

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

TEMA:

“EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

TUTOR:

Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo

AUTOR:

Marcelo Isidro Icaza Lluglla

Ambato – Ecuador

APROBACIÓN POR EL TUTOR

Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo

CERTIFICA:

En calidad de tutor del trabajo investigativo **“EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”** desarrollado por el Sr. Marcelo Isidro Icaza Lluglla egresado de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el consejo.

Ambato, Agosto del 2014

Ing. M.Sc. Fausto Garcés Naranjo

TUTOR

AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, Marcelo Isidro Icaza Lluglla con C.I. 1803633237 declaro que los resultados obtenidos y expuestos en el presente trabajo de investigación con el tema investigativo **““EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, son absolutamente de mi autoría; a excepción de las referencias bibliográficas que se incluyen en este texto.

Que los criterios emitidos en el trabajo de investigación así como también los contenidos de tablas, conclusiones, recomendaciones son auténticos y de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor del presente trabajo.

Ambato, Agosto del 2014

Egdo. Marcelo Isidro Icaza Lluglla

C.I. 1803633237

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. M.Sc. Judith Beltrán Almeida

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño Gavilanes

Ambato, Agosto del 2014

DEDICATORIA

La presente tesis o proyecto se lo dedico por completo a Dios, por darme el regalo más grande que es la vida y por guiarme todos los días en mis decisiones y al mismo tiempo me ha llenado de bendiciones para hoy alcanzar esta meta de triunfo profesional.

A mis padres Herminia Lluglla y Alfredo Icaza, por todo su amor incondicional hacia mí, un Dios le pague mami y papi por su gran apoyo en todo momento llenándome de sus consejos, valores y sobre todo de motivaciones dando como resultado un hijo y persona de bien para la sociedad.

A mis hermanos Adrián y Darwin los mismos que fueron ex alumnos de esta prestigiosa Universidad y de la misma Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, ustedes han sido un modelo a seguir para mis logros estudiantiles, a mis hermanitas Gabita y Geoquito quienes son las reinitas de nuestro hogar, las cuales siempre estuvieron con su voz de aliento para no desesperar y continuar hasta la meta o final.

A mi primer sobrino Sebitas ya que nos llenó de un gran amor desde el primer día que llegó a este mundo, que lindo es ver tus primeros logros y travesuras.

A mi tutor y amigo el Ing. Fausto Garcés el mismo que fue profesor de mis dos hermanos y mío también, gracias Ing. por todos sus conocimientos brindados hacia nosotros sus alumnos.

Reitero mis agradecimientos a nuestro Dios por tener una familia y amigos que siempre serán llevados en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento infinito y no me cansaré de decirles un Dios le pague a mis padres por haberme dado el regalo más grande que es la vida y haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación desde la primaria hasta la educación superior.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica que ha sido nuestro segundo hogar en la cual se ha podido experimentar diversos estado de ánimos como: alegrías o tristezas, triunfos o fracasos, gracias a esto permitió formarme como profesional y sobre todo como persona.

Gracias a todos que hacen parte de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica al personal administrativo y de servicios generales que han hecho de una manera acogedora la vivencia que día a día se pasa en la facultad.

A mis maestros que nos ha llenado de conocimientos y experiencias desde el primer día hasta el último de día de nuestra carrera estudiantil, muchísimas gracias ingenieros.

Un agradecimiento especial al Ing. Fausto Garcés Naranjo, tutor de este proyecto ya que sin su ayuda el desarrollo de este trabajo hubiera sido más difícil, gracias por su valioso aporte en la revisión de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA.....	i
APROBACIÓN POR EL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DE LA TESIS	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN.....	xix

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.2 Análisis crítico	3
1.2.4 Formulación del problema	5
1.2.5 Interrogantes subproblemas	5
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	6
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos	8

1.4.1	Objetivo general	8
1.4.2	Objetivos específicos	8

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	10
2.1	Antecedentes investigativos	10
2.2	Fundamentación filosófica	13
2.3	Fundamentación legal	14
2.4	Categorías fundamentales	18
2.4.1	Supraordinación de variables	18
2.4.2	Definiciones de la supraordinación (Variable Independiente).....	19
2.4.3	Definiciones de la supraordinación (Variable Dependiente)	22
2.5	Hipótesis.....	41
2.6	Señalamiento de las variables	42

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA	43
3.1	Modalidad básica de la investigación	43
3.1.1	Investigación de campo.....	43
3.1.2	Investigación bibliográfica.....	43
3.1.3	Investigación de laboratorio	43
3.2	Nivel o tipo de investigación.....	44
3.2.1	Nivel exploratorio	44
3.2.2	Nivel descriptivo	44
3.3	Población y muestra	44
3.3.1	Población.....	44

3.3.2 Muestra.....	45
3.4 Operacionalización de las variables	46
3.4.1 Variable independiente: El agua potable.....	47
3.4.2 Variable dependiente: calidad de vida	48
3.5 Plan de recolección de información	49
3.6 Plan de procesamiento de la información	49

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	52
4.1 Análisis de los resultados de las encuestas	52
4.1.1 Pregunta N°1:.....	52
4.1.2 Pregunta N°2:.....	53
4.1.3 Pregunta N°3:.....	54
4.1.4 Pregunta N°4:.....	55
4.1.5 Pregunta N°5:.....	56
4.1.6 Pregunta N° 6:.....	57
4.1.7 Pregunta N°7:.....	58
4.1.8 Pregunta N°8:.....	59
4.1.9 Pregunta N°9:.....	60
4.1.10 Pregunta N°10:.....	61
4.1.11 Pregunta N°11:.....	62
4.1.12 Pregunta N°12:.....	63
4.1.13 Pregunta N°13:.....	64
4.1.14 Pregunta N°14:.....	65
4.1.15 Pregunta N°15:.....	66
4.1.16 Pregunta N°16:.....	67

4.1.17	Pregunta N°17:	68
4.1.18	Pregunta N°18:	69
4.1.19	Pregunta N° 19:	70
4.1.20	Pregunta N°20:	71
4.1.21	Pregunta N°21:	72
4.1.22	Pregunta N°22:	73
4.1.23	Pregunta N°23:	74
4.1.24	Pregunta N°24:	75
4.1.25	Pregunta N°25:	76
4.1.26	Pregunta N°26:	77
4.1.27	Pregunta N°27:	78
4.1.28	Pregunta N°28:	79
4.1.29	Pregunta N°29:	80
4.1.30	Pregunta N°30:	81
4.2	Interpretación de los resultados.....	82
4.2.1	Variable independiente.....	82
4.3	Verificación de la hipótesis.....	85
4.3.1	Prueba de bondad de ajustes	85

CAPÍTULO V

5.	Conclusiones y recomendaciones	91
5.1	Conclusión	91
5.2	Recomendaciones.....	92

CAPÍTULO VI

6.	Propuesta.....	93
----	----------------	----

6.1	Datos informativos	93
6.1.1	Ubicación	93
6.1.2	Descripción de la parroquia Lligua Centro	93
6.1.3	Identificación climática	94
6.1.4	Infraestructura vial	94
6.1.5	Análisis socio-económico	94
6.1.6	Servicios e infraestructura básicas	94
6.1.7	Institución ejecutora	95
6.1.8	Beneficiarios	95
6.2	Antecedentes de la propuesta	95
6.3	Justificación.....	96
6.4	Objetivos	97
6.4.1	General	97
6.4.2	Específicos	97
6.5	Análisis de factibilidad.....	97
6.6	Fundamentación	98
6.6.1	Población actual	98
6.6.2	Período de diseño (n)	98
6.6.3	Índice de crecimiento poblacional (r)	100
6.6.4	Población de diseño.....	101
6.6.5	Densidad poblacional	101
6.6.6	Tipos de consumo	102
6.6.7	Dotaciones.....	102
6.6.8	Variaciones de consumo	106
6.6.9	Sistema de agua potable	108
6.6.10	Conceptos generales.....	137

6.6.11	Materiales	139
6.7	Metodología	140
6.7.1	Población actual.....	140
6.7.2	Periodo de diseño	140
6.7.3	Determinación del índice de crecimiento poblacional.....	141
6.7.4	Población de diseño.....	146
6.7.5	Densidad poblacional de diseño.....	148
6.7.6	Dotación del agua.....	148
6.7.7	Caudales consumo.....	150
6.7.8	Caudales de diseño	152
6.7.9	Diseno de la nueva red de distribución de agua potable	154
6.7.10	Cálculo del tanque de almacenamiento.....	166
6.7.11	Cálculo y diseño de la red de distribución	167
6.7.12	Evaluación de impacto ambiental provocado por las actividades de construcción del proyecto.	192
6.7.13	Presupuesto referencial	210
6.8	Administración.....	290
6.9	Previsión de la evaluación.....	290

C. MATERIALES DE REFERENCIA

1.	Bibliografía	291
2.	Anexos	293

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2-1 Etapas del agua antes de llegar a nuestro hogares.	13
GRÁFICO 4-1 ¿El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina?	52
GRÁFICO 4-2 Durante las 24 horas del día el caudal de agua potable que llega a su domicilio es:	53
GRÁFICO 4-3 ¿El agua que llega a su domicilio a su juicio es debidamente tratada?	54
GRÁFICO 4-4 ¿En general ud. Está satisfecho con el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?	55
GRÁFICO 4-5 ¿Cree usted que se debe mejorar la red de abastecimiento de agua potable que se está ocupando en la actualidad?	56
GRÁFICO 4-6 ¿La vía de acceso principal a la vivienda es?	57
GRÁFICO 4-7 La vivienda que ocupa este hogar es:	58
GRÁFICO 4-8 El material predominante de las paredes de su vivienda es:	59
GRÁFICO 4-9 El material predominante del piso de su vivienda es:	60
GRÁFICO 4-10 El material predominante del piso de su vivienda es:	61
GRÁFICO 4-11 ¿Cómo elimina en este hogar la mayor parte de la basura?	62
GRÁFICO 4-12 ¿Alrededor de cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar?	63
GRÁFICO 4-13 El tipo de servicio higiénico con que cuenta en su hogar es: ...	64
GRÁFICO 4-14 ¿Qué número de vehículos posee actualmente?	65
GRÁFICO 4-15 ¿Cuál de estos establecimientos públicos de salud existe en este sector?	66
GRÁFICO 4-16 Cuántas personas en el hogar disponen de seguridad social de salud?	67
GRÁFICO 4-17 Cuál de estos establecimientos educativos existe en este sector:	68
GRÁFICO 4-18 Qué nivel de escolaridad tiene el jefe de hogar:	69
GRÁFICO 4-19 ¿Qué nivel de escolaridad tiene el conyuge del jefe de hogar? 70	
GRÁFICO 4-20 ¿Cuántos niños menores de 6 años existen en este hogar?	71
GRÁFICO 4-21 ¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en este hogar?	72

GRÁFICO 4-22 ¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este hogar?.....	73
GRÁFICO 4-23 ¿Cuántos integrantes de este hogar son analfabeto?	74
GRÁFICO 4-24 ¿Cuál es el número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir?	75
GRÁFICO 4-25 ¿Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar?.....	76
GRÁFICO 4-26 Cuenta con seguridad social el jefe de hogar?	77
GRÁFICO 4-27 ¿Cuál de estos tipos de recreación existe actualmente en el sector?	78
GRÁFICO 4-28 ¿Cuál es la superficie (m ²) de espacios verdes en el sector? (por observación)	79
GRÁFICO 4-29 ¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este hogar?	80
GRÁFICO 4-30 ¿Este sector cuenta con resguardo policiaL?	81
GRÁFICO 4-31 Curva de distribución del chi- cuadrado	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Modelo de encuesta para medir la calidad de vida	27
Tabla 2-2 Material predominante de las paredes de la vivienda (COL)	29
Tabla 2-3 Material predominante del piso de la vivienda (COL)	29
Tabla 2-4 Abastecimiento de agua potable (COL).....	29
Tabla 2-5 Eliminación de la basura (COL)	29
Tabla 2-6 Electrodomésticos que posee actualmente en su hogar (COL).....	30
Tabla 2-7 Tipo de servicio higiénico con que cuenta en este hogar (COL).....	30
Tabla 2-8 Número de vehículos que posee actualmente (COL)	30
Tabla 2-9 Nivel de escolaridad del jefe de hogar (COL)	30
Tabla 2-10 Nivel de escolaridad de la conyugue del jefe de hogar (COL).....	31
Tabla 2-11 Proporción de niños menores de 6 años (COL).....	31
Tabla 2-12 Proporción de menores entre 6 y 12 años (COL)	31
Tabla 2-13 Proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian (COL) .	32
Tabla 2-14 Proporción de analfabetas (COL)	32

