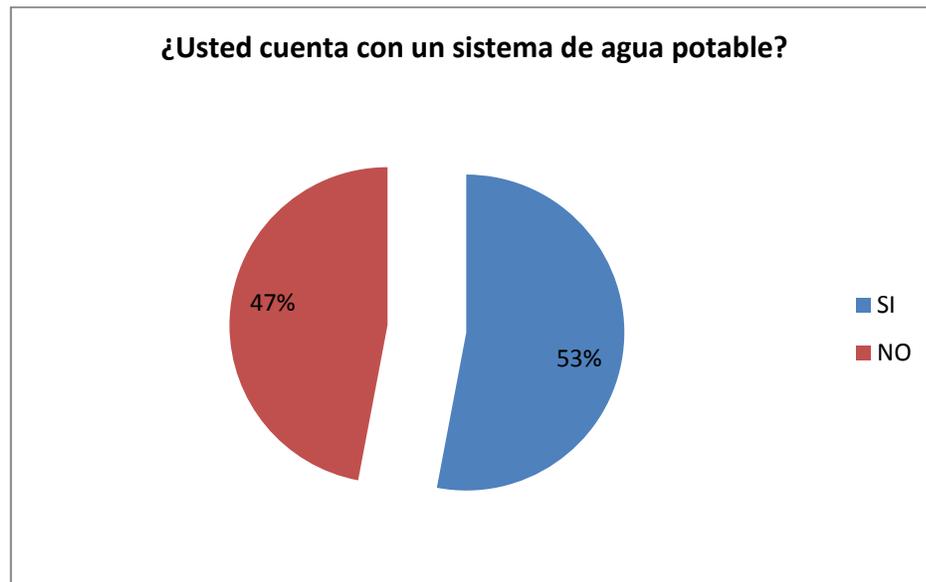
PREGUNTA N° 1

¿Usted cuenta con un sistema de agua potable?

Tabla N° 9: Resultados pregunta N° 1

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	80	53,0
NO	71	47,0
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 2



Resultados pregunta N° 1

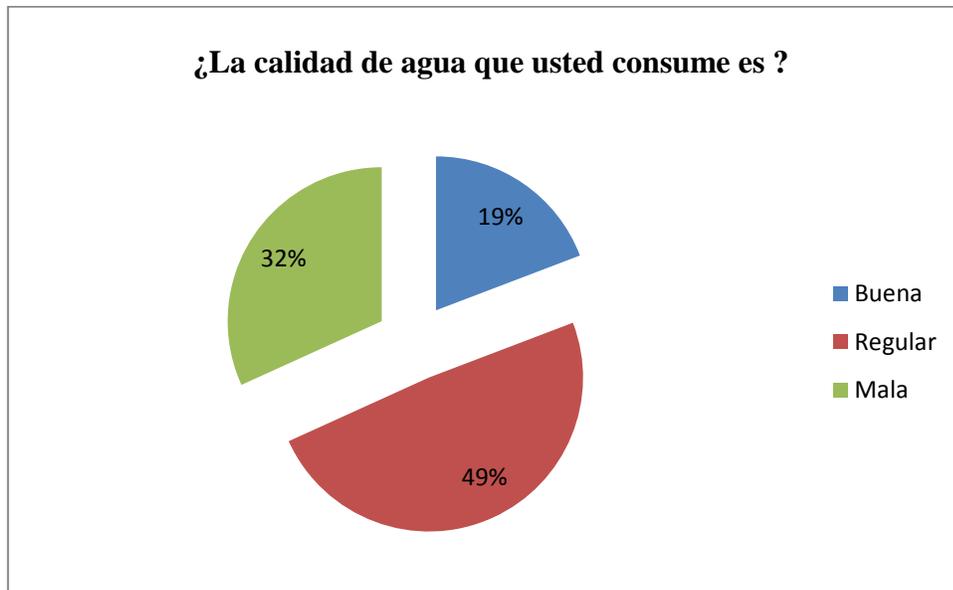
PREGUNTA N° 2

¿La calidad de agua que usted consume?

Tabla N° 10: Resultados pregunta N° 2

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Buena	29	19,2
Regular	74	49,0
Mala	48	31,8
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 3



Resultados pregunta N° 2

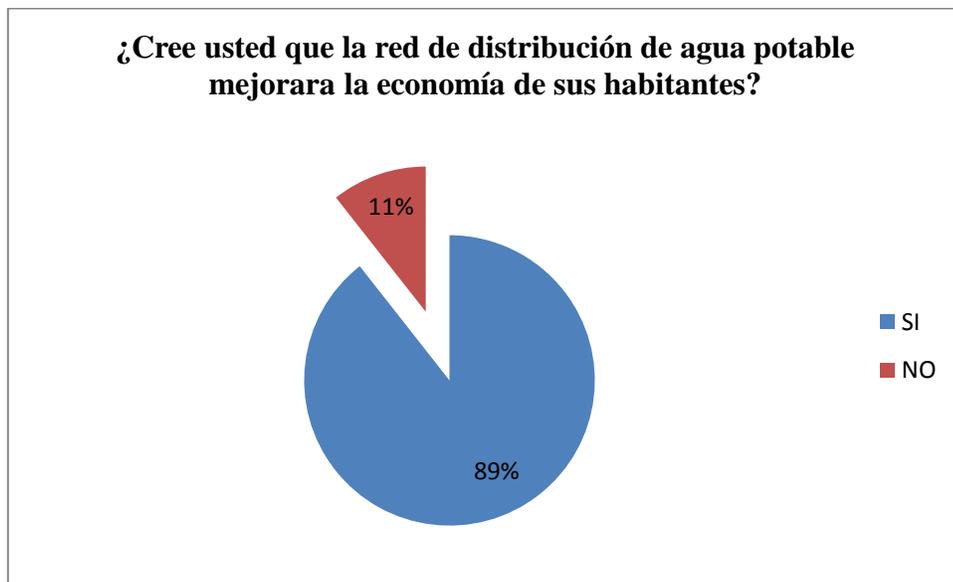
PREGUNTA N° 3

¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara la economía de sus habitantes?

Tabla N° 11 Resultados pregunta N° 3

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	135	89,4
NO	16	10,6
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 4



Resultados pregunta N° 3

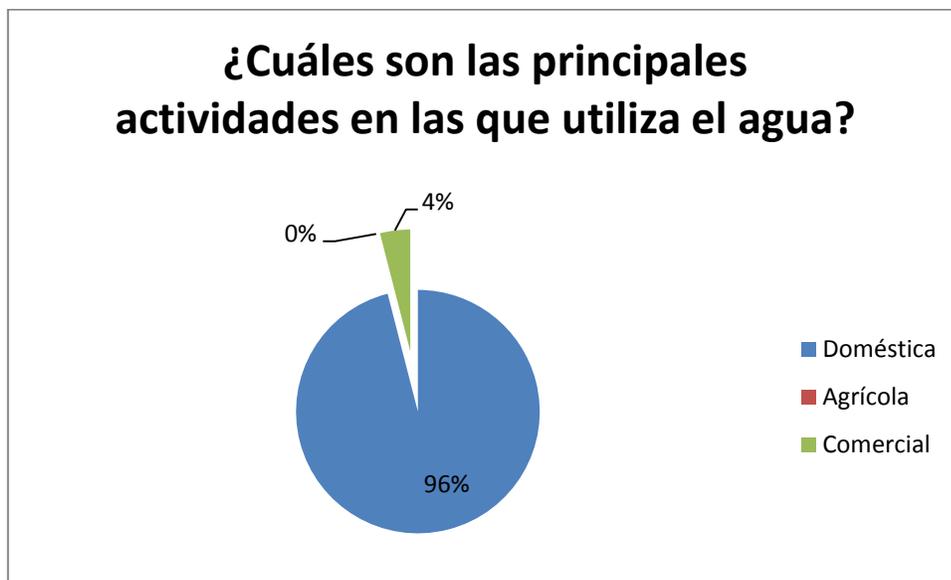
PREGUNTA N° 4

¿Cuáles son las principales actividades en las que utiliza el agua?

Tabla N° 12: Resultados pregunta N° 4

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Doméstica	145	96,0
Agrícola	0	0,0
Comercial	6	4,0
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 5



Resultados pregunta N° 4

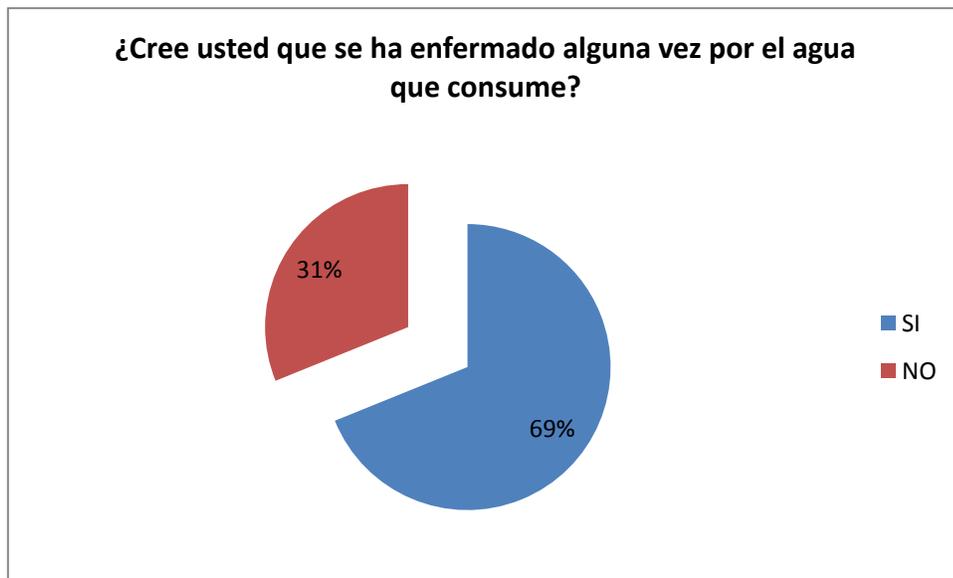
PREGUNTA N° 5

¿Cree usted que se ha enfermado alguna vez por el agua que consume?

Tabla N° 13: Resultados pregunta N° 5

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	104	68,9
NO	47	31,1
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 6



Resultados pregunta N° 5

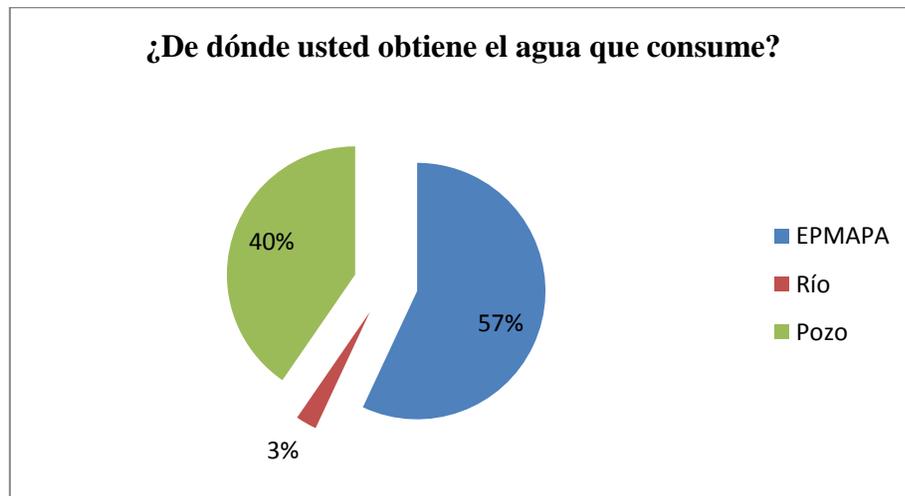
PREGUNTA N° 6

¿De dónde usted obtiene el agua que consume?

Tabla N° 14: Resultados pregunta N° 6

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
EPMAPA	86	57,0
Río	4	2,6
Pozo	61	40,4
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 7



Resultados pregunta N° 6

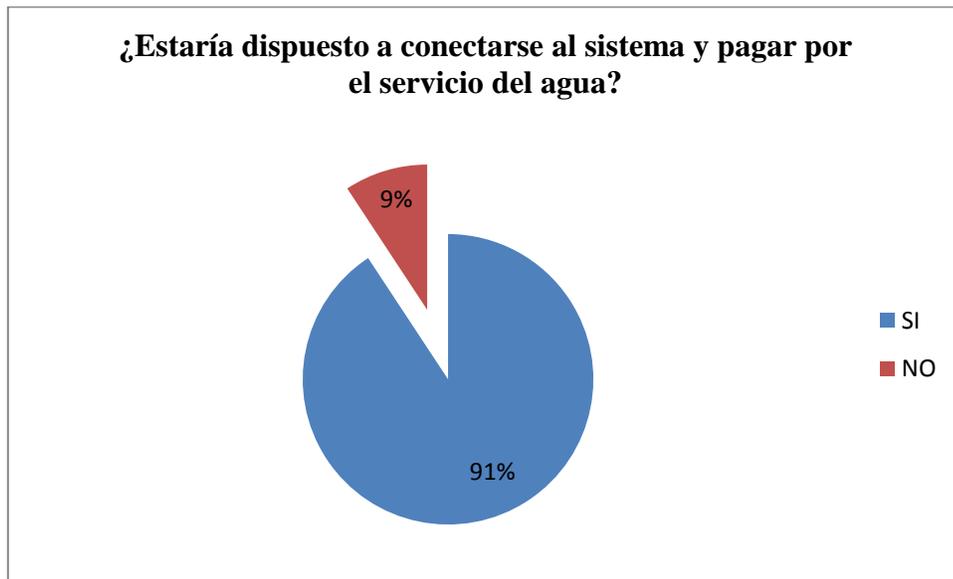
PREGUNTA N° 7

¿Estaría dispuesto a conectarse al sistema y pagar por el servicio del agua?

Tabla N° 15: Resultados pregunta N° 7

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	137	90,7
NO	14	9,3
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 8



Resultados pregunta N° 7

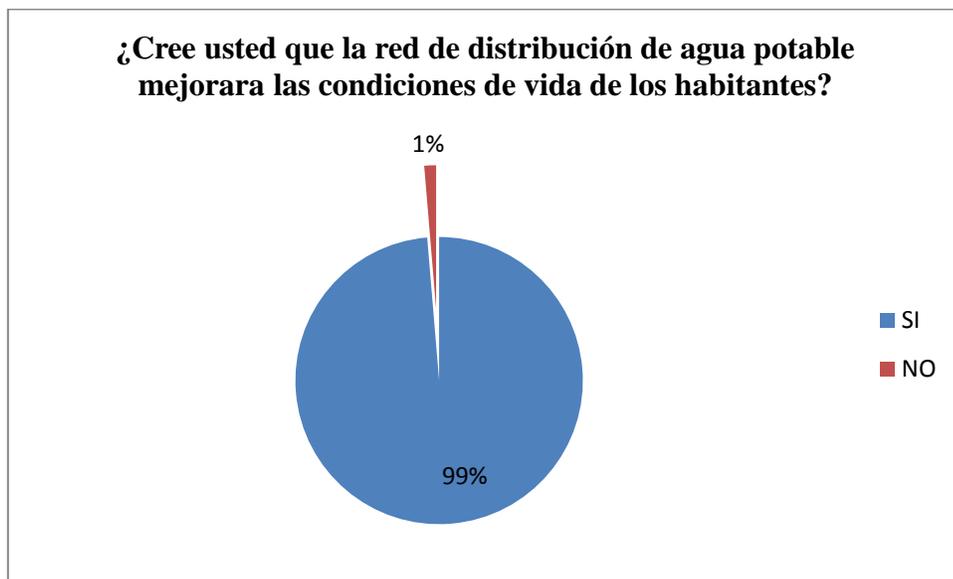
PREGUNTA N° 8

¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara las condiciones de vida de los habitantes?

Tabla N° 16: Resultados pregunta N° 8

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	149	98,7
NO	2	1,3
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 9



Resultados pregunta N° 8

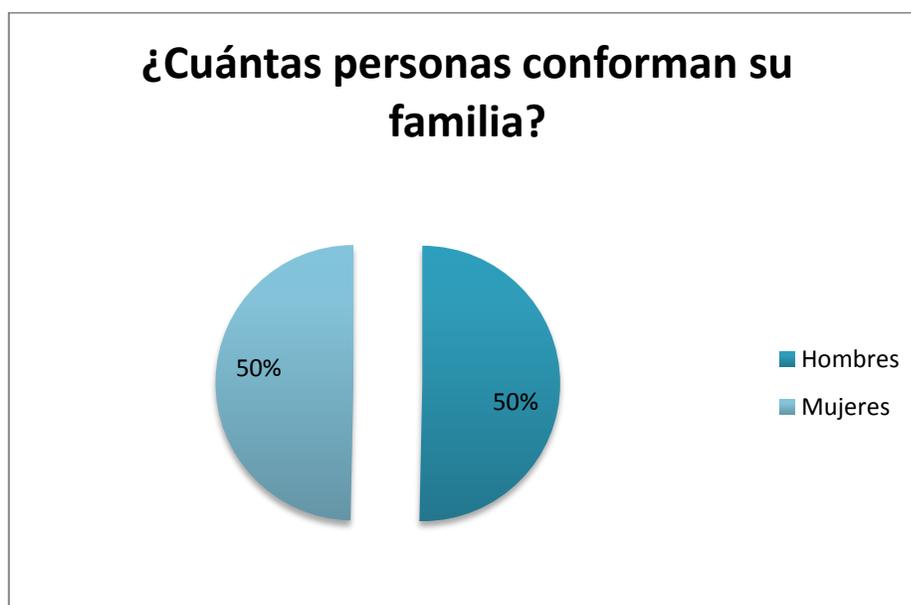
PREGUNTA N° 9

¿Cuántas personas conforman su familia?

Tabla N° 17: Resultados pregunta N° 9

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Hombres	75	50,3
Mujeres	76	49,7
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 10



Resultados pregunta N° 9

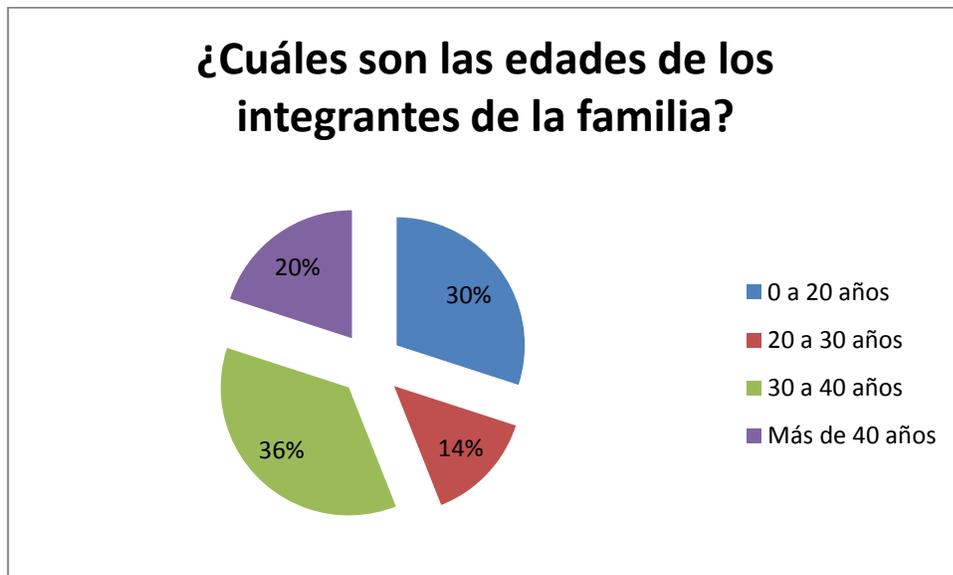
PREGUNTA N° 10

¿Cuáles son las edades de los integrantes de la familia?

Tabla N° 18: Resultados Pregunta N° 10

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
0 a 20 años	45	30%
20 a 30 años	22	14%
30 a 40 años	54	36%
Más de 40 años	30	20%
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 11



Resultados pregunta N° 10

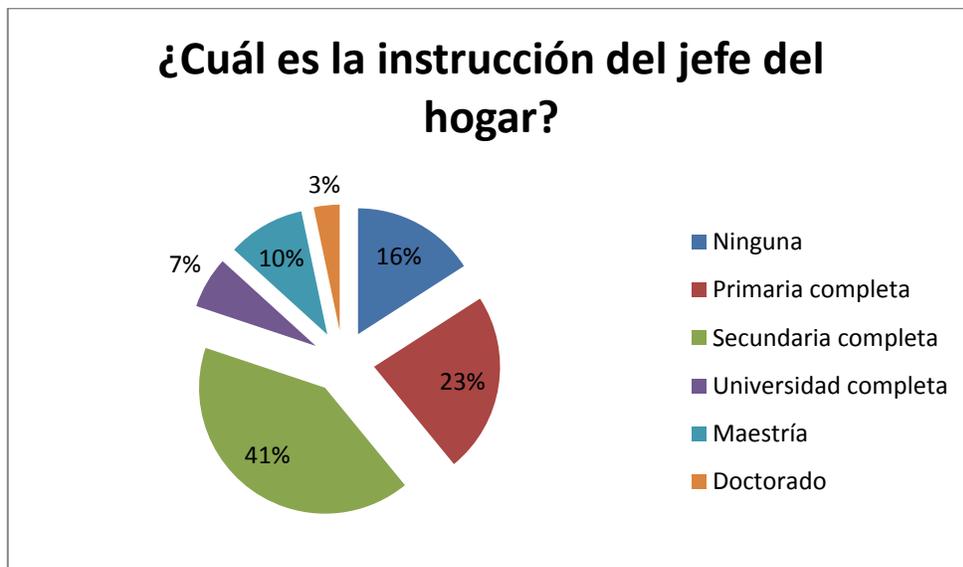
PREGUNTA N° 11

¿Cuál es la instrucción del jefe del hogar?

Tabla N° 19: Resultados pregunta N° 11

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Ninguna	24	15,89%
Primaria Completa	35	23,18%
Secundaria Completa	62	41,06%
Universidad Completa	10	6,62%
Maestría	15	9,93%
Otros	5	3,31%
TOTAL	151	100%

GRÁFICO N° 12



Resultados pregunta N° 11

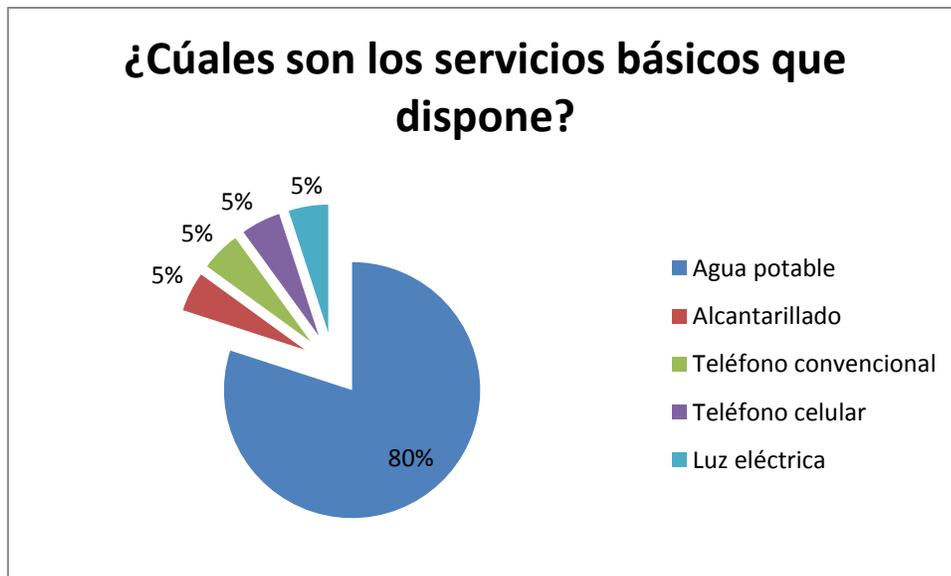
PREGUNTA N° 12

¿Cuáles son los servicios básicos que dispone?

Tabla N° 20: Resultados pregunta N° 12

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Agua potable	0	80%
Alcantarillado	151	5%
Teléfono convencional	64	5%
Teléfono celular	84	5%
Luz eléctrica	151	5%
TOTAL	151	100,0

GRÁFICO N° 13



Resultados pregunta N° 12

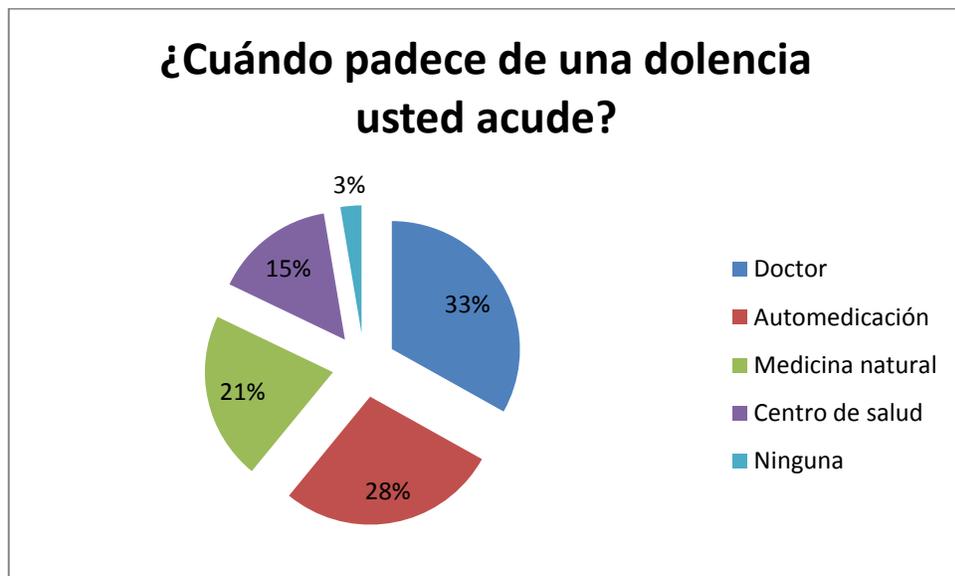
PREGUNTA N° 13

¿Cuándo padece de una dolencia usted acude?

Tabla N° 21: Resultados pregunta N° 13

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Doctor	50	33,11%
Automedicación	42	27,81%
Medicina natural	32	21,19%
Centro de salud	23	15,23%
Ninguna	4	2,65%
TOTAL	151	100%

GRÁFICO N° 14



Resultados pregunta N° 13

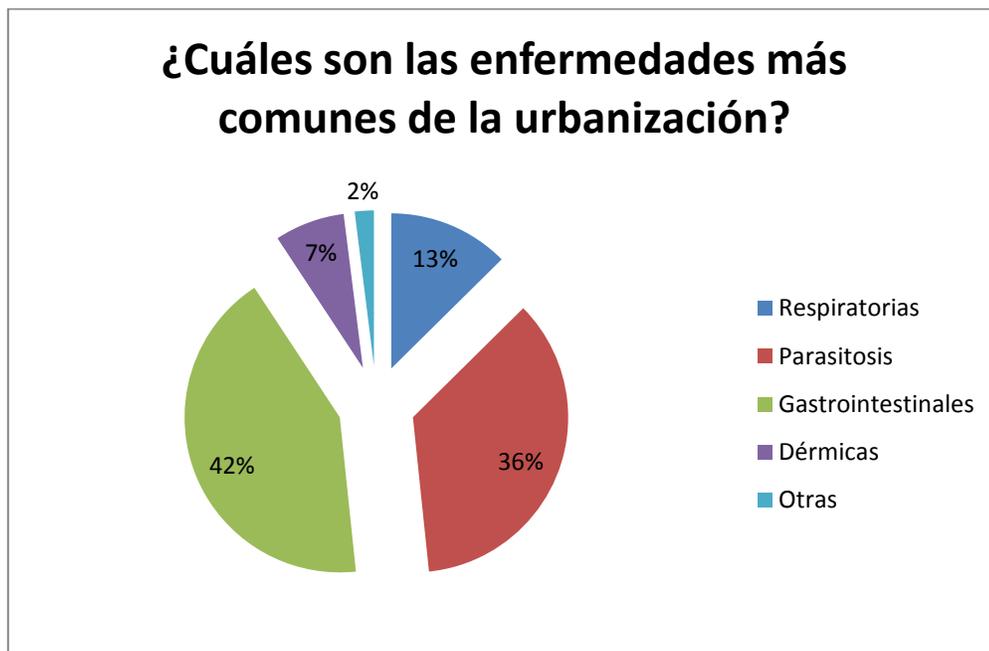
PREGUNTA N° 14

¿Cuáles son las enfermedades más comunes de la urbanización?

Tabla N° 22: Resultados pregunta N° 14

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Respiratorias	19	12,58%
Parasitosis	54	35,76%
Gastroenteritis	64	42,38%
Dérmicas	11	7,28%
Otras	3	1,99%
TOTAL	151	100%

GRAFICO N° 15



Resultados pregunta N° 14

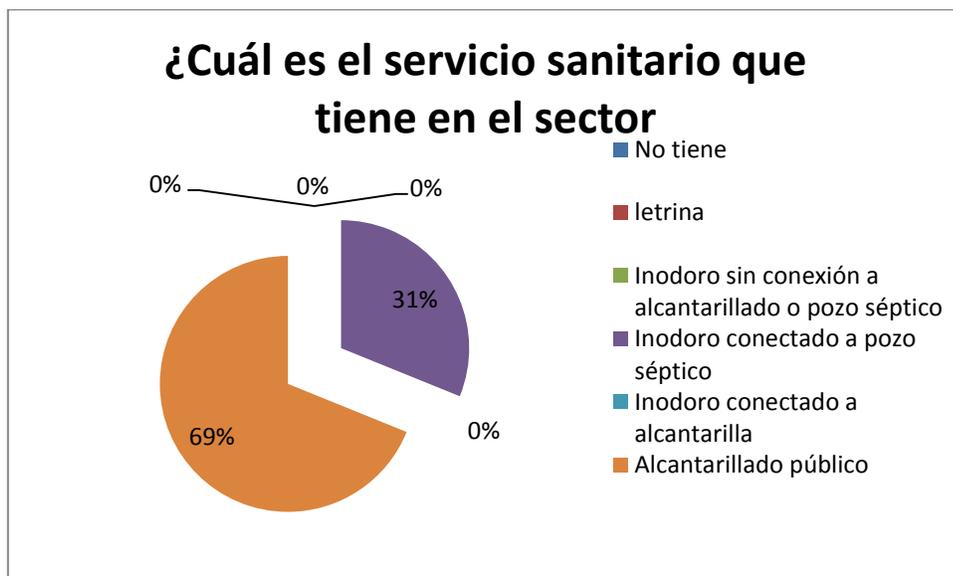
PREGUNTA N° 15

¿Cuál es el servicio sanitario que tiene en el sector?

Tabla N° 23: Resultados pregunta N° 15

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
No tiene	0	0,00%
letrina	0	0,00%
Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico	0	0,00%
Inodoro conectado a pozo séptico	47	31,13%
Inodoro conectado a alcantarilla	0	0,00%
Alcantarillado público	104	68,87%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 16



Resultados pregunta N° 15

PREGUNTA N° 16

¿Cuál son los aparatos sanitarios que dispone en su casa?

Tabla N° 24: Resultados pregunta N° 16

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Ducha	151	20,00%
Inodoro	151	20,00%
Lavamanos	151	20,00%
Lavaplatos	151	20,00%
Lavandería	151	20,00%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 17



Resultados pregunta N° 16

PREGUNTA N° 17

¿Su vivienda es?