Tabla 2-15 Hacinamiento (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir).....	32
Tabla 2-16 carga económica (COL).....	33
Tabla 2-17 Proporción de personas en el hogar con seguro de salud (COL).....	33
Tabla 2-18 Seguridad social de jefe de hogar (COL).....	34
Tabla 2-19 Vías de acceso principal a la vivienda.....	34
Tabla 2-20 Superficie de espacios verdes	34
Tabla 2-21 Servicios adicionales en el hogar.....	34
Tabla 2-22 Resguardo policial	34
Tabla 2-23 Vías de acceso principal a la vivienda (ECU)	35
Tabla 2-24 Material predominante de las paredes de la vivienda (ECU)	35
Tabla 2-25 Material predominante del piso de la vivienda (ECU)	36
Tabla 2-26 Abastecimiento de agua (ECU)	36
Tabla 2-27 Eliminación de la basura (ECU)	36
Tabla 2-28 Electrodomésticos posee actualmente en su hogar (ECU)	36
Tabla 2-29 Tipo de servicio higiénico con que cuenta en este hogar (ECU).....	37
Tabla 2-30 Número de vehículos posee actualmente (ECU).....	37
Tabla 2-31 Nivel de escolaridad del jefe de hogar (ECU).....	37
Tabla 2-32 Nivel de escolaridad de la conyugue del jefe de hogar (ECU).....	37
Tabla 2-33 Proporción de niños menores de 6 años (ECU).....	38
Tabla 2-34 Proporción de menores entre 6 y 12 años (ECU)	38
Tabla 2-35 Proporción de menores entre 13 y 18 años que no estudian (ECU) .	38
Tabla 2-36 Proporción de analfabetas (ECU)	39
Tabla 2-37 HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir).....	39
Tabla 2-38 Carga económica (ECU).....	40
Tabla 2-39 Proporción de personas en el hogar con seguro de salud (ECU).....	40
Tabla 2-40 Seguridad social del jefe de hogar(ECU)	41
Tabla 2-41 Superficie de espacios verdes(ECU).....	41
Tabla 2-42 Servicios adicionales en el hogar(ECU)	41
Tabla 2-43 Resguardo policial8ECU).....	41

Tabla 3-1 Censo poblacional de Lligua perteneciente al cantón Banos de Agua Santa.....	45
Tabla 3-2 Operacionalización de la variable independiente	47
Tabla 3-3 Operacionalización de la variable dependiente	48
Tabla 3-4 Resumen de los resultados de las encuestas realizadas a los moradores de la parroquia Lligua Centro	51
Tabla 4-1 Resumen de resultados de la variable independiente (agua potable) que se obtuvo de los hogares censados de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa.....	82
Tabla 4-2 Categorización de la variable independiente	83
Tabla 4-3 Resumen de resultados de la variable dependiente (calidad de vida) que se obtuvo de los hogares censados de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa.....	84
Tabla 4-4 Categorización de la variable dependiente	85
Tabla 4-5 Determinación de la frecuencias observadas	86
Tabla 4-6 Determinación de la frecuencia esperadas.....	87
Tabla 4-7 Cálculo del chi cuadrado.....	88
Tabla 4-8 Valores de la distribución chi-cuadrado (x2).....	89
Tabla 6-1 Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable	100
Tabla 6-2 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio	104
Tabla 6-3 Porcentajes de fugas a considerarse en el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable.....	106
Tabla 6-4 Caudales de diseño (zona rural).....	108
Tabla 6-5 Características de la arena.....	119
Tabla 6-6 Características de la grava	120
Tabla 6-7 Estructura de salida de un filtro lento de arena.....	120
Tabla 6-8 Valores de k para dosificación de cloro, para n=0,86.....	126
Tabla 6-9 Censo poblacional de baños de agua santa	142
Tabla 6-10 Determinacion de la tasa de crecimiento metodo lineal	143
Tabla 6-11 Determinación de la tasa de crecimiento metodo geométrico	144
Tabla 6-12 Curva de crecimiento de la poblacion (tendencia potencial).....	144
Tabla 6-13 Determinacion de la tasa de crecimiento metodo exponencial.....	145

Tabla 6-14	Cuadro resumen de los resultados obtenidos de los tres métodos ..	146
Tabla 6-15	Tasas de crecimiento poblacional	146
Tabla 6-16	Resumen de resultados para las poblaciones de Lligua Centro	147
Tabla 6-17	Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio	149
Tabla 6-18	Niveles de servicio potencialmente apropiados según la población de la localidad	149
Tabla 6-19	Porcentajes de fugas paralos diferentes niveles de servicio	151
Tabla 6-20	Resumen de los caudales de consumo de la parroquia Lligua Centro	152
Tabla 6-21	Caudales de diseño poblaciones zona rural	152
Tabla 6-22	Caudales de diseño para la parroquia lligua centro	154
Tabla 6-23	Datos de áreas, cotas, demanda base de cada nodo	170
Tabla 6-24	Cuadales que van hacer conducidos por cada tubería.....	173
Tabla 6-25	Diámetros de las tuberías (calculados)	183
Tabla 6-26	Diámetros de tuberías de pvc.....	184
Tabla 6-27	Diámetros de tuberías (asumidos).....	188
Tabla 6-28	Resultados de diámetros, velocidades y presiones	191
Tabla 6-29	Tabla de magnitudes e importancia	203
Tabla 6-30	Evaluación de Leopold	204
Tabla 6-31	Matriz de Leopold para la determinación de impactos ambientales	205
Tabla 6-32	Resumen de resultados de la matriz de Leopold.....	206
Tabla 6-33	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida .	294
Tabla 6-34	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida .	294
Tabla 6-35	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida	294
Tabla 6-36	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida .	294
Tabla 6-37	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida	294
Tabla 6-38	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida	294
Tabla 6-39	Sumatoria de todas las calificaciones acerca de la calidad de vida .	294
Tabla 6-40	Sumatoria de todas las calificaciones acerca del sevicio de A.P	294
Tabla 6-41	Sumatoria de todas las calificaciones acerca del sevicio de A.P	294
Tabla 6-42	Sumatoria de todas las calificaciones acerca del sevicio de A.P	294
Tabla 6-43	Sumatoria de todas las calificaciones acerca del sevicio de A.P	294

Tabla 6-44 Sumatoria de todas las calificaciones acerca del servicio de A.P 294

Tabla 6-45 Sumatoria de todas las calificaciones acerca del servicio de A.P 294

Tabla 6-46 Sumatoria de todas las calificaciones acerca del servicio de A.P 294

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

TEMA: “EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTOR: Marcelo Isidro Icaza Lluglla

TUTOR: Ing. Fausto Garcés Naranjo

RESUMEN

El incremento de la población lleva consigo nuevos asentamientos humanos por lo tanto el crecimiento poblacional va de la mano con las necesidades básicas que tienen los moradores de la parroquia Lligua Centro. Al no disponer esta parroquia de un sistema eficiente agua potable a dado como resultado una insatisfacción por el servicio del líquido vital que reciben actualmente dichos moradores, ya que no existe una conducción y potabilización adecuada del agua, además la distribución del líquido vital están siendo transportadas por tuberías que ya han cumplido su vida de funcionamiento.

El presente trabajo investigativo evalúa la situación actual de la parroquia Lligua Centro y cómo el agua de consumo humano incide en la calidad de vida de dichos moradores.

Para la elaboración de esta tesis se utilizó encuestas dirigidas a los moradores de la parroquia Lligua Centro con el fin de medir la calidad de vida de los moradores, se envió el agua de consumo diario hacer los análisis físicos-químicos y microbiológicos para saber si necesitaba dicha agua de un tratamiento, además se utilizaron programas de computación como: AutoCad Civil 3D para la elaboración de los planos de la nueva red de distribución de agua potable, EpaCAD y EpaNET para la elaboración de la red de distribución de agua potable a y por último se utilizó el Microsoft Word y Excel para la presentación y elaboración del presupuesto referencial.

Para la realización de este trabajo se utilizó las Normas Ecuatorianas INEN (zona rural) para el diseño del sistema de agua potable.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 TEMA

“EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud nos dan a notar que el Ecuador es un país pequeño pero tiene una de las mayores reservas de agua en nuestro continente, como son lagos, lagunas, ríos, etc. Sin embargo años pasados hasta la actualidad, los seres vivos en especial el ser humano ha visto en el agua su fuente indispensable de vida, por esta razón el humano quiere, desea, anhela tenerla cada vez más cerca de ellos como en sus viviendas, negocios, regadíos, etc. (Desigualdades en el acceso, uso y gasto con el agua potable en América Latina y el Caribe, país Ecuador publicado en la página [web://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador#cite_note-OAS-3](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador#cite_note-OAS-3))

El Código de Práctica Ecuatoriano CPE nos recuerda que el líquido vital que es el agua en su estado natural no es cien por ciento apta para el consumo del ser humano (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales y urbana)

El diario Universo del Ecuador mediante una noticia con el título de *76,51% de hogares ecuatorianos tienen acceso al agua potable* comenta que muchas ciudades, cantones, parroquias, caseríos, barrios etc., no cuenta con un abastecimiento de agua potable apta para el consumo humano. Además nuestro país, en estos últimos años presenta un proceso acelerado de urbanización y por ende va a tener una demanda de consumo de agua potable sumamente grande y tiene que cumplir con todas las demandas requeridas, por eso ya debemos estar preparados para las futuras generaciones. (El Universo, edición publicada el jueves 21 de marzo del 2013).

Por tal razón en la provincia de Tungurahua que está ubicada en la zona central del país, se han detectado múltiples incomodidades en los habitantes, debido al abastecimiento del agua potable, aquí es donde intervenimos como ingenieros civiles para hacer del agua potable segura y que tenga una buena conducción para de esta manera poderla utilizar para el bienestar y aprovechamiento de los habitantes, sin temor de adquirir enfermedades que pueden ser pasajeras o mortales.

Según opiniones dadas por los moradores o habitantes del cantón de Baños de Agua Santa reclaman a las autoridades correspondientes que las redes de abastecimiento de agua potable en el cantón Baños de Agua Santa (parroquias, barrios, caseríos, etc.) no tienen en gran parte agua potable de excelente calidad por lo que no existe una adecuada planta de tratamiento y además de este problema existe un déficit del agua potable, por el crecimiento de la población que lleva consigo la falta de preocupación de las autoridades han provocado que las líneas de distribución de agua potable se hagan instalaciones clandestinas lo que trae consigo diferentes problemas, además es conducido el agua por tuberías que ya han cumplido su vida de funcionamiento, como es caso de la parroquia Lligua Centro.¹

¹ Opinión de los moradores y habitantes en especial de las zonas rurales del cantón Baños, reclamo de los representantes de las juntas parroquiales por medios de comunicación local (radio) para hacer conocer los problemas a la comunidad en general.

Además el agua que están consumiendo los moradores de dicho sector se encuentra en un estado no muy aceptable como agua potable ya que las redes que distribuyen el agua ya tiene una vida de funcionamiento de 30 años y estos estudios los realizó el ex IEOS y por ende podemos decir que la red de abastecimiento de agua ya cumplió con su vida de funcionamiento además la población de la parroquia Lligua Centro está creciendo a gran escala y la actual distribución de agua potable ya no satisface sus necesidades por las diferentes fugas, instalaciones clandestinas, trayendo consigo problemas de falta de caudal y presión insuficiente del agua potable. Lligua Centro no se encuentra dentro de la ciudad y su ubicación es por las afueras del sector hotelero, restaurantes, agencias de viajes, discotecas, etc., por eso no han sido consideradas de gran importancia motivo por el cual las autoridades anteriores no se han concientizado, que merecen la misma atención que los moradores del centro de la ciudad.²

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El agua potable es indispensable para el buen vivir del ser humano por eso nuestro compromiso en esta tesis es garantizar una continuidad y una buena dotación de este preciado líquido vital a la parroquia de Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

Los habitantes, los usuarios de esta red de abastecimiento de agua potable se sienten molestos por el descuido de las autoridades ya que dicha red de agua que consta de captación, conducción, tratamiento y distribución no recibe un adecuado mantenimiento lo único que hacen los miembros de la junta de agua de la misma parroquia es una limpieza de los tanques de captación y almacenamiento, además ha sido olvidado por completo el proceso de desinfección del agua que ha quedado por completo deshabilitado en conclusión podemos decir que la red de abastecimiento de agua potable se encuentra en una inadecuada condición, causando de esta manera incomodidad de los moradores por la poca preocupación

² Opinión de los moradores y autoridades de la parroquia Lligua Centro.

de las autoridades y sin darse cuenta están poniendo en riesgo la salud de las personas.

En la parroquia Lligua Centro es necesario un estudio o evaluación de la red de abastecimiento de agua potable porque en la actual red se observó fugas de agua que va en aumento esto se debe que la tubería ha cumplido ya con su período de vida útil y este problema ha provocado pérdidas de presión, disminución del caudal, acometidas domiciliarias dañadas, racionamientos continuos, etc. A pesar de estos problemas siguen en funcionamiento y los inconvenientes van en aumento y las reparaciones cada vez son más frecuentes y menos efectivas.

Este estudio servirá para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del mencionado sector con la finalidad de repotenciarlo, además es necesario hacer una evaluación de la actual red de abastecimiento de agua para solucionar los problemas antes mencionados lo que permitirá que éste nuevo sistema de abastecimiento de agua potable sea confiable y duradero, para lograr así, que toda su población tenga una vida digna y sobre todo sana.

Además como se dijo anteriormente en la parroquia Lligua Centro cada día va creciendo poblacionalmente, turísticamente y ésta red de abastecimiento de agua potable debe estar acorde a las exigencias que día a día tienen los moradores, lo que contribuirá al progreso de sus habitantes.

1.2.3 LA PROGNÓISIS

De no lograrse la ejecución de este proyecto lamentablemente los moradores de la parroquia Lligua Centro seguirán teniendo diferentes tipos de problemas no sólo en el aspecto de abastecimiento de agua potable, sino también en el socio-económico y en el ámbito de salud, ya que el agua que se está consumiendo no tiene un adecuado tratamiento (planta de tratamiento) y además está siendo transportada por tuberías oxidadas y viejas que ya ha cumplido su vida útil, trayendo consigo a futuro enfermedades, que pueden ser insignificativas o mortales, lo que dificulta

el crecimiento poblacional en la zona y gozar de una buena salud, una satisfacción de la dotación del líquido vital todo esto como consecuencia por no tener una adecuada red de distribución de agua potable.

Si no evaluamos el problema actual del abastecimiento de agua de la parroquia Lligua Centro y no damos solución inmediata a este inconveniente se seguirá teniendo racionamientos de agua en las viviendas por roturas de las tuberías, un caudal inadecuado por las fugas del agua, etc., sobre todo tuberías metálicas con óxido parchadas con cintas de caucho que las mismas están en condiciones no aceptables y son utilizadas para la distribución del agua trayendo consigo problemas de salud.

Por estas razones sino se toma pronto una solución se seguirá deteriorándose la salud de los moradores del sector y evitaríamos el adelanto socio económico del mismo.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo influye el agua potable en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa perteneciente a la provincia de Tungurahua?

1.2.5 INTERROGANTES SUBPROBLEMAS

¿Qué problemas se puede encontrar en el agua que está siendo consumida por los moradores de la parroquia Lligua Centro?

¿Cuál es la calidad de vida actual de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa?

¿Cuál es la satisfacción del servicio de agua potable actual de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa?

¿Qué solución se puede dar al problema del suministro del líquido vital que es el agua a los moradores de parroquia Lligua Centro?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El presente estudio se realizó en la parroquia Lligua Centro, ubicada en el cantón Baños de Agua Santa, perteneciente a la provincia del Tungurahua, corresponde a una superficie de 9.00 Ha.

GRÁFICO 1-1 UBICACIÓN DEL SECTOR LLIGUA CENTRO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA LLIGUA



FUENTE: Fotografía tomada por el egresado y mapa en google map.

1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

La presente investigación se llevó a cabo en abril del 2013 hasta mayo del 2014, el estudio se lo realizó en la parroquia Lligua Centro, ubicada en el cantón Baños de Agua Santa perteneciente a la provincia de Tungurahua, Ecuador.

Para la investigación de este proyecto que comprende de la evaluación del sistema de agua potable se realizó los siguientes estudios:

Los estudios de campo.- Los cuales se realizó en el cantón Baños de Agua Santa provincia de Tungurahua, específicamente en la parroquia Lligua Centro.

Los estudios de investigación.- Los mismos que se los investigó en la biblioteca de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la U.T.A y además se recopilaron información del departamento de Saneamiento Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa y la Junta de Aguas de la parroquia Lligua.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN CONTENIDO

Este trabajo de investigación implica el estudio de como el agua potable influye en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón de Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, este trabajo corresponde a la materia de Agua Potable que es parte de la Ingeniería Hidráulica y esta de la Ingeniería Sanitaria y todo esto está dentro de la Ingeniería Civil.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizó con la finalidad de mejorar el servicio de agua potable debido que en la actualidad la parroquia Lligua Centro está en vías de desarrollo y continuo crecimiento poblacional y es admirable que no tenga hasta el momento un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable actual, una dotación del líquido vital de buena calidad con un adecuado tratamiento del mismo y la tubería que distribuye el agua se puede ver que esta oxidada, etc.

Fue necesaria la pronta evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable lo que permitió conocer los problemas actuales que están teniendo los habitantes de dicho sector por el agua que están ingiriendo diariamente y así poder

solución a esta problemática para que las futuras generaciones gocen de un abasteciendo del líquido vital de buena calidad de forma permanente.

Lligua Centro necesita ser previsto de un mejor servicio de agua potable es decir un sistema en óptimas condiciones para gozar de una satisfacción de este servicio, para lo cual se buscó mejorar el diseño actual con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable, mediante alternativas de diseño en base a análisis técnico y económico, además permitirá a los pobladores del sector de la parroquia Lligua Centro un mejor uso de la misma, con un mejoramiento de la calidad y cantidad de agua potable que llegará a sus viviendas permanentemente.

La ejecución de este proyecto fue factible, ya que, un adecuado estudio del sistema abastecimiento de agua potable permitirá aprovechar los recursos hídricos del sector y, a su vez, proporcionará agua de mejor calidad para todos sus habitantes, evitando así un sin número de enfermedades que pueden atentar contra la salud de la población, además evitaríamos seguir teniendo instalaciones clandestinas y sobre todo tener una conducción, potabilización y distribución del líquido vital que es el agua en condiciones aceptables recomendadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar cómo el agua potable influye en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la zona de estudio
- Evaluar las condiciones actuales que se encuentra la red de abastecimiento de agua potable en la parroquia Lligua Centro.
- Medir la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua

- Medir la satisfacción del servicio de agua potable de los moradores de la parroquia Lligua.
- Formular una propuesta a fin de dar solución al problema del servicio de agua potable.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato se han encontrado las siguientes tesis de grado con temas similares a la presente, las mismas que servirán de base para el trabajo investigativo:

En la tesis con el tema: 372 "**Evaluación y Diagnóstico de las unidades de captación, conducción y tratamiento del sistema de agua potable del Cantón Tisaleo**", del autor: Carlos Tabares Garcés y Jaime Molina Arcos, en el año (2000), para la obtención del título de Ingeniero Civil, se sugiere en la misma que:

“Los elementos que componen la obra de captación están desprotegidos, pues se puede llegar libremente hasta el cajón de recolección, que si bien tiene capas de latón y sus respectivos candados, la instalación en sí está a merced de la acción de agentes externos naturales o personas y animales”.

“El tanque de salida de la planta tampoco cuenta con dispositivos de medición que permita conocer con precisión el caudal que llega a las instalaciones”.

“El tanque de salida de la planta tampoco cuenta con dispositivos de medición que permita conocer con precisión el caudal que llega a las instalaciones”.

En la tesis con el tema: 574 "**El sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío San Francisco del Cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua**”, del autor: Wilson Fabián Morales Tisalema, en el año (2011), para la obtención del título de Ingeniero Civil, se sugiere en la misma

que:

“El agua es el recurso más valioso del planeta, gracias a este líquido todos los seres vivos tenemos vida, por lo que debemos cuidarlo”. pág. 72

“El sistema de distribución del agua potable se podría realizar a gravedad, dado pues que el tanque de reserva se encuentra en una cota superior al caserío, de esta manera evitamos que el costo sea más elevado”. pág. 72

“Con el rediseño del Sistema de Agua potable para el caserío San Francisco se dotaría de mejor servicio básico de vital importancia para la subsistencia del hombre”. pág. 72

“Al cambiar las tuberías se evitaría la contaminación del agua potable, desperdicios del caudal en el sistema y garantizará una agua pura y limpia que se produzca ningún tipo de enfermedades en los habitantes”. pág. 72

En la tesis con el tema: 545 "**Diseño de la nueva red de agua potable en el sector de San Bartolomé de Pinllo para mejorar la calidad de vida de sus habitantes**", del autor: Víctor Hugo Pérez Castro, en el año (2010), para la obtención del título de Ingeniero Civil, se sugiere en la misma que:

“En el sector San Bartolomé de Pinllo no existe una eficiente red de agua potable, que permita el desarrollo de la parroquia”. pág. 56

“Los negocios que existen en la zona se ven afectados por no disponer del líquido vital para abastecer sus requerimientos”. pág. 56

“Los habitantes del sector de San Bartolomé de Pinllo se ven afectados en la salud por la ineficiencia en la distribución de la red de agua potable”. pág. 56

En la tesis con el tema: 583 **"El Agua de Consumo Humano y su incidencia en el Bienestar de los Habitantes de la Comunidad Villano del Cantón Arajuno, Provincia de Pastaza "**, del autor: Víctor Daniel Chimbo Andy, en el año (2011), para la obtención del título de Ingeniero Civil, se sugiere en la misma que:

“Para el diseño del sistema de distribución de agua potable se tomará en cuenta todos los aspectos técnicos, económicos y que garanticen un perfecto funcionamiento para mejorar el bienestar de los habitantes de la comunidad Santa Cecilia de Villano”. pág. 68

“Con el diseño del sistema de distribución de agua potable se evitará la contaminación desperdicios del caudal y propagación de enfermedades contagiosas y garantizará agua pura y limpia para el consumo humano”. pág. 68

En la tesis con el tema: 611 **"Estudio y Diseño de la Captación, Conducción, Planta de Tratamiento y Distribución del Sistema de Agua Potable de la Comunidad de Ambatillo Alto en la Parroquia de Ambatillo, Provincia de Tungurahua para su posterior construcción"**, del autor: Johan Sebastián Vargas Villacís, en el año (2011), para la obtención del título de Ingeniero Civil, se sugiere en la misma que:

“La vida útil de las tuberías del sistema de agua potable existente está por concluir, por lo que es necesario una renovación en ciertas áreas”. pág. 42

“Las condiciones de salud en las que la población se desarrolla puede cambiar implementando un sistema de agua potable en los sectores donde este servicio no exista”. pág. 42

“El sistema de agua potable existente necesita mantenimiento, el cual puede consistir en el cambio de tuberías y accesorios así como la limpieza y mantenimiento de obras civiles existentes”. pág. 42

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

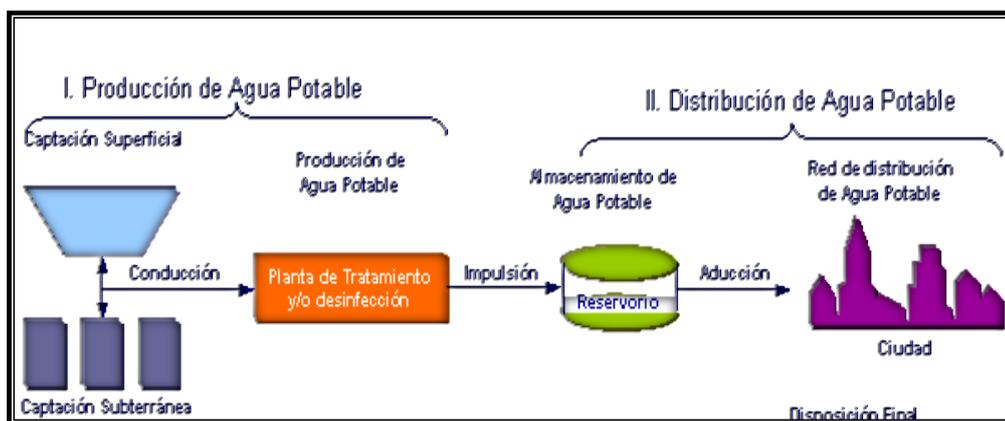
La investigación se fundamentará en el paradigma crítico propositivo lo que permitirá conocer el problema dado tanto en el aspecto teórico como el práctico, lo que dará una correcta interpretación, comprensión y explicación de las variables involucradas en esta investigación.