Tabla N° 25: Resultados pregunta N° 17

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Propia	80	52,98%
Arrendada	67	44,37%
Prestada(sin pago)	4	2,65%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 18



Resultados pregunta N° 17

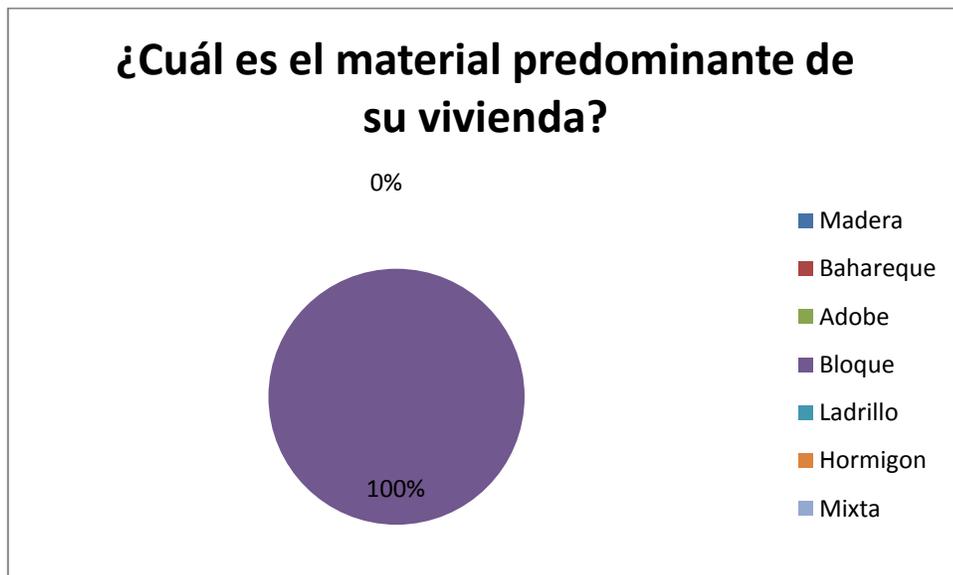
PREGUNTA N° 18

¿Cuál es el material predominante de su vivienda?

Tabla N° 26: Resultados pregunta N° 18

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Madera	0	0,00%
Bahareque	0	0,00%
Adobe	0	0,00%
Bloque	151	100,00%
Ladrillo	0	0,00%
Hormigón	0	0,00%
Mixta	0	0,00%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 19



Resultados pregunta N° 18

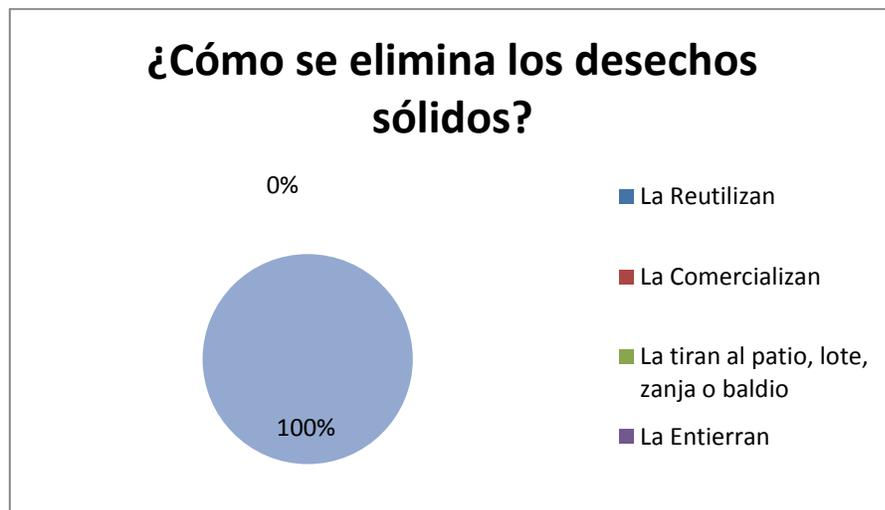
PREGUNTA N° 19

¿Cómo se elimina los desechos sólidos del hogar?

Tabla N° 27: Resultados pregunta N° 19

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
La reutilizar	0	0,00%
La comercializan	0	0,00%
La tiran al patio, lote, zanja o baldío	0	0,00%
La entierran	0	0,00%
La quema	0	0,00%
Quebrada	0	0,00%
Vehículo recolector	151	100,00%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 20



Resultados pregunta N° 19

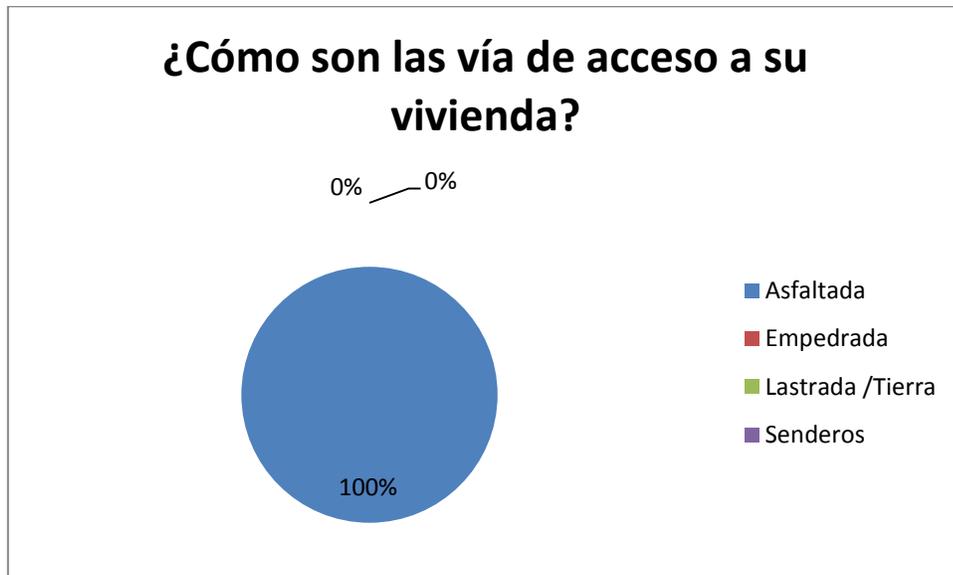
PREGUNTA N° 20

¿Cómo son las vías de acceso a su vivienda?

Tabla N° 28: Resultados pregunta N° 20

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Asfaltado	151	100,00%
Empedrado	0	0,00%
Lastrado/ calle tierra	0	0,00%
Sendero	0	0,00%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 21



Resultados pregunta N° 20

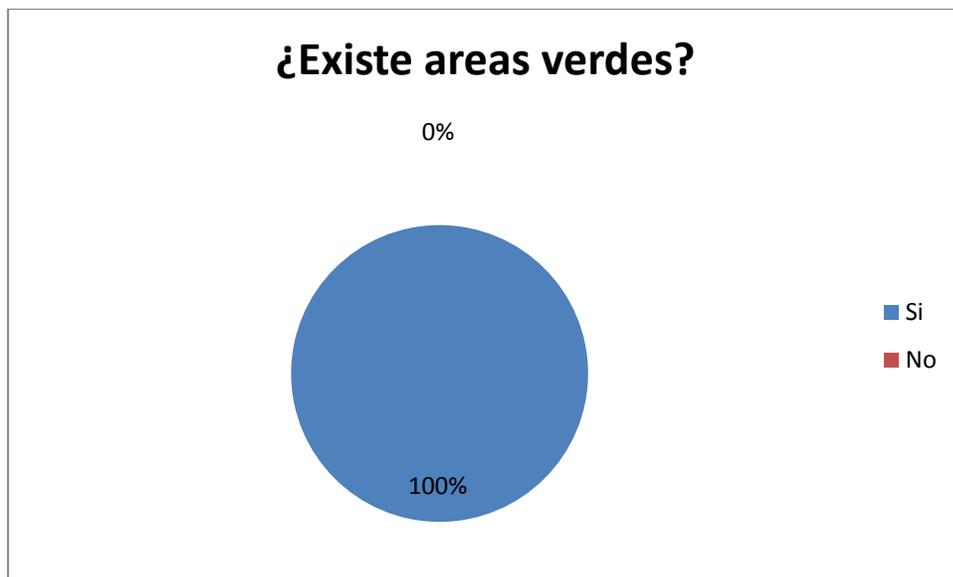
PREGUNTA N° 21

¿Existe áreas verdes?

Tabla N° 29: Resultados pregunta N° 21

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Si	151	100,00%
No	0	0,00%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 22



Resultados pregunta N° 21

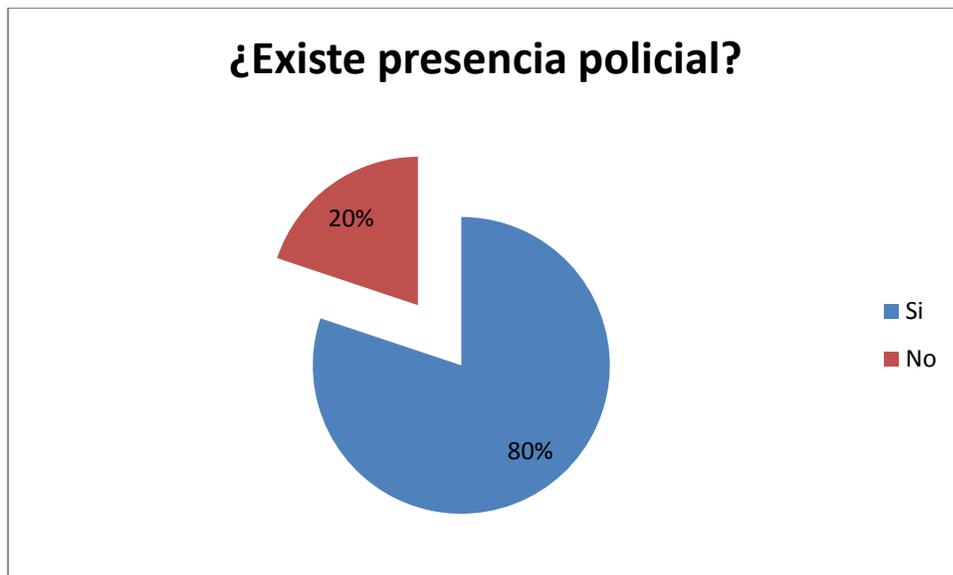
PREGUNTA N° 22

¿Existe presencia policial?

Tabla N° 30: Resultados pregunta N° 22

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Si	121	80,13%
No	30	19,87%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 23



Resultados pregunta N° 22

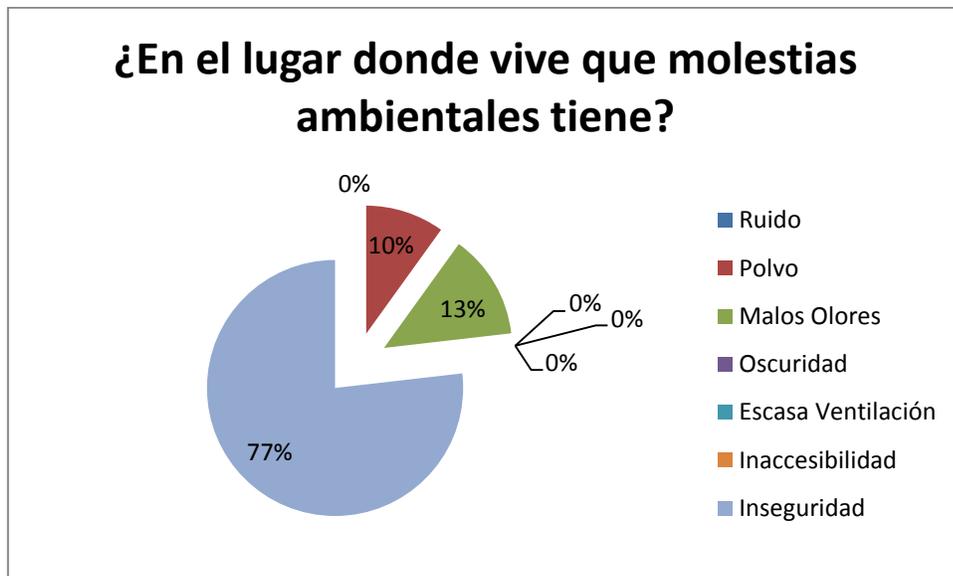
PREGUNTA N° 23

¿En el lugar donde vive que molestias ambientales tiene?

Tabla N° 31: Resultados pregunta N° 23

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Ruido	0	0,00%
Polvo	15	9,93%
Malos olores	20	13,25%
Oscuridad	0	0,00%
Escasa ventilación	0	0,00%
Inaccesibilidad	0	0,00%
Inseguridad	116	76,82%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 24



Resultados pregunta N° 23

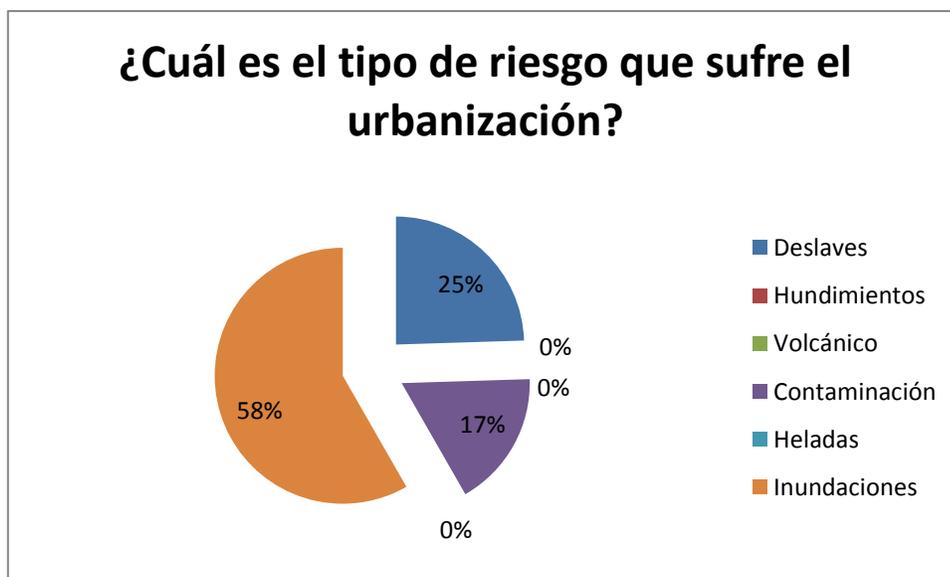
PREGUNTA N° 24

¿Cuál es el tipo de riesgo que sufre la urbanización?

Tabla N° 32: Resultados pregunta N° 24

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HAB)	PORCENTAJES (%)
Deslaves	37	24,50%
Hundimientos	0	0,00%
Volcánico	0	0,00%
Contaminación	26	17,22%
Helada	0	0,00%
Inundaciones	88	58,28%
TOTAL	151	100,0%

GRÁFICO N° 25



Resultados pregunta N° 24

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES

- ❖ Según la pregunta N° 1 de la encuesta N° 1 los habitantes del El Paraíso constan con un sistema de agua potable con un 53% y el 47% no tienen agua potable.
- ❖ Según la pregunta N° 2 de la encuesta N° 1 la calidad de agua que consumen es regular con un 49% y malo con el 31.8%.
- ❖ Según la pregunta N° 3 de la encuesta N° 1 los encuestados creen que con una red de distribución de agua potable mejoraría en un 89,4% y el 10,6% no.
- ❖ Según la pregunta N° 4 de la encuesta N° 1 el agua tiene un uso de 96% consumo doméstico y un 4% comercial y en la agricultura un 0%.
- ❖ Según la pregunta N° 5 de la encuesta N° 1 el 68,9% cree haber presentado alguna enfermedad por el consumo de agua y el 31,1% no.
- ❖ Según la pregunta N° 6 de la encuesta N° 1 se obtiene el agua en 57% de EPMAPASD y 40,4% de pozos y con 2,6% de ríos.
- ❖ Según la pregunta N° 7 de la encuesta N° 1 los encuestados en un 90,7% están dispuestos a pagar por un sistema de agua potable municipal y el 9,3% no pagaría.
- ❖ Según la pregunta N° 8 de la encuesta N° 1 los habitantes con una distribución de agua potable se mejoraría la calidad de vida con 99%.
- ❖ Según la pregunta N° 9 de la encuesta N° 1 los habitantes El Paraíso conforman sus familias con el 50,3 % hombres y el 49,7% mujeres.
- ❖ Según la pregunta N° 11 de la encuesta N° 1 los encuestados tienen una instrucción primaria de un 41,06 % y primaria completa el 23,18%.
- ❖ Según la pregunta N° 12 de la encuesta N° 1 la población del sector consta con los servicios básicos agua potable 80% y alcantarillado, luz eléctrica, transporte público con 5%.
- ❖ Según la pregunta N° 13 de la encuesta N° 1 los encuestados cuando presentan alguna molestia acuden al doctor 33,11% y con niveles más bajos de auto medicarse o medicina natural.
- ❖ Según la pregunta N° 14 de la encuesta N° 1 en los encuestados la enfermedad que predomina 42,38% con gastrointestinal y 35,76 % parásitos y dérmicas 7,28%.

- ❖ Según la pregunta N° 15 de la encuesta N° 1 el servicio sanitario que se usa más es el alcantarillado con 68,87% y los pozos sépticos 31,13%.
- ❖ Según la pregunta N° 16 de la encuesta N° 1 los aparatos sanitarios que disponen ducha, inodoro, lavamanos, lavaplatos, lavandería con 20% de igualdad en todos
- ❖ Según la pregunta N° 17 de la encuesta N° 1 los encuestados tienen vivienda propia con el 52.98% y arrendada 44,37%.

4.3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS CUALITATIVOS DE LA CALIDAD DE VIDA

- ❖ La población presenta un nivel muy adecuado para lograr una gran mejoría en su calidad de vida como en su bienestar ya que ellos tienen un dispensario médico y se preocupan por su salud y no lo natural.
- ❖ La conclusión que la calidad de vida en este sector es buena que tiene una tendencia a mejorar el bienestar de los habitantes, y con el agua potable de nivel medio ya que la tubería se está deteriorando y no abastece en su totalidad a la población ya que con el proyecto el objetivo es mejorar la calidad de vida.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó la encuesta en la urbanización El Paraíso, de la cual se determinó la necesidad de mejorar el sistema de distribución de agua potable.

- ✓ El diseño propuesto de la red de agua potable se basa en técnicas adecuadas que garantizan la durabilidad y un óptimo funcionamiento del proyecto.- El diseño de este sistema abastecerá a la urbanización a través de una red principal, la que se abastece de la red de distribución principal de la ciudad de Santo Domingo desde la cual a través de un sistema de conducción (tubería de PVC de 160 mm); hasta el tanque de almacenamiento que se llenará a gravedad, finalmente a las redes de distribución dentro de la urbanización en tubería PVC cementado solvente en diámetros de 63, 90 y 110 mm con una presión de 0,8 Mpa.

- ✓ Con la construcción de este proyecto de tesis se logrará una mejor calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso, este sistema al ser funcional y tener un funcionamiento eficiente, ayudará en la economía de la población de dicho sector y de la Municipalidad.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Realizar el diseño de un sistema agua potable de acuerdo a la temática y las necesidades de la población al no constar con el sistema de agua potable a tiempo corrido.

- Al momento de ejecutar el proyecto se recomienda que se construya el proyecto sin cambios o modificaciones técnicas y con la utilización de materiales de buena calidad, que cumplan con las especificaciones técnicas.

- Se debe realizar campañas de concientización para el uso adecuado del líquido vital. Además se deberá cumplir con el Plan de Manejo Ambiental y todos los programas ambientales propuestos.

CAPITULO VI

6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.1 DATOS INFORMATIVOS

TITULO

Estudio y diseño de la red de agua potable para mejorar la calidad de los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Tsáchilas.

INSTITUCIÓN EJECUTORA

El proyecto lo construirá el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo.

BENEFICIARIOS

Los beneficiarios con la ejecución de este proyecto serán los habitantes de la urbanización “El Paraíso”, cantón Santo Domingo.

UBICACIÓN

La urbanización El Paraíso se encuentra ubicado en el kilómetro 5 de la vía Santo Domingo – Quito, de la parroquia urbana Río Toachi, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas, correspondiente a una superficie estimada de 12 ha y cuenta con 558 predios aproximadamente.

6.2 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA, TOPOGRÁFICA Y FLORA.

Santo Domingo se encuentra en una zona climática lluviosa subtropical, a una altura de 655 msnm, posee una temperatura promedio de 22°C y un volumen de precipitación de 3000 a 4000 mm anuales.²⁶

La humedad promedio se establece entre el 70 % y el 90%, siendo la humedad relativa media de 85%.²⁷

6.3 POBLACIÓN

La población es de 2790 habitantes aproximadamente este valor nos proporcionó la señora María Pérez presidenta de la urbanización, el 97% de la población que habitan en la urbanización El Paraíso, no cuentan con el servicio de agua potable.

6.4 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El tema propuesto de la investigación está en función de solucionar la problemática del agua potable en la urbanización, dando alternativas de desarrollo socio-económico a sus habitantes. Cabe recalcar que en mi propuesta se va a promover la educación ambiental de la población impulsando actividades para la utilización adecuada del líquido vital.

Esta propuesta consta con toda la información necesaria para la ejecución del proyecto, realizando diseños para que esta red funcione de modo seguro y respetando todos los parámetros técnicos y ambientales actualmente vigentes.

6.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la urbanización El Paraíso cuenta con un sistema de distribución de agua potable construido por la municipalidad en el año 1979, el cual ha cumplido su ciclo de vida útil, por lo que se ha producido un déficit en el desabastecimiento de agua, debido a la falta de capacidad de las redes que existen en la urbanización, debe mencionarse que en la

²⁶ La ruta: Santo Domingo de Los Tsáchilas Ecuador (En línea <http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/santodomingo.php>)

²⁷ La ruta: Santo Domingo de Los Tsáchilas Ecuador (En línea <http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/santodomingo.php>)

actualidad la distribución del agua es racionada debido al incremento de usuarios, incrementando así la demanda por lo que es necesario realizar un diseño del sistema de distribución de agua potable que permitirá un adecuado abastecimiento del líquido vital para los habitantes del sector en estudio.

6.6 OBJETIVOS

6.6.1. GENERAL

Realizar el estudio y diseño del sistema de agua potable para los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.

6.6.2. ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar las condiciones de la zona en estudio.
- ✓ Realizar el levantamiento topográfico de la urbanización.
- ✓ Diseñar el tanque de almacenamiento.
- ✓ Diseñar la red de agua potable con las adecuadas técnicas que garanticen la durabilidad y óptimo funcionamiento del proyecto
- ✓ Elaboración de planos
- ✓ Elaboración del presupuesto referencial.

6.7 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El estudio y diseño del sistema de agua potable para los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, es posible realizarlo ya que cuenta con el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo, y el departamento de proyectos de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD.

La urbanización donde se va a ejecutar el proyecto tiene su acceso principal a la urbanización en la vía a Quito por lo que no tiene ningún inconveniente para la ingreso y salida de cualquier tipo de vehículo durante la ejecución de la obra.

6.8 METODOLOGÍA

6.8.1 PERÍODO DE DISEÑO (n)

El período de diseño de un sistema de agua potable está relacionado con la vida útil de cada uno de los elementos, que constituyen el sistema, por lo tanto el período de diseño que se selecciona para este tipo de obras varía de acuerdo al análisis particularizado cada uno de estos factores o componentes.

Las normas del Ex - IEOS sugieren seleccionar el período de diseño entre 20 y 25 años para tuberías, estaciones de bombeo, tanques de reserva, unidades de tratamiento, etc. y en general para todas aquellas obras que son de fácil ampliación.

Para el sistema de agua potable para la urbanización El Paraíso y su zona de influencia el período de diseño será de **n = 25 años**. (Ver Tabla N° 2: Vida Útil).

6.8. 2 POBLACIÓN ACTUAL

El conocimiento de la población actual es de importancia para los gobiernos modernos y las organizaciones internacionales están muy interesadas en la determinación exacta de su población y de la del resto del mundo. Para poder describir la población actual y predecir la del futuro con exactitud razonable se requieren datos fiables, para lo cual se utilizará datos de los últimos censos y se emplearán algunos métodos como

1. Método aritmético
2. Método geométrico
3. Método exponencial

Tabla N° 33: DATOS CENSALES

Períodos (Años Censales)	Población (Hab)
1974	30523
1982	69235
1990	114422
2001	199827
2010	368013

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Datos obtenidos en el censo del INEC correspondiente al año 2010, alcanzando una población de 368013 habitantes.

Para determinar el método de proyección que nos favorezca con los datos obtenidos de población del INEC realizamos la proyección al año 2013, utilizando los tres métodos de aproximación.

Tabla N° 34: RESULTADOS DE LA POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA

Método	Población Actual (hab)	R²
Aritmético	457440	0.9219
Geométrico	440795	0.9842
Exponencial	445910	0.9837

Elaborado por: Egdo. Punguil Ramos José Luis

Escogemos el método geométrico debido a que el valor de **R² = 0.9842**, este valor es el que más se aproxima a 1.

6.8. 3 METÓDO GEOMÉTRICO

Para determinar la tasa de crecimiento se obtiene utilizando la siguiente expresión:

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_a} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) * 100 \quad \text{VI.2}$$

Utilizando la siguiente ecuación (VI.2) obtenemos los siguientes resultados.

Tabla N° 35: MÉTODO GEOMÉTRICO

Periodos (Años Censales)	Población (hab)	n (años)	r (%)
1974	30.523		
		8	10,78
1982	69.235		
		8	6,48
1990	114.422		
		11	5,20
2001	199.827		
		9	7,02
2010	368.013		

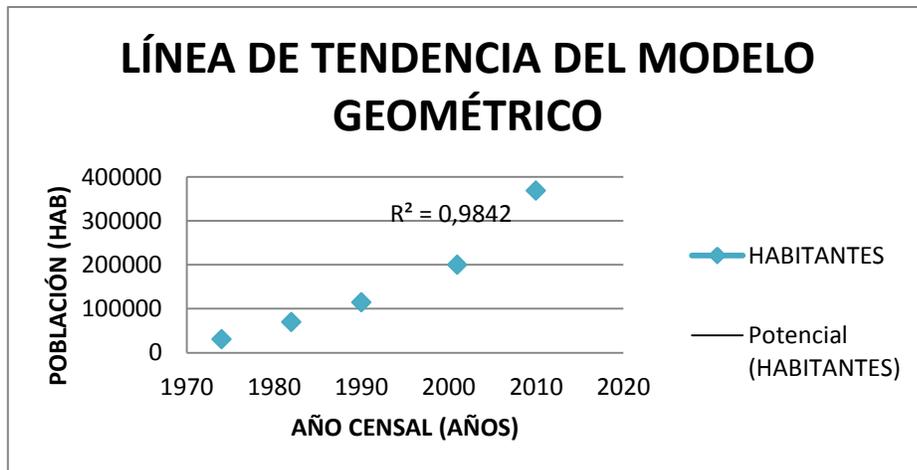
Elaborado por: Ego. Punguil Ramos José Luis

Obtenemos la tasa de crecimiento para el método aritmético.

$$r \text{ prom} = (6.48\% + 5.20\% + 7.02\%) / 3$$

$$r \text{ prom} = 6.23 \%$$

Tabla N° 36: LÍNEA DE TENDENCIA DEL MODELO GEOMÉTRICO



Determinamos la proyección para el año 2013

- Población actual (Pa)

$$P a = P i (1+r)^n \quad \text{VI.4.}$$

Utilizando la siguiente ecuación (VI.4) obtenemos los siguientes resultados.

$$P a_{2013} = 368.013 (1 + 0,062)^3$$

$$P a_{2013} = \mathbf{440795 \text{ hab.}}$$

6.8.4 POBLACIÓN FUTURA

Determinamos la población futura de los métodos anterior mente mencionados.

MÉTODO GEOMÉTRICO

- Población futura (Pf)

$$P f = P a (1+r^*) \quad \text{VI.5.}$$

Utilizando la siguiente ecuación (VI.5) obtenemos los siguientes resultados.

$$P a_{2038} = 440795 * (1 + 0,062)^{25}$$

$$P f_{2038} = \mathbf{1983122 \text{ hab}}$$

Consideramos la Ordenanza de Gestión del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Santo Domingo vigente para todos los proyectos de infraestructura de Santo Domingo, a continuación transcribo el artículo correspondiente:

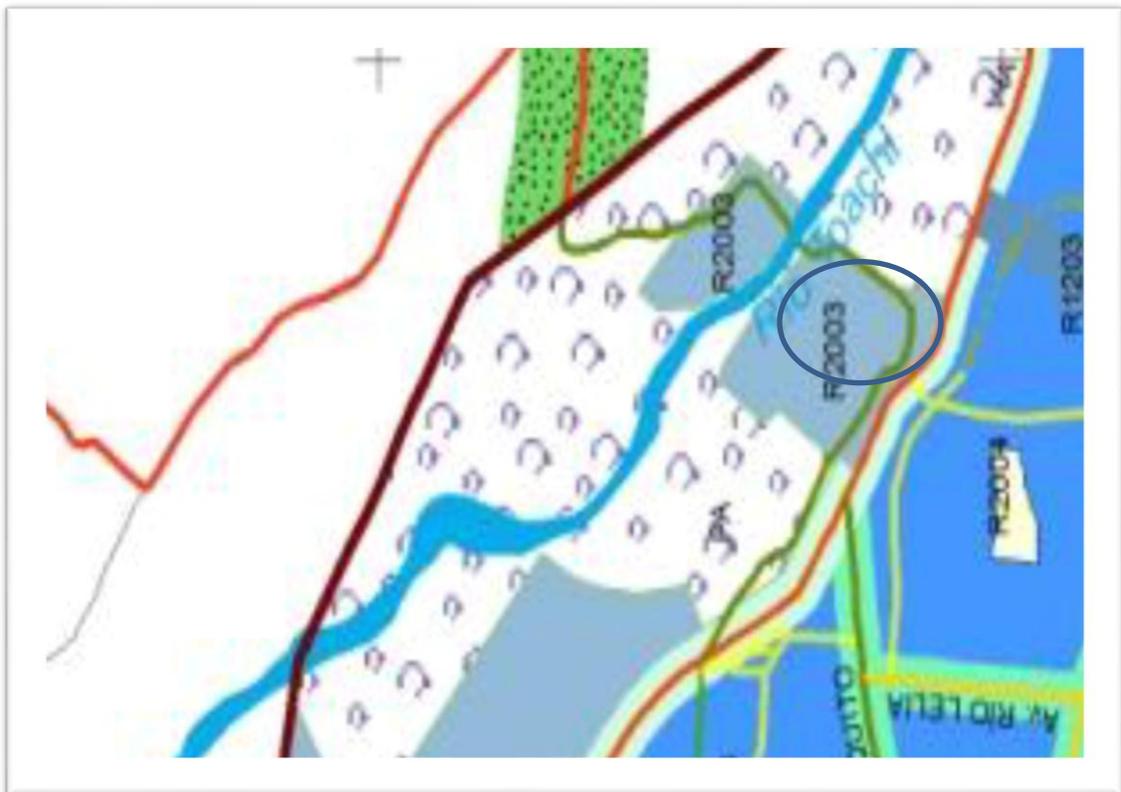
Art. 16 Zonificación por uso y ocupación del suelo de la ciudad de Santo Domingo.- La zonificación general por usos y forma de ocupación del suelo de la ciudad de Santo Domingo se resume en la Tabla 1 y se gráfica en el mapa 22 adjuntos. (ver anexo F)

Este artículo determina el uso y la ocupación del suelo de la ciudad de Santo Domingo, quiere decir que la municipalidad establece un determinado valor de la densidad poblacional para cada sector de la ciudad.