La finalidad de este estudio o investigación es que ayudará a conocer, comprender de una mejor manera la situación actual de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa, acerca de la calidad de vida la cual está relacionada con agua potable que reciben diariamente dichos moradores.

Por medio de este paradigma propuesto se dará alternativas de solución al presente problema en desarrollo, siempre enfocándonos claramente a un desarrollo de fácil comprensión y proporcionando una correcta comprensión.

Además la investigación se realizará ya que el sistema de abastecimiento de agua potable actual no está acorde de las necesidades del sector porque el agua que están consumiendo diaria mente no está siendo tratada debidamente, por lo que debemos tomar en cuenta que agua totalmente pura en la naturaleza no existe, puesto que esta puede tener microorganismos así como cationes y aniones disueltos debido a que es un líquido altamente disolvente y con su paso acarrea gran cantidad de materia que en exceso puede ser nociva para la salud humana.

GRÁFICO 2-1 ETAPAS DEL AGUA ANTES DE LLEGAR A NUESTRO HOGARES.



2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

✓ **Legislación Ambiental en Ecuador**

La Legislación Ambiental en Ecuador en la Ley de Gestión Ambiental considerando: “Que la Constitución Política de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable”.

✓ **Ley de Aguas Ecuador**

En la Ley de Agua nos da anotar disposiciones en los siguientes artículos.

TÍTULO I - DISPOSICIONES FUNDAMENTALES.

Art. 3.- Para los fines de esta Ley, declárense también bienes nacionales de uso público todas las aguas, inclusive las que se han considerado de propiedad particular. Sus usuarios continuarán gozándolas como titulares de un derecho de aprovechamiento de conformidad con esta Ley.

Art. 6.- El concesionario de un derecho de aprovechamiento de aguas tiene igualmente la facultad de constituir las servidumbres de tránsito, acueducto y conexas. Está obligado a efectuar las obras necesarias para ejercitar tales derechos.

Art. 7.- La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina.

Art. 8.- Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores.

La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 15.- El beneficiario de un derecho de aprovechamiento de aguas, está obligado a construir las obras de toma, conducción, aprovechamiento y las de medición y control para que discurran únicamente las aguas concedidas, las mismas que no podrán ser modificadas ni destruidas cuando ha concluido el plazo de la concesión, sino con autorización del Consejo Nacional de Recursos Hídricos.

La unidad de medida de caudal es el litro por segundo o su múltiplo el metro cúbico por segundo. La unidad de medida de volumen es el metro cúbico.

Art. 16.- Son obras de carácter nacional la conservación, preservación e incremento de los recursos hidrológicos.

Art. 18.- Por las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas que otorgue el Estado, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, cobrará las tarifas que se fije en reglamento tanto a las personas naturales como a las jurídicas. Las concesiones del derecho de aprovechamiento de aguas destinadas a agua potable, a producción de energía eléctrica para servicio público, así como para empresas industriales que la generen en su propia planta o plantas, están exoneradas del pago de tarifas indicadas en el artículo anterior.

TÍTULO II - DE LA CONSERVACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

CAPÍTULO I DE LA CONSERVACIÓN.

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

CAPÍTULO II - DE LA CONTAMINACIÓN.

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna. El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición. Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

TÍTULO III - DE LA ADQUISICIÓN DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO.

Art. 23.- Las concesiones de un derecho de aprovechamiento de aguas son:

- a) "Ocasionales", sobre recursos sobrantes;
- b) "De plazo determinado", para riego, industrias y demás labores productivas; y,
- c) "De plazo indeterminado", para uso doméstico.

Art. 29.- Cuando deban construirse obras para la conservación y mejoramiento de las servidumbres de acueducto y conexas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos puede disponer la suspensión temporal del uso de las aguas.

TÍTULO IV - DE LOS USOS DE AGUAS Y PRELACIÓN.

Art. 36.- Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo al siguiente orden de preferencia:

- a) Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales;
- b) Para agricultura y ganadería;
- c) Para usos energéticos, industriales y mineros; y,
- d) Para otros usos.

En casos de emergencia social y mientras dure ésta, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos podrá variar el orden antes mencionado, con excepción del señalado en el literal a).

TÍTULO V - DE LAS CONCESIONES DEL DERECHO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS PARA USO DOMÉSTICO Y DE SANEAMIENTO.

Art. 39.- Las concesiones de agua para consumo humano, usos domésticos y saneamientos de poblaciones, se otorgarán a los Municipios, Consejos Provinciales, Organismos de Derecho Público o Privado y particulares, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley.

TÍTULO XIV - DE LOS ESTUDIOS Y OBRAS.

Art. 58.- Las obras que permitan ejercitar un derecho de aprovechamiento de aguas se sujetarán a las especificaciones técnicas y generales, estudios y proyectos aprobados por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos; su incumplimiento, será sancionado con la suspensión, retiro, modificación, reestructuración o acondicionamiento de las obras o instalaciones.

Art. 61.- A los usuarios de aguas que, dentro del plazo que se les señale, no construyan las obras o no efectúen las instalaciones que haya ordenado el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, se les suspenderá la concesión hasta que sean ejecutadas

Art. 62.- Ningún propietario de tierras podrá oponerse a que en las márgenes de los ríos y demás álveos naturales se realicen obras de defensa para proteger de la acción de las aguas a otros predios o bienes.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

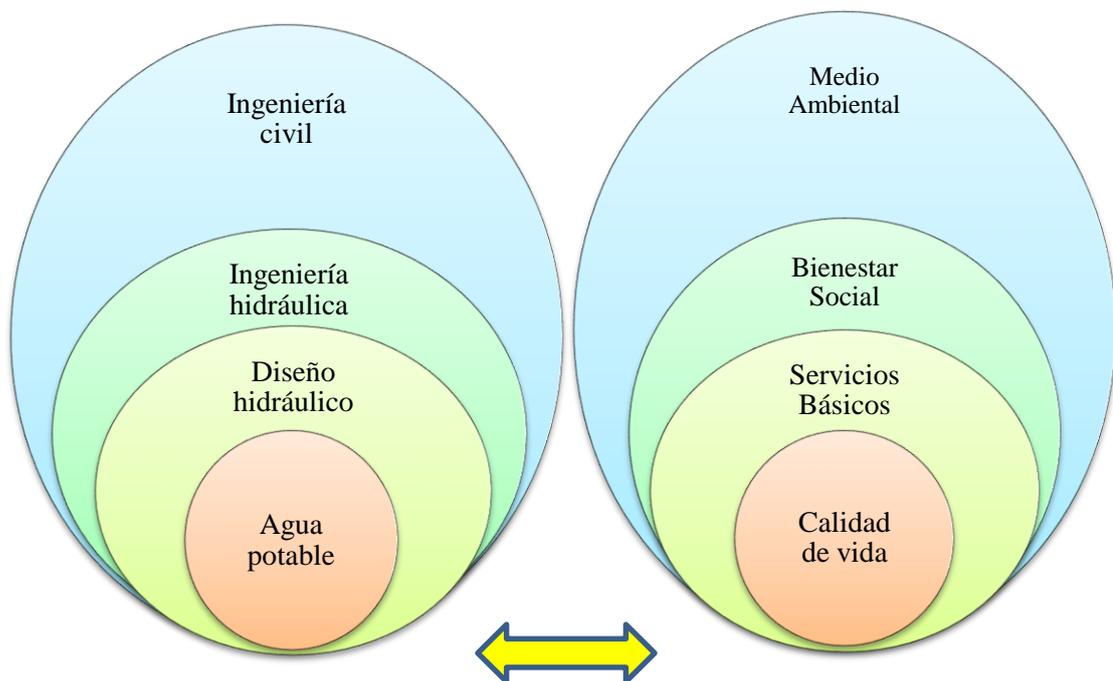
En el gráfico N° 2-2 se presenta la categorización correspondiente a cada una de las variables hasta llegar al campo en cada una de estas.

2.4.1 SUPRAORDINACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE

GRÁFICO 2-1 SUPAORDINACIÓN DE VARIABLES



ELABORADO: Marcelo I. Icaza Ll.
FUENTE: Investigación Bibliográfica

2.4.2 DEFINICIONES DE LA SUPRAORDINACIÓN (Variable Independiente)

En las definiciones de la supraordinación se procedió a poner conceptos básicos de los elementos que comprende la variable independiente (Agua potable). Para un fácil entendimiento se conceptualizó de la siguiente manera respetando un orden secuencial de cada uno de los elementos que en global al agua potable.

✓ **La Ingeniería Civil** es la disciplina de la ingeniería profesional que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y química para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. Además el ingeniero civil estará preparado para ejercer funciones de calculista-diseñador, constructor, fiscalizador, planificador, director de proyecto, consultor de proyecto, en fundaciones, ministerios del estado ecuatoriano, organismos internacionales, municipios, consejos provinciales, fuerzas armadas; en empresas constructoras públicas y privadas, civiles y militares, empresas de fiscalización, empresas consultoras y ejercer el libre ejercicio profesional con o sin relación de dependencia.³

En la carrera de Ingeniería Civil se puede estudiar la **Ingeniería Hidráulica**

✓ **Ingeniería Hidráulica** es una de las ramas tradicionales de la ingeniería civil y se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el agua, sea para su uso, como en la obtención de energía hidráulica, la irrigación, potabilización, canalización, u otras, sea para la construcción de estructuras en mares, ríos, lagos, o entornos similares, incluyendo, por ejemplo, diques, represas, canales, puertos, muelles, rompeolas, entre otras construcciones.

Los ingenieros hidráulicos se ocupan de:

³ La ruta: "Ingeniería Civil"

URL: <http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=157> [Consulta: 18/04/2013]

- ✓ Las llamadas grandes estructuras como, por ejemplo, presas, esclusas, canales navegables, puertos, etc.
- ✓ Obras relacionadas con la agricultura, especialización de la ingeniería hidráulica, conocida como hidráulica agrícola (rama propia de ingeniería agrícola): sistemas de riego, sistemas de drenaje.
- ✓ Obras relacionadas con el medio ambiente: presas filtrantes para el control de la erosión, obras de encauzamiento de ríos⁴.

Dentro de la Ingeniería Hidráulica se encuentra el **Diseño Hidráulico**

- ✓ **Ingeniería Hidráulica** es la que contempla el dimensionamiento de toda la red de tuberías, para lo cual se calcula las pérdidas de carga de las diferentes combinaciones de diámetros y longitudes de tuberías, manteniendo una tolerancia de presiones en la subunidad y calculándose un requerimiento total de presiones⁵.

En el Diseño Hidráulico vamos a estudiar lo que corresponde al **Agua Potable**.

- **Agua Potable** se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales⁶.

Al proceso de conversión de agua común en agua potable se le denomina potabilización. Los procesos de potabilización son muy variados, y van desde una simple desinfección, para eliminar los patógenos (causantes de enfermedades), que se hace generalmente mediante la adición de cloro, mediante la irradiación de rayos ultravioletas, mediante la aplicación de ozono, etc. Estos procedimientos se

⁴ La ruta “Ingeniería Hidráulica ”

URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_hidr%C3%A1ulica [Consulta: 18/04/2013]

⁵ La ruta “Diseño hidráulico ”

URL: <http://es.scribd.com/doc/6739600/Diseno-Hidraulico-Ing> [Consulta: 18/04/2013]

⁶ La ruta “El agua potable ”

URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable [Consulta: 18/04/2013]

aplican a aguas que se originan en manantiales naturales o para las aguas subterráneas. Si la fuente del agua es superficial, agua de un río arroyo o de un lago, ya sea natural o artificial, el tratamiento suele consistir en un stripping (depuración) de compuestos volátiles seguido de la precipitación de impurezas con floculantes, filtración y desinfección con cloro u ozono. El caso extremo se presenta cuando el agua en las fuentes disponibles tiene presencia de sales y/o metales pesados. Los procesos para eliminar este tipo de impurezas son generalmente complicados y costosos. En zonas con pocas precipitaciones y zonas de y disponibilidad de aguas marinas se puede producir agua potable por desalinización. Este se lleva a cabo a menudo por ósmosis inversa o destilación.

Para confirmar que el agua ya es potable, debe ser inodora (sin olor), incolora (sin color) e insípida (sin sabor).

Para que el agua que captamos en embalses, pozos, lagos, etc. sea adecuada para el consumo humano, es necesario tratarla convenientemente para hacerla potable. Este proceso se denomina potabilización y se realiza en las plantas potabilizadoras. Existen diferentes métodos y tecnologías de potabilización, aunque todos ellos constan, más o menos, de las siguientes etapas:

1. **PRECLORACIÓN Y FLOCULACIÓN.**- Después de un filtrado inicial para retirar los fragmentos sólidos de gran tamaño, se añade cloro (para eliminar los microorganismos del agua) y otros productos químicos para favorecer que las partículas sólidas precipiten formando copos (flóculos).

2. **DECANTACIÓN.**- En esta fase se eliminan los flóculos (es un grumo de materia orgánica formado por agregación de sólidos en suspensión) y otras partículas presentes en el agua.

3. **FILTRACIÓN.**- Se hace pasar el agua por sucesivos filtros para eliminar la arena y otras partículas que aún pudieran quedar, eliminando a la vez la turbidez del agua.

4. CLORACIÓN Y ENVÍO A LA RED.- Para eliminar los microorganismos más resistentes y para la desinfección de las tuberías de la red de distribución⁷.

2.4.3 DEFINICIONES DE LA SUPRAORDINACIÓN (Variable Dependiente)

En las definiciones de la supraordinación se procedió a poner conceptos básicos de los elementos que comprende la variable dependiente (Calidad de vida). Para un fácil entendimiento se conceptualizó de la siguiente manera respetando un orden secuencial de cada uno de los elementos que en global a la calidad de vida.

- **Medio ambiente**, se entiende por medio ambiente a todo lo que rodea a un ser vivo desde el punto de vista humano, se refiere al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.⁸ En pocas palabras se puede decir que el medio ambiente, conjunto, de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la TIERRA llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Del Medio Ambiente depende muchísimo acerca del **Bienestar social**.

- **Bienestar social**, se llama 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 dan lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El

⁷La ruta “El agua potable ”

URL: http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/agua_potable.htm [Consulta: 18/04/2013]

⁸ La ruta “ Medio Ambiente ”

URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente [Consulta: 19/06/2014]

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. Aun así, el bienestar, como concepto abstracto que es, posee una importante carga de subjetividad propia del individuo, aunque también aparece correlacionado con algunos factores económicos objetivos. 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 puesto que carecen de derecho de propiedad individual.⁹

Se refiere al nivel alcanzado en la satisfacción de las necesidades básicas fundamentales de la sociedad, que se expresan en los niveles de educación, salud, alimentación, seguridad social, vivienda, desarrollo urbano y medio ambiente. El bienestar social, en términos económicos se puede medir en función del incremento del producto per cápita real; el aumento en la participación del gasto social respecto al total de egresos, mejoría en la distribución del ingreso, aumento del empleo y fortalecimiento en la balanza de pagos; en el ámbito social se mediría por el incremento en los niveles de salud, educación, vivienda, alimentación y erradicación de la pobreza extrema; desde el aspecto ecológico a través del combate a la contaminación, reforestación de áreas verdes y fortalecimiento de la red hidráulica y su dosificación, entre otros.¹⁰

Cuando tenemos un Bienestar Social bueno podemos gozar de mejores **Servicios Básicos**

- **Los servicios básicos**, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

- ✓ El sistema de abastecimiento de agua potable;

⁹ **Ruta:** Bienestar social

URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Bienestar_social [Consulta: 16/04/2013]

¹⁰ **Ruta:** Bienestar social

URL: <http://www.definicion.org/bienestar-social> [Consulta: 16/04/2013]

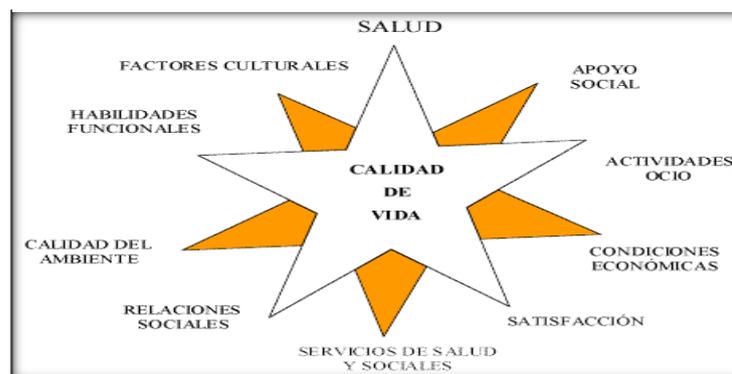
- ✓ El sistema de alcantarillado de aguas servidas;
- ✓ El sistema de desagüe de aguas pluviales.
- ✓ El sistema de vías;
- ✓ El sistema de alumbrado público;
- ✓ La red de distribución de energía eléctrica;
- ✓ El servicio de recolección de residuos sólidos;

A base de los Servicios Básicos depende la **Calidad de Vida**.

- **Calidad de vida**, es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades por sí, es decir, informalmente la calidad de vida es el grado en que los individuos o sociedades tienen altos valores en los índices de bienestar social.

El término se utiliza en una generalidad de contextos, tales como sociología, ciencia política, estudios médicos, estudios del desarrollo, etc. No debe ser confundido con el concepto de estándar o nivel de vida, que se basa principalmente en ingresos. Indicadores de calidad de vida incluyen no solo elementos de riqueza y empleo sino también de ambiente físico y arquitectónico, salud física y mental, educación, recreación y pertenencia pero hay muchas veces que en la calidad de vida hay enfermedades que no son cosas habituales.¹¹

GRÁFICO 2-2 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DE VIDA



Fuente: <http://negocios.vozbol.com/2012/03/calidad-de-vida.html> [Consulta: 16/04/2013]

¹¹ “Calidad de vida” http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida [Consulta: 16/04/2013]

ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

Un indicador comúnmente usado para medir la calidad de vida es el Índice de Desarrollo Humano (IDH), establecido por las Naciones Unidas para medir el grado de desarrollo de los países a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), cuyo cálculo se realiza a partir de las siguientes variables:

1. Esperanza de vida;
2. Educación, (en todos los niveles);
3. PBN.

Los países con el IDH más alto son Islandia, Noruega, Australia, Suecia, Canadá y Japón; mientras que de América Latina se destacan, por orden: Chile, Argentina y Uruguay.

La producción industrial y el crecimiento económico eran, en el pasado, los únicos elementos considerados en el nivel de desarrollo de un país. Aunque dejaba de lado otros aspectos no tan directamente materiales, que el IDH sí considera. Si bien el IDH, se considera más adecuado para medir el desarrollo, este indicador no incorpora algunos aspectos considerados importantes como medición del desarrollo, como lo es el acceso a la vivienda, a la buena alimentación y a la cultura y las artes; entre otros.

SALUD

La Organización Mundial de la Salud en su grupo estudio de Calidad de Vida (WHOQOL Group) la ha definido como "la percepción de un individuo de su situación de vida, puesto en su contexto de su cultura y sistemas de valores, en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones". Es un concepto amplio que se ha operacionalizado en áreas o dominios: la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y su relación con las características más destacadas del

medio ambiente. Es en este sentido, que la operacionalización del concepto calidad de vida ha llevado a tal formulación y construcción de instrumentos o encuestas que valoran la satisfacción de personas, desde una mirada general. Sin embargo, las particularidades de los diferentes procesos patológicos y la presión por objetivar su impacto específico, ha motivado la creación de instrumentos específicos relacionados a cada enfermedad y su impacto particular sobre la vida de la persona¹².

Indicador de Calidad de Vida (ICV)

El ICV es un parámetro por medio del cual se llega a valorar diferentes aspectos concernientes a la calidad de vida de una persona perteneciente a una población o comunidad. Además según un estudio de la Alcaldía de Medellín “El Indicador de Calidad de Vida (ICV) es una medida que incorpora el concepto de la multidimensionalidad, (Departamento Administrativo de Planeación, 2011, pág. 5)

Medición del ICV

Para la medición y/o valoración del Índice de Calidad de Vida se establecen variables obtenidas por medio de encuestas de calidad de vida; variables que se escogen teniendo en cuenta que tanto en teoría como en la práctica han sido relacionadas con el estándar de vida de una población. (Departamento Administrativo de Planeación, 2011, pág. 6)

Estas variables que establece este estudio son:

- ✓ Variables que miden capital físico a través de las características de la vivienda y el equipamiento.
- ✓ Variables de infraestructura mediante acceso a servicios básicos de la vivienda.
- ✓ Variables de capital humano medido por las características de educación.

¹²La ruta “Calidad de vida”

URL: <http://negocios.vozbol.com/2012/03/calidad-de-vida.html> [Consulta: 16/04/2013]

- ✓ Variables de capital social básico medido por la seguridad social y la carga económica.
- ✓ Aspectos demográficos.

Para esta investigación se tomó como referencia la investigación ya hecha por la Universidad de Antioqui con lo referente a la (Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la calidad de vida).