Al observar el mapa de la **Ordenanza Municipal No. M-023-VZC** se puede establecer que la urbanización se encuentra en la zona R2003 buscamos en la tabla la densidad poblacional respectiva.

La densidad aplicable exclusiva y únicamente para conjuntos habitacionales y urbanizaciones de la ciudad de Santo Domingo.(ver anexo F)

Mapa 2 Densidad del proyecto



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo 2013

Tabla N° 37: ZONIFICACION POR USO Y FORMA DE OCUPACION DEL SUELO DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO

CÓDIGO	USO PRINCIPAL	OTROS USOS	LOTE			RETIROS				COS		densidad (hab/Ha)
			Tamaño mínimo	altura piso	frente (m)	frente (m)	lateral 1 (m)	lateral 2 (m)	fondo (m)	PB (%)	Total (%)	
C1808	Comercio	Comercio zonal y urbano, vivienda	180	8	9	0	0	0	3	85	680	300
C2404	Comercio	Comercio zonal y urbano, vivienda	240	4	10	0	0	0	3	85	340	200
C2406	Comercio	Comercio zonal y urbano, vivienda	240	6	10	0	0	0	3	85	510	200
C2408	Comercio	Comercio zonal y urbano, vivienda	240	8	10	0	0	0	3	85	680	200
EXI50006	Expansión Industrial	Equipamientos comercio zonal o urbano	5000	6	50	10	5	5	10	50	300	
R903	Vivienda	Equipamientos comercio local	90	3	6	0	0	0	3	80	240	500
R1203	Vivienda	Equipamientos comercio local	120	3	6	3	0	0	3	70	210	500
R1803	Vivienda	Equipamientos comercio local	180	3	9	3	0	0	3	70	210	450
R2003	Vivienda	Equipamientos comercio local	200	3	10	3	0	0	3	70	210	450
R2004	Vivienda	Equipamientos comercio local	200	4	10	3	0	0	3	71	280	500
R5002	Vivienda	Equipamientos comercio local	500	2	20	5	3	3	5	40	80	200
R10003	Vivienda	Equipamientos comercio local	1000	3	20	5	3	3	5	50	150	150
R2003	Vivienda	Equipamientos comercio local	200	3	10	3	0	0	3	70	210	450

Fuente: Densidad aplicable exclusiva y únicamente para conjuntos habitacionales y urbanizaciones

TABLA N° 38: DATOS DE INVESTIGACIÓN

ÁREA DE PROYECTO	12 Ha.
PERÍODO DE DISEÑO	25 años (red de distribución de agua potable tubería de PVC)
DENSIDAD POBLACIONAL FUT.	450 Hab / Ha

Fuente: Información de la población

6.8.5 POBLACIÓN DEL AREA DEMOGRÁFICA

➤ Población futura (Pf)

Determinamos el número de habitantes que tendremos al final del período o etapa de diseño:

$$Pf = Dpf * \text{Área de estudio}$$

$$Pf = 450 \text{ Hab / Ha} * 12 \text{ Ha}$$

$$Pf = 450 \text{ Hab / Ha} * 12 \text{ Ha}$$

$$Pf = 5400 \text{ Hab.}$$

Al realizar el diseño del sistema de agua potable en la ciudad de Santo Domingo, por Ordenanza Municipal No. M-023-VZC la población futura máxima en las urbanizaciones deberá ser calculada con la densidad propuesta de cada zona propuesta por esta ordenanza.

6.8.6 DOTACIÓN

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijara en base a estudios de las condiciones particulares de cada población.

A falta de datos, y para estudio de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la siguiente tabla.

TABLA N° 39: DOTACIÓN BÁSICA RECOMENADAS.

Población Futura (HAB)	Clima	Dotación media futura (lts/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5000 – 50000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230

Más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. pag:42

Por lo tanto nuestra dotación futura es de 220 l/hab/día, la cual se encuentra en el rango que recomienda el informe entregado por EPMAPA – SD (VER ANEXO E)

6.8.7 VARIACIONES DE CONSUMO

6.8.7.1 CAUDAL MEDIO ANUAL DIARIO “Qmed”

El consumo medio anual diario (en m³/seg), se debe calcular por la fórmula:

$$Q_{med} = \frac{q * N}{(1000 * 86400)}$$

$$Q_{med} = \frac{220 * 5400}{(1000 * 86400)}$$

$$. Q_{med} = 0,01375 \text{ m}^3/\text{seg}.$$

6.8.7.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO “Qmaxd”

Se ha adoptado un valor de Kmax.día =1.4 para la realización de los cálculos, el valor de Kmax.día se lo adopto por que se encuentra en el rango de 1.3 a 1.5 y por qué el nivel económico de sus habitantes es mediano.

$$Q_{maxd} = K_{max.día} * Q_{med}$$

$$Q_{maxd} = 1.4 * 0.01375 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{maxd} = 0,01925 \text{ m}^3/\text{seg}$$

6.8.7.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO “Qmaxh”

Para el cálculo se ha adoptado un valor de $K_{max.hor} = 2$, para la realización de los cálculos, el valor de $K_{max.hor}$ se lo adopto por que se encuentra en el rango de 2 a 2.3 y por qué el nivel económico de sus habitantes es mediano.

$$Q_{maxh} = k_{max.hor} * Q_{md}$$

$$Q_{maxh} = 2 * 0.01375 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{maxh} = 0.0275 \text{ m}^3/\text{seg}$$

6.8.7.4 CAUDAL DE INCENDIOS

Para el cálculo del caudal de incendios se lo determinó de la siguiente tabla:

TABLA N° 40: DOTACIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIOS

NÚMERO DE HABITANTES (en miles)	NÚMERO DE INCENDIOS SIMULTÁNEOS	DOTACIÓN POR INCENDIO (m ³ /seg)
5	1	0.010
10	2	0.010
25	2	0.010
50	2	0.020
100	3	0.025
200	3	0.025
500	3	0.025
1000	3	0.025
2000	1	0.025

Fuente: Normas INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. pag:43

Nuestra población es de 5400 habitantes, la tabla nº 41 nos determina que utilizaremos un hidrante de 0.010 m³/seg, en un tiempo de operación de dos horas

6.8.8 CAUDALES DE DISEÑO

Tabla N° 41: Caudales de diseño

Elemento	Caudal	m ³ /seg	l/seg
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %	0.0231	23.1
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %	0.0202	20.2
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %	0.0211	21.1
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %	0.0202	20.2
Red de distribución	Máximo horario + incendio	0.0375	37.5
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %	0.0211	21.1

Elaborado por: Egdo. José Luis Punguil Ramos

Por lo tanto nuestro caudal de diseño de redes de distribución es de 0.0375 m³/seg

6.8.9 CÁLCULO DE PÉRDIDA POR FRICCIÓN DESDE EL NODO 1 AL 3

1.- Cálculo de diámetro

Datos:

Caudal de diseño = 37.5 l/s

CHw = 150

Coefficiente de acuerdo al material como se trata de PVC=150

Cota 1 = 605.407 m

Cota 3 = 528.272 m

Distancia = 692.189 m

Cálculo de desnivel topográfico

$$\Delta H = 605.407 \text{ m} - 528.272 \text{ m}$$

$$\Delta H = 77.3 \text{ m}$$

Calculo de la gradiente longitudinal

$$S = \frac{\text{PÉRDIDA ASUMIDA}}{\text{DISTANCIA}}$$

Pérdida asumida = 57,3

$$S = \frac{57.3 \text{ m}}{692.189 \text{ m}}$$

$$S = 0.0827$$

Cálculo del diámetro

$$D^{2.63} = \frac{Q \left(\frac{\text{m}}{\text{seg}^2} \right)}{0.278 * Chw * s^{0.54}}$$

$$D^{2.63} = \frac{37.5 * 10^{-3}}{0.278 * 150 * 0.0827^{0.54}}$$

$$D = 0.116 \text{ m}$$

$$D = 116 \text{ mm}$$

$$D = 116 \text{ mm}$$

Al calcular los valores del diámetro se debe considerar los valores de los diámetros comerciales, el valor calculado de 116 mm no existe este diámetro comercial, se debe tomar el valor del diámetro comercial más cercano es el de 160 mm para poder obtener una presión de 0.8 MPA.

Diámetro interior mm = 150 mm

Espesor de pared = 5,0 mm

6.8.9.1 CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA (Vm)

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$Vm = \frac{37.5 * 10^{-3}}{\frac{\pi(D)^2}{4}}$$

$$Vm = \frac{37,5 * 10^{-3} \frac{m}{seg}}{\frac{\pi(0.1500m)^2}{4}}$$

$$Vm = 2,12 \text{ m/seg}$$

$$V_{min} < V_m < V_{max} \text{ ok}$$

6.8.9.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE REYNOLDS

$$Re = \frac{Vm * D}{v}$$

Donde:

V_m = Velocidad media

D = Diámetro

v = viscosidad relativa depende de la temperatura

$$t = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$v = 0,000001308 \frac{m^2}{seg}$$

$$Re = (2,12 * 0.1500) / (0,000001308)$$

$$Re = 243119$$

Cálculo del coeficiente de fricción (f)

$$1/\sqrt{f} = -2\log(E / 3.71D + 2.51/Re * \sqrt{f})$$

$$f = 64 / Re$$

$$f = 64 / 243119$$

$$f = 0,000263$$

$$E = 0,00015$$

$$D = 1.500$$

$$1/\sqrt{f} = -2\log(0,00015 / 3.71(1,500) + 2.51 / 243119 * \sqrt{f})$$

$$1/\sqrt{f} = -2\log(2,6954 * 10^{-5} + 1,0324 * 10^{-5} / \sqrt{f})$$

TABLA N° 42: CALCULO DE COEFICIENTES DE FRICCIÓN

ASUMIDO	CALCULADO
0,000263	0,02475
0,02475	0,01537
0,01537	0,01595
0,01595	0,01591
0,01591	0,01591

Fuente: Egdo. José Luis Punguil

$$f = 0,01591$$

Calculo de la velocidad crítica

$$V_c = V_m (1,43 \sqrt{f} + 1,00)$$

$$V_c = 2,12 (1,43 \sqrt{0,01591} + 1,00)$$

$$V_c = 2,5 \text{ m/seg}$$

Cálculo de las pérdidas por fricción “hf”

$$hf = f (L/D * Vm ^ 2 / 2g)$$

$$hf = 0,01591 ((692.189/0,150) * 2,12 ^ 2 / 2(9,81))$$

$$hf = 16,25 \text{ m}$$

Cálculo de la pérdida total “Pt”

$$Pt = \Delta H - hf$$

$$Pt = 77.3 - 16,25$$

$$Pt = 61.05 \text{ m}$$

Al calcular la pérdida de total pudimos constatar que se encuentra dentro de un rango estipulado por el EPMAPA de Santo Domingo en el enunciado 4.2.3.3

En el cual menciona que la presión estática máxima no deberá, en lo posible, ser mayor a 70m de columna de agua y su presión máxima dinámica, 50m para lograr esto la red podrá ser dividida en varias subredes interconectadas mediante estructuras o equipos reductores de presión convenientemente localizados.

Como nuestra pérdida total es menor a 70m de columna de agua no es necesario colocar un tanque de rompe presiones.

6.8.10. CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se ha calculado mediante el trazado de las mallas principales para la urbanización, tomando en cuenta las características físicas y topográficas del terreno, predominando los circuitos cerrados que garantizan un servicio continuo de agua, con presiones de acuerdo a las normas de diseño y a la utilización de la población.

TABLA N° 43: CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

NUDO	COTA DE PROYECTO (m)	ÁREA DE APORTE (Ha)
3	528,227	0,308
4	529,300	0,727
5	530,559	1,625
6	527,320	0,517
7	528,466	0,649
8	529,400	0,535
9	529,795	0,611
10	529,383	0,290
11	529,748	0,497
12	526,991	0,485
13	528,197	0,670
14	529,244	0,160
15	529,275	0,386
16	530,913	0,488
17	526,517	0,434
18	528,070	0,766
19	529,238	0,724
20	530,765	0,294
21	530,760	0,171
22	523,778	0,250
23	526,088	0,475
24	527,167	0,616
25	530,333	0,326
	TOTAL	12,00

Fuente: Egd: José Punguil

Una vez obtenido los datos necesarios, procedemos para realizar el cálculo hidráulico de la red.

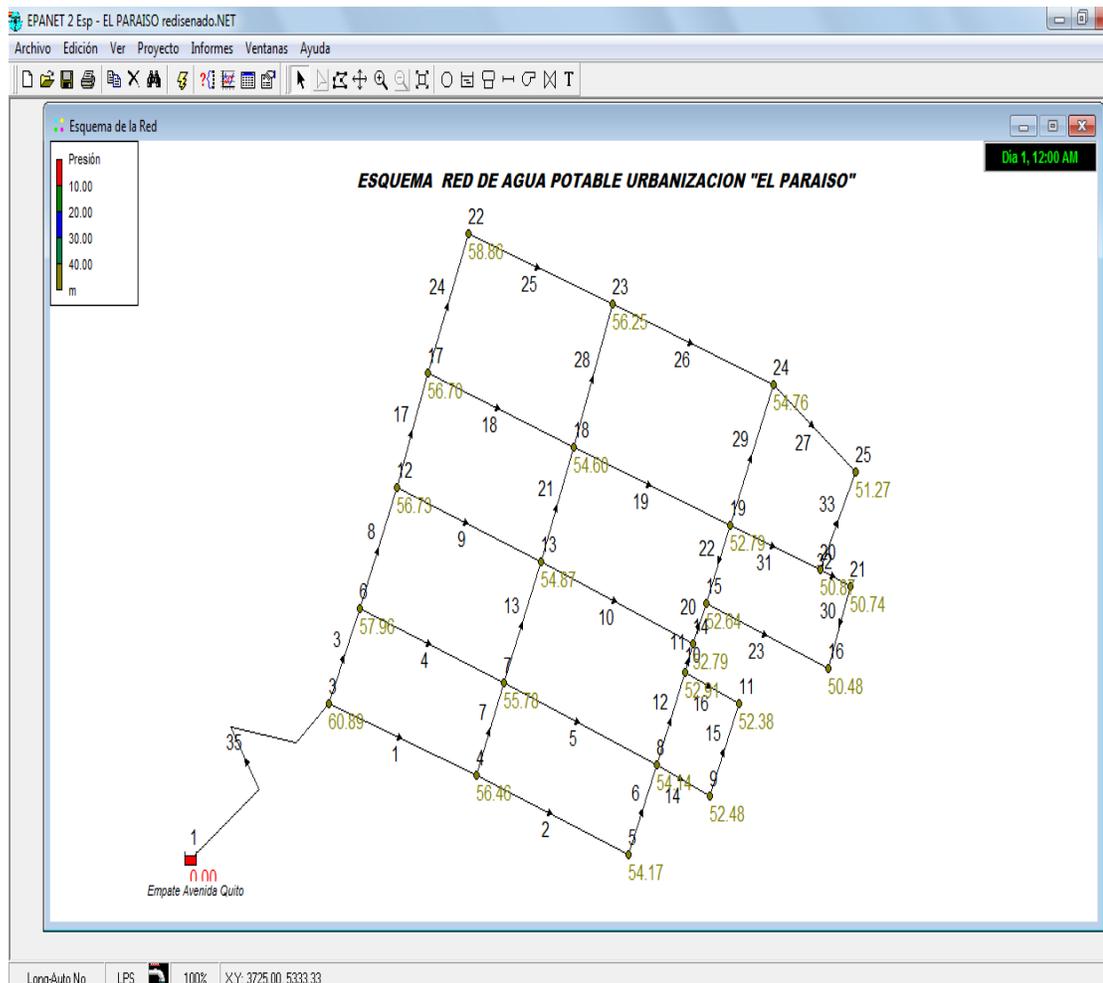
TABLA N° 44: DATOS DE ENTRADA DE CALCULO DE LA RED

	COTA DE PROYECTO (m)	AREA DE APORTE (Ha)	DENSIDAD (hab/Ha)	POB. FUTURA (hab)	DOTACIÓN FUTURA (hab)	Qmd (lt/seg)	Qmaxd (lt/seg)	QmaxH (lt/seg)	Qi lt/seg	CAUDAL DE DISEÑO (lt/seg)	OBSER
		A	B	C=A*B	D	E=C*D/86400	F=1.4*E	G=2.00*E	H	I=F+H	
3	528,227	0,308	450	139	220	0,353	0,494	0,706	0,000	0,706	
4	529,300	0,737	450	332	220	0,844	1,182	1,689	0,000	1,689	
5	530,559	1,626	450	732	220	1,863	2,608	3,726	0,000	3,726	
6	527,320	0,518	450	233	220	0,594	0,831	1,187	0,000	1,187	
7	528,466	0,649	450	292	220	0,744	1,041	1,487	0,000	1,487	
8	529,400	0,535	450	241	220	0,613	0,858	1,226	0,000	1,226	
9	529,795	0,611	450	275	220	0,700	0,980	1,400	0,000	1,400	
10	529,383	0,290	450	131	220	0,332	0,465	0,665	0,000	0,665	
11	529,748	0,498	450	224	220	0,571	0,799	1,141	0,000	1,141	
12	526,991	0,485	450	218	220	0,556	0,778	1,111	0,000	1,111	
13	528,197	0,670	450	302	220	0,768	1,075	1,535	0,000	1,535	
14	529,244	0,160	450	72	220	0,183	0,257	0,367	10,00	10,367	HIDRN
15	529,275	0,386	450	174	220	0,442	0,619	0,885	0,000	0,885	
16	530,913	0,488	450	220	220	0,559	0,783	1,118	0,000	1,118	
17	526,517	0,434	450	195	220	0,497	0,696	0,995	0,000	0,995	
18	528,070	0,766	450	345	220	0,878	1,229	1,755	0,000	1,755	
19	529,238	0,724	450	326	220	0,830	1,161	1,659	0,000	1,659	
20	530,765	0,294	450	132	220	0,337	0,472	0,674	0,000	0,674	
21	530,760	0,171	450	77	220	0,196	0,274	0,392	0,000	0,392	
22	523,778	0,250	450	113	220	0,286	0,401	0,573	0,000	0,573	
23	526,088	0,457	450	206	220	0,524	0,733	1,047	0,000	1,047	
24	527,167	0,617	450	278	220	0,707	0,990	1,414	0,000	1,414	
25	530,333	0,326	450	147	220	0,374	0,523	0,747	0,000	0,747	
TOTAL		12,000	450	5400	220	13,750	19,250	26,125		37,500	

Elaborado por: Egdo. Jose Luis Punguil

Para el cálculo de la red se ha determinado su balance hidráulico mediante el uso del programa EPANET, el cual consiste en un ensayo de error controlado, los cuales se aplican sistemáticamente a un juego inicial de caudales de flujo asumidos, para los tramos de tubería adoptados, hasta llegar a obtener el balance deseado.

ESQUEMA DE PRESION



Ilustración# 1: Esquema de agua potable urbanización “El Paraíso”

ESQUEMA DE VELOCIDADES

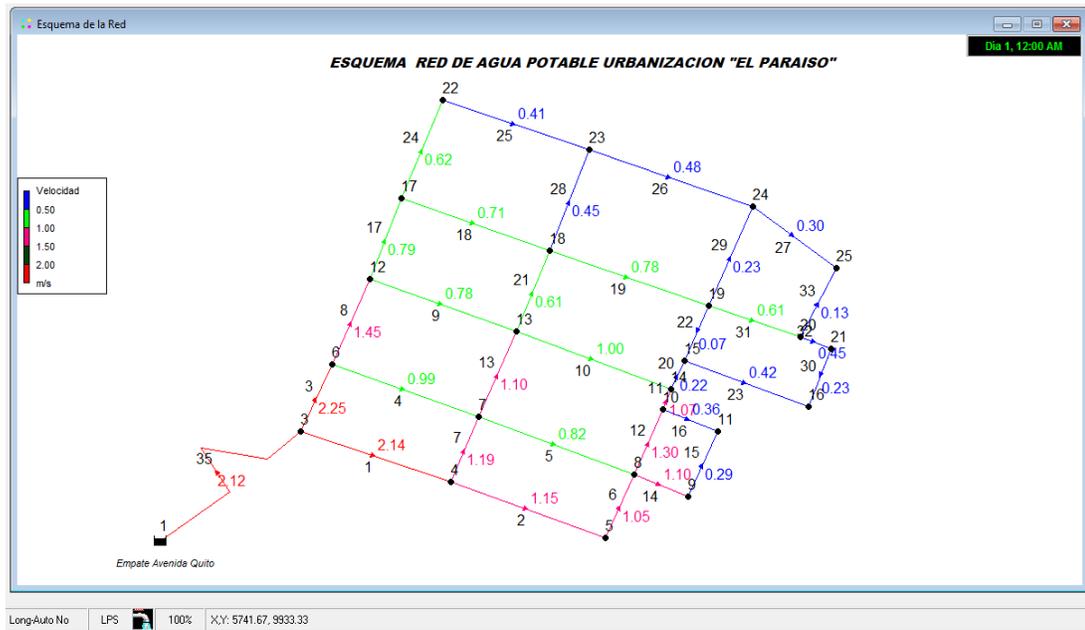


Ilustración # 2: Esquema de agua potable urbanización “El Paraíso”

ESQUEMA DE CAUDALES

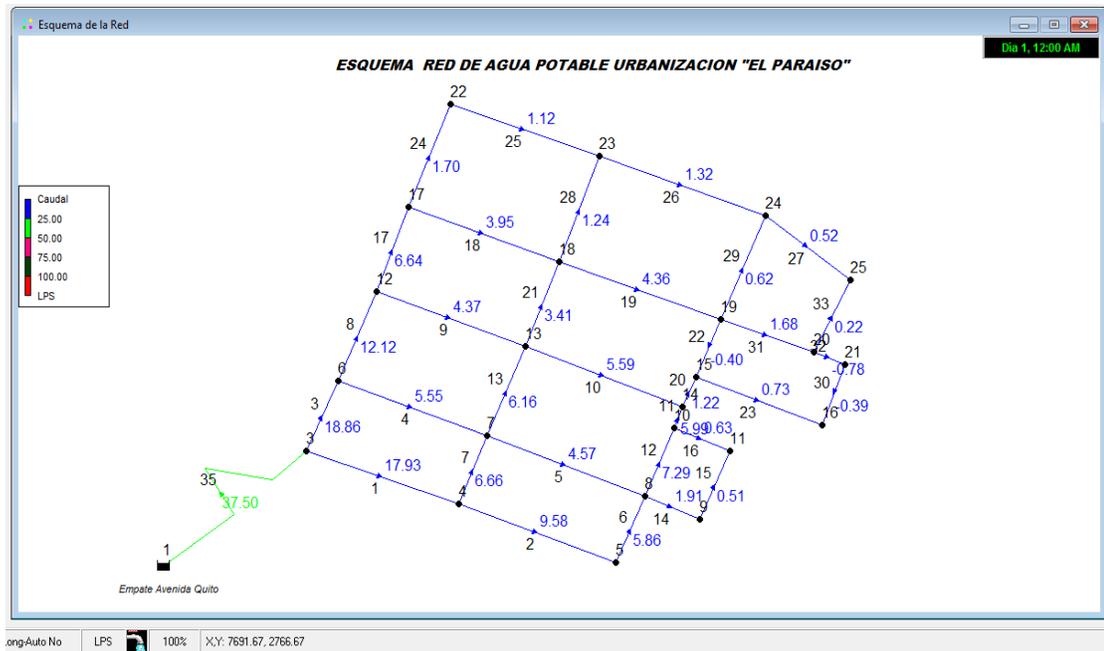
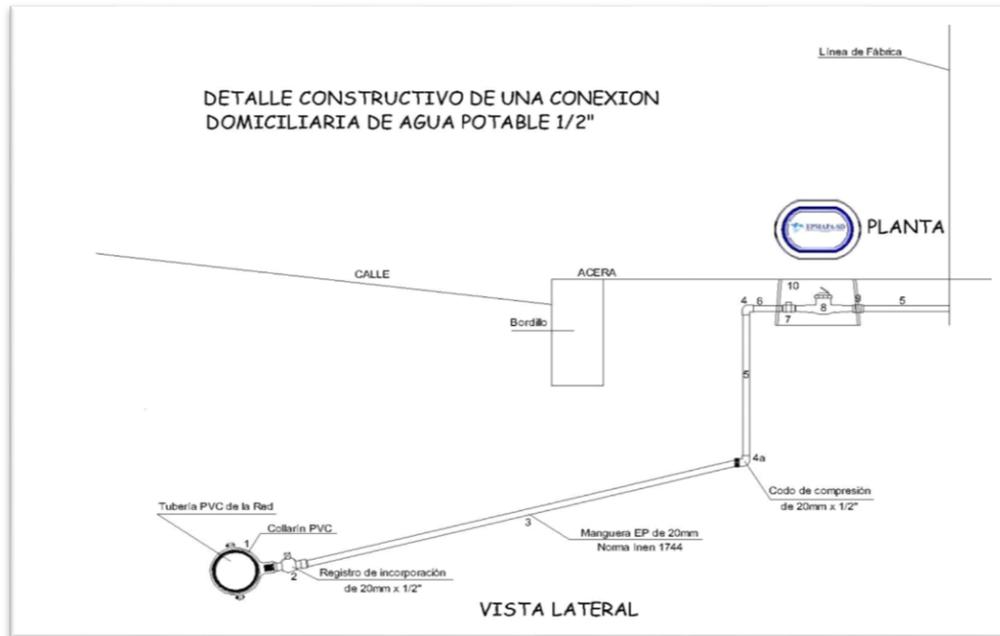


Ilustración # 3: Esquema red de agua potable urbanización “El Paraíso”

6.8.11 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se ha proyectado 556 conexiones domiciliarias de PVC, presión roscable de ½'', adicionalmente ira la llave de acera, caja de acera, con sus respectivos medidores.

GRÁFICO No 27 DETALLE CONSTRUCTIVO CONEXIÓN DOMICILIARIA



ELABORADO POR: Egdo. José Luis Punguil Ramos.

6.8.12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental del proyecto se describió para las actividades del proyecto, medidas ambientales de prevención, control y mitigación, en estas medidas están descritos las acciones que se deben realizar conjuntamente con cada uno de los planes a desarrollarse en el Plan de Manejo Ambiental.

El PMA propondrá soluciones para todos y cada uno de los impactos ambientales (físicos, bióticos, sociales y culturales) negativos de importancia, identificados, evaluados y priorizados, estableciendo las estrategias, planes y programas que permitan llevarlos a niveles aceptables.

6.8.13. COMPONENTES AMBIENTALES

Para realizar la evaluación de los impactos ambientales que tendrán lugar debido a las actividades de construcción y operación del proyecto, se requiere considerar los componentes ambientales (Tabla N°45), formados por los factores físicos, bióticos y socio cultural, que se utilizaron para la evaluación de los impactos en cada actividad.

Según las actividades del proyecto (Tabla N°45), se determinan los componentes ambientales que a continuación se detallan:

Tabla N°45 Componentes Ambientales

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES
FACTORES FISICOS	Contaminación del recurso agua
	Generación de polvo
	Generación de gases
	Generación de ruido
	Generación de desechos peligrosos
	Generación de desechos sólidos e inertes
FACTORES BIOTICOS	Proceso de erosión y sedimentación
FACTORES HUMANOS	Salud y seguridad ocupacional
	Actividades productivas
	Mejora de la infraestructura de agua potable

6.8.14 DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERAN EN LCONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

La valoración de los impactos ambientales es a través del método cuantitativo que nos permite obtener una calificación numérica, éste método consiste en determinar los factores ambientales y valorarlo mediante una escala numérica de acuerdo al impacto generado para

cada una de las actividades, para sumar mediante una ecuación denominada **Ecuación de Importancia**, todas las características valoradas.

Se define la **ECUACIÓN DE IMPORTANCIA** como el grado de significación de un efecto, y su ecuación queda definida por los siguientes sumandos:

$$\text{IMPORTANCIA} = \mathbf{I} + \mathbf{E} + \mathbf{M} + \mathbf{P} + \mathbf{R}$$

- 1) Donde **I** es la intensidad o el grado de afectación.
- 2) Donde **E** es la Extensión o el área de influencia de la acción en relación al entorno.
- 3) Donde **M** es el momento o el tiempo que media entre la acción y el efecto.
- 4) Donde **P** es la persistencia del efecto desde el inicio de la acción.
- 5) Donde **R** es la reversibilidad o la facilidad para el restablecimiento de las condiciones iniciales una vez producido el efecto.

De acuerdo a los resultados en la identificación de los impactos obtenidos a través de la información proporcionada en el Tabla N° 17 se detalla cada uno de los factores en la valuación de las acciones previstas.

A continuación se detalla la valoración a los componentes ambientales en la evaluación de los impactos ambientales en la fase de construcción del proyecto.

TABLA N° 46: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (Matriz de Importancia) (valoración I=E+M+P+R)								
PROYECTO: “Estudio y diseño de la red de agua potable para mejorar la calidad de de los habitantes de la urbanización El Paraíso, cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas.”								
N°	IMPACTO AMBIENTAL	FASE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN						JUICIO
		INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	MOMENTO (M)	PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (R)	VALOR	
1	Contaminación del recurso agua	2	2	2	1	2	9	Severo
2	Generación de polvo	1	2	1	1	2	7	Moderado
3	Generación de gases	1	2	2	1	2	8	Moderado
4	Generación de ruido	1	1	1	1	2	6	Compatible
5	Generación de desechos peligrosos	1	1	2	2	2	8	Moderado
6	Generación de desechos sólidos e inertes	1	1	1	1	2	6	Compatible
7	Proceso de erosión y sedimentación	2	2	2	2	2	10	Severo
8	Salud y seguridad ocupacional	2	2	2	1	2	9	Severo
9	Actividades productivas	2	1	2	1	2	8	Moderado
10	Mejora de la infraestructura	3	2	3	3	2	13	Critico

Elaborado por: Egdo. Punguil Ramos José Luis

6.8.15. FASE DISEÑO.- PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN E INFOMACIÓN PÚBLICA.

En la fase de diseño se debe tener presente que para la protección de la integridad del grupo técnico y colaboradores se debe estar identificado con chalecos reflectivos, tarjetas de identificación en las diferentes actividades como trabajos de topografía, encuestas, socialización del proyecto y demás.

La señalización en cada trabajo de topografía como conos plásticos con cintas reflectivas, letreros móviles de prevención.

La socialización del proyecto se lo realizará mediante comunicados con hojas volantes; reuniones en el sector de influencia directa del proyecto, en las que se dará a conocer y se comunicará, el objetivo, el alcance, la propuesta, los compromisos, de las partes y las sugerencias de la comunidad al diseño del proyecto.

6.8.16. FASE CONSTRUCCIÓN. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN LEGAL Y AMBIENTAL (PPML-A)

Es el cumplimiento de las Leyes Normas y demás documentos necesarios para que el/los constructor/res, tengan en cuenta al momento de la realización y ejecución de los trabajos del proyecto no incumplan con el Estado, con la sociedad y con el ambiente. Dentro de las medidas a implementarse en la etapa de diseño y construcción es el cumplimiento por parte del Constructor del proyecto, el seguimiento a las siguientes Leyes, Normas y Cuerpos Legales principales:

- ❖ Constitución de la República del Ecuador
- ❖ Sistema Único de Manejo Ambiental (suma)
- ❖ Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- ❖ Código de la Salud
- ❖ Ley de Aguas
- ❖ Reglamento de Ambiente y Seguridad Industrial para Contratistas
- ❖ Codificación del Código del Trabajo

- ❖ Ley de Minería y Ley de Tránsito Normas Afines, entre otras.