BASE DE DATOS Y VARIABLES SELECCIONADAS

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

Tabla 2-1 MODELO DE ENCUESTA PARA MEDIR LA CALIDAD DE VIDA

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍAS
MPAREDES	MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	1. MATERIALES DE DESECHOS Y OTROS 2. MADERA 3. BAHAREQUE, CAÑA, GUADUA 4. TAPIA PISADA (TIERRA ARCILLOSA) 5. LADRILLO, BLOQUE O ADOBE SIN REVOCAR 6. BLOQUE RANURADA O REVITADO 7. LADRILLO RANURADO O REVITADO 8. LADRILLO, BLOQUE ADOBE REVOCADO O PINTADO 9. LADRILLO O BLOQUE FORRADO EN PIEDRA
MPISOS	MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS	1. TIERRA 2. CEMENTO 3. MADERA BURDA 4. BALDOSA, MATERIAL SINTETICO, TAPETE 5. MARMOL Y SIMILARES
AGUA	LUGAR DE DONDE TOMA EL AGUA LA VIVIENDA	1. EPM 2. PILA PUBLICA 3. OTRA FORMA 4. NACIMIENTO 5. ACUERDO VEREDAL

SANITARIO	SERVICIO SANITARIO QUE UTILIZAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. NO TIENE 2. LETRINA 3. INODORO SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO O POZO SEPTICO 4. INODORO CONECTADO A POZO SEPTICO 5. INODORO CONECTADO A ALCANTARILLADO
TOTELEC	TOTAL DE ELECTRODOMESTICOS	J. J-1 ELECTRODOMESTICOS J=12.....26
NVHEI	NUMERO DE VEHICULOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. SIN VEHICULO 2. UN VEHICULO 3. DOS O MAS VEHICULOS
SSOJEF	SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. NO ESTA AFILIADO 2. ARS, SISBEN 3. BENEFICIARIO, REGIMEN ESPECIAL 4. EPS
EJEFE	ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR	<ol style="list-style-type: none"> 1. NINGUNA 2. PRIMARIA COMPLETA 3. PRIMARIA INCOMPLETA 4. SECUNDARIA COMPLETA 5. SECUNDARIA INCOMPLETA 6. TECNOLOGIA 7. UNIVERSIDAD COMPLETA 8. POSTGRADO
HACIN	HACINAMIENTO: (NUMERO DE CUARTOS DE LA VIVIENDA EXCLUSIVOS PARA DORMIR), (NUMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR)	
PROP6	PROPORCION DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS	
PROP612	PROPORCION DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
PROP1318	PROPORCION DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	
CARGECO	CARGA ECONOMICA: NUMERO DE PERSONAS OCUPADAS NUMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR	
PROPANALF	PROPORCION DE ANALFABETAS	
PROPSS	PROPORCION DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURIDAD SOCIAL SALUD	

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida 2008, realizados por el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín.

La ponderación de la Calidad de Vida, combina en una sola medida variables como el acceso a bienes físicos, características físicas de la vivienda y las posibilidades de acceso a los servicios públicos domiciliarios, además variables de capital humano medido por las características de educación y variables de capital social básico medido por la composición de la familia.

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

INDICADORES PARA LA PONDERACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

Tabla 2-2 MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA (COL)

1.- MATERIALES DE LAS PAREDES	VALORACIÓN
Desechos y otros	0.0000
Madera	3.5449
Bahareque – caña	1.3675
Tapia pisada – adobe	3.1419
Ladrillo – bloque sin	3.2416
Bloque ranurado	5.1725
Ladrillo ranurado	4.5545
La-Blo- Adob pintado	8.6371
La-Blo forrado piedra	8.6371

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-3 MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA (COL)

2.- MATERIAL DEL PISO	VALORACIÓN
TIERRA	0.0000
CEMENTO	5.3150
MADERA	3.5449
BALDOSA Y TAPETE. ETC	8.3267
MARMOL Y SIMILARES	9.0664

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-4 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (COL)

3.- ABASTECIMIENTO DE AGUA	VALORACIÓN
OTRA FORMA	0.0000
PILA PUBLICA	0.0000
NACIMIENTOS (MAN. O VERT.)	0.0000
EPMAP	6.0482

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-5 ELIMINACIÓN DE LA BASURA (COL)

4.- ELIMINACIÓN DE BASURA	VALORACIÓN
ENTIERRAN	0.0000
SERV. ASEO	6.8847

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-6 ELECTRODOMÉSTICOS QUE POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR (COL)

5.- ELECTRODOMÉSTICOS	VALORACIÓN
NINGUN ELECTR.	0.000
1 ELECTROD.	0.874
2 ELECTROD.	2.797
3 ELECTROD.	4.090
4 ELECTROD.	5.429
5 ELECTROD.	6.254
6 ELECTROD.	6.675
7 ELECTROD.	7.018
8 ELECTROD.	7.284
9 ELECTROD.	7.284
10 ELECTROD.	7.284
11 ELECTROD.	7.284
12 ELECTROD.	7.684

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-7 TIPO DE SERVICIO HIGIENICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR (COL)

6.- INFRAESTRUCTURA SANITARIA	VALORACIÓN
NO TIENE	0.0000
LETRINA	0.0000
POZO CIEGO	0.0000
POZO SEPTICO	0.9823
INODORO CON A ALCANT.	6.1234

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-8 NÚMERO DE VEHÍCULOS QUE POSEE ACTUALMENTE (COL)

7.- NÚMERO DE VEHÍCULOS	VALORACIÓN
SIN VEHÍCULO	0.0000
1 VEHÍCULO	3.3379
2 VEHÍCULOS O MÁS	3.9222

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-9 NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR (COL)

8.- ESCOLARIDAD DEL JEFE	VALORACION
NINGUNA	0.0000
PRIMARIA INCOMPLETA	4.0525
PRIMARIA COMPLETA	4.6182
SECUNDARIA INCOMPLETA	5.0208
SECUNDARIA COMPLETA	5.7337
TECNOLOGÍA	6.0199
UNIVERSIDAD COMPLETA	6.5764
POSTGRADO	7.0492

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-10 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR (COL)

9.- ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE	VALORACIÓN
NINGUNA	0.0000
PRIMARIA INCOMPLETA	4.4693
PRIMARIA COMPLETA	5.2239
SECUNDARIA INCOMPLETA	5.7455
SECUNDARIA COMPLETA	6.5670
TECNOLOGIA	6.8528
UNIVERSIDAD COMPLETA	7.6441
POSTGRADO	8.1922
SIN CONYUGUE	4.9885

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-11 PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS (COL)

10.- PROPORCIÓN DE MENORES DE 6 AÑOS	VALORACIÓN
(0.7 – 0.8)	0.0000
(0.6 – 0.7)	0.0000
(0.5 – 0.6)	1.2222
(0.4 – 0.5)	1.8450
(0.3 – 0.4)	2.4922
(0.2 – 0.3)	2.8367
(0.1 – 0.2)	2.9717
(0.0 – 0.1)	3.4235
0	4.0408

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-12 PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS (COL)

11.- PROPORCION DE MENORES DE 6 Y 12 AÑOS	VALORACION
(0.6 – 0.7)	0.0000
(0.5 – 0.6)	0.1295
(0.4 – 0.5)	1.5387
(0.3 – 0.4)	1.5387
(0.2 – 0.3)	2.3509
(0.1 – 0.2)	2.3509
(0.0 – 0.1)	2.3509
0	5.9251

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-13 PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN (COL)

12.- PROPORCIÓN DE MENORES DE 13 Y 18 AÑOS NO ASISTEN ESCUELA	VALORACIÓN
(0.9 – 1.0)	0.0000
(0.8 – 0.9)	0.8969
(0.6 – 0.7)	0.8969
(0.5 – 0.6)	0.8969
(0.4 – 0.5)	2.3889
(0.3 – 0.4)	2.4819
(0.2 – 0.3)	2.8905
(0.1 – 0.2)	2.8905
(0.0 – 0.1)	2.8905
0	4.7317

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-14 PROPORCIÓN DE ANALFABETAS (COL)

13.- PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	VALORACIÓN
PROPAN > 0.8	0.0000
(0.7 – 0.8)	0.0000
(0.6 – 0.7)	0.0000
(0.5 – 0.6)	0.0000
(0.4 – 0.5)	1.5721
(0.3 – 0.4)	2.4040
(0.2 – 0.3)	2.8713
(0.1 – 0.2)	3.2745
(0.0 – 0.1)	4.1774
0	5.3326

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-15 HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

14.- HACINAMIENTO	VALORACIÓN
(0 – 0.05)	0.0000
(0.05 – 0.1)	0.0000
(0.1 – 0.2)	0.4634
(0.2 – 0.3)	1.6229
(0.3 – 0.4)	2.5298
(0.4 – 0.5)	3.6070
(0.5 – 0.6)	4.5691
(0.6 – 0.7)	4.5691
(0.7 – 0.8)	5.1813
(0.8 – 0.9)	5.1813
(0.9 – 1.0)	5.1813
(1.0 – 1.5)	5.8819
(1.5 – 2.0)	5.8819
(2.0 – 2.5)	5.8819
(2.5 – 3.0)	5.8819
(3.0 – 4.0)	5.8819
(4.0 - 5.0)	5.8819
HACIMIENTO > 5.0	5.8819

Tabla 2-16 CARGA ECONÓMICA (COL)

15.- PROPORCIÓN DE PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	VALORACIÓN
PRCAEGA = 0	0.0000
(0.05 – 0.1)	0.0000
(0.1 – 0.2)	0.0000
(0.2 – 0.3)	0.0000
(0.3 – 0.4)	0.6452
(0.4 – 0.5)	0.6452
(0.5 – 0.6)	0.9038
(0.6 – 0.7)	1.5382
(0.7 – 0.8)	1.5382
(0.8 – 0.9)	1.5382
(0.9 – 1.0)	2.0587
(1.0 – 1.5)	2.3397
(1.5 – 2.0)	2.3397
(2.0 – 2.5)	2.3397
(2.5 – 3.0)	2.3397
(3.0 – 4.0)	2.3397
(4.0 – 5.0)	2.3397
5.0 o Más	2.3397

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-17 PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD (COL)

16.- PROPORCIÓN DE PERSONAS CON SEG. SALUD	VALORACIÓN
(0.00 – 0.1)	0.0000
(0.10 – 0.15)	0.5158
(0.15 – 0.20)	1.3596
(0.20 – 0.25)	1.8719
(0.25 – 0.30)	1.8719
(0.30 – 0.35)	2.4261
(0.35 – 0.40)	2.4261
(0.40 – 0.45)	2.4261
(0.45 – 0.50)	3.0043
(0.50 – 0.55)	3.0043
(0.55 – 0.60)	3.0043
(0.60 – 0.65)	3.0043
(0.65 – 0.70)	3.2918
(0.70 – 0.75)	3.6617
(0.75 – 0.80)	3.6851
(0.80 – 0.85)	3.6851
(0.85 – 0.90)	3.6851
(0.90 – 1.00)	4.4368

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-18 SEGURIDAD SOCIAL DE JEFE DE HOGAR (COL)

17.- SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0.0000
AFILIADO (IESS)	3.7036

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

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

Tabla 2-19 VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA

TIPO DE VÍA	VALORACIÓN
CARRETERA PAVIM-ADOQ	8.8518
EMPEDRADO	7.7980
LASTRADO/CALLE TIERRA	0.0000
SENDEROS	0.0000

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-20 SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDE POR HABITANTE	VALORACIÓN
NINGUNO	0.0000
< 9 m ² /hab	2.5000
>9 m ² / hab	5.0000

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-21 SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

SERVICIOS ADIC EN EL HOGAR	VALORACIÓN
NINGUNO	0.0000
TV CABLE	1.4708
INTERNET	2.9415
TELEFONO	3.9220

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-22 RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0.0000
SI	3.7036

PUNTUACION CALIDAD DE VIDA (Matriz)	100.00	Colombia
PUNTUACION DE CALIDAD DE VIDA (adicional)	21.4774	Ecuador
PUNTUACION CALIDAD DE VIDA (matriz + adicional)	121.48	COL + ECU
PUNTUACION TOTAL DE CALIDAD DE VIDA	100.00	ENCUESTA

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

INDICADORES PARA LA PONERACION SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

Tabla 2-23 VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-24 MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-25 MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-26 ABASTECIMIENTO DE AGUA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-27 ELIMINACIÓN DE LA BASURA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-28 ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-29 TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-30 NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-31 NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-32 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-33 PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-34 PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-35 PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-36 PROPORCIÓN DE ANALFABETAS (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-37 HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-38 CARGA ECONÓMICA (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-39 PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD (ECU)

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-40 SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR

SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0,0000
AFILIADO (IESS)	3,048

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-41 SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-42 SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

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

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

Tabla 2-43 RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0,0000
SI	3,0488

FUENTE: Marcelo Abril, 2012

2.5 HIPÓTESIS

El agua potable influye en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE LA VARIABLE

Variable independiente: El agua potable.

Variable dependiente: La calidad de vida de los moradores.

Lugar: En la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presenta las siguientes modalidades utilizadas en el presente trabajo investigativo.

3.1.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Permitió la recolección de datos necesarios y específicos para el desarrollo del tema de investigación, como son la recolección de datos de la población a través de encuestas para saber datos y problemas reales acerca de la distribución del agua de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa, los mismos que sirven como una fuente importante en la toma de decisiones al dar la solución al problema.

3.1.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se utilizó para el estudio de este tema varios libros de la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de igual manera se tomó varias tesis de la misma biblioteca para una mejor visualización de este tema.

3.1.3 INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

Se estableció esta modalidad a razón de que fue necesario conocer las condiciones del agua que se está captando para el consumo de los moradores de la parroquia Lligua Centro perteneciente a la provincia de Tungurahua, esto a través de análisis

en laboratorios cuyos resultados de análisis físicos, químicos, y microbiológicos fueron básicos para determinar el tratamiento adecuado, así evitar la existencia de sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo tales que la hacen peligrosa para la salud.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación que se utilizó en este estudio son: exploratorio y explicativo.

3.2.1 NIVEL EXPLORATORIO

Uno de los niveles de investigación es el exploratorio ya que los antecedentes son necesarios para llegar a la realidad y sondear las problemática del agua potable en el sector de la parroquia Lligua Centro con el fin de conseguir resultados óptimos.

3.2.2 NIVEL DESCRIPTIVO

El nivel de investigación descriptivo, fue necesario apoyarse para conocer los problemas actuales del sistema de abastecimiento de agua potable para poder así dar posibles soluciones al proyecto que actualmente se está estudiando, de esta manera ofrecer una mejor calidad de vida a sus usuarios. Ya que este nivel o investigación descriptiva permite medir la información recolectada, conlleva al hecho mismo del análisis real-actual.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población que se utilizó para el desarrollo de esta investigación se obtuvo de los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEC, perteneciente

a la parroquia Lligua del cantón baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. Dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 3-1 CENSO POBLACIONAL DE LLIGUA PERTENECIENTE AL CANTÓN BANOS DE AGUA SANTA

LLIGUA ÁREA # 180251			
Grandes grupos de edad	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	40	25	65
De 15 a 64 años	78	92	170
De 65 años y más	20	25	45
TOTAL	138	142	280

FUENTE: INEC censo poblacional del 2010.

Realizado el recuento poblacional que corresponde a la zona de proyecto que es exclusivamente el sector Lligua Centro perteneciente a la parroquia Lligua se obtuvo el número de habitantes que se beneficiarán de este proyecto es decir el total de beneficiarios de este proyecto es de 205 usuarios.

3.3.2 MUESTRA

La muestra es una porción de la población que se toma para realizar el estudio, la cual se considera representativa de la población.

Existen fórmulas especiales para poblaciones finitas, en las que se introduce un error de estimación, calculado sobre la base del tamaño de la población. Es así como Palella y Martins (2003), determina que “para poblaciones finitas, el cálculo de la muestra se puede realizar aplicando la fórmula representada en la siguiente ecuación.

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

Dónde:

N= Tamaño de la población.

n= Tamaño de la muestra.

e= Margen de error o precisión admisible (0,01 al 0,05).

Desarrollo:

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

$$n = \frac{205}{0,04^2(205 - 1) + 1}$$

$$n = 155 \text{ habitantes}$$

La muestra para la presente investigación corresponde a n =155 personas, a la cuales se les realizó las encuestas respectivas para el desarrollo de la investigación.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables se utilizó para saber que técnicas e instrumentos se utilizaron para medir la variable dependiente (calidad de vida) y la variable independiente (calidad del agua potable).

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: El agua potable.

Los datos de la operacionalización de la variable independiente se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3-2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE 				
ABSTRACTO		LO OPERATIVO		
CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p>Se denomina agua potable, al agua que puede ser consumida sin restricción debido a que, gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud</p>	Cantidad del agua	Cuadal del agua	<p>¿Cómo se determina el caudal del agua?</p> <p>a) Método Volumétrico</p>	<p>Aforo volumétrico / recipiente, cronómetro</p> <p>Encuesta / Cuestionario</p>
	Cantidad del agua	Propiedades físicas del agua	<p>¿Cómo se determina las características físicas del agua ?</p> <p>a) Olor</p> <p>b) Sabor</p> <p>c) Color</p>	<p>Laboratorio / Computadora</p> <p>Método propio para cada propiedad</p>
		Propiedades químicas del agua	<p>¿Cómo se determina las características químicas del agua ?</p> <p>a) Turbiedad</p> <p>b) Cobre</p> <p>c) Hierro</p> <p>d) Magnesio</p> <p>e) Nitratos</p> <p>e) Nitritos</p> <p>g) Calcio</p> <p>g) Dureza total, etc</p>	<p>Laboratorio / Computadora</p> <p>Método propio para cada propiedad</p>
		Propiedades microbiológicas del agua	<p>¿Cómo se determina las características microbiológicas del agua ?</p> <p>a) Coliformes totales</p> <p>b) E coli</p> <p>c) Aerobios totales</p>	<p>Laboratorio / Computadora</p> <p>Método propio para cada propiedad</p>

ELABORADO POR: Marcelo I. Icaza Ll.
FUENTE: Investigación de campo

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE: calidad de vida

Los datos de la operacionalización de la variable dependiente se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3-3 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

 		OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE		
ABSTRACTO		LO OPERATIVO		
CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS INSTRUMENTALES
Es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades por sí, es decir, informalmente la calidad de vida es el grado en que los individuos o sociedades tienen altos valores en los índices de bienestar social	Satisfacción Humana	Bienestar social	¿Cómo se determina el bienestar social? a) Vivienda b) Educación c) Seguridad Social	Encuesta / Cuestionario
		Bienestar Económico	¿Cómo se determina el bienestar económico? a) Trabajo	Encuesta / Cuestionario
		Salud	¿Cómo se determina la salud? a) Establecimientos públicos y privados de salud	Encuesta / Cuestionario

ELABORADO POR: Marcelo I. Icaza Ll.

FUENTE: Investigación de campo

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para obtener la información y datos necesarios en la presente investigación se siguieron los siguientes pasos.

- ✓ Reconocer a profundidad el lugar de la investigación para establecer de primera mano las necesidades que se relacionan con el agua potable y la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua Centro.
- ✓ Socializar con los directivos de la parroquia Lligua Centro (presidente de la junta parroquial, presidente de la junta de aguas y con el teniente político) para darles a conocer sobre el tema de investigación.
- ✓ Recolectar la información necesaria en el mes de abril del 2013 en la parroquia Lligua Centro del Cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.
- ✓ Aplicar las encuestas mediante el cuestionario de la calidad de vida y del servicio de agua potable a los moradores de la parroquia Lligua Centro, dichas preguntas deben ser planteadas para una fácil contestación, además las respectivas encuestas serán realizadas a 155hab.
- ✓ Realizar los análisis físicos – químicos y microbiológicos del agua de consumida por los moradores de la parroquia Lligua Centro.

Las encuestas realizadas a los moradores de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa (ANEXO A).

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La metodología que se siguió para procesar los datos se describe a continuación.

- Se ordenó las encuestas realizadas a los moradores de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa mediante la clasificación del tipo de variable
- Se procedió a ponderar a cada una de las preguntas basándose a los cuadros de valores según la metodología de cada una de las variables tanto independiente y dependiente. (ANEXO B).
- Se realizó la sumatoria de cada una de las calificaciones dadas a los diferentes factores consultados tanto de la variable independiente como la variable dependiente (ANEXO C).
- Se procedió a realizar un promedio ponderado de los resultados obtenidos de las preguntas realizadas a los 155 elementos de la muestra.
- Los resultados obtenidos de la valoración de la calidad de vida, servicio de agua potable y del promedio ponderado de cada una de las preguntas se representan en la tabla 3-4
- Se utilizó programas de computación que facilitó la representación de la información.

Tabla 3-4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO

N° de hogares encuestados	N° de personas por hogar	Resultados de la V.I (agua potable)	Resultados ponderados de V.I	Resultados de la V.D (calidad de vida)	Resultados ponderados de V.D
HOGAR 1	4	4.5	18	62.7686	251.0744
HOGAR 2	3	4.5	13.5	72.5545	217.6635
HOGAR 3	5	6	30	65.2264	326.132
HOGAR 4	3	7	21	67.4478	202.3434
HOGAR 5	5	4.5	22.5	81.4061	407.0305
HOGAR 6	2	6	12	68.5663	137.1326
HOGAR 7	4	4.5	18	63.8658	255.4632
HOGAR 8	4	4.5	18	53.1671	212.6684
HOGAR 9	7	4	28	67.2889	471.0223
HOGAR 10	5	3.5	17.5	71.0046	355.023
HOGAR 11	3	4.5	13.5	71.1987	213.5961
HOGAR 12	3	7	21	56.092	168.276
HOGAR 13	4	4	16	64.148	256.592
HOGAR 14	4	4.5	18	71.3612	285.4448
HOGAR 15	3	4.5	13.5	61.9509	185.8527
HOGAR 16	3	4	12	66.2472	198.7416
HOGAR 17	4	6	24	80.5792	322.3168
HOGAR 18	3	6	18	62.881	188.643
HOGAR 19	5	4	20	66.4143	332.0715
HOGAR 20	2	7	14	83.6704	167.3408
HOGAR 21	1	7	7	46.2335	46.2335
HOGAR 22	4	4.5	18	67.5273	270.1092
HOGAR 23	4	4	16	72.537	290.148
HOGAR 24	5	4.5	22.5	72.8213	364.1065
HOGAR 25	5	4	20	72.8775	364.3875
HOGAR 26	4	6	24	80.5961	322.3844
HOGAR 27	4	4	16	72.4167	289.6668
HOGAR 28	7	4	28	68.5576	479.9032
HOGAR 29	3	6	18	67.5217	202.5651
HOGAR 30	3	4.5	13.5	68.0324	204.0972
HOGAR 31	4	4	16	70.759	283.036
HOGAR 32	4	4	16	71.0279	284.1116
HOGAR 33	4	4.5	18	81.3719	325.4876
HOGAR 34	4	4.5	18	65.5216	262.0864
HOGAR 35	4	4.5	18	74.4928	297.9712
HOGAR 36	3	5.5	16.5	69.2042	207.6126
HOGAR 37	3	6	18	73.2291	219.6873
HOGAR 38	4	4.5	18	57.6028	230.4112
HOGAR 39	5	6	30	69.0997	345.4985
HOGAR 40	4	4	16	80.4626	321.8504
TOTALES	155	196.5	736	2759.7317	10765.7828

PROMEDIO / HABITANTES

4.748387097

69.45666323

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

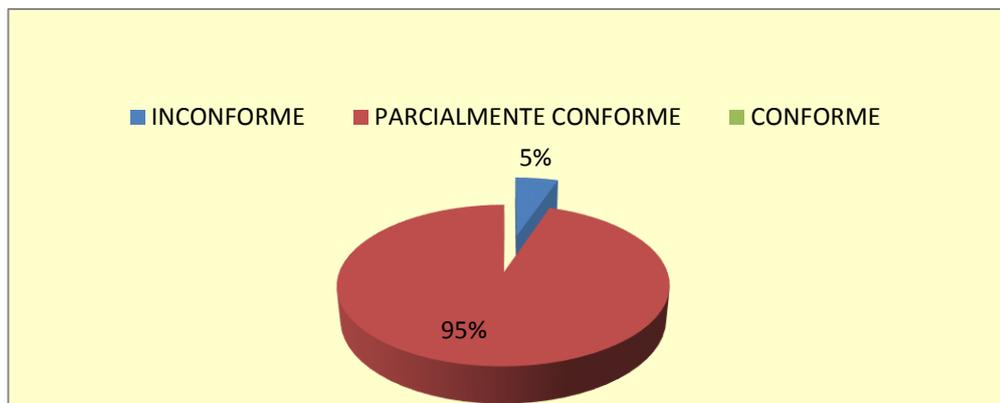
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

4.1.1 PREGUNTA N°1:

¿El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina?

Inconforme, parcialmente conforme, conforme.