ACTIVIDADES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Cierre Total o Parcial de Vías.- Al momento de realizar las actividades del proyecto se deberá cerrar ciertas áreas y sus respectivas vías con la finalidad de no retrasar las actividades del mismo, el cierre total o parcial de vías se podrá realizar mediante letreros alusivos al tema, cintas, barricadas, conos, etc.

Además el constructor deberá coordinar con la Policía Nacional, la Municipalidad, de Santo Domingo los representantes de la Urbanización, para informar sobre los trabajos que se van a realizar y los cuidados necesarios que se deberían tomar por parte de la comunidad en general. Es necesario que, de acuerdo con las normas vigentes, se coloquen en los frentes de trabajo, señales preventivas e informativas con el propósito de suministrar a la urbanización El Paraíso información permanente, haciéndoles conocer acerca de los riesgos y bondades de la construcción.

Fuente y Transporte de Materiales.- Los materiales que se utilizarán dentro del proyecto para relleno o para la elaboración del hormigón se abastecerían de las canteras más cercanas al proyecto, (Canteras de Copeto).

El personal que utilizare las volquetas deberá tener los permisos en regla, como licencia de conducción, matriculas al día, los implementos de seguridad (conos, triángulos, llantas de emergencia, materiales de reparación, etc.), Además las volquetas que transportan el material deberá de cargar las lonas respectivas para cubrirlas, así se evitaría el derrame de material y algún posible accidente de tránsito.

Hormigón (elaborado in situ) y Disposición final (Material de desalojo).- El contratista al momento de iniciar los trabajos evitará el desperdicio exagerado en la elaboración del hormigón y en el desalojo de material sobrante.

a) El contratista no depositará el material sobrante en el cauce del río, quebradas ni al aire libre. En lo posible empleará tal material para rellenar, o en la construcción de terraplenes.

- b) Los sitios para desperdicios de materiales excedentes, deberán ubicarse de tal manera que no perjudiquen el paisaje y que en lo posible no causen perjuicios al ambiente.
- c) El contratista no verterá ningún material en terrenos de propiedad privada, sin la previa autorización del dueño, debidamente ejecutada y notariada y con visto bueno del Fiscalizador. El constructor coordinará con el Gobierno Autónomo descentralizado Municipal de Santo Domingo y fiscalización, para determinar el lugar idóneo para el depósito del material sobrante de las excavaciones.
- d) En la elaboración del hormigón, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo y causar problemas de salud a los trabajadores.
- e) Al momento de realizar las actividades de la elaboración de hormigón el personal deberá tener y usar el equipo de protección personal, (mascarilla, orejeras, guantes, zapatos con puntas de acero, cascos, etc.).
- f) Por ningún motivo se desechará material sobrante de concreto en lugares libres, se coordinará con dueños de vivienda para su aprovechamiento.

6.8.17. EXCAVACIONES Y RELLENOS.- En los trabajos de excavación y relleno, el contratista tomará todas las precauciones para proteger y evitar daños y perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra.

- a) Se deberá planificar en obra, la ubicación ordenada de los materiales de construcción, debiendo consignarse sitios para acumulación y almacenamiento de los diferentes materiales: pétreos, cemento, hierro, madera etc., atenuando el deterioro del paisaje, evitar la producción de desperdicios en la zona de la obra con su subsiguiente generación de polvo, peligro de accidentes, etc.
- b) En general se deberá evitar el daño extensivo de las zonas relacionadas con las obras del proyecto, procurando realizarlas dentro de las mismas exigencias de ocupación del terreno.

6.8.18. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS (PSO)

Este plan tiene la finalidad de proteger a los obreros del proyecto y la ciudadanía en general, en las actividades constructivas, habrá zanjas abiertas, huecos, materiales, etc, por tanto, se tendrá que indicar con señales preventivas el peligro que existe por la ejecución del proyecto.

El propósito es poner señalización y/o rotulación a través de cintas de peligro, postes y/o letreros de información, en donde, se indicara gráficamente el tipo de peligro existente como: peligro zanjas abiertas, huecos, materiales, etc. Además en las actividades se realizan excavaciones con maquinaria pesada, y a mano, esto con la finalidad de que no constituya un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

Prohibición o limitación de paso peatonal.

Restricciones diversas como prohibición de circulación peatonal

La rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros móviles, que se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

La señalización será de metal o madera según las necesidades 1.20 m de alto, la leyenda será de 0.60 m x 1.20 m ya sea en lona o en tol. Y el enunciado será:

- ❖ Peligro hombres trabajando
- ❖ Peligro zanja abierta
- ❖ Disculpe las molestias trabajamos por su bienestar.
- ❖ Peligro maquinaria en movimiento, entre otras.

6.8.19. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS (PMD)

6.8.20. MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS.- El tratamiento de aguas servidas generadas por el personal que laborará, se realizará mediante baterías sanitarias en el campamento de la constructora que irá conectado al alcantarillado sanitario municipal. Se ubicará una batería sanitaria móvil si es necesario de acuerdo al avance del proyecto.

Para el manejo de los aceites usados de la maquinaria que se utilicen en el proyecto serán recogidos en recipientes de 20 litros y en caso de exceder la cantidad se ubicarán recipientes más grandes, serán ubicados en lugares adecuados que no estén a la intemperie y el piso impermeabilizado por seguridad de algún derrame del producto.

6.8.21. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.- Es necesario que se realice la separación de los desechos sólidos por cuanto el lugar posee grandes atractivos turísticos, se construirán

recipientes de basura debidamente rotulados para la separación y clasificación en origen, es decir, se acumulará por separado los desechos metálicos de los orgánicos, papel, cartones o plásticos, de forma de poder reutilizarlos.

Se deberán colocar tres recipientes en el campamento y en la obra, las cuales deben estar diferenciadas por colores con el fin de hacer clasificación de residuos sólidos en la fuente uno para basura común, orgánica y química. Dichos recipientes deberán estar debidamente protegidos de la acción del agua. Los recipientes serán de 50 litros aproximadamente según la necesidad del proyecto, irán ubicados dentro del campamento del constructor, se realizará el desalojo según la cantidad de producción de desechos sólidos, y en la obra de acuerdo al avance de la misma.

Los materiales susceptibles de reciclaje se dispondrán en una caneca con aviso de material reutilizable, para la disposición de material reciclaje igualmente el material orgánico deberá disponerse en otra caneca con aviso de material orgánico biodegradable, dicha recolección deberá ser hecha al final de cada jornada de trabajo.

Los tipos de residuos a reciclar serán:

- ❖ Plásticos: Polietilenos, Mallas plásticas, señalizadores tubulares, botellas de alimentos y bebidas, comercialmente denominados PVC, PET, PP, entre otros
- ❖ Metales Ferrosos: Acero, Chatarra Pesada, Equipos.
- ❖ Metales no Ferrosos: Aluminio, Cobre, Bronce.
- ❖ Vidrios.
- ❖ Cartón y Papeles.

6.8.22. MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS

El contratista no deberá realizar el vertimiento de aceites, grasas, combustibles y otras sustancias químicas a las redes de alcantarillado o al suelo.

Suelos y materiales que pueden ser contaminados por el eventual derrame o vertido de Residuos Aceitosos o Contaminados con Hidrocarburos pinturas deberán ser recogidos en

bolsas plásticas, dispuestos en el campamento en una caneca resistente a la corrosión; la cual deberá tener un color distinto a la de los otros recipientes para residuos.

Dicha caneca debe permanecer en un lugar fresco, protegido de la luz del sol y aparte del resto de recipientes para residuos sólidos. Estos residuos especiales y peligrosos por personal autorizado que debe ser evacuado tener un permiso de la autoridad ambiental competente para recolectar este tipo de residuos.

6.8.23. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL E INFORMACIÓN PÚBLICA (PCA-IP)

El constructor deberá coordinar con el personal encargado del aspecto ambiental empleados que laboran en el proyecto, para exponer el programa, además, se instruirá a todo el personal sobre el Plan de Manejo Ambiental; con la finalidad de que los trabajadores se encuentren capacitados en el cumplimiento de las actividades específicas y así evitar cualquier emergencia que podría suceder y afectar no solo al entorno sino su integridad física, además, facilitará la realización de charlas frecuentes con el personal, en los siguientes temas generales:

6.8.24. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Se planificará la realización de charlas a los trabajadores y a la población, para informar sobre la necesidad de mantener un ambiente natural, humano y libre de contaminantes.

- ❖ Además será necesario el instruir de manera específica a los trabajadores sobre los procedimientos operativos específicos y generales establecidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA):
- ❖ Manejo de desechos sólidos y líquidos.
- ❖ Procedimientos para situaciones de emergencia.
- ❖ Salud y seguridad laboral.
- ❖ Inducciones para el personal que labore en las tareas de construcción, este programa deberá incluir información sobre las normas para no contaminar el ambiente.

Las charlas de educación ambiental que se impartirán a los sectores beneficiarios serán sobre:

- ❖ Evitar la contaminación del ambiente.
- ❖ Medidas prevención, control y mitigación de los impactos positivos y negativos que generará el proyecto.
- ❖ Manejo adecuado de los desechos sólidos.
- ❖ Manejo adecuado de los desechos líquidos, primeros auxilios.
- ❖ Cuidar los recursos de la naturaleza, etc.

El proyecto debe ser difundido a la población en general para conocer los avances de la obra, la comunicación se dará el avance de la obra, los beneficios que ocasiona la construcción, las molestias causadas durante la construcción y los beneficios durante su operación.

6.8.25. INFORMACIÓN PÚBLICA Y RELACIONES COMUNITARIAS A LA POBLACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO

Comprende un programa de actividades a ser desarrollado con la población directamente involucrada con el proyecto, la autoridad y la empresa operadora.

Se incluirán medidas de difusión del Plan de Manejo Ambiental (PMA), las principales estrategias de información y comunicación, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la ciudadela.

Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

6.8.26. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL (PSI-SO)

6.8.27 SEGURIDAD EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.- La construcción de las obras del proyecto, tendrá efectos potenciales en la seguridad de los trabajadores por la posibilidad de que ocurran accidentes laborales en esta etapa.

La seguridad del personal es responsabilidad de la constructora, ya que se deberán realizar inducciones, proyecciones, charlas, sobre los problemas de seguridad que se podrían generar a causa de una mala maniobra en alguna maquinaria en mal estado (averiada, dañada, equipos deteriorados, etc.).

Entre los factores que contribuyen a la generación de un accidente se puede citar a la condición insegura, que a más de ser la causa directa del accidente, obliga al trabajador a hacer un acto inseguro; las condiciones inseguras son:

- Maquinarias con desperfectos
- Falta de un buen mantenimiento
- Desconcentración en el uso de equipos y maquinarias por el obrero
- Empleo de equipos deteriorados
- Mantenimiento y limpieza deficientes de los lugares de trabajo
- Falta de protecciones o salvaguardas en equipos
- Instrucción insuficiente en prácticas de seguridad del personal trabajador
- El constructor tiene la obligatoriedad de exigirle al personal que labora el uso del equipo de seguridad por parte de los trabajadores.

6.8.28. USO DEL EQUIPO MÍNIMO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El personal es el único responsable del equipo de protección que el constructor le proporcione al inicio de los trabajos y cuando sea necesario su reposición, para salvaguardar su integridad física.

Se realizarán charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.

Con respecto a la protección de oídos, cualquier trabajador o empleado que estuviese expuesto a ruidos mayores a 75 decibeles deberá ser provisto de una protección para los oídos

(orejeras); las charlas estarán enfocadas al uso obligatorio del equipo mínimo de protección para los trabajadores como son:

- Cascos
- Guantes
- Chalecos reflectivos
- Botas
- Mascarillas (en caso de ser necesario)
- Protector para los oídos, orejeras. (en caso de ser necesario), etc.

6.8.29. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS (PC)

- Estrategias.- Son las acciones dirigidas a controlar riesgos, evitar o mitigar el impacto destructivo de los desastres o accidentes que puedan afectar la vida de los trabajadores, empleados y la comunidades los bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el ambiente.
- El objetivo básico de la protección civil y trabajadores se traduce en un conjunto de disposiciones y medidas anticipadas cuya finalidad estriba en impedir o disminuir los efectos que se producen con motivo de la ocurrencia de calamidades. Esta entre otras acciones, se realiza a través del monitoreo y vigilancia de los agentes perturbadores y de la identificación de las zonas vulnerables del sistema afectable (población, trabajadores y entorno), con la idea de prever los posibles riesgos o consecuencias para establecer mecanismos y realizar acciones que permitan evitar o mitigar los efectos destructivos.

Las estrategias a seguir se detallan a continuación:

- Definir una estrategia de coordinación entre integrantes del grupo de trabajo, indicando las acciones que dentro del ámbito de su competencia corresponda a cada uno.
- Unión de esfuerzos entre todos los integrantes del grupo para trabajar en forma coordinada.

- Suplir deficiencias a través de convenios de colaboración con instituciones especializadas en conocimientos afines a la protección civil.
- Sensibilización generalizada de los riesgos a los que la población se encuentra expuesta, insertando los temas de prevención y de autoprotección.
- **Amenazas de carácter técnico.**-Tienen su origen en las siguientes causas: falla de calidad y cantidad materiales, equipos, errores humanos, y eventos naturales que desencadenen en un problema técnico.
- **Derrames de combustible.**- Se pueden producir en el transporte del combustible, desde el acopio al lugar de trabajo en el abastecimiento a la maquinaria, por fugas en los recipientes de almacenamiento, o roturas de tanques de aceites y combustibles de la maquinaria.
- **Incendio.**- Se podrá presentar la combustión no justificada o controlada de materiales inflamables (incluyendo vegetación), debidos a descuidos del personal (colillas de cigarrillo, quemas mal controladas), accidentes vehiculares, transporte y abastecimiento de combustible y por mal estado de la maquinaria minera.
- **Accidentes de tránsito.**- La circulación de equipo pesado como volquetes de transporte, incrementa la posibilidad de colisiones con vehículos particulares y el atropello de peatones.
- **Accidentes de trabajo.**- A pesar de que la ocurrencia de buena parte de las amenazas anteriormente descritas, podrá ocasionar heridos o muertos dentro del personal del proyecto, es en éste numeral donde realmente se evalúan sus alcances

Las acciones a implementar se detallan a continuación:

- ❖ Organizar, capacitar y adiestrar al personal involucrado, sobre cómo enfrentar en forma positiva una amenaza o evento adverso.
- ❖ Orientar a los trabajadores en la forma de actuación en caso de que ocurra un incendio.

- ❖ Emplear de una manera adecuada los recursos humanos y materiales disponibles para reducir los efectos adversos de un desastre.
- ❖ Restablecer la normalidad bajo una acción coordinada, oportuna y eficiente que garantice las acciones de las necesidades vitales de los trabajadores y de la población.
- ❖ Asegurar la rehabilitación emergente de la zona afectada, a fin de obtener las condiciones que permitan el normal desenvolvimiento de las actividades.
- ❖ Evitar lesiones adicionales como consecuencia de un inadecuado tratamiento inicial o un traslado inapropiado.
- ❖ Todo el personal debe adiestrarse en el uso del extintor de incendios.
- ❖ Prestar especial atención al material inflamable.
- ❖ Capacitar a todo el personal en primeros auxilios.
- ❖ Dotar a los frentes de trabajo de los elementos mínimos para primeros auxilio.
- ❖ Proporcionar primeros auxilios a las personas heridas como consecuencia de una emergencia de manera que se posibilite su supervivencia o se lo estabilice.

6.9. CONCLUSIONES.

Se determinó que en el Plan de Manejo Ambiental en la fase de diseño y construcción del proyecto si tiene viabilidad ambiental; ejecutando correctamente todas las actividades descritas en el Plan de Manejo Ambiental.

La ejecución de la obra va a generar fuentes de trabajos directos e indirectos en todo el período de ejecución del proyecto, además ayuda a mejorar la calidad de vida de la urbanización El Paraíso.

6.10. BIBLIOGRAFIA

1. David B. Brooks. AGUA manejo a Nivel local. Parte 1
2. Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013.
3. Dirección de avalúos y catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo 2013.
4. Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Santo Domingo, EPMAPA SD. 2013.
5. Ing. Orellana ,Jorge A.(2002) Ingeniería Sanitaria- UTN – FRRO
6. Romero, Jairo(2002).Calidad del agua .Editorial Nomos S.A.Colombia
7. Norma INEN 1680. Sistema de abastecimiento de agua potable PAG 4
8. Norma EX IEOS, Normas de Diseño para Sistema de agua potable y Eliminación de Residuos PAG 49
9. EX – IEOS, Normas de diseño para sistema de agua potable y eliminación de residuos líquidos
10. Fuente: Víctor Byron Chimbo Andy, “El agua de consumo humano y su incidencia en el
11. Bienestar de los habitantes de la comunidad Elena Andi de Uglan del cantón Arajuno, provincia de Pastaza.”, Pag: 34.

6.11. LINGÜÍSTICA

1. La ruta “Importancia del agua para la vida”, [en línea]. Probea, Dirección URL: <<http://www.sdnhm.org/archive/education/binational/curriculum/agua/act1ante.html>>
2. La ruta Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo “[en línea]. Dirección URL: <<http://www.santodomingo.gob.ec/index.php/laciudad>>
3. La ruta: Agua Potable Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo “[en línea]. Dirección URL: <<http://www.santodomingo.gob.ec/index.php/laciudad>>
4. http://mimosapntic.mec.es/vgarcil4/ usos_agua.htm
5. La ruta “Calidad de vida de los habitantes”, [en línea], Dirección URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/bienestar>>
6. La ruta “Salud pública”, [en línea], Dirección URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_p%C3%BAblica
7. La ruta “Higiene”, [en línea], Dirección URL: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene>>
8. La ruta “Nivel de vida”, [en línea], Dirección URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_de_vida>
9. La ruta “Texto unificado de legislación ambiental [en línea], Dirección URL: <[http://es. norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes..org/wiki/bienestar](http://es.norma.de/calidadambientalydescargadeefluentes..org/wiki/bienestar)>
10. La ruta “Cálculo del tamaño de la muestra”, [en línea]. Dirección URL: <<http://www.monografias.com/trabajos87/calculo-del-tamano-muestra/calculo-del-tamano-muestra.shtml>>

ANEXOS A
MODELO DE ENCUESTA



ENCUESTA PARA PROYECTO DE AGUA POTABLE

Nro. Entrv.: _____

Rogamos nos sirva contestar de la forma más correcta las siguientes preguntas, las mismas que ayudarán a realizar esta investigación.

1. ¿Usted cuenta con un sistema de agua potable?

Sí

No

2. ¿Cómo es la calidad de agua que usted consume?

Buena

Regular

Mala

3. ¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara la economía de sus habitantes?

Sí

No

4. ¿Cuáles son las principales actividades en las que utiliza el agua?

Doméstico

Agrícola

Comercial

5. ¿Cree usted que se ha enfermado alguna vez por el agua que consume?

Sí

No

6. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?

EPMAPA

Ríos

Pozos

7. ¿Estaría dispuesto a conectarse al sistema de agua potable municipal y pagar por el servicio del agua?

Sí

No

8. ¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorará las condiciones de vida de los habitantes?

Sí

No

9. ¿Cuántas personas conforman su familia?

HOMBRES

MUJERES

10. ¿Cuáles son las edades de los integrantes de la familia?

- 0 a 20 Años
- 20 a 30 Años
- 30 a 40 Años
- 40 a más

11. ¿Cuál es la instrucción del jefe del hogar?

- Ninguna
- Primaria completa
- Secundaria completa
- Universidad completa
- Maestría
- Otros

12. ¿Cuáles son los servicios básicos que dispone?

- Agua potable
- Alcantarillado
- Teléfono convencional
- Teléfono celular
- Luz eléctrica

13. ¿Cuándo padece de una dolencia usted acude?

- Doctor
- Automedicación
- Medicina natural
- Centro de Salud
- Ninguna

14. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes de la urbanización?

- Respiratorias
- Parasitosis
- Gastroenteritis
- Dérmicas
- Otras

15. ¿Cuál es el servicio sanitario que tiene en el sector?

- No tiene
- Letrina
-

Inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico

Inodoro conectado a pozo séptico

Inodoro conectado a alcantarilla

Alcantarillado publico

16. ¿Cuál son los aparatos sanitarios que dispone en su casa?

Ducha

Inodoro

Lavamanos

Lavaplatos

Lavandería

17. ¿Su vivienda es?

Propia

Arrendada

Prestada (sin pago)

Otra, cual

18. ¿Cuál es el material predominante de su vivienda?

Madera

Bahareque

Adobe

Bloque

Ladrillo

Hormigón

Mixta

19. ¿Cómo se elimina los desechos sólidos del hogar?

La reutilizar

La comercializan

La tiran al patio, lote, zanja o baldío

La entierran

La queman

Quebrada

20. ¿Cómo son las vías de acceso a su vivienda?

- Asfaltado
- Empedrado
- Lastrado/ calle tierra
- Sendero

21. ¿Existe áreas verdes?

- SI NO

22. ¿Existe presencia policial?

- SI NO

23. ¿En el lugar donde vive que molestias ambientales tiene?

- Ruido
- Polvo
- Malos olores
- Oscuridad
- Escasa ventilación
- Inaccesibilidad
- Inseguridad
- Otros

24. ¿Cuál es el tipo de riesgo que sufre la urbanización?

- Deslaves
- Hundimientos
- Volcánico
- Contaminación
- Heladas
- Inundaciones

ANEXOS B
DISEÑO HIDRÁULICO

TABLA N°47 CAUDALES DE DISEÑO

Elemento	Caudal	m³/seg	l/seg
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %	0.0231	23.1
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %	0.0202	20.2
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %	0.0211	21.1
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %	0.0202	20.2
Red de distribución	Máximo horario + incendio	0.0375	37.5
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %	0.0211	21.1

Elaborado por: Egdo. José Luis Punguil Ramos

TABLA N° 48: DATOS DE ENTRADA DE CALCULO DE LA RED

	COTA DE PROYECTO (m)	AREA DE APORTE (Ha)	DENSIDAD (hab/Ha)	POB. FUTURA (hab)	DOTACIÓN FUTURA (hab)	Qmd (lt/seg)	Qmaxd (lt/seg)	QmaxH (lt/seg)	Qi lt/seg	CAUDAL DE DISEÑO (lt/seg)	OBSER
		A	B	C=A*B	D	E=C*D/86400	F=1.4*E	G=2.00*E	H	I=F+H	
3	528,227	0,308	450	139	220	0,353	0,494	0,706	0,000	0,706	
4	529,300	0,737	450	332	220	0,844	1,182	1,689	0,000	1,689	
5	530,559	1,626	450	732	220	1,863	2,608	3,726	0,000	3,726	
6	527,320	0,518	450	233	220	0,594	0,831	1,187	0,000	1,187	
7	528,466	0,649	450	292	220	0,744	1,041	1,487	0,000	1,487	
8	529,400	0,535	450	241	220	0,613	0,858	1,226	0,000	1,226	
9	529,795	0,611	450	275	220	0,700	0,980	1,400	0,000	1,400	
10	529,383	0,290	450	131	220	0,332	0,465	0,665	0,000	0,665	
11	529,748	0,498	450	224	220	0,571	0,799	1,141	0,000	1,141	
12	526,991	0,485	450	218	220	0,556	0,778	1,111	0,000	1,111	
13	528,197	0,670	450	302	220	0,768	1,075	1,535	0,000	1,535	
14	529,244	0,160	450	72	220	0,183	0,257	0,367	10,00	10,367	HIDRN
15	529,275	0,386	450	174	220	0,442	0,619	0,885	0,000	0,885	
16	530,913	0,488	450	220	220	0,559	0,783	1,118	0,000	1,118	
17	526,517	0,434	450	195	220	0,497	0,696	0,995	0,000	0,995	
18	528,070	0,766	450	345	220	0,878	1,229	1,755	0,000	1,755	
19	529,238	0,724	450	326	220	0,830	1,161	1,659	0,000	1,659	
20	530,765	0,294	450	132	220	0,337	0,472	0,674	0,000	0,674	
21	530,760	0,171	450	77	220	0,196	0,274	0,392	0,000	0,392	
22	523,778	0,250	450	113	220	0,286	0,401	0,573	0,000	0,573	
23	526,088	0,457	450	206	220	0,524	0,733	1,047	0,000	1,047	
24	527,167	0,617	450	278	220	0,707	0,990	1,414	0,000	1,414	
25	530,333	0,326	450	147	220	0,374	0,523	0,747	0,000	0,747	
TOTAL		12,000	450	5400	220	13,750	19,250	26,125		37,500	

Elaborado por: Egdo. Jose Luis Punguil

TABLA N 49 Estado de las líneas de la red a las 0:00 horas

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Factor Fricción	Velocidad Reacción mg/l/d	Sust. Químico mg/l	Estado
Tubería 1	17.93	2.14	36.98	0.016	0.00	0.50	Abierta
Tubería 2	9.58	1.15	11.59	0.018	0.00	0.50	Abierta
Tubería 3	18.86	2.25	40.61	0.016	0.00	0.50	Abierta
Tubería 4	5.55	0.99	11.24	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 5	4.57	0.82	7.82	0.20	0.00	0.50	Abierta
Tubería 6	5.86	1.05	12.40	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 7	6.66	1.19	15.74	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 8	12.12	1.45	17.90	0.018	0.00	0.50	Abierta
Tubería 9	4.37	0.78	7.21	0.020	0.00	0.50	Abierta
Tubería 10	5.59	1.00	11.38	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 11	5.99	1.07	12.93	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 12	7.29	1.30	18.58	0.018	0.00	0.50	Abierta
Tubería 13	6.16	1.10	13.63	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 14	1.91	1.10	26.97	0.021	0.00	0.50	Abierta
Tubería 15	0.51	0.29	2.34	0.025	0.00	0.50	Abierta
Tubería 16	0.63	0.36	3.46	0.024	0.00	0.50	Abierta
Tubería 17	6.64	0.79	5.87	0.019	0.00	0.50	Abierta
Tubería 18	3.95	0.71	5.97	0.020	0.00	0.50	Abierta
Tubería 19	4.36	0.78	7.17	0.020	0.00	0.50	Abierta
Tubería 21	3.41	0.61	4.54	0.020	0.00	0.50	Abierta

Tubería 24	1.70	0.62	7.15	0.022	0.00	0.50	Abierta
Tubería 25	1.12	0.41	3.33	0.023	0.00	0.50	Abierta
Tubería 26	1.32	0.48	4.46	0.023	0.00	0.50	Abierta
Tubería 27	0.52	0.30	2.46	0.025	0.00	0.50	Abierta
Tubería 28	1.24	0.45	4.00	0.023	0.00	0.50	Abierta
Tubería 29	0.62	0.23	1.12	0.025	0.00	0.50	Abierta
Tubería 30	0.39	0.23	1.43	0.026	0.00	0.50	Abierta
Tubería 20	1.22	0.22	0.67	0.024	0.00	0.25	Abierta
Tubería 22	0.40	0.07	0.08	0.028	0.00	0.25	Abierta
Tubería 23	0.73	0.42	4.51	0.024	0.00	0.25	Abierta
Tubería 31	1.68	0.61	7.01	0.022	0.00	0.25	Abierta
Tubería 32	0.78	0.45	5.16	0.023	0.00	0.25	Abierta
Tubería 33	0.22	0.13	0.50	0.028	0.00	0.25	Abierta
Tubería 35	37.50	2.12	23.46	0.015	0.00	0.75	Abiera

ANEXOS C
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS-
PRESUPUETOS Y CRONOGRAMA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ELABORADO: EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL

FECHA ENERO 2014

N°	RUBRO / DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PRELIMINARES					
1	REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS	KM	5,10	275,26	1.403,83
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2	EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA H=0-2 m	M3	3.674,00	1,56	5.731,44
3	RASANTEO DE ZANJA MANUAL	M2	3.062,00	0,38	1.163,56
4	RELLENO COMPACTADO (COMPACTADOR)	M3	3.674,00	11,65	42.802,10
5	COLCHON ARENA FINA	M3	306,20	17,19	5.263,58
ESTRUCTURA					
6	S. C. CAJA DE ACERA H.F.	U	558,00	21,86	12.197,88
7	S. C. CAMARA DE VALVULA H.A. d=200-400 mm 210kg/cm2	U	67,00	1.805,34	120.957,78
ACCESORIOS CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN					
8	S. C. BOCA DE FUEGO H.F. d=2" DOS SALIDAS	U	6,00	419,38	2.516,28
9	S. C. CODO PVC-P d=50 mm * 90°	U	3,00	2,09	6,27
10	S. C. CODO PVC-P d=50 mm * 45°	U	1,00	1,81	1,81
11	S. C. CODO PVC-P d=63 mm * 90°	U	1,00	5,38	5,38
12	S. C. CRUZ PVC d=63 mm	U	1,00	8,18	8,18
13	S. C. CRUZ PVC d=90 mm	U	7,00	38,59	270,13
14	S. C. CRUZ PVC d=110 mm	U	1,00	41,15	41,15
15	S. C. MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOPLA	U	558,00	72,48	40.443,84
16	S. C. REDUCTOR PVC d=63 a 50 mm	U	19,00	2,39	45,41
17	S. C. REDUCTOR PVC d=90 a 63 mm	U	29,00	3,66	106,14
18	S. C. REDUCTOR PVC d=110 a 90 mm	U	10,00	9,89	98,90
19	S. C. REDUCTOR PVC d=160 a 110 mm	U	2,00	21,34	42,68
20	S. C. TAPON PVC D=50 mm	U	6,00	0,94	5,64
21	S. C. TAPON PVC D=63 mm	U	4,00	1,40	5,60
22	S. C. TEE PVC D=50 mm	U	16,00	14,82	237,12
23	S. C. TEE PVC d=63 mm	U	29,00	13,26	384,54
24	S. C. TEE PVC d=90 mm	U	16,00	43,11	689,76
25	S. C. TEE PVC d=110 mm	U	7,00	47,57	332,99
26	S. C. TEE PVC d=160 mm	U	1,00	96,46	96,46

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ELABORADO: EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL

FECHA ENERO 2014

TUBERIA Y ACCESORIOS PVC-P AGUA					
27	S. C.TUBERIA PVC ROSCABLE D=1/2" EN CONDUCCION + PRUEBA	ML	558,00	2,05	1.143,90
28	S. C.TUBERIA PVC D=50 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA	ML	1.504,00	3,18	4.782,72
29	S. C.TUBERIA PVC D=63 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA	ML	1.862,00	3,76	7.001,12
30	S. C.TUBERIA PVC D=90 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA	ML	1.088,00	6,47	7.039,36
31	S. C.TUBERIA PVC D=110 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA	ML	451,00	9,50	4.284,50
32	S. C.TUBERIA PVC D=160 mm 0.80 Mpa EC + PRUEBA	ML	693,00	51,44	35.647,92
33	S. C.VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=50 mm	U	19,00	124,88	2.372,72
34	UNIÓN GIBault HF ASIMETRICA d=50 mm	U	70,00	27,84	1.948,80
35	S. C.VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=63 mm	U	22,00	199,15	4.381,30
36	S. C.VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=90 mm	U	19,00	266,57	5.064,83
37	S. C.VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 mm	U	5,00	334,97	1.674,85
38	S. C.VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160 mm	U	2,00	563,69	1.127,38
39	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 63mm	U	88,00	39,33	3.461,04
40	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 90mm	U	70,00	34,54	2.417,80
41	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 110mm	U	20,00	61,79	1.235,80
42	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 160mm	U	8,00	63,98	511,84
CONEXIONES DOMICILIARIAS					
43	S. C. COLLARIN PVC D=50 mm x 1/2" o 3/4"	U	176,00	2,75	484,00
44	S. C. COLLARIN PVC D=63 mm x 1/2" o 3/4"	U	170,00	5,55	943,50
45	S. C. COLLARIN PVC d=90 mm x 1/2" o 3/4"	U	166,00	4,95	821,70
46	S. C. COLLARIN PVC D=110 mm x 1/2" o 3/4"	U	33,00	6,44	212,52
47	S. C.UNION PVC-P 1/2"	U	558,00	0,40	223,20
48	S. C.UNIVERSAL PVC d=1/2"	U	558,00	4,22	2.354,76
49	S. C.CAJA PARA MEDIDOR AGUA POLIPROPILENO INC. LOGOTIP	U	558,00	28,26	15.769,08
50	S. C. REGISTRO DE INCORPORACION PVC 20mmx1/2"	U	558,00	4,95	2.762,10
51	S. C. CODO COMPRESION 20mmx1/2"	U	558,00	2,67	1.489,86
52	S. C. MANGUERA EP 20 mm AZUL (NORMA INEN 1744)	ML	3.270,00	2,25	7.357,50
53	S. C. VALVULA DE CORTE INVIOABLE PVC d=1/2"	U	558,00	7,22	4.028,76
54	S. C. NEPLO PERDIDO PVC d=1/2"	U	558,00	0,83	463,14
55	S. C. NEPLO PVC d=1/2" x 10 cm	U	558,00	0,49	273,42
56	S. C. REDUCTOR DE 630x160 mm EC	U	1,00	127,32	127,32
57	S. C. TEE PVC D=630 mm E/C	U	1,00	517,48	517,48
58	S. C. CODO H3 d=1/2"x90§	U	558,00	0,84	468,72

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ELABORADO: EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL

FECHA ENERO 2014

MEDIDAS SEGURIDAD AMBIENTAL					
59	S. C. AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80,00	1,49	119,20
60	CHARLA AMBIENTAL	HORA	2,00	57,00	114,00
61	S. C. CINTAS PLASTICAS DEMARCACION AREAS DE TRABAJO	ML	300,00	1,71	513,00
62	S.C. EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES	U	20,00	215,46	4.309,20
63	S.C. PUENTE PROVISIONAL EN ZANJA	U	3,00	37,36	112,08
64	S.C. SEÑALES ESPECIALES (BANDERAS-CHALECOS)	U	5,00	31,37	156,85
65	S.C. SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS 60*60cm	U	5,00	142,10	710,50
66	S.C. UNION GIBALT ASIMETRICA DE d=50 mm	U	12,00	27,84	334,08
				SUMA TOTAL	
				=	\$ 363.620,30

SON: TRECIENTOS SESENTA Y TRES MIL SECIENTOS VEINTE CON TREINTA DOLARES

ESTE VALOR NO INCLUYE EL% IVA

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS										
PRESUPUESTO DE OBRA						PERIODO DE EJECUCION EN DIAS				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL	30 DIAS	30 DIAS	30 DIAS	30 DIAS	30 DIAS
	PRELIMINARES									
1	REPLANTEO Y NIVELACION CON APARATOS	KM	5,10	275,26	1403,83	1403,83				
	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
2	EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA H=0-2 m	M3	3.674,00	1,56	5731,44	1910,48	1910,48	1910,48		
3	RASANTEO DE ZANJA MANUAL	M2	3.062,00	0,38	1163,56	387,85	387,85	387,85		
4	RELLENO COMPACTADO (COMPACTADOR)	M3	3.674,00	11,65	42802,10	14267,37	14267,37	14267,37		
5	COLCHON ARENA FINA	M3	306,20	17,19	5263,58	1754,53	1754,53	1754,53		
	ESTRUCTURA									
6	CAJA DE ACERA H.F. TIPO IEOS	U	558,00	21,86	12197,88					12197,88
7	CAMARA DE VALVULA H.A. TIPO I d=200-400 mm 210kg/c	U	67,00	1805,34	120957,78			40319,26	40319,26	40319,26
	PIEZAS H.Y ACCESORIOS									
8	BOCA DE FUEGO H.F. d=2" DOS SALIDAS	U	6,00	419,38	2516,28					2516,28
9	CODO PVC-P D=50 mm * 90°	U	3,00	2,09	6,27				6,27	
10	CODO PVC-P D=50 mm * 45°	U	1,00	1,81	1,81				1,81	
11	CODO PVC-P D=63 mm * 90°	U	1,00	5,38	5,38				5,38	
12	CRUZ PVC d=63 mm	U	1,00	8,18	8,18				8,18	
13	CRUZ PVC d=90 mm	U	7,00	38,59	270,13				270,13	
14	CRUZ PVC d=110 mm	U	1,00	41,15	41,15				41,15	
15	MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOPLE	U	558,00	72,48	40443,84				20221,92	20221,92
16	REDUCTOR PVC d=63x50 mm E/C	U	19,00	2,39	45,41				45,41	
17	REDUCTOR PVC d=90x63 mm E/C	U	29,00	3,66	106,14				106,14	
18	REDUCTOR PVC d=110x90 mm E/C	U	10,00	9,89	98,90				98,90	
19	REDUCTOR PVC d=160x110 mm E/C	U	2,00	21,34	42,68				42,68	
20	TAPON PVC D=50 mm	U	6,00	0,94	5,64				5,64	
21	TAPON PVC D=63 mm	U	4,00	1,40	5,60				5,60	
22	TEE PVC D=50 mm U/Z	U	16,00	14,82	237,12				237,12	
23	TEE PVC D=63 mm U/Z	U	29,00	13,26	384,54				384,54	
24	TEE PVC D=90 mm U/Z	U	16,00	43,11	689,76				689,76	

25	TEE PVC D=110 mm U/Z	U	7,00	47,57	332,99				332,99	
26	TEE PVC D=160 mm U/Z	U	1,00	96,46	96,46				96,46	
	TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC-P AGUA									
27	TUBERIA PVC ROSCABLE D=1/2" EN CONDUCCION + PRUEBA	ML	558,00	2,05	1143,90				571,95	571,95
28	TUBERIA PVC D=50 mm 0.80 MPa U/Z + PRUEBA	ML	1.504,00	3,18	4782,72	1195,68	1195,68	1195,68	1195,68	
29	TUBERIA PVC D=63 mm 0.80 MPa U/Z + PRUEBA	ML	1.862,00	3,76	7001,12	1750,28	1750,28	1750,28	1750,28	
30	TUBERIA PVC D=90 mm 0.80 MPa U/Z + PRUEBA	ML	1.088,00	6,47	7039,36	1759,84	1759,84	1759,84	1759,84	
31	TUBERIA PVC D=110 mm 0.80 MPa U/Z + PRUEBA	ML	451,00	9,50	4284,50	1071,13	1071,13	1071,13	1071,13	
32	TUBERIA PVC D=160 mm 0.80 Mpa U/Z + PRUEBA	ML	693,00	51,44	35647,92	8911,98	8911,98	8911,98	8911,98	
33	VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=50 mm	U	19,00	124,88	2372,72					2372,72
34	VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=63 mm	U	22,00	199,15	4381,30					4381,30
35	VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=90 mm	U	19,00	266,57	5064,83					5064,83
36	VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 mm	U	5,00	334,97	1674,85					1674,85
37	VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160 mm	U	2,00	563,69	1127,38					1127,38
38	UNIÓN GIBault HF ASIMETRICA d =50 mm	U	70,00	27,84	1948,80					1948,80
39	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 63mm	U	88,00	39,33	3461,04					3461,04
40	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 90mm	U	70,00	34,54	2417,80					2417,80
41	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 110mm	U	20,00	61,79	1235,80					1235,80
42	UNIÓN GIBault HF SIMETRICA d= 160mm	U	8,00	63,98	511,84					511,84
	CONEXIONES DOMICILIARIAS									
43	COLLARIN PVC D=50 mm x 1/2" o 3/4"	U	176,00	2,75	484,00				242,00	242,00
44	COLLARIN PVC D=63 mm x 1/2" o 3/4"	U	170,00	5,55	943,50				471,75	471,75
45	COLLARIN PVC D=90 mm x 1/2" o 3/4"	U	166,00	4,95	821,70				410,85	410,85
46	COLLARIN PVC D=110 mm x 1/2" o 3/4"	U	33,00	6,44	212,52				106,26	106,26
47	UNION PVC-P 1/2"	U	558,00	0,40	223,20				111,60	111,60
48	UNIVERSAL PVC d=1/2"	U	558,00	4,22	2354,76				1177,38	1177,38
49	CAJA PARA MEDIDOR AGUA POLIPROPILENO INC. LOGOTIP	U	558,00	28,26	15769,08				7884,54	7884,54
50	REGISTRO DE INCORPORACION PVC 20mmx1/2"	U	558,00	4,95	2762,10				1381,05	1381,05
51	CODO COMPRESION 20mmx1/2"	U	558,00	2,67	1489,86				744,93	744,93
52	MANGUERA EP 20 mm AZUL (NORMA INEN 1744)	ML	3.270,00	2,25	7357,50				3678,75	3678,75
53	VALVULA DE CORTE INVIOLABLE PVC d=1/2"	U	558,00	7,22	4028,76				2014,38	2014,38
54	NEPLO PERDIDO PVC d=1/2"	U	558,00	0,83	463,14				231,57	231,57

55	NEPLO PVC d=1/2" x 10 cm	U	558,00	0,49	273,42				136,71	136,71
56	REDUCTOR DE 630x160 mm	U	1,00	127,32	127,32				127,32	
	MEDIDAS SEGURIDAD AMBIENTAL									
59	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	80,00	1,49	119,20	119,20				
60	CHARLA AMBIENTAL	HORA	2,00	57,00	114,00	114,00				
61	CINTAS PLASTICAS DEMARCACION AREAS DE TRABAJO	ML	300,00	1,71	513,00	513,00				
62	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES	U	20,00	215,46	4309,20	4309,20				
63	PUENTE PROVISIONAL EN ZANJA	U	3,00	37,36	112,08	112,08				
64	SEÑALES ESPECIALES (BANDERAS-CHALECOS)	U	5,00	31,37	156,85	156,85				
65	SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS 60*60cm	U	5,00	142,10	710,50	710,50				
66	SEÑALES PORTATILES (CONOS)	U	12,00	27,84	334,08	334,08				
				TOTAL =	363.620,30					
INVERSION MENSUAL						40.781,87	33.009,13	73.328,39	97.651,13	118.849,78
AVANCE PARCIAL EN %						11,22	9,08	20,17	26,86	32,69
INVERSION ACUMILADA						40.781,87	73.791,00	147.119,40	244.770,52	363.620,30
AVANCE ACUMULADO EN %						11,22	20,29	40,46	67,31	100,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS

UNIDAD: KM

DETALLE

ITEM

1

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
NIVEL	1	1,50	1,50	24,000	36,000	
TEODOLITO	1	1,50	1,50	24,000	36,000	
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	24,000	7,200	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	79,200
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
TOPOGRAFO 1 (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	24,000	81,840	
CADENERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	24,000	73,920	
MATERIALES					SUBTOTAL N	155,760
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TIRAS DE 2.5*2.5*250 cm	U	6,000	0,50	3,000		
PINTURA ESMALTE	GLN	0,250	14,00	3,500		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	6,500
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TIRAS DE 2.5*2.5*250 cm	U	6,000	0,000	0,000		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	241,460
INDIRECTOS %				14,00	33,804	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					275,264	
VALOR OFERTADO					275,26	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
EXCAVACIÓN A MAQUINA EN TIERRA
H=0-2 m

RUBRO:

UNIDAD:

DETALLE

M3

ITEM

2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1	45,00	45,00	0,025	1,125
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,025	0,008
MANO DE OBRA					1,133
SUBTOTAL M					1,133
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	0,025	0,076
AYUDANTE DE MAQUINARIA (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,025	0,077
OPERADOR EQUIPO PESADO (EST. OCUP. C1) GRUPO 1	1	3,41	3,41	0,025	0,085
MATERIALES					0,238
SUBTOTAL N					0,238
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					0,000
SUBTOTAL O					0,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,371
INDIRECTOS %				14,00	0,192
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,563
VALOR OFERTADO					1,56

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RASANTEO DE ZANJA
MANUAL

RUBRO:

UNIDAD:

DETALLE

M2

ITEM

3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,100	D=C*R 0,030
MANO DE OBRA					0,030
SUBTOTAL M					0,030
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 1	B 3,04	C=A*B 3,04	R 0,100	D=C*R 0,304
MATERIALES					0,304
SUBTOTAL N					0,304
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					0,000
SUBTOTAL O					0,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,334
INDIRECTOS %					14,00 0,047
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,381
VALOR OFERTADO					0,38

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (COMPACTADOR)
UNIDAD: M3
DETALLE:

ITEM 4

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
COMPACTADOR 5.5 HP	A 1	B 3,00	C=A*B 3,00	0,320	D=C*R 0,960
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,320	0,096
SUBTOTAL M					1,056
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (EST. OCUP. E2)	A 2	B 3,04	C=A*B 6,08	R 0,960	D=C*R 5,837
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,960	3,274
SUBTOTAL N					9,111
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
AGUA	M3	A 0,100	B 0,50	C=A*B 0,050	
TRANSPORTE		SUBTOTAL O			0,050
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,217
INDIRECTOS %				14,00	1,430
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11,647
VALOR OFERTADO					11,65

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: COLCHON ARENA FINA

UNIDAD: M3

DETALLE ITEM 5

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	2,000	D=C*R 0,600
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,600
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 1	B 3,04	C=A*B 3,04	R 2,000	D=C*R 6,080
MATERIALES SUBTOTAL N					6,080
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
ARENA	M3	A 1,000	B 8,40	C=A*B 8,400	
TRANSPORTE SUBTOTAL O					8,400
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,080
INDIRECTOS %				14,00	2,111
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17,191
VALOR OFERTADO					17,19

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CAJA DE ACERA H.F.

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

6

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,333	D=C*R 0,100
MANO DE OBRA					0,100
SUBTOTAL M					0,100
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,333	D=C*R 2,051
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,333	1,026
MATERIALES					3,077
SUBTOTAL N					3,077
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CAJA DE ACERA H.F.	U	A 1,000	B 16,00	C=A*B 16,000	
TRANSPORTE					16,000
SUBTOTAL O					16,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19,177
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21,862
VALOR OFERTADO					21,86

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CAMARA DE VÁLVULA H.A. d=200-400 mm 210kg/cm2
UNIDAD: U

DETALLE

ITEM 7

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	8,000	2,400
CONCRETERA 1 SACO	1	4,00	4,00	8,000	32,000
VIBRADOR	1	2,50	2,50	8,000	20,000
MANO DE OBRA					54,400
SUBTOTAL M					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (EST. OCUP. E2)	18	3,04	54,72	8,000	437,760
ALBAÑIL (EST. OCUP. D2)	6	3,08	18,48	8,000	147,840
ENCOFRADOR (EST. OCUP. D2)	3	3,08	9,24	8,000	73,920
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	8,000	27,280
MATERIALES					686,800
SUBTOTAL N					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
CEMENTO TIPO I	KG	2.107,300	0,14	295,022	
ARENA	M3	4,370	8,40	36,708	
RIPIO	M3	5,220	11,00	57,420	
AGUA	M3	1,420	0,50	0,710	
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	ML	14,110	1,38	19,472	
ALFAJIAS 5x5x240 cm	U	13,320	1,30	17,316	
CLAVOS 2 1/2"	KG	1,000	1,80	1,800	
TAPA Y CERCO HF d=60 cm	U	1,000	90,00	90,000	
ADITIVO IMPERM. SIKA 1	KG	13,340	1,00	13,340	
ACERO DE REFUERZO	KG	327,920	0,94	308,245	
CASA DE GUADUA	ML	8,000	0,30	2,400	
TRANSPORTE					842,433
SUBTOTAL O					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1583,633
INDIRECTOS %				14,00	221,709
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1805,342
PRECIO UNITARIO					1805,34

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. BOCA DE FUEGO H.F. d=2" DOS
 UNIDAD: SALIDAS U
 DETALLE ITEM 8

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,000	D=C*R 0,300	
SUBTOTAL M					0,300	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 1,000	D=C*R 3,080	
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	1,000	6,160	
MAYOR MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,1	3,41	0,34	1,000	0,341	
SUBTOTAL N					9,581	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
BOCA DE FUEGO D=2" H.F.	U	A 1,000	B 358,00	C=A*B 358,000		
SUBTOTAL O					358,000	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	367,881
				INDIRECTOS %	14,00	51,503
				UTILIDAD %	-	0,000
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		419,384
				PRECIO UNITARIO		419,38

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S. C. CODO PVC-P d=50 mm *
90°

RUBRO:

UNIDAD:

U

DETALLE

ITEM

9

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,040	D=C*R 0,012
MANO DE OBRA					0,012
SUBTOTAL M					0,012
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,004	D=C*R 0,012
PEÓN (EST. OCUP. E2)	2	3,04	6,08	0,004	0,024
MATERIALES					0,036
SUBTOTAL N					0,036
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CODO PVC d=50 x 90°	U	A 1,000	B 1,69	C=A*B 1,690	
POLIPEGA	LT	0,003	15,80	0,047	
POLILIMPIA	LT	0,003	15,80	0,047	
TRANSPORTE					1,784
SUBTOTAL O					1,784
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,832
INDIRECTOS %					14,00 0,256
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,088
VALOR OFERTADO					2,09

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S. C. CODO PVC-P d=50 mm *
45°

RUBRO:

UNIDAD:

U

DETALLE

ITEM

10

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,004	0,001
MANO DE OBRA					0,001
SUBTOTAL M					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,004	0,012
PEON (EST. OCUP. E2)	2	3,04	6,08	0,004	0,024
MATERIALES					0,036
SUBTOTAL N					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
CODO PVC d=50 x 45°	U	1,000	1,39	1,390	
POLIPEGA	LT	0,005	15,80	0,079	
POLILIMPIA	LT	0,005	15,80	0,079	
TRANSPORTE					1,548
SUBTOTAL O					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,585
INDIRECTOS %				14,00	0,222
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,807
VALOR OFERTADO					1,81

AMBATO, ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S. C. CODO PVC-P d=63 mm *
90°

RUBRO:

UNIDAD:

U

DETALLE

ITEM

11

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,005	0,002	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,002
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,005	0,015	
PEON (EST. OCUP. E2)	2	3,04	6,08	0,005	0,030	
MATERIALES					SUBTOTAL N	0,045
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
CODO PVC d=63 x 90°	U	1,000	4,58	4,580		
POLIPEGA	LT	0,004	15,80	0,063		
POLILIMPIA	LT	0,002	15,80	0,032		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	4,675
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,722
INDIRECTOS %				14,00	0,661	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,383	
VALOR OFERTADO					5,38	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CRUZ PVC d=63 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

12

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,030	0,009
MANO DE OBRA					0,009
SUBTOTAL M					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEÓN (EST. OCUP. E2)	2	3,04	6,08	0,030	0,182
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,030	0,092
MATERIALES					0,274
SUBTOTAL N					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
CRUZ PVC D=63 mm	U	1,000	6,70	6,700	
POLIPEGA	LT	0,006	15,80	0,095	
POLILIMPIA	LT	0,006	15,80	0,095	
TRANSPORTE					6,890
SUBTOTAL O					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,173
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8,177
VALOR OFERTADO					8,18

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CRUZ PVC d=90 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

13

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,030	D=C*R 0,009
MANO DE OBRA					0,009
SUBTOTAL M					0,009
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,030	D=C*R 0,185
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,030	0,092
MATERIALES					0,277
SUBTOTAL N					0,277
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CRUZ PVC D=90 mm	U	A 1,000	B 33,34	C=A*B 33,340	
POLIPEGA	LT	0,007	15,80	0,111	
POLILIMPIA	LT	0,007	15,80	0,111	
TRANSPORTE					33,562
SUBTOTAL O					33,562
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33,848
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					38,587
VALOR OFERTADO					38,59

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CRUZ PVC d=110 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

14

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,030	D=C*R 0,009
MANO DE OBRA					0,009
SUBTOTAL M					0,009
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,030	D=C*R 0,185
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,030	0,092
MATERIALES					0,277
SUBTOTAL N					0,277
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CRUZ PVC D=110 mm	U	A 1,000	B 35,56	C=A*B 35,560	
POLIPEGA	LT	0,008	15,80	0,126	
POLILIMPIA	LT	0,008	15,80	0,126	
TRANSPORTE					35,812
SUBTOTAL O					35,812
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					36,098
INDIRECTOS %				14,00	5,054
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					41,152
VALOR OFERTADO					41,15

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. MEDIDOR DE AGUA POTABLE 1/2" CHORRO MULT. 2 ACOUPLE
UNIDAD: U
DETALLE: ITEM 15

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	4,000	D=C*R 1,200
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					1,200
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 4,000	D=C*R 12,320
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	4,000	24,640
MATERIALES SUBTOTAL N					36,960
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
MEDIDOR DE AGUA 1/2" INC. ACC	U	A 1,000	B 25,20	C=A*B 25,200	
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE SUBTOTAL O					25,420
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TEFLÓN	U	A	B 0,000	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					63,580
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					72,481
VALOR OFERTADO					72,48

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REDUCTOR PVC d=63 a 50 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM 16

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,025	D=C*R 0,008	
SUBTOTAL M					0,008	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,025	D=C*R 0,154	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,025	0,077	
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,5	3,41	1,71	0,025	0,043	
SUBTOTAL N					0,274	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
REDUCTOR PVC 63x50 mm	U	A 1,000	B 1,62	C=A*B 1,620		
POLILIMPIA	LT	0,006	15,80	0,095		
POLIPEGA	LT	0,006	15,80	0,095		
SUBTOTAL O					1,810	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,092
				INDIRECTOS %	14,00	0,293
				UTILIDAD %	-	0,000
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,385
				VALOR OFERTADO		2,39

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REDUCTOR PVC d=90 a 63 mm
UNIDAD: U

DETALLE

ITEM 17

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,035	D=C*R 0,011
SUBTOTAL M					0,011
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 2	B 3,04	C=A*B 6,08	R 0,035	D=C*R 0,213
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,035	0,108
MAYOR EN EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,5	3,41	1,71	0,035	0,060
SUBTOTAL N					0,381
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
REDUCTOR PVC 90x63 mm	U	A 1,000	B 2,60	C=A*B 2,600	
POLIPEGA	LT	0,007	15,80	0,111	
POLIPEGA	LT	0,007	15,80	0,111	
SUBTOTAL O					2,822
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,214
INDIRECTOS %					14,00 0,450
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,664
VALOR OFERTADO					3,66

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REDUCTOR PVC d=110 a 90 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM 18

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,035	0,011
SUBTOTAL M					0,011
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,035	0,216
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,035	0,108
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,1	3,41	0,34	0,035	0,012
SUBTOTAL N					0,336
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
REDUCTOR PVC 110x90 mm	U	1,000	8,01	8,010	
POLILIMPIA	LT	0,010	15,80	0,158	
POLIPEGA	LT	0,010	15,80	0,158	
SUBTOTAL O					8,326
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,673
INDIRECTOS %				14,00	1,214
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9,887
VALOR OFERTADO					9,89

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REDUCTOR PVC d=160 a 110 mm
UNIDAD: U

DETALLE

ITEM 19

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,045	D=C*R 0,014
SUBTOTAL M					0,014
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,045	D=C*R 0,277
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,045	0,139
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,1	3,41	0,34	0,045	0,015
SUBTOTAL N					0,431
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
REDUCTOR PVC 160x110 mm	U	A 1,000	B 17,80	C=A*B 17,800	
POLILIMPIA	LT	0,015	15,80	0,237	
POLIPEGA	LT	0,015	15,80	0,237	
SUBTOTAL O					18,274
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18,719
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21,340
VALOR OFERTADO					21,34

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. TAPÓN PVC D=50 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

20

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,025	D=C*R 0,008
MANO DE OBRA					0,008
SUBTOTAL M					0,008
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,025	D=C*R 0,077
MATERIALES					0,077
SUBTOTAL N					0,077
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TAPÓN PVC D=50 mm	U	A 1,000	B 0,71	C=A*B 0,710	
POLIPEGA	LT	0,001	15,80	0,016	
POLILIMPIA	LT	0,001	15,80	0,016	
TRANSPORTE					0,742
SUBTOTAL O					0,742
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,827
INDIRECTOS %				14,00	0,116
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,943
VALOR OFERTADO					0,94

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TAPÓN PVC D=63 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

21

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA					0,015
SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154
MATERIALES					0,154
SUBTOTAL N					0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TAPÓN PVC D=63 mm	U	A 1,000	B 1,03	C=A*B 1,030	
POLIPEGA	LT	0,001	15,80	0,016	
POLILIMPIA	LT	0,001	15,80	0,016	
TRANSPORTE					1,062
SUBTOTAL O					1,062
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,231
INDIRECTOS %					14,00 0,172
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,403
VALOR OFERTADO					1,40

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TEE PVC D=50 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

22

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA					0,015
SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154
MATERIALES					0,154
SUBTOTAL N					0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TEE PVC D=50 mm	U	A 1,000	B 12,80	C=A*B 12,800	
POLIPEGA	LT	0,001	15,80	0,016	
POLILIMPIA	LT	0,001	15,80	0,016	
TRANSPORTE					12,832
SUBTOTAL O					12,832
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,001
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14,821
VALOR OFERTADO					14,82

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TEE PVC d =63 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

23

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA					0,015
SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154
MATERIALES					0,154
SUBTOTAL N					0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TEE PVC D=63 mm	U	A 1,000	B 10,91	C=A*B 10,910	
POLIPEGA	LT	0,025	15,80	0,395	
POLILIMPIA	LT	0,010	15,80	0,158	
TRANSPORTE					11,463
SUBTOTAL O					11,463
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,632
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13,260
VALOR OFERTADO					13,26

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TEE PVC d=110 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

25

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031
MATERIALES					0,031
SUBTOTAL N					0,031
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TEE PVC D=110 mm	U	A 1,000	B 40,75	C=A*B 40,750	
POLILIMPIA	LT	0,050	15,80	0,790	
POLILIMPIA	LT	0,010	15,80	0,158	
TRANSPORTE					41,698
SUBTOTAL O					41,698
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					41,732
INDIRECTOS %				14,00	5,842
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					47,574
VALOR OFERTADO					47,57

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TEE PVC d = 160 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

26

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031
MATERIALES					0,031
SUBTOTAL N					0,031
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TEE PVC D=160 mm	U	A 1,000	B 84,31	C=A*B 84,310	
POLIPEGA	LT	0,007	15,80	0,111	
POLILIMPIA	LT	0,010	15,80	0,158	
TRANSPORTE					84,579
SUBTOTAL O					84,579
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					84,613
INDIRECTOS %				14,00	11,846
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					96,459
VALOR OFERTADO					96,46

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S. C.TUBERÍA PVC ROSCABLE D=1/2" EN CONDUCCIÓN +
PRUEBA

RUBRO:
UNIDAD:

ML

DETALLE

ITEM 27

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,020	0,006
EQUIPO PRUEBA TUBERIA	1	2,00	2,00	0,020	0,040
SUBTOTAL					
MANO DE OBRA					M
SUBTOTAL					0,046
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,020	0,123
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,020	0,062
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,020	0,068
SUBTOTAL N					0,253
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C=A*B
TUB. PVC ROSCABLE 1/2"		ML	1,000	1,13	1,130
CODDO PVC ROSCABLE 1/2"x90°		U	0,170	0,60	0,102
UNIÓN PVC ROSCABLE 1/2"		U	0,170	0,28	0,048
TEFLÓN		U	1,000	0,22	0,220
SUBTOTAL O					1,500
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,799
INDIRECTOS %					14,00 0,252
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,051
VALOR OFERTADO					2,05

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TUBERÍA PVC D=50 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM 28

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,024	0,007	
EQUIPO PRUEBA TUBERÍA	1	2,00	2,00	0,024	0,048	
SUBTOTAL M					0,055	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,024	0,148	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,024	0,074	
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,024	0,082	
SUBTOTAL N					0,304	
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TUB. PVC 50mm 0.8MPa	ML	1,000	1,89	1,890		
POLIPEGA	LT	0,030	15,80	0,474		
POLILIMPIA	LT	0,004	15,80	0,063		
SUBTOTAL O					2,427	
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
		-				
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,786
INDIRECTOS %				14,00	0,390	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,176	
VALOR OFERTADO					3,18	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TUBERÍA PVC D=63 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM 29

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,024	0,007
EQUIPO PRUEBA TUBERÍA	1	2,00	2,00	0,024	0,048
SUBTOTAL M					0,055
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,012	0,074
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,012	0,074
MAYOR EN EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,5	3,41	1,71	0,012	0,020
SUBTOTAL N					0,168
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TUB. PVC 63mm 0.8MPa	ML	1,000	2,51	2,510	
POLIPEGA	LT	0,030	15,80	0,474	
POLILIMPIA	LT	0,006	15,80	0,095	
SUBTOTAL O					3,079
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,302
INDIRECTOS %				14,00	0,462
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,764
VALOR OFERTADO					3,76

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TUBERÍA PVC D=90 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM 30

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,024	0,007	
EQUIPO PRUEBA TUBERÍA	1	2,00	2,00	0,024	0,048	
SUBTOTAL M					0,055	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,024	0,148	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,024	0,074	
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,024	0,082	
SUBTOTAL N					0,304	
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
TUB. PVC 90mm 0.8MPa		ML	1,000	4,65	4,650	
POLIPEGA		LT	0,030	15,80	0,474	
POLILIMPIA		LT	0,012	15,80	0,190	
SUBTOTAL O					5,314	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
		-				
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,673
INDIRECTOS %				14,00	0,794	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,467	
VALOR OFERTADO					6,47	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TUBERÍA PVC D=110 mm 0.80 MPa EC + PRUEBA

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM 31

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,029	0,009
EQUIPO PRUEBA TUBERÍA	1	2,00	2,00	0,029	0,058
SUBTOTAL M					0,067
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,029	0,179
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,029	0,089
MAYOR EN EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,029	0,099
SUBTOTAL N					0,367
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TUB. PVC 110mm 0.8MPa	ML	1,000	6,67	6,670	
POLIPEGA	LT	0,060	15,80	0,948	
POLILIMPIA	LT	0,018	15,80	0,284	
SUBTOTAL O					7,902
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,336
INDIRECTOS %				14,00	1,167
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9,503
VALOR OFERTADO					9,50

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.TUBERÍA PVC D=160 mm 0.80 Mpa EC + PRUEBA

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM 32

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B		D=C*R
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	0,032	0,010
EQUIPO PRUEBA TUBERIA	1	2,00	2,00	0,032	0,064
SUBTOTAL M					0,074
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
AYUDANTE PLOMERO (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	0,032	0,197
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,032	0,099
MAYOR EN EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	0,032	0,109
SUBTOTAL N					0,405
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TUB. PVC 160mm 0.8MPa	ML	1,000	13,04	13,040	
POLIPEGA	LT	1,000	15,80	15,800	
POLILIMPIA	LT	1,000	15,80	15,800	
SUBTOTAL O					44,640
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					45,119
INDIRECTOS %				14,00	6,317
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					51,436
VALOR OFERTADO					51,44

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=50 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

33

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	R 1,000	D=C*R 0,300	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,300
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 1,000	D=C*R 6,160	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	1,000	3,080	
MATERIALES					SUBTOTAL N	9,240
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
VÁLVULA COMPUERTA H.F. D=50mm	U	A 1,000	B 100,00	C=A*B 100,000		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	100,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A -	B -	C=A*B -		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	109,540
					INDIRECTOS %	14,00
					UTILIDAD %	-
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	124,876
					VALOR OFERTADO	124,88

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. UNIÓN GIBALTA ASIMÉTRICA DE d=50 mm
UNIDAD: U
DETALLE

ITEM 34

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,000	D=C*R 0,300
MANO DE OBRA					0,300
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 1,000	D=C*R 3,080
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	1,000	3,040
MATERIALES					6,120
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
UNIÓN GIBALTA SIMÉTRICA 50 mm	U	A 1,000	B 18,00	C=A*B 18,000	
TRANSPORTE					18,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24,420
INDIRECTOS %					14,00 3,419
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27,839
VALOR OFERTADO					27,84

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=63 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

35

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,000	D=C*R 0,300
MANO DE OBRA					0,300
SUBTOTAL M					0,300
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 1,000	D=C*R 6,160
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	1,000	3,080
MATERIALES					9,240
SUBTOTAL N					9,240
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
VÁLVULA COMPUERTA H.F. D=63 mm	U	A 1,000	B 165,15	C=A*B 165,150	
TRANSPORTE					165,150
SUBTOTAL O					165,150
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					174,690
INDIRECTOS %					14,00 24,457
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					199,147
VALOR OFERTADO					199,15

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=90 mm
UNIDAD: U
DETALLE

ITEM 36

EQUIPOS							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,500	D=C*R 0,450		
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,450		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 1,000	D=C*R 6,160		
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	1,000	3,080		
MATERIALES SUBTOTAL N					9,240		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO			
VÁLVULA COMPUERTA H.F. 90mm	U	A 1,000	B 224,14	C=A*B 224,140			
TRANSPORTE SUBTOTAL O					224,140		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO			
		A -	B -	C=A*B -			
SUBTOTAL P					0,000		
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	233,830	
					INDIRECTOS %	14,00	32,736
					UTILIDAD %	-	0,000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	266,566	
					VALOR OFERTADO	266,57	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 mm
 UNIDAD: U
 DETALLE: ITEM 37

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,500	D=C*R 0,450
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,450
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 1,500	D=C*R 9,240
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	1,500	4,560
MATERIALES SUBTOTAL N					13,800
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
VÁLVULA COMPUERTA H.F. D=110mm	U	A 1,000	B 279,58	C=A*B 279,580	
TRANSPORTE SUBTOTAL O					279,580
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					293,830
INDIRECTOS %					14,00 41,136
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					334,966
VALOR OFERTADO					334,97

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.VÁLVULA DE COMPUERTA H.F. D=160 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

38

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR	1	0,30	0,30	1,750	0,525	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,525
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	2	3,08	6,16	1,750	10,780	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	1,750	5,390	
MATERIALES					SUBTOTAL N	16,170
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
VÁLVULA COMPUERTA H.F. 160mm	U	A 1,000	B 477,77	C=A*B 477,770		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	477,770
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
		-				
		-				
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	494,465
					INDIRECTOS %	14,00
					UTILIDAD %	-
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	563,690
					VALOR OFERTADO	563,69

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. UNIÓN GIBALUF H SIMÉTRICA d 63 mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

39

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,000	D=C*R 0,300
MANO DE OBRA					0,300
SUBTOTAL M					0,300
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 1,000	D=C*R 6,160
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	1,000	3,040
MATERIALES					9,200
SUBTOTAL N					9,200
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
UNIÓN GIBALUF HF SIMÉTRICA d= 63mm	U	A 1,000	B 25,00	C=A*B 25,000	
TRANSPORTE					25,000
SUBTOTAL O					25,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					34,500
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					39,330
VALOR OFERTADO					39,33

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. UNIÓN GIBALUT HF SIMETRICA d= 90mm 40
UNIDAD: U
DETALLE ITEM

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,000	D=C*R 0,300
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,300
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A	B 3,08	C=A*B	R	D=C*R
PEÓN (EST. OCUP. E2)		3,04			
MATERIALES SUBTOTAL N					0,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
UNIÓN GIBALUT HF SIMETRICA d= 90mm	U	A 1,000	B 30,00	C=A*B 30,000	
TRANSPORTE SUBTOTAL O					30,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30,300
INDIRECTOS %					14,00 4,242
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					34,542
VALOR UNITARIO					34,54

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. UNIÓN GIBALTA HF SIMETRICA d= 110mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

41

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A	B	C=A*B		D=C*R
		0,30	0,00	1,000	0,000
MANO DE OBRA					0,000
SUBTOTAL M					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A	B	C=A*B	R	D=C*R
	2	3,08	6,16	1,000	6,160
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	1,000	3,040
MATERIALES					9,200
SUBTOTAL N					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
UNIÓN GIBALTA HF SIMETRICA d= 110mm	U	A	B	C=A*B	
		1,000	45,00	45,000	
TRANSPORTE					45,000
SUBTOTAL O					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					54,200
INDIRECTOS %					14,00
UTILIDAD %					-
COSTO TOTAL DEL RUBRO					61,788
VALOR OFERTADO					61,79

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. UNIÓN GIBALTA HF SIMETRICA d= 160mm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

42

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A	B	C=A*B	1,000	D=C*R	
		0,30	0,00		0,000	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,000
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
	1	3,08	3,08	1,000	3,080	
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	1,000	3,040	
MATERIALES					SUBTOTAL N	6,120
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
UNIÓN GIBALTA HF SIMÉTRICA d= 160mm	U	A	B	C=A*B		
		1,000	50,00	50,000		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	50,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
		-				
AMBATO , ENERO 2014					SUBTOTAL P	0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						56,120
INDIRECTOS %				14,00	7,857	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					63,977	
VALOR OFERTADO					63,98	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. COLLARIN PVC D=50 mm x 1/2" o 3/4"

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

43

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031
MATERIALES					0,031
SUBTOTAL N					0,031
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
COLLARIN PVC 50mm*1/2"o 3/4"	U	A 1,000	B 2,16	C=A*B 2,160	
TEFLON	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE					2,380
SUBTOTAL O					2,380
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,414
INDIRECTOS %				14,00	0,338
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,752
VALOR OFERTADO					2,75

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. COLLARIN PVC D=63 mm x 1/2" o 3/4"

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

44

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031
MATERIALES					0,031
SUBTOTAL N					0,031
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CODO PVC d=63 x 90°	U	A 1,000	B 4,58	C=A*B 4,580	
POLIPEGA	LT	0,008	15,80	0,126	
POLILIMPIA	LT	0,008	15,80	0,126	
TRANSPORTE					4,832
SUBTOTAL O					4,832
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,866
INDIRECTOS %				14,00	0,681
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5,547
VALOR OFERTADO					5,55

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. COLLARIN PVC d=90 mm x 1/2" o 3/4"

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

45

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,020	D=C*R 0,006
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,006
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,020	D=C*R 0,062
MATERIALES					SUBTOTAL N
					0,062
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
COLLARIN PVC 90mm*1/2"o 3/4"	U	A 1,000	B 4,05	C=A*B 4,050	
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					4,270
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					4,338
INDIRECTOS %				14,00	0,607
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,945
VALOR OFERTADO					4,95

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. COLLARIN PVC D=110 mm x 1/2" o 3/4

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

46

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,020	D=C*R 0,006
MANO DE OBRA					0,006
SUBTOTAL M					0,006
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,020	D=C*R 0,062
MATERIALES					0,062
SUBTOTAL N					0,062
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
COLLARIN PVC 110mm*1/2" o 3/4	U	A 1,000	B 5,36	C=A*B 5,360	
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE					5,580
SUBTOTAL O					5,580
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,648
INDIRECTOS %					14,00 0,791
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,439
VALOR OFERTADO					6,44

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.UNIÓN PVC-P 1/2"

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

47

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031
MATERIALES					0,031
SUBTOTAL N					0,031
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
UNIÓN PVC ROSCABLE 1/2"	U	A 1,000	B 0,28	C=A*B 0,280	
TEFLÓN	U	0,150	0,22	0,033	
TRANSPORTE					0,313
SUBTOTAL O					0,313
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,347
INDIRECTOS %					14,00 0,049
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,396
VALOR OFERTADO					0,40

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.UNIVERSAL PVC d=1/2"

UNIDAD: U

DETALLE ITEM 48

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,100	D=C*R 0,030	
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,030	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,010	D=C*R 0,031	
MATERIALES SUBTOTAL N					0,031	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
UNIVERSAL ROSCABLE CED 40 1/2"	U	A 1,000	B 3,42	C=A*B 3,420		
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220		
TRANSPORTE SUBTOTAL O					3,640	
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
TEFLÓN	U	A 1,000	B 0,000	C=A*B -		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,701
				INDIRECTOS %	14,00	0,518
				UTILIDAD %	-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,219	
VALOR OFERTADO					4,22	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C.CAJA PARA MEDIDOR AGUA POLIPROPILENO INC. LOGOTIP

UNIDAD: U

DETALLE ITEM 49

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,030	D=C*R 0,009
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,009
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,030	D=C*R 0,185
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,030	0,092
MATERIALES					SUBTOTAL N
					0,277
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CAJA PORTA MEDIDOR CON TAPA PP	U	A 1,000	B 24,50	C=A*B 24,500	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					24,500
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-		-	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					24,786
				INDIRECTOS %	14,00
				UTILIDAD %	-
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	28,256
				VALOR OFERTADO	28,26

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REGISTRO DE INCORPORACIÓN PVC 20mmx1/2"
UNIDAD: U
DETALLE: ITEM 50

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,010	D=C*R 0,062	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,010	0,031	
MATERIALES					SUBTOTAL N	0,093
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
REGISTRO INCORP. PVC 20mmx1/2"	U	A 1,000	B 4,10	C=A*B 4,100		
TEFLÓN	U	0,650	0,22	0,143		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	4,243
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A -	B -	C=A*B -		
AMBATO , ENERO 2014					SUBTOTAL P	0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,339	
INDIRECTOS %				14,00	0,607	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,946	
VALOR OFERTADO					4,95	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CODO COMPRESION 20mmx1/2"

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

51

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,010	D=C*R 0,003
MANO DE OBRA					0,003
SUBTOTAL M					0,003
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,010	D=C*R 0,062
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,010	0,031
MATERIALES					0,093
SUBTOTAL N					0,093
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CODO COMPRESION 20mmx1/2"	U	A 1,000	B 2,10	C=A*B 2,100	
TEFLÓN	U	0,650	0,22	0,143	
TRANSPORTE					2,243
SUBTOTAL O					2,243
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,339
INDIRECTOS %				14,00	0,327
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,666
VALOR OFERTADO					2,67

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. MANGUERA EP 20 mm AZUL (NORMA INEN 1744)

UNIDAD: ML

DETALLE

ITEM

52

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA					0,015
SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 2	B 3,04	C=A*B 6,08	R 0,050	D=C*R 0,304
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,050	0,154
MATERIALES					0,458
SUBTOTAL N					0,458
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
MANGUERA EP d=20 mm AZUL	ML	A 1,000	B 1,50	C=A*B 1,500	
TRANSPORTE					1,500
SUBTOTAL O					1,500
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,973
INDIRECTOS %				14,00	0,276
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,249
VALOR OFERTADO					2,25

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. VÁLVULA DE CORTE INVOLABLE PVC d=1/2"
 UNIDAD: U
 DETALLE

ITEM 53

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,020	D=C*R 0,006
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,006
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,020	D=C*R 0,062
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,020	0,062
MATERIALES					SUBTOTAL N
					0,124
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
VÁLVULA PVC 1/2" CORTE INVOL	U	A 1,000	B 5,98	C=A*B 5,980	
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					6,200
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TEFLÓN	U	A 1,000	B 0,000	C=A*B	
					-
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					6,330
				INDIRECTOS %	14,00
				UTILIDAD %	-
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,216
				VALOR OFERTADO	7,22

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
S. C. NEPLO PERDIDO PVC
d=1/2"

RUBRO:

UNIDAD:

U

DETALLE

ITEM

54

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154	
MATERIALES					SUBTOTAL N	0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
NEPLO PERDIDO PVC d=1/2"	U	A 1,000	B 0,34	C=A*B 0,340		
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	0,560
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A -	B -	C=A*B -		
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,729
					INDIRECTOS %	14,00
					UTILIDAD %	-
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,831
					VALOR OFERTADO	0,83

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. NEPLO PVC d=1/2" x 10 cm

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

55

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA					0,015
SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154
MATERIALES					0,154
SUBTOTAL N					0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
NEPLO PVC d=1/2"x10 cm	u	A 1,000	B 0,26	C=A*B 0,260	
TRANSPORTE					0,260
SUBTOTAL O					0,260
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B -	C=A*B -	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,429
INDIRECTOS %				14,00	0,060
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,489
VALOR OFERTADO					0,49

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.

ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. REDUCTOR DE 630x160 mm EC
UNIDAD: U
DETALLE

ITEM 56

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,060	D=C*R 0,018
SUBTOTAL M					0,018
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE (EST. OCUP. D2)	A 2	B 3,08	C=A*B 6,16	R 0,060	D=C*R 0,370
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	0,060	0,185
MAYOR EN EJECUCION OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	0,1	3,41	0,34	0,006	0,002
SUBTOTAL N					0,557
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
REDUCTOR PVC 630x160 mm	U	A 1,000	B 110,00	C=A*B 110,000	
POLIPEGA	LT	0,035	15,80	0,553	
POLILIMPIA	LT	0,035	15,80	0,553	
SUBTOTAL O					111,106
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 111,681
INDIRECTOS %				14,00	15,635
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					127,316
VALOR OFERTADO					127,32

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. TEE PVC D=630 mm E/C

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

57

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,200	D=C*R 0,060
MANO DE OBRA					0,060
SUBTOTAL M					0,060
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,200	D=C*R 0,616
MATERIALES					0,616
SUBTOTAL N					0,616
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TEE PVC D=630 mm	U	A 1,000	B 453,00	C=A*B 453,000	
POLILIMPIA	LT	0,008	15,80	0,126	
POLIPEGA	LT	0,008	15,80	0,126	
TRANSPORTE					453,252
SUBTOTAL O					453,252
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					453,928
INDIRECTOS %					14,00 63,550
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					517,478
VALOR OFERTADO					517,48

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S. C. CODO H3 d=1/2"x90§

UNIDAD: U

DETALLE ITEM 58

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,050	D=C*R 0,015
MANO DE OBRA SUBTOTAL M					0,015
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (EST. OCUP. D2)	A 1	B 3,08	C=A*B 3,08	R 0,050	D=C*R 0,154
MATERIALES SUBTOTAL N					0,154
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CODO d=1/2"x90°	U	A 1,000	B 0,35	C=A*B 0,350	
TEFLÓN	U	1,000	0,22	0,220	
TRANSPORTE SUBTOTAL O					0,570
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A -	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,739
INDIRECTOS %					14,00 0,103
UTILIDAD %					- 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,842
VALOR OFERTADO					0,84

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
 UNIDAD:
 DETALLE

CHARLA AMBIENTAL
 HORA

ITEM 59

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	0,000	D=C*R
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,000
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MATERIALES					SUBTOTAL N
					0,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CHARLA-VIDEOS-SLIDES-ACETATOS	HORA	A 1,000	B 50,00	C=A*B 50,000	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					50,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
CHARLA-VIDEOS-SLIDES-ACETATOS	HORA	A 1,000 - -	B 0,000	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					50,000
				INDIRECTOS %	14,00
				UTILIDAD %	-
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	57,000
				VALOR OFERTADO	57,00

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:
 UNIDAD:
 DETALLE

S. C. CINTAS PLASTICAS DEMARCAACION AREAS DE TRABAJO
 ML

ITEM 60

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	0,000	D=C*R
SUBTOTAL M					0,000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
CINTA PLASTICA BARRERA TRANSIT	ML	A 3,000	B 0,50	C=A*B 1,500	
SUBTOTAL O					1,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,500
				INDIRECTOS %	14,00
				UTILIDAD %	-
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,710
				VALOR OFERTADO	1,71

AMBATO , ENERO 2014

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES

UNIDAD: U

DETALLE

ITEM

61

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B		D=C*R	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,000
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
MATERIALES					SUBTOTAL N	0,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
BOTAS EN CUERO	PAR	1,000	25,00	25,000		
BOTAS DE CAUCHO	PAR	1,000	7,00	7,000		
CASCOS DE SEGURIDAD	U	1,000	5,00	5,000		
CAMISA DE JEAN	U	1,000	15,00	15,000		
PANTALÓN DE JEAN	U	1,000	20,00	20,000		
PARES DE GUANTES	PAR	1,000	5,00	5,000		
MASCARILLAS ATRAPAPOLVO	U	1,000	7,00	7,000		
MASCARILLA PARA GASES	U	1,000	35,00	35,000		
RECOGEDORES DE BASURA	U	1,000	10,00	10,000		
ROTULO PREVENTIVO	U	1,000	60,00	60,000		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	189,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
		-				
SUBTOTAL P					0,000	
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	189,000
INDIRECTOS %				14,00	26,460	
UTILIDAD %				-	0,000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					215,460	
VALOR OFERTADO					215,46	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
S.C. PUENTE PROVISIONAL EN ZANJA
U

RUBRO:
UNIDAD:
DETALLE

ITEM 62

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	0,500	D=C*R 0,150
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,150
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 1	B 3,04	C=A*B 3,04	R 0,500	D=C*R 1,520
MATERIALES					SUBTOTAL N
					1,520
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	A 5,000	B 3,30	C=A*B 16,500	
CLAVOS 2 1/2"	KG	3,000	1,80	5,400	
PINGOS	U	4,000	2,30	9,200	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					31,100
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-	-	-	
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					32,770
				INDIRECTOS %	14,00
				4,588	
				UTILIDAD %	-
				0,000	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	37,358
				VALOR OFERTADO	37,36

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: S.C. SEÑALES ESPECIALES (BANDERAS-CHALECOS)
 UNIDAD: U
 DETALLE: ITEM 63

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	0,500	D=C*R
MANO DE OBRA					0,000
SUBTOTAL M					0,000
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (EST. OCUP. E2)	1	3,04	3,04	0,500	1,520
MATERIALES					1,520
SUBTOTAL N					1,520
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
BANDERAS (SEÑAL TRANSITO)	U	1,000	1,00	1,000	
CHALECOS (LUMINOSOS TRÁNSITO)	U	1,000	25,00	25,000	
TRANSPORTE					26,000
SUBTOTAL O					26,000
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
		-			
		-			
SUBTOTAL P					0,000
AMBATO , ENERO 2014					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					27,520
INDIRECTOS %				14,00	3,853
UTILIDAD %				-	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					31,373
VALOR OFERTADO					31,37

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
 ELABORADO

NIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO: ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE LA URBANIZACIÓN EL PARAÍSO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S.C. SEÑALES PREVENTIVAS - RÓTULOS INFORMATIVOS
60*60cm

RUBRO:
UNIDAD:
DETALLE

U

ITEM 64

EQUIPOS							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
HERRAMIENTA MENOR	A 1	B 0,30	C=A*B 0,30	1,500	D=C*R 0,450		
SUBTOTAL M					0,450		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
PEÓN (EST. OCUP. E2)	A 2	B 3,04	C=A*B 6,08	R 3,000	D=C*R 18,240		
ALBAÑIL (EST. OCUP. D2)	1	3,08	3,08	3,000	9,240		
MAYOR EN EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (EST. OCUP. C1)	1	3,41	3,41	3,000	10,230		
SUBTOTAL N					37,710		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO			
RÓTULO INFORMATIVO 60*60 cm	U	A 1,000	B 80,00	C=A*B 80,000			
CEMENTO TIPO I	KG	39,000	0,14	5,460			
ARENA	M3	0,042	8,40	0,353			
RIPIO	M3	0,061	11,00	0,671			
AGUA	M3	0,015	0,50	0,008			
SUBTOTAL O					86,492		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO			
		A	B	C=A*B			
		-					
SUBTOTAL P					0,000		
AMBATO , ENERO 2014					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	124,652	
					INDIRECTOS %	14,00	17,451
					UTILIDAD %	-	0,000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	142,103	
					VALOR OFERTADO	142,10	

EGD. JOSÉ LUIS PUNGUIL R.
ELABORADO

ANEXOS D
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 RUBROS COMUNES

01.001 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

01.001.1.00 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.

01.001.2.00 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.

01.001.3.00 FORMA DE PAGO.-

El replanteo se medirá en kilómetros, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

01.001.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

65	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS	KM

01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

01.002.1.00 DEFINICIÓN.-

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

01.002.2.00 ESPECIFICACIONES.-

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

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

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

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

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

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes.

Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

01.002.3.00 FORMA DE PAGO.-

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

01.002.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

DESBROCE Y LIMPIEZA	m2
DESTRONQUE DE ARBOLES	m3

01.003 EXCAVACIONES

01.003.1.00 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.

01.003.2.00 ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos

en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

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

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

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta 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 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.

01.003.3.00 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.

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.

01.003.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

66	EXCAVACIÓN ZANJA A MANO H=0.00-2.00m (EN TIERRA)	m3
2	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.00 m (EN TIERRA)	m3

01.004 RASANTEO DE ZANJAS

01.004.1.00 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.

01.004.2.00 ESPECIFICACIONES.-

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

01.004.3.00 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.

01.004.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

3	RASANTEO DE ZANJA A MANO	M2
---	--------------------------	----

01.005 RELLENOS

01.005.1.00 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.

01.005.2.00 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 tablaestacos 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 tablaestaco deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestaco sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se

requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno

del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

01.005.3.00 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 sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

01.005.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

4	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN)	m ³
63	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PRESTAMO	m ³
64	RELLENO COMPACTADO CON MATREIAL DE MEJORAMIENTO	m ³

01.006 RÓTULOS Y SEÑALES

01.006.1.00 DEFINICIÓN.-

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el Contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará la EMAPA-SD.

01.006.2.00 ESPECIFICACIONES.-

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del Fiscalizador.

LOCALIZACIÓN

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

01.006.3.00 FORMA DE PAGO.-

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en unidad. Ç

01.006.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

89	SEÑALES ESPECIALES (BANDERAS- CHALECOS)	u
90	RÓTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	u

02 RUBROS AGUA POTABLE

02.001 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA Y ACCESORIOS

02.001.1.00 DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de fundición dúctil 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 que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

02.001.2.00 ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de tuberías y accesorios de fundición dúctil 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 distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios, 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

Son tan importantes los avances y desarrollos conseguidos a partir de lo que inicialmente se conocía como fundición que, a la vista de los conocimientos actuales, ya no puede hablarse de ella en singular, sino en plural: las fundiciones. El conocimiento de los distintos componentes estructurales (Carbono, Austenita, Ledeburrita, Ferrita, Perlita, Martensita, Bainita, Grafitos Laminares, Grafitos nodulares, Grafitos esferoidales, etc.), que se presentan en las aleaciones hierro-carbono, ha hecho posible la obtención y clasificación de una larga serie de variedades básicas de fundiciones.

La fundición ha llegado a ser una completa técnica que pone al alcance del metalúrgico la posibilidad de controlar totalmente los múltiples procesos de la obtención de la fundición para obtener las mejores propiedades que su utilización exige.

Básicamente lo que distingue a las fundiciones de los aceros, pertenecientes ambos a la gran familia de productos siderúrgicos de aleación hierro-carbono, es su distinto contenido de carbono. En los aceros los porcentajes en peso del carbono suelen variar entre 0.10 y 1.7% encontrándose no libre, sino en forma combinada. En las fundiciones el porcentaje del peso de carbono, que en la práctica varía entre 3.4 y 4.5%, proporciona en forma de carbono libre o grafito, no menos del 3.5% en peso, lo que en volumen viene a representar un 10% del total.

Es sin duda la presencia de este alto contenido de carbono en estado grafítico en las fundiciones, lo que hace que sean entre todas las aleaciones férreas las del potencial electroquímico más próximo al potencial de pasividad, lo que explica su incontrovertible longevidad, diferenciándose muy claramente en este aspecto de los aceros, sensibles a la corrosión. Pues bien, ese grafito que aparece en las fundiciones puede presentarse en una serie gradual de formas de las que sus estructuras límites son la laminar y la esferoidal.

La más destacable por sus cualidades de excepción es la fundición de grafito esferoidal, más conocida con el nombre de Fundición Dúctil. La cristalización del grafito bajo forma de esferas es debida a la introducción, en una fundición de base de excelente calidad, de una cantidad media de magnesio.

Los tubos de fundición dúctil serán fabricados según uno de los cuatro procedimientos siguientes y cumplirán con las normas ISO 150.2531 y 417/9.

1. Colada por centrifugación en concha metálica revestida o no.
2. Colada por centrifugación en moldes de arena.
3. Colada en moldes de arena.
4. Colada en concha.

El espesor normal de los tubos se calculará en función de su diámetro nominal, por la fórmula: $e = K * (0.5 + 0.001 * DN)$ en la cual: DN es el diámetro nominal, es el espesor normal de la pared, en milímetros, K es un coeficiente elegido en la serie de números enteros....8, 9,10,11,12,...

El diámetro exterior de los tubos expresado en milímetros está fijado en función del diámetro nominal, e independientemente del espesor. El aumento o la reducción del espesor deben ser obtenidos por modificación del diámetro interior real.

Cada tubo llevará la marca del fabricante, una marca especificando que la pieza colada es de fundición dúctil o acero, y la indicación de su diámetro nominal. Los tubos llevarán la fecha de fabricación.

Estar marcas pueden venir de fundición, ser pintadas o taladradas en frío.

La fundición para la colada de los tubos será elaborada, en el cubilote, en el mezclador o en cualquier otro aparato metalúrgico apropiado, partiendo de fundición bruta sólida o líquida, de recortes diferentes de fundición o de acero con adiciones de aleaciones de hierro y otros productos que cumplen con las especificaciones de la norma ISO 2531 o su versión actualizada.

Después de la colada, los tubos serán sometidos a un tratamiento térmico apropiado, para darles las características mecánicas requeridas.

Los tubos no deben presentar ningún defecto que pueda perjudicar su empleo. Los tubos que presenten defectos no críticos o pequeños desperfectos, debido a los procedimientos de fabricación y que no perjudiquen su empleo, no serán rechazados. El fabricante bajo su responsabilidad, remediará los ligeros desperfectos de aspectos superficiales.

Con la aceptación previa del Fiscalizador, la reparación de los defectos no críticos puede ser efectuada por cualquier procedimiento probado, tal como la soldadura.

En general las tuberías se ajustarán a las normas AWWA C200-91, publicadas por la American Water Works Association o a otra norma internacional reconocida, tal como la Norma ISO 9002. No se debe olvidar que debido a la globalización imperante, se pretende recopilar las normas de los distintos países y organizaciones en un sólo ente, que para el caso son las normas ANSI.

Debido a que las normas están sujetas a cambios, siempre debe recurrirse a la última versión.

B.- Uniones o Juntas

Las tolerancias de las juntas dependerán de las características propias de cada tipo de junta y serán las indicadas en los catálogos de los fabricantes para el tipo de junta y el diámetro nominal considerados. En todo caso las juntas deberán cumplir con la norma ISO 2531 o con una similar que nos dé iguales o mejores condiciones que la norma mencionada.

Los anillos de junta se colocarán siempre en un alojamiento situado en el enchufe de los tubos o de las piezas. Las arandelas de junta se colocan entre bridas. Para que los anillos de junta conserven sus calidades y eficacia durante su almacenamiento deberán cumplir las recomendaciones relativas de la norma NFT 46-022.

C.- Espesor de las paredes

Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida son las indicadas en el cuadro No.1

Cuadro No. 1

Tipo de piezas

Dimensiones

Tolerancias

Tubos centrifugados en arena o en concha

Espesor de pared

Espesor de brida

- $(1.3 + 0.001 \cdot DN)$

$\pm (2 + 0.05 \cdot b)$

Tubos colocados en moldes de arena o en concha

Espesor de pared

Espesor de brida

- $(2.3 + 0.001 \cdot DN)$

$\pm (3 + 0.05 \cdot b)$

DN es el diámetro nominal

B es el espesor normal de la brida en milímetros

El espesor de la pared de la tubería estará indicado en los planos. Dicho espesor es el espesor nominal mínimo de la lámina de acero.

D.- Longitudes

Las tolerancias en longitud de los tubos y de las uniones tendrá en cuenta las variaciones de encogimiento o de expansión que dependen de la composición y del tratamiento térmico de la fundición dúctil. Estas tolerancias permitirán el empleo de modelos para fabricar piezas cuya longitud útil puede presentar ligeras diferencias, según el tipo de juntas que tienen.

Las longitudes de fabricación de los tubos de fundición dúctil de enchufe son indicados en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2

Diámetros Nominales DN (mm)

Longitudes Normales (m)

40 a 65

80 a 600

700 a 1000

1200 a 2000

2 - 3 - 4 - 5 - 5.5 - 6

4 - 5 - 5.5 - 6

4 - 5 - 5.5 - 6 - 7

6 - 7 - 8 - 9

Las longitudes más comunes de fabricación para tubería de acero son de 3-6-9 y 12 metros.

El fabricante podrá entregar hasta el 3% del número total de los tubos de enchufe de cada diámetro en longitudes inferiores a las longitudes normales especificadas, la disminución de longitud está indicada en el cuadro No. 3.

Cuadro No. 3

Longitudes Especificadas (m)

Disminución de longitud (m)

4

Por encima de 4

Hasta 0.3

0.5

E.- Deflexión

Al hacer rodar los tubos sobre dos caminos de rodadura distantes los 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, expresada en milímetros, no superará 1.25 veces la longitud L de los tubos, expresada en metros:

$$f_m \leq 1.25 * L$$

F.- Presiones

Las presiones máximas de servicio de los tubos serán determinadas en función de la presión de prueba y de las condiciones de servicio previstas.

Los tubos serán sometidos en fábrica a una prueba hidrostática durante 15 s, con una presión mínima definida por la Fiscalización. Las presiones efectivas de prueba no superaran los valores siguientes:

Diámetro Nominal (mm)

Presión (MPa)

40 a 300

350 a 600

700 a 1000

1200 a 2000

10

8

6

4

En fábrica, las piezas se someten a una prueba de estanqueidad con aire, con una presión de 1 bar durante 15 segundos. El control de estanqueidad se realiza con la ayuda de un producto espumoso.

G.- Revestimientos

El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble en el agua o que de un sabor u olor cualquiera al agua, después del lavado de la tubería. El revestimiento interior no contendrá ningún elemento tóxico. Si se utilizan revestimientos con mortero de cemento, estos deberán cumplir con la norma ISO 4179.

Los revestimientos exteriores se pueden realizar previa elección del cliente, en todo caso deberán ser los adecuados para que aseguren una protección eficaz contra la acción de agentes especialmente agresivos.

Normalmente los accesorios de fundición dúctil se entregan con revestimientos interior y exterior de pintura bituminosa.

Cuando se realice protección con mangas de polietileno, ésta deberá cumplir con las Normas ISO 8180 y ANSI/AWWA C105/A21.5.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías 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 y uniones 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 no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería 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 sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada 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 su instalación la tubería deberá estar limpia 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 la especificación respectiva.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías 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 de manera que se apoye 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, 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 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 quede instalada 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 cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Para la instalación de tuberías se deberá utilizar tramos mayores o iguales a 1.0 m. de longitud, eso si previa autorización de Fiscalización.

Una vez terminada la unión de la tubería, 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 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.- Especificas de la Tubería de Fundición Dúctil

La instalación de tuberías y accesorios de fundición dúctil para alta presión en líneas de conducción, podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:

- a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
- b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
- c) Relleno de las zanjas.
- d) Aplicación de pintura anticorrosiva a tuberías y partes metálicas que queden expuestas a la intemperie.
- e) Operaciones destinadas a la protección catódica de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión mediante la pintura y revestimiento, tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de fundición dúctil para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.

Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.

Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.

Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.

La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.

Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.

Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.

Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.

Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:

- a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
- b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
- c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
- d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.

e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o si son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.

f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor, serán reparados por su cuenta y cargo.

g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.

Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.

Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.

El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.

Cuando el proyecto así lo estipule y/o el ingeniero Fiscalizador lo ordene, las tuberías de fundición y diversos elementos metálicos que formen parte de las líneas de conducción de agua que queden sobre la tierra expuestos a la acción de la intemperie, serán tratados por

medio de pinturas con propiedades anticorrosivas, operaciones que ejecutará cumpliendo los requisitos señalados a continuación:

a) Materiales: Las pinturas a base de plomo rojo (minio o albayalde), de pigmentos de óxido de titanio o de aluminio, deberán cumplir los requisitos de calidad señalados en las especificaciones propias de estos materiales.

b) El Constructor deberá aportar y suministrar todo el equipo y materiales que se requieren para la realización de los trabajos.

c) Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.

d) Cuando las superficies metálicas vayan a quedar expuestas a condiciones atmosféricas muy adversas, salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordene otra cosa, el tratamiento anticorrosivo quedará constituido por la aplicación de una mano de imprimación a base de alquitrán de hulla caliente, una segunda mano a base de esmaltado con alquitrán de hulla y una tercera mano a base de pintura de aluminio. Este tratamiento será aplicado a todas las superficies metálicas, bien sea que éstas hayan sido previamente limpiadas en taller o sometidas a un proceso previo de imprimación.

La aplicación de las manos a base de alquitranes de hulla se hará de tal manera que se tenga un consumo efectivo de 1 (uno) litro de pintura por cada 1.5 (uno y medio) metros cuadrados de superficie tratada (60 pies cuadrados por galón).

e) Preparación de las superficies: Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceite, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado empleando "Xilol" o cualquier otro producto solvente de alquitranes. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleado para ello cepillos con alambre de acero. Terminada la limpieza de las superficies, se deberán mantener libres de materias extrañas hasta la aplicación de la primera "mano de alquitrán de hulla, o de pintura roja de plomo".

f) Imprimación de las superficies exteriores de tubería: La imprimación a base de derivados de alquitrán de hulla será aplicada solamente en taller sobre las superficies metálicas "sopladas" con chorro de arena. La aplicación de la imprimación no se hará en superficies metálicas que serán limpiadas en el campo después o durante su erección e instalación.

g) Aplicación de la segunda "mano": La aplicación de una segunda mano de materiales anticorrosivos será ejecutada de acuerdo con los mismos lineamientos señalados para la operación de esmaltado de tubos de acero a base de alquitrán de hulla.

h) Acabado con pintura de aluminio: El acabado de las superficies metálicas será ejecutado aplicándoles pintura de aluminio por medio del empleo de pistola de aire dando una o dos pasadas, según sea lo señalado por el proyecto y/u ordenado por el ingeniero Fiscalizador. Cuando se estipulen dos manos de aluminio, la segunda mano será aplicada haciendo pasar la pistola en dirección tal que forme un ángulo de 90(con respecto a la dirección de la primera aplicación.

La pintura anticorrosiva a base de aluminio deberá ser mezclada en el sitio de las obras antes de su utilización en proporción de 1 (uno) kilogramo de pigmento de aluminio por 4 (cuatro) litros de solvente de tipo aprobado por el ingeniero Fiscalizador. No se permitirá que la pintura sea rebajada con el empleo de ningún otro solvente que no sea aprobado por el ingeniero Fiscalizador, ni rebajadores o adelgazadores adicionales.

La pintura ya preparada y que por no haberse utilizado se espese, deberá ser desechada y en ningún caso será utilizada rebajándola con el empleo adicional de solventes o adelgazadores. Antes de la aplicación de la pintura final de aluminio en el campo, las uniones deberán ser limpiadas satisfactoriamente de polvo, herrumbre y materia extraña en general procediendo a su imprimación y esmaltado con materiales derivados de alquitranes de hulla, de acuerdo con lo particularmente señalado por el proyecto y/u ordenado por el ingeniero Fiscalizador, para

lo cual se cumplirá con lo señalado en estas especificaciones para operaciones de imprimación y esmaltado.

Las superficies acabadas deberán quedar uniformes, libres de defectos y soluciones de continuidad. Cualquier daño que sufran las superficies metálicas previamente imprimadas, esmaltadas y/o pintadas, durante las operaciones de instalación, será reparado por el Constructor a su cuenta y cargo y de forma que queden a satisfacción del ingeniero Fiscalizador.

i) Condiciones atmosféricas: No se ejecutará ningún trabajo de aplicación de pintura o protecciones anticorrosivas en general, cuando las superficies tratadas estén expuestas a la acción de la lluvia, nieve, viento muy intenso y fenómenos similares.

Los materiales derivados de alquitrán de hulla deberán ser solamente aplicados cuando la temperatura ambiente se encuentre sobre 0°C, y los materiales serán calentados en la forma señalada por las instrucciones y especificaciones del fabricante de los mismos.

j) Instrucciones del fabricante: En la aplicación de pinturas u otros materiales para aplicación anticorrosiva deberán cumplirse las instrucciones y recomendaciones del fabricante de los mismos.

k) Inspección final: Terminados los trabajos de pintado o tratamiento anticorrosivo en general, todas las superficies tratadas deberán ser inspeccionadas por el ingeniero Fiscalizador antes de su aceptación final y el Constructor reparará por su cuenta y cargo todos los defectos localizados por el ingeniero Fiscalizador.

Cuando las condiciones del terreno en que serán instaladas las tuberías así lo requieran, éstas serán dotadas de dispositivos adecuados de protección catódica.

Los estudios de corrosión serán realizados por el Contratante o si el Contrato así lo estipula, los efectuará el Constructor bajo la estricta supervisión del ingeniero Fiscalizador. Pero en todos los casos será el Contratante quien señalará las características, forma de construcción, ubicaciones, líneas y niveles para los dispositivos de protección catódica.

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 preferir no incluir longitudes a probarse de 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 probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)

Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)

15

12.5

10

7

3.5

0.80

0.70

0.60

0.49

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.

02.001.3.00 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 un decimal; 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.

No se medirá para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas 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 que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de tuberías quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de la tubería, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

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, manipuléo 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.

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de accesorios para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades; al efecto se medirá directamente en las obras las unidades colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

El suministro, colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

02.002 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA Y ACC. DE PVC

02.002.1.00 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.

02.002.2.00 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 poli cloruro 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 0.80 A 1.00 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.- Especificas

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)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
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 10cm, 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 encamizar 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.

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 frotran 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. Aun 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 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.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma corporación 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 probados 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 deberían 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.

02.002.3.00 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.

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 de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

02.002.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

28	TUBERÍA PVC E/C 0.80Mpa 50mm (MAT/TRANS/INST)	m
29	TUBERÍA PVC E/C 0.80Mpa 63mm (MAT/TRANS/INST)	
30	TUBERÍA PVC E/C 0.80Mpa 90mm (MAT/TRANS/INST)	
31	TUBERÍA PVC E/C 0.80Mpa 110mm (MAT/TRANS/INST)	m
32	TUBERÍA PVC E/C 0.80Mpa 160mm (MAT/TRANS/INST)	m

02.003 SUM/INST.VÁLVULAS DE COMPUERTA

02.003.1.00 DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta 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 válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

02.003.2.00 ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VÁLVULA

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros se deben tener especificaciones claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Estas válvulas vienen normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y bridadas (para diámetros grandes).

Cuando los planos lo especifiquen, las válvulas irán provistas de un volante para operación en la parte superior del vástago. El lugar visible del volante se indicará en forma realzada y por medio de una flecha el movimiento que se dará para abrir la válvula, que siempre será en el sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

Cuando el caso lo requiera y así lo especifiquen los planos, las válvulas podrán ir provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm. Que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá para ser operada por medio de la llave de válvulas.

Llevarán vástagos de rosca interior no ascendente. El casquete, cuerpo, brida, prensa, estopa y volante (s fueran con volante), serán de hierro fundido; el vástago de bronce amarillo, los anillos de asiento en el cuerpo y en la cuña, de bronce amarillo, la prensa estopa con guarnición de bronce y tuercas de acero para la brida prensa estopa.

El material del cuerpo de las válvulas se sujetará a la norma ASTM A-126 clase B; las partes de bronce a ASTM B-62, el vástago a ASTM B-147. Para el caso de ser bridadas, las bridas para unión con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI B16.1-125 y ANSI B 16.1.250.

Se fabricarán para que resistan todas las pruebas requeridas y para ello se les darán las dimensiones y espesores adecuados.

Las válvulas se someterán a una presión hidrostática de prueba para verificar que en sus partes no se presenten fugas y deformaciones permanentes debido a los esfuerzos sometidos. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en la respectiva lista de materiales

Las válvulas deberán estar protegidas contra la corrosión mediante el mismo revestimiento que se señala para piezas especiales o accesorios de hierro fundido.

INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que

presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

02.003.3.00 FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas 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 válvulas de compuerta que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de compuerta quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección

anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

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 válvulas de compuerta.

El suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

02.003.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

35	VÁLVULA COMPUERTA d= 63mm (MAT/TRANS/INST)	u
36	VÁLVULA COMPUERTA d= 90mm (MAT/TRANS/INST)	u
37	VÁLVULA COMPUERTA d= 110mm (MAT/TRANS/INST)	u
38	VÁLVULA COMPUERTA d= 160mm (MAT/TRANS/INST)	u

02.04 SUM/INST.CAJA DE VÁLVULAS

02.004.1.00 DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de cajas de válvulas 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 cajas de válvulas que se requieran.

Se entiende por cajas de válvulas en red de distribución de agua potable, al dispositivo que sirve de protección de la válvula y permite su operación. En la caja de válvula se incluye el

material granular, el tramo de tubería de salida y la caja de hierro fundido propiamente dicha o el tramo de tubería PVC-D.

02.004.2.00 ESPECIFICACIONES.-

Las cajas válvulas son tramos cortos de tubería de PVC-D, hormigón simple o acero de los diámetros que se indiquen en los planos.

Para el caso de ser de tubería de PVC-D, esta deberá cumplir con las especificaciones de la tubería de PVC.

Para el caso de cajas de acero o hierro fundido, las cajas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad.

Para el caso de cajas de hormigón simple deberán cumplir las normas y especificaciones respectivas del hormigón.

las tapas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad y estarán formadas por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa y estará unida al cerco o anillo por medio de una cadena de acero galvanizado, la parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un neplo de tubo de PVC o acero.

INSTALACIÓN DE LA CAJA DE VÁLVULAS

Una vez que la válvula ha sido instalada, protegida y probada, se procederá a realizar la instalación de la caja de válvulas.

La caja de válvulas va instalada, descansando sobre material granular colocado alrededor de la válvula en la forma que específicamente se señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que en el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. De tal forma que todo el conjunto quede vertical.

En la parte superior del tubo de salida se colocará la tapa de hierro fundido, mediante un anclaje de hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$.

02.004.3.00 FORMA DE PAGO.-

El suministro e instalación de cajas de válvulas, se medirá y pagará en unidades de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato y con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

02.004.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

7 CAJA DE VÁLVULA (MAT/TRANS/INST) u

02.05 SUM/INST UNIONES GIBAULT

02.005.1.00 DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de uniones tipo Gibault 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 uniones que se requieran.

Las uniones tipo Gibault consisten en un anillo central o manguito de hierro fundido de ancho standard para cada diámetro; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores de hierro fundido, pernos y tuercas para su ajuste.

02.005.2.00 ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de uniones tipo Gibault comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS UNIONES

A.- General

Este tipo de unión consistirá en un anillo central y dos exteriores de hierro fundido; dos anillos de caucho; pernos y tuercas standard para cada diámetro.

La presión de trabajo será la indicada en el diseño respectivo y la presión de prueba el doble de la presión de trabajo con duración mínima de dos (2) minutos.

B.- Uniones

Este tipo de unión se utilizará para unir tubería de acero con tubería de PVC, por lo tanto se deberá verificar los diámetros exteriores de las tuberías.

Si se une tubería PVC-EN 1373 (ISO) y tubería de acero (ASTM) o hierro fundido se usará el tipo de unión Gibault asimétrica.

Para unir entre tuberías de PVC EN 1373 (ISO) se utilizará el tipo de unión Gibault simétrica.

C.- Pernos

Los pernos de la unión serán del tipo de cuello elíptico y cabeza como la de los pernos de eclisa, con rosca laminada, galvanizado según norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 de 40.000 psi de límite de fluencia con rosca estandar ANSI B

El fabricante proporcionará la información referente a la torsión recomendada para el ajuste de los pernos. Todas las aberturas en los anillos laterales serán ovaladas para obtener mayor resistencia.

D.- Dimensiones

Como referencia se dan las dimensiones de los diámetros exteriores de las tuberías:

DIAMT-NOMINAL	DIAMT-TUB-ACERO	DIAMT-TUB-PVC
PULGADAS	ASTM (PULG)	INEN-ISO (mm)
12	12.75	315
10	10.75	250
8	8.625	200
6	6.625	160
4	4.5	110
3	3.5	90
2	2.375	63

El anillo central tendrá un ancho mínimo de 100 mm. Los empaques serán de caucho son trapezoidales de dureza SHORE de 60 a 70 y 246 Kg/cm² de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 500%.

E.- Marcas

Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.

Asimétricas acero-PVC Tangarina No.103 o similar.

F.- Materiales

Las uniones se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme conforme a la norma ASTM A126, clase B o ASTM A 48.

Los empaques deberán cumplir las normas ASTM A412 y ASTM D676.

Los pernos y tuercas serán de acero y se sujetarán a la norma ASTM A 307 recubiertas conforme a la norma ASTM A153 ó B633, con rosca ANSI B1.1 y ANSI B18 2.1.

INSTALACIÓN DE LA UNIÓN

El Constructor proporcionará las uniones tipo Gibault, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

La colocación de las uniones Gibault se hará guardando los requisitos siguientes:

- a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión Gibault. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya esté instalado.

- b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.
- c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión Gibault en el extremo del tubo o extremidad del accesorio ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.
- d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.
- e) Ya alineados los tubos y con una distancia libre de 2 cm entre los extremos a unir, manteniendo éstos fijos, se centrarán el collar intermedio y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer una presión ligera sobre el collar intermedio, en esta posición se colocarán los anillos y se apretarán las tuercas de los mismos procurándose que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los tornillos.
- f) La unión se iniciará conectando un extremo del primer tubo con la unión Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial o accesorio del nudo en que se inician los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero usando una unión Gibault, continuándose así el unido de la tubería hasta llegar al nudo siguiente. El último tubo antes de ser conectado al nudo respectivo, se recortará al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo se le quitará la rebaba que le quede en el corte efectuado mediante cualquier procedimiento aprobado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la extremidad cortada será repintada, tanto interior como exteriormente.
- g) Para absorber los movimientos de expansión y contracción del tubo y la unión, se prevé de un espacio entre los dos tubos para ello se levanta el extremo del último tubo colocado y se vuelve a bajar; este movimiento separará los extremos de los tubos en la unión.
- h) Finalmente, deberá verificarse aquellos anillos de caucho de las uniones queden en sus posiciones correctas, uniformemente aprisionados por las bridas y sin bordes o mordeduras.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo Gibault se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

02.005.3.00 FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo Gibault que hayan sido colocadas 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 uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo Gibault quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo Gibault.

El suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

02.005.4.00 CONCEPTOS DE TRABAJO.-

91	UNIÓN GIBAULT d=50mm ASIMÉTRICA (MAT/TRANS/INST)	u
39	UNIÓN GIBAULT d=63mm SIMÉTRICA (MAT/TRANS/INST)	u
40	UNIÓN GIBAULT d=90mm SIMÉTRICA (MAT/TRANS/INST)	u
41	UNIÓN GIBAULT d=110mm SIMÉTRICA (MAT/TRANS/INST)	u
42	UNIÓN GIBAULT d=160mm SIMÉTRICA (MAT/TRANS/INST)	u

02.006 CONEXIONES DOMICILIARIAS

02.006.1.00 DEFINICIÓN.-

Conexiones de HG.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

La conexión domiciliaria estará conformada de collarín o accesorio de derivación, la tubería flexible en la longitud que se requiera para conectar desde tubería de la red hasta la caja donde se instale el medidor, la válvula de paso y la check, el medidor y demás accesorios, como tees, codos, abrazaderas, uniones, adaptadores, etc. Los materiales de la conexión a suministrar deberán ser de buena calidad y contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, previo su instalación.

Conexiones de PVC.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria de PVC, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

La conexión domiciliaria estará conformada de collarín o accesorio de derivación, la tubería flexible en la longitud que se requiera para conectar desde tubería de la red hasta la caja donde se instale el medidor, la válvula de paso y la check, el medidor y demás accesorios, como tees, codos, abrazaderas, uniones, adaptadores, etc. Los materiales de la conexión a

suministrar deberán ser de buena calidad y contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, previo su instalación.

Conexiones de cobre.-Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

La conexión domiciliaria de cobre estará conformada de collarín o accesorio de derivación, la tubería flexible en la longitud que se requiera para conectar desde tubería de la red hasta la caja donde se instale el medidor, la válvula de paso y la check, el medidor y demás accesorios, como tees, codos, abrazaderas, uniones, adaptadores, etc. Los materiales de la conexión a suministrar deberán ser de buena calidad y contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, previo su instalación.

02.006.2.00 ESPECIFICACIONES.-

Conexiones de HG.-

El suministro e instalación conexiones domiciliarias comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen la conexión domiciliaria hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS CONEXIONES

Una conexión domiciliaria deberá estar compuesta por:

A.- Válvulas de Retención o Check

Esta válvula será de bronce con extremos roscados, y estará de acuerdo con la norma ASTM B-62, así como también deberá cumplir con la especificación respectiva de válvula de retención o check.

B.- Válvula de Corte tipo Capuchón

La llave de corte será fabricada en latón estampado, según norma DIN 1709 CuZn40, con un contenido de cobre del 60%. El cabezal en material termo plástico con configuración en cruz manipulable únicamente con controlador manual. Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago. La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.

C.- Toma de Incorporación o Collarín

Sea que se instale una toma de incorporación o un collarín, cualesquiera de los dos deberá cumplir con la especificación respectiva.

D.- Codos

Los codos serán de hierro galvanizado y cumplirán la norma ASTM 120 o A 53.

E.- Llave de Paso con Empaque de Bronce

La llave de paso estará de acuerdo a los planos respectivos y deberá cumplir con la especificación respectiva, sea que se trate de válvulas de compuertas o válvulas de mariposa.

F.- Adaptador de Bronce

El adaptador de bronce estará de acuerdo con los planos respectivos.

G.- Tubo de Hierro Galvanizado

El tubo de hierro galvanizado cumplirá la norma ASTM 120 o A 53 y los tubos serán roscados y tendrán un largo de 6 metros.

H.- Nepsos de Hierro Galvanizado

Los nepsos cumplirán la norma ASTM 120 o A 53, serán roscados y serán de 10 cm.

I.- Caja de Vereda

La caja de vereda podrá ser de hierro fundido, en cuyo caso deberá cumplir con la Norma ASTM A48 Clase 30; o de polipropileno cumpliendo la Especificación 02.050.0.00; que estarán de acuerdo con el plano.

J.- Universal Cónica

La universal será de hierro galvanizado y cumplirá la norma ASTM 120 o A 53 .

Conexiones de PVC.-

El suministro e instalación conexiones domiciliarias de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen la conexión domiciliaria hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS CONEXIONES

A.- Caja de Vereda

La caja de vereda podrá ser de hierro fundido, en cuyo caso deberá cumplir con la Norma ASTM A48 Clase 30; o de polipropileno cumpliendo la Especificación; que estarán de acuerdo con el plano.

B.- Medidor

Los medidores a utilizarse en conexiones domiciliarias serán de tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética. Deberán cumplir las normas ISO 4064 y AWWA C708.

C.- Llave de Corte

La llave de corte será fabricada en latón estampado, según norma DIN 1709 CuZn40, con un contenido de cobre del 60%. El cabezal en material termo plástico con configuración en cruz manipulable únicamente con controlador manual. Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago. La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.

D.- Llave de Paso

La llave de paso estará de acuerdo a los planos respectivos y deberá cumplir con la especificación respectiva, sea que se trate de válvulas de compuertas o válvulas de mariposa.

E.- Válvula de Retención o Check

Esta válvula será de bronce con extremos roscados, y estará de acuerdo con la norma ASTM B-62, así como también deberá cumplir con la especificación respectiva de válvula de retención o check.

F.- Toma de Incorporación o Collarín

Sea que se instale una toma de incorporación o un collarín, cualesquiera de los dos deberá cumplir con la especificación respectiva.

G.- Tubería y Accesorios de PVC

La tubería y accesorios de conexión de la acometida serán de PVC roscado o polipropileno roscado, pero en cual es quiera de los casos cumpliendo con el plano y la especificación respectiva.

Conexiones de cobre.-

El suministro e instalación de conexiones domiciliarias de cobre comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen la conexión domiciliaria hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS CONEXIONES

Una conexión domiciliaria de cobre deberá estar compuesta por:

A.- Válvulas de Retención o Check

Esta válvula será de bronce con extremos roscados, y estará de acuerdo con la norma ASTM B-62, así como también deberá cumplir con la especificación respectiva de válvula de retención o check.

B.- Válvula de Corte tipo Capuchón

La llave de corte será fabricada en latón estampado, según norma DIN 1709 CuZn40, con un contenido de cobre del 60%. El cabezal en material termo plástico con configuración en cruz manipulable únicamente con controlador manual. Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago. La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.

C.- Toma de Incorporación o Collarín

Sea que se instale una toma de incorporación o un collarín, cualesquiera de los dos deberá cumplir con la especificación respectiva.

D.- Llave de Paso con Empaque de Bronce

La llave de paso estará de acuerdo a los planos respectivos y deberá cumplir con la especificación respectiva, sea que se trate de válvulas de compuertas o válvulas de mariposa.

E.- Accesorios y Tubería de Cobre

La tubería de cobre será flexible, tipo K y deberá sujetarse a las normas ASTM B88 y AWWA C800.

G.- Medidor

Los medidores a utilizarse en conexiones domiciliarias serán de tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética. Deberán cumplir las normas ISO 4064 y AWWA C708.

INSTALACIÓN DE LA CONEXION DOMICILIAR

La instalación de conexiones domiciliarias se hará de acuerdo a lo señalado en los planos tipo, en forma simultánea, hasta donde sea posible, a la instalación de la tubería que forme la red de distribución de agua potable, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta.

Los diámetros de las conexiones domiciliarias, que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, podrán ser de tres tipos: conexiones domiciliarias de 1/2", de 3/4" y de 1".

Al instalar las conexiones domiciliarias se deberán adoptar las medidas siguientes:

1. La llave de incorporación se conectará directamente en el collarín y éste a la tubería de la red de distribución, que para el efecto previamente se hará en la misma la perforación adecuada por medio de la herramienta aprobada por el Ingeniero Fiscalizador.
2. La tubería colocada a continuación de la llave de incorporación deberá doblarse cuidadosamente para formar el cuello de ganso procurando evitar en la misma roturas, deformaciones y estrangulamientos.
3. Las roscas que se hagan en las tuberías de hierro galvanizado que formen parte de las conexiones serán de roscas normales hechas con tarrajas que aseguren roscas limpias y bien

formadas. Al hacer las uniones, previamente se dará a las roscas de las tuberías y conexiones una mano de pintura de plomo, de aceite u otro compuesto semejante aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Todas las roscas serán limpiadas de rebabas y cuerpos extraños.

02.006.3.00 FORMA DE PAGO.-

El suministro e instalación de conexiones domiciliarias será medida para fines de pago en unidades completas por cada conexión, considerándose como unidad el suministro e instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador, de todo el conjunto de piezas que formen la conexión domiciliaria, según lo descrito en la presente especificación, incluyendo la instalación de medidores, cuando los hubiere.

No se estimará y pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias que no sean aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de presión.

El suministro de los materiales para las conexiones domiciliarias lo hará el Constructor; la excavación de las zanjas, la ruptura y reposición de pavimentos que deba hacer el Constructor, le serán estimados y liquidados por separado, de acuerdo con los conceptos de trabajo que corresponden a cada caso.

El suministro y la instalación de conexiones domiciliarias le serán pagados al constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo señalados a continuación:

ANEXO E
FICHA AMBIENTAL, PLAN DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y CERTIFICACIÓN

FICHA AMBIENTAL
URBANIZACIÓN EL PARAISO

Nombre del Proyecto:	Código:
AGUA POTABLE, DE LA URBANIZACIÓN “EL PARAÍSO”	Fecha: Enero 2014

Localización del Proyecto:	Provincia: <i>Santo Domingo de los Tsáchila</i>	
	Cantón: <i>Santo Domingo</i>	
	Parroquia: <i>Santo Domingo</i>	
	Sector :	

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Provincial:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal <i>Santo Domingo</i>
	<input type="checkbox"/> Org. <i>de</i> inversión/desarrollo:
	<input type="checkbox"/> Recursos propios de la
	X <i>Urbanización</i>
	<i>Otros (Tesis de grado)</i>

Tipo del Proyecto:	<i>Abastecimiento de agua</i>
	X <i>(Distribución)</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Agricultura y ganadería</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Amparo y bienestar social</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Protección áreas naturales</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Educación</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Electrificación</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Hidrocarburos</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Industria y comercio</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Minería</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Pesca</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Salud</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Saneamiento ambiental</i>
	<input type="checkbox"/> <i>Turismo</i>

Descripción resumida del proyecto:

<p>ASPECTOS GENERALES</p> <p><i>La construcción del sistema de Agua Potable de la urbanización “El Paraíso” sería muy importante porque ayuda con el desarrollo y engrandecimiento de la ciudad.</i></p> <p>a) <i>Red de Agua Potable: Las normas de diseño, recomienda períodos comprendidos entre 25 y 30 años, en consecuencia se ha diseñado el agua potable con una capacidad de funcionamiento sin necesidad de ampliaciones de 25 años</i></p> <p>b) Red de distribución. Conjunto sistemático de tuberías y accesorios que reparte el agua potable a los usuarios del servicio</p> <p>c) Sistema de abastecimiento de agua potable. Conjunto de obras que tienen como objeto proporcionar agua potable a un núcleo de población determinado.</p> <p>d) Tanque de almacenamiento, Depósito cerrado en el cual se mantiene una provisión de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo, la demanda para combatir incendios y la demanda de agua durante emergencias.</p>	
<p><i>Nivel de los estudios</i></p> <p><i>Técnicos del proyecto:</i></p>	<p><input type="checkbox"/> <i>Idea o pre factibilidad</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Factibilidad</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Definitivo</i></p>
<p><i>Categoría del Proyecto</i></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Diseño</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Rehabilitación</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Ampliación o mejoramiento</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Mantenimiento</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Equipamiento</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Capacitación</i></p>

Datos del Promotor/Auspiciante			
Nombre o Razón Social: José Luis Punguil Ramos			
Representante legal:			
Dirección:			
Barrio/Sector	Urbanización	Cantón	Provincia:
	El Paraíso	SANTO DOMINGO	SANTO DOMINGO DE LOS

			TSÁCHILA S
Teléfono	0986941578	Fax	E-mail. Joseluis_july24@hotmail.co m

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	<input checked="" type="checkbox"/> Costa <input type="checkbox"/> Sierra <input type="checkbox"/> Oriente <input type="checkbox"/> Insular																				
Coordenadas:	<input type="checkbox"/> Geográficas <input checked="" type="checkbox"/> UTM (WGS84) Superficie del área de influencia directa:																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTOS</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>528,227</td> <td>997283</td> <td>INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>532,074</td> <td>9972763</td> <td>INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>523,778</td> <td>9972153</td> <td>INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>530,554</td> <td>9971970</td> <td>INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA</td> </tr> </tbody> </table>		PUNTOS	X	Y	DESCRIPCIÓN	P1	528,227	997283	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA	P2	532,074	9972763	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA	P3	523,778	9972153	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA	P4	530,554	9971970	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA
PUNTOS	X	Y	DESCRIPCIÓN																		
P1	528,227	997283	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA																		
P2	532,074	9972763	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA																		
P3	523,778	9972153	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA																		
P4	530,554	9971970	INSTERCEPCIÓN VIA PÚBLICA																		

Altitud:	<input type="checkbox"/> A nivel del mar <input checked="" type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm <input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm <input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm <input type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm <input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm
-----------------	--

Clima

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

Hidrología

Fuentes	<input checked="" type="checkbox"/> Agua superficial	Presencia de esteros, ríos, etc.
	<input type="checkbox"/> Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/> Agua de mar	
	<input type="checkbox"/> Ninguna	
Nivel freático	<input checked="" type="checkbox"/> Alto	
	<input type="checkbox"/> Profundo	
Precipitaciones	<input checked="" type="checkbox"/> Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input type="checkbox"/> Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/> Bajas	

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/> Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input checked="" type="checkbox"/> Buena	El aire es respirable, Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/> Mala	Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias.
Recirculación de aire:	<input checked="" type="checkbox"/> Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/> Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas
	<input type="checkbox"/> Mala	
Ruido	<input type="checkbox"/> Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input checked="" type="checkbox"/> Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/> Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/> Páramo
<input type="checkbox"/> Bosque pluvial
<input type="checkbox"/> Bosque nublado
<input type="checkbox"/> Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno

Flora

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

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Micro fauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

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

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguno	
Evacuación de aguas servidas	<input checked="" type="checkbox"/>	Alcantarillado. sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas lluvias	<input type="checkbox"/>	Alcantarillado. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguno
Desechos sólidos	<input checked="" type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica

Electrificación	
	<input type="checkbox"/> Plantas eléctricas <input type="checkbox"/> Ninguno
Transporte público	X Servicio Urbano <input type="checkbox"/> Servicio intercantonal <input type="checkbox"/> Rancheras <input type="checkbox"/> Canoa
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/> Vías principales <input type="checkbox"/> Vías secundarias <input type="checkbox"/> Caminos vecinales X Vías urbanas <input type="checkbox"/> Otro (especifique):
Telefonía	X Red domiciliaria <input type="checkbox"/> Cabina pública <input type="checkbox"/> Ninguno

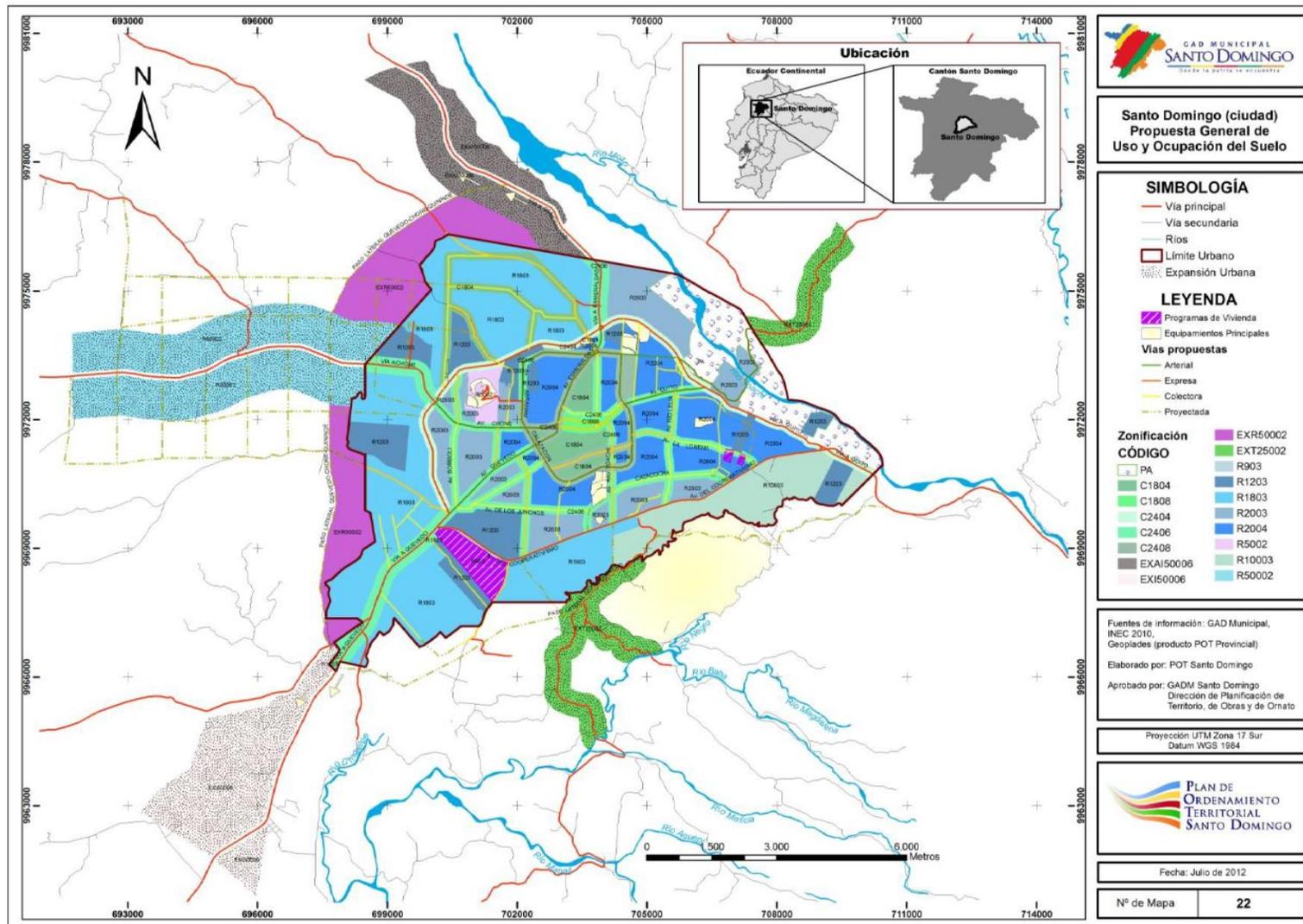
Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	X Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Recreacional <input type="checkbox"/> Productiva <input type="checkbox"/> Baldío <input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	X Terrenos privados <input type="checkbox"/> Terrenos comunales <input type="checkbox"/> Terrenos municipales <input type="checkbox"/> Terrenos estatales

Organización social

	<input type="checkbox"/> Primer grado Comunal, Parroquial
X	Segundo grado Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra Escuela Fiscal

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL





EPMAPA-SD

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANTO DOMINGO

Santo Domingo, 22 de julio 2013
OFICIO # DP-099-2013-GSM

Sr. Egresado de Ing. Civil
JOSE LUIS PUNGUIL RAMOS
DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
Presente.-

REF.- Proyecto de Tesis: Re-diseño del Sistema de Agua Potable, para la Urbanización El Paraíso, ubicada en el km 5 de la Vía Santo Domingo - Quito, de la Parroquia Urbana Río Toachi, frente a la Cooperativa Playas de las Américas, con un área de 12 Hectáreas y cuenta con 558 predios aproximadamente.

De mis consideraciones:

En atención a pedido efectuado mediante Oficio S/N de fecha 18 de julio del 2013, he ingresado con Hoja de Control Externo N° 0000941, se tiene a bien en informarle lo siguiente, en base a lo solicitado:

DIAMETRO DE TUBERÍA PRINCIPAL VIA SANTO DOMINGO - QUITO KM 5: El acometimiento será en la vía a Quito, en la tubería de $d=160\text{mm}$ PVC.

CAUDAL: Según las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposiciones Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes del MIDUVI - Ex IEOS (1993), se determina lo siguiente:

4.2.3 Caudal de diseño y presiones

4.2.3.1 Los caudales de diseño de redes de distribución serán: el máximo diario al final del periodo de diseño más incendio y se comprobarán las presiones de la red, para el caudal máximo horario al final de dicho periodo.

ALTURA PIEZOMÉTRICA: Según las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposiciones Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes del MIDUVI - Ex IEOS (1993), se determina lo siguiente:

4.2.3 Caudal de diseño y presiones

4.2.3.2 En lo que a presión se refiere, se establece un mínimo de 10m de columna de agua en los puntos y condiciones más desfavorables de la red. Para el caso de proyectos en los que el abastecimiento se realiza a través de grifos públicos, esta presión podrá ser reducida a 5m.

4.2.3.3 La presión estática máxima, no deberá, en lo posible, ser mayor a 70m de columna de agua y presión máxima dinámica, 50m, para lograr esto, la red podrá ser dividida en varias subredes interconectadas mediante estructuras o equipos reductores de presión convenientemente localizados.

4.2.3.4 La utilización de presiones diferentes a las indicadas en los numerales anteriores deberán ser justificados plenamente.



EPMAPA-SD

EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANTO DOMINGO

Hay que tener en cuenta que desde la entrada (vía Quito) hacia la urbanización, existe un desnivel de 88m, por lo que se deberá considerar un tanque rompe presión-reserva o a su vez las válvulas rompe presión, etc., en mitad del tramo o en la parte más conveniente.

DOTACIÓN: La establecida en las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposiciones Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes del MIDUVI – Ex IEOS (1993), y que es la siguiente:

POBLACION (habitantes)	CLIMA	DOTACION MEDIA FUTURA (l/hab/día)
5000 a 50000	cálido	200 – 230

DENSIDAD POBLACIONAL: Esta deberá ser lo que determina el POT del Cantón Santo Domingo, expresado en la Ordenanza de Gestión del POT del Cantón Santo Domingo, Libro I: Plan de Uso y ocupación del Suelo, Tabla 1. Zonificación por usos y forma de ocupación del suelo de la Ciudad de Santo Domingo, página 7, y donde está ubicado el proyecto es:

Código: R1203; **Uso Principal:** Vivienda; **Otros usos:** Equipamientos, comercio local; **Densidad (hab. /Ha.):** 500.

Es todo cuanto se puede informar sobre el particular.

Atentamente,

Ing. Civil Luis Guillermo Silva Méndez
DIRECTOR DE PLANIFICACION

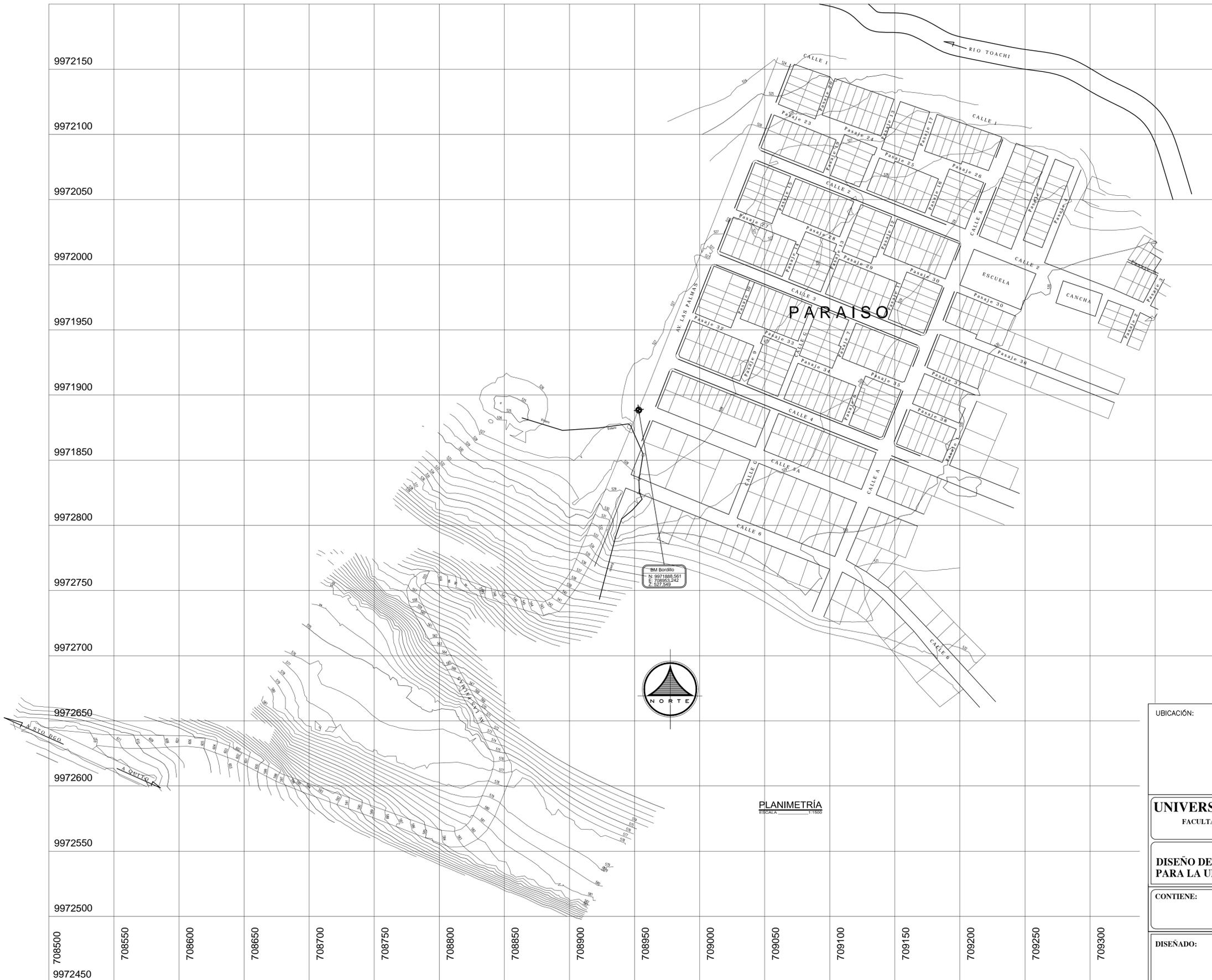


Acción	Nombre y Apellido Servidor (a)	Firma	Puesto Institucional
Elaborado por:	Carlos Loaiza López		Jefe de Proyectos

ANEXO F

PLANOS

1. PLANIMETRÍA
2. ÁREAS DE APORTACIÓN
3. DATOS HIDRÁULICOS
4. INSTALACIÓN REDES DE DISTRIBUCIÓN
5. ACOMETIDAS DOMICILIARIAS
6. ACCESORIOS DE LA RED



UBICACIÓN:




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
PARA LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"**

CONTIENE:
PLANIMETRÍA DE LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"

DISEÑADO: JOSÉ LUIS PUNGUIL R. EGRESADO	REVISADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	APROBADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	ESCALAS: 1:1500 FECHA: 23-10-2013 LÁMINAS: 1 de 6
---	--	--	--

NUDO	COTA DE PROYECTO (m)	ÁREA DE APORTE (Ha)
3	528,227	0,308
4	529,30	0,727
5	530,559	1,625
6	527,32	0,517
7	528,466	0,649
8	529,4	0,535
9	529,795	0,611
10	529,383	0,29
11	529,748	0,497
12	526,991	0,485
13	528,197	0,67
14	529,244	0,16
15	529,275	0,386
16	530,913	0,488
17	526,517	0,434
18	528,07	0,766
19	529,238	0,724
20	530,765	0,294
21	530,76	0,171
22	523,778	0,25
23	526,088	0,475
24	527,167	0,616
25	530,333	0,326
TOTAL		12,004

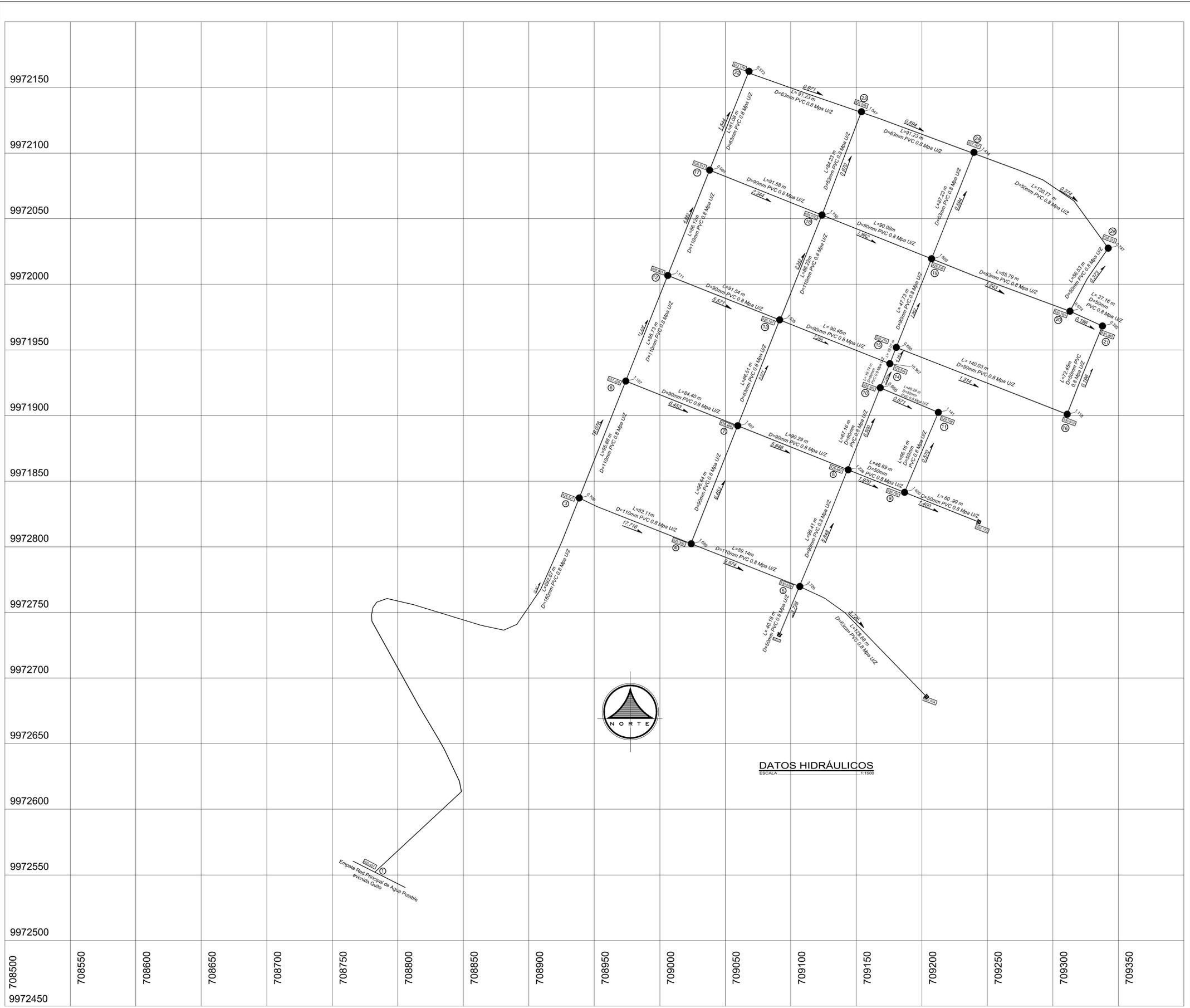


SIMBOLOGIA:

	NODOS
	ÁREA DE APORTACIÓN HABITANTES DE CADA ÁREA DE APORTACIÓN
	MANZANA
	CALLE

ÁREAS DE APORTACIÓN
ESCALA 1:1250

UBICACIÓN:			
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"			
CONTIENE:			
ÁREAS DE APORTACIÓN			
DISEÑADO:	REVISADO:	APROBADO:	ESCALAS:
JOSÉ LUIS PUNGUIL R. EGRESADO	Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	1-1250
			FECHA:
			23-10-2013
			LÁMINAS:
			2 de 6



708500	708550	708600	708650	708700	708750	708800	708850	708900	708950	709000	709050	709100	709150	709200	709250	709300	709350
9972450																	

UBICACIÓN:

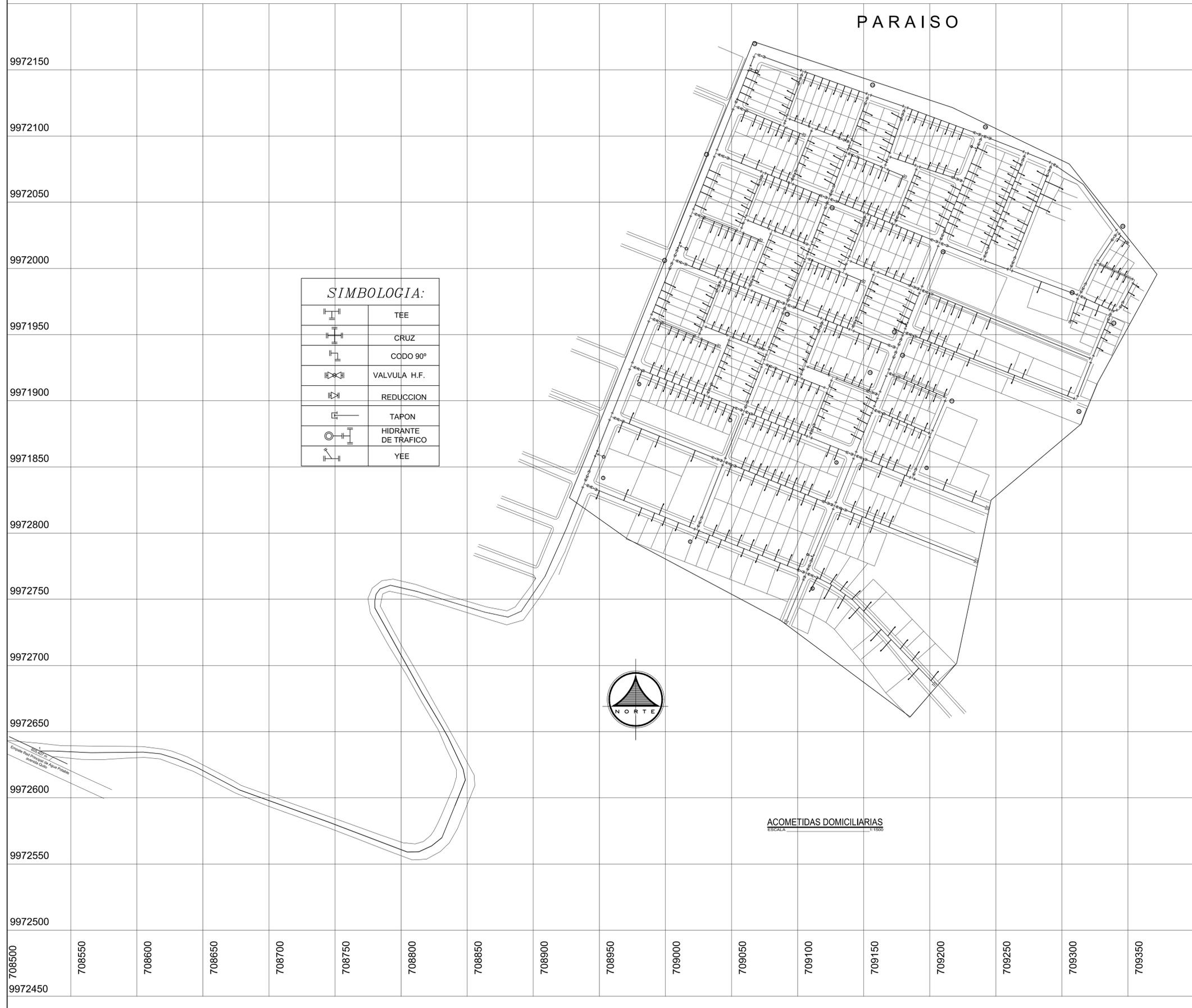
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"

CONTIENE: **DATOS HIDRÁULICOS**

DISEÑADO: JOSÉ LUIS FUNGUIL R. EGRESADO	REVISADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	APROBADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	ESCALAS: 1:1500
			FECHA: 23-10-2013
			LÁMINAS: 3 de 6

PARAISO



SIMBOLOGIA:

	TEE
	CRUZ
	CODO 90°
	VALVULA H.F.
	REDUCCION
	TAPON
	HIDRANTE DE TRAFICO
	YEE



ACOMETIDAS DOMICILIARIAS
ESCALA 1:1500

UBICACIÓN:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

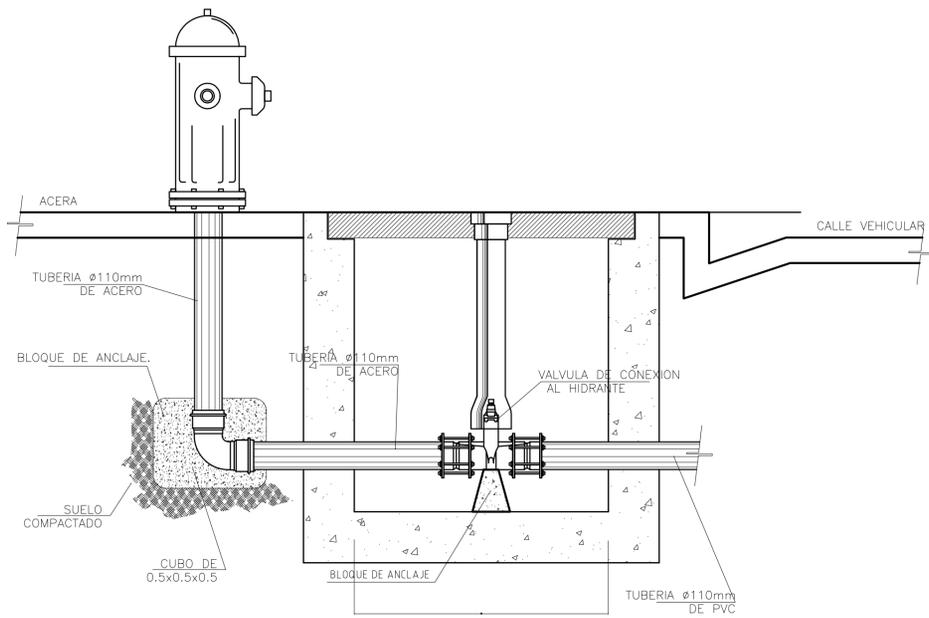
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"

CONTIENE: **ACOMETIDAS DOMICILIARIAS**

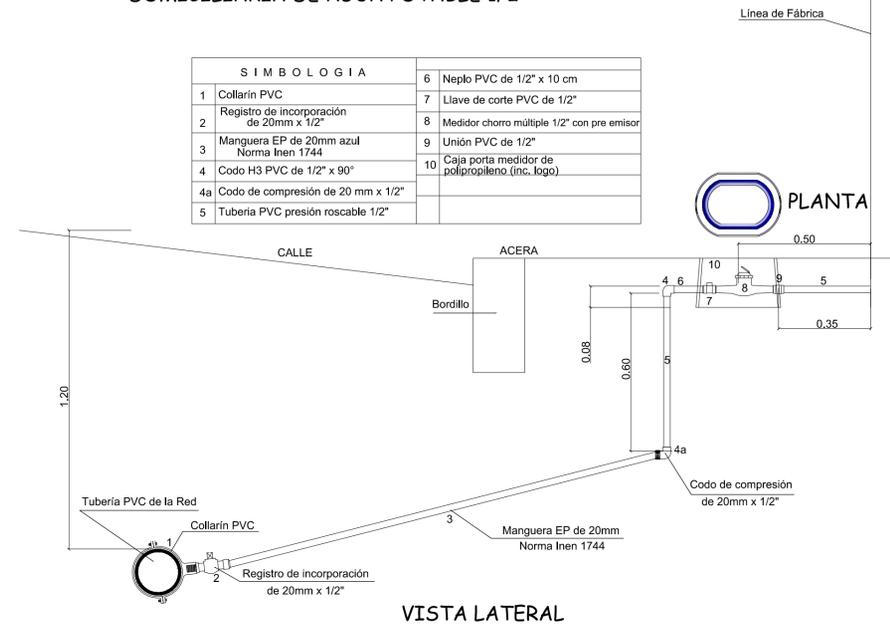
DISEÑADO: JOSÉ LUIS FUNGUIL R. EGRESADO	REVISADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	APROBADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	ESCALAS: 1:1500
			FECHA: 23-10-2013
			LÁMINAS: 5 de 6



DETALLE DE HIDRANTES



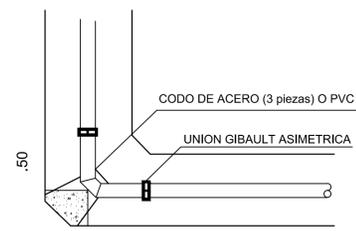
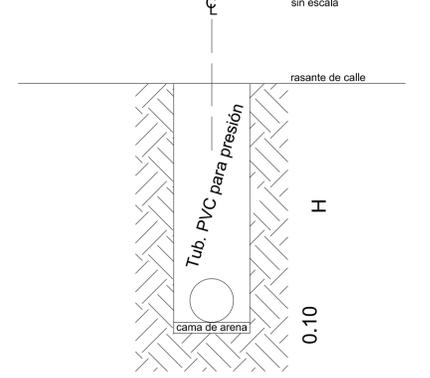
DETALLE CONSTRUCTIVO DE UNA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE 1/2"



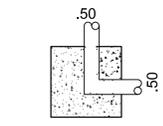
SIMBOLOGIA

1	Collarín PVC	6	Neplo PVC de 1/2" x 10 cm
2	Registro de incorporación de 20mm x 1/2"	7	Llave de corte PVC de 1/2"
3	Manguera EP de 20mm azul Norma Inen 1744	8	Medidor chorro múltiple 1/2" con pre emisor
4	Codo H3 PVC de 1/2" x 90°	9	Unión PVC de 1/2"
4a	Codo de compresión de 20 mm x 1/2"	10	Caja porta medidor de polipropileno (inc. logo)
5	Tubería PVC presión roscable 1/2"		

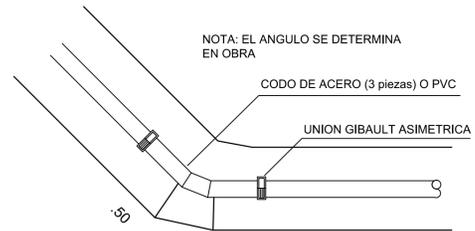
DETALLE DE CORTE DE ZANJA PARA H<2 M



CODO 90

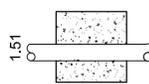


ELEVACION

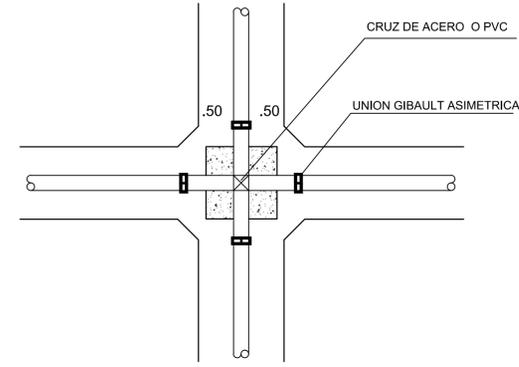


CODO (ANGULO VARIABLE)

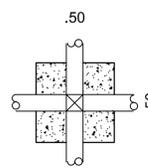
ESC:1-25



ELEVACION

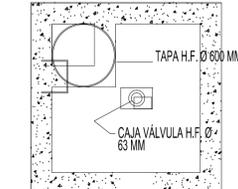


CRUZ



ELEVACION

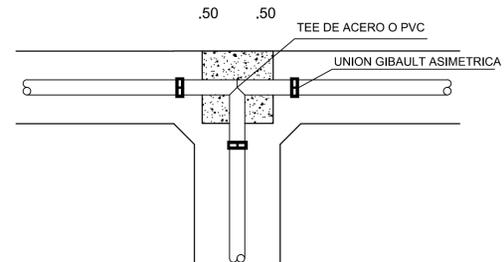
CAMARA DE VALVULA DE H.A
de $\phi=63\text{mm}$ a $\phi=200\text{mm}$
 $f'c=210\text{ kg/cm}^2$



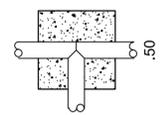
PLANTA

TIPO DE DOBLADO

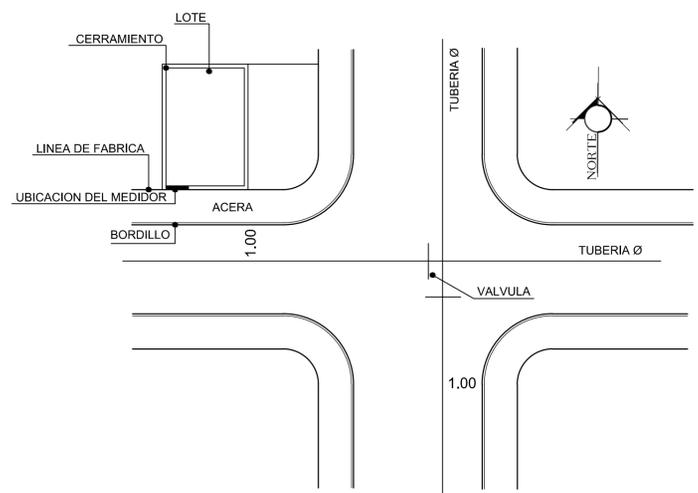
No.	MC	TIPO	ϕ	a	b	c	g	I. Corte	Total	total peso
5.0	100	V	12	1.75			1	2.75	13.75	12.21
3.0	101	L	12	2.00	0.1			2.10	6.30	5.59
4.0	102	S	12	1.70	1	0.3	0.5	3.50	15.20	13.50
3.0	101	L	12	2.00	0.5			2.50	7.50	6.66
4.0	102	S	12	1.70	1	0.3	0.5	3.50	15.20	13.50
9.0	103	O	10	7.10			1	8.10	72.90	44.98
2.0	104	O	10	4.40				0.4	4.80	5.92
5.0	105	C	12	1.75	1			2.75	13.75	12.21
4.0	106	L	12	1.00	0.5			1.50	6.00	5.33
5.0	107	C	12	1.75	0.75			2.50	12.50	11.10
4.0	108	L	12	1.00	0.1			1.10	4.40	3.91
6.0	109	I	10	1.00				1.00	6.00	3.70
5.0	110	I	10	1.00				1.00	5.00	3.09
										141.70



TEE



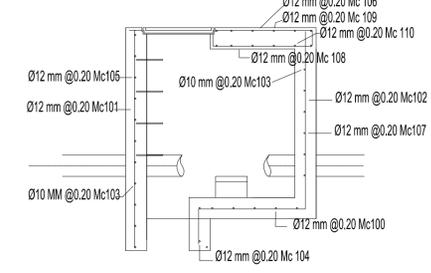
ELEVACION



LOCALIZACION DE TUBERIAS Y VALVULAS

DETALLE INSTALACION DE VALVULAS de $\phi=63\text{mm}$ a $\phi=200\text{mm}$

DETALLE DE ARMADURA - ESTRUCTURA



CORTE A-A

UBICACIÓN:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA URBANIZACIÓN "EL PARAÍSO"

CONTIENE: **ACCESORIOS DE LA RED**

DISEÑADO: JOSÉ LUIS PUNGUIL R. EGRESADO	REVISADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	APROBADO: Ing. JUDITH BELTRÁN TUTOR DE TESIS	ESCALAS: SIN ESCALA
			FECHA: 23-10-2013
			LÁMINAS: 6 de 6