GRÁFICO 4-1 ¿EL AGUA QUE LLEGA A SU DOMICILIO A SU JUICIO ES CRISTALINA?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

AUTOR: ICAZA MARCELO

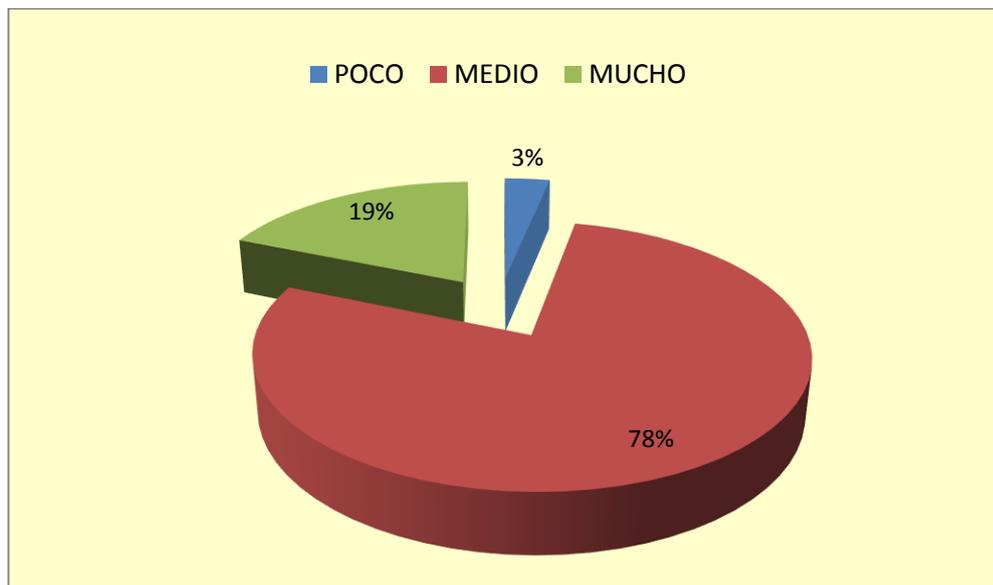
Interpretación

Los resultados de la pregunta N.1 determina que el 95% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa nos dice que se sienten parcialmente conformes con la cristalinidad actual del agua que reciben en sus hogares, mientras 5% de los moradores de esta parroquia dicen se encuentran inconformes con la cristalinidad actual del agua que reciben en su hogares.

4.1.2 PREGUNTA N°2:

Durante las 24 horas del día el caudal de agua potable que llega a su domicilio es:
Poco, medio, mucho.

GRÁFICO 4-2 DURANTE LAS 24 HORAS DEL DÍA EL CAUDAL DE AGUA POTABLE QUE LLEGA A SU DOMICILIO ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

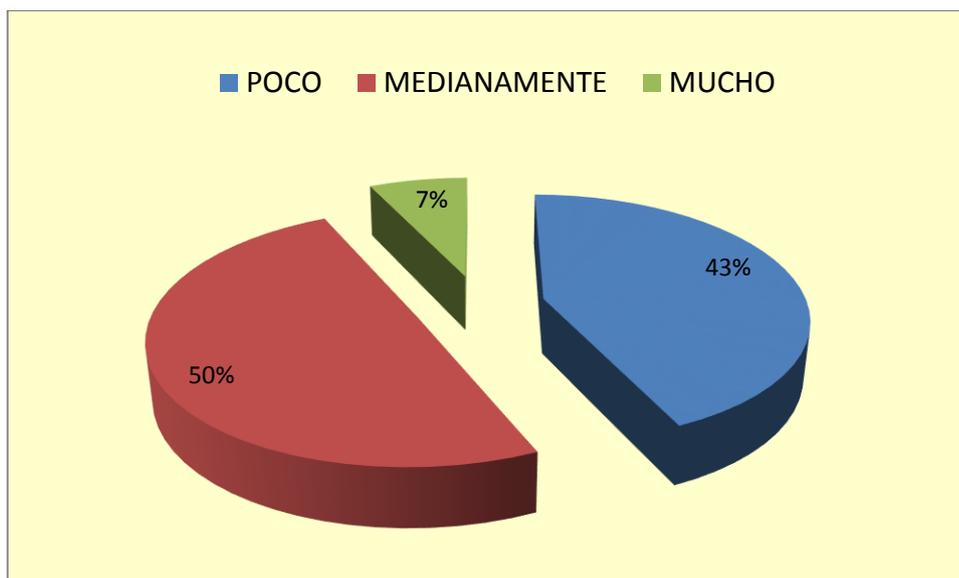
Los resultados de la pregunta N.2 determina que el 78% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa nos dice que el caudal de agua potable que llega a su domicilio durante las 24 horas es medio, mientras el 19% de los habitantes dice que el caudal de agua potable que llega a su domicilio durante las 24 horas es mucha, y el 3% dice que el caudal de agua potable que llegue a su domicilio durante las 24 horas es poco.

4.1.3 PREGUNTA N°3:

¿El agua que llega a su domicilio a su juicio es debidamente tratada?

Poco, medianamente, mucho.

GRÁFICO 4-3 ¿EL AGUA QUE LLEGA A SU DOMICILIO A SU JUICIO ES DEBIDAMENTE TRATADA?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

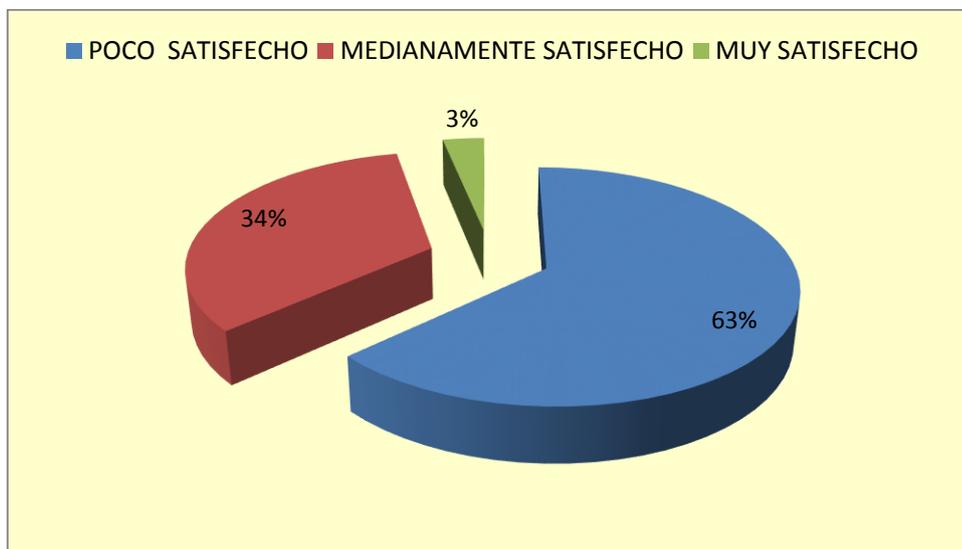
Los resultados de la pregunta N.3 determina que el 50% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa nos dice que el agua que reciben en sus hogares califican a su juicio que tiene un tratamiento medianamente del líquido vital, mientras el 43% de los moradores de esta parroquia dicen que el agua que reciben en sus hogares califican que tienen un poco tratamiento del líquido vital, y el 7% de los moradores de dicha parroquia califican que tienen un poco tratamiento del líquido vital.

4.1.4 PREGUNTA N°4:

¿En general usted está satisfecho con el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

Poco satisfecho, medianamente satisfecho, muy satisfecho.

GRÁFICO 4-4 ¿EN GENERAL UD. ESTÁ SATISFECHO CON EL SERVICIO DE AGUA POTABLE QUE RECIBE EN LA ACTUALIDAD?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.4 determina que el 63% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa nos dice que están poco satisfechos por el servicio de agua potable que reciben en la actualidad en sus hogares, mientras el 34% de la población nos dice que están medianamente satisfechos por el servicio de agua potable que reciben en la actualidad en sus hogares y el 3% de la población nos dice que están muy satisfechos por el servicio de agua potable que reciben en la actualidad.

4.1.5 PREGUNTA N°5:

¿Cree usted que se debe mejorar la red de abastecimiento de agua potable que se está ocupando en la actualidad?

Sí, no

GRÁFICO 4-5 ¿CREE USTED QUE SE DEBE MEJORAR LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE QUE SE ESTÁ OCUPANDO EN LA ACTUALIDAD?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.5 determina que el 95% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa nos dice que debería mejorar la red de abastecimiento de agua potable que se está ocupando en la actualidad, y el 5% de los moradores dice que no se debería mejorar la red de abastecimiento de agua potable que se está ocupando en la actualidad ya que están conformes con la que tienen.

CALIDAD DE VIDA

4.1.6 PREGUNTA N° 6:

¿La vía de acceso principal a la vivienda es?

Pavimento – adoquín, empedrado, lastrado – tierra, sendero

GRÁFICO 4-6 ¿LA VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA ES?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.6 determina que el 36% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa tienen la vía empedrada para el acceso principal a la vivienda, mientras que el 36% de los habitantes tienen la vía de tierra para el acceso principal a las viviendas y el 28% de los habitantes tienen la vía pavimentada o adoquinada para el acceso principal a las viviendas

4.1.7 PREGUNTA N°7:

La vivienda que ocupa este hogar es:

Arrendada, propia, cedida, otra.

GRÁFICO 4-7 LA VIVIENDA QUE OCUPA ESTE HOGAR ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

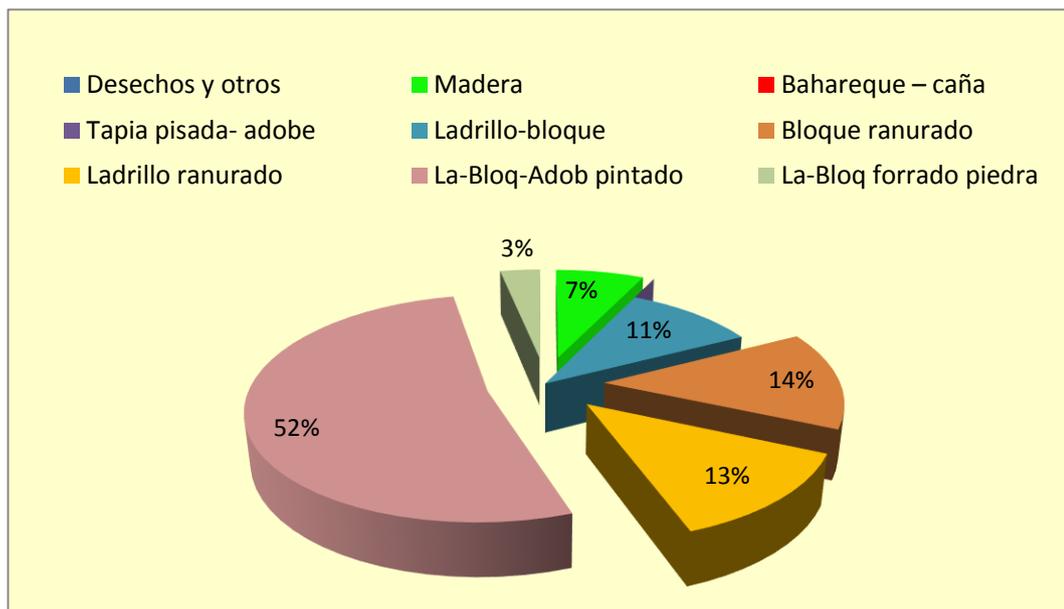
Los resultados de la pregunta N.10 determina que el 90% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa tienen viviendas propias, mientras el 10% de los habitantes tienen viviendas que son arrendadas.

4.1.8 PREGUNTA N°8:

El material predominante de las PAREDES de su vivienda es:

Desechos – otros, madera, bahareque – caña, Tapia pisada – adobe, ladrillo – bloque, bloque ranurado, ladrillo ranurado, ladrillo- bloque –adob pintado, ladrillo- bloq forrado piedra.

GRÁFICO 4-8 EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE SU VIVIENDA ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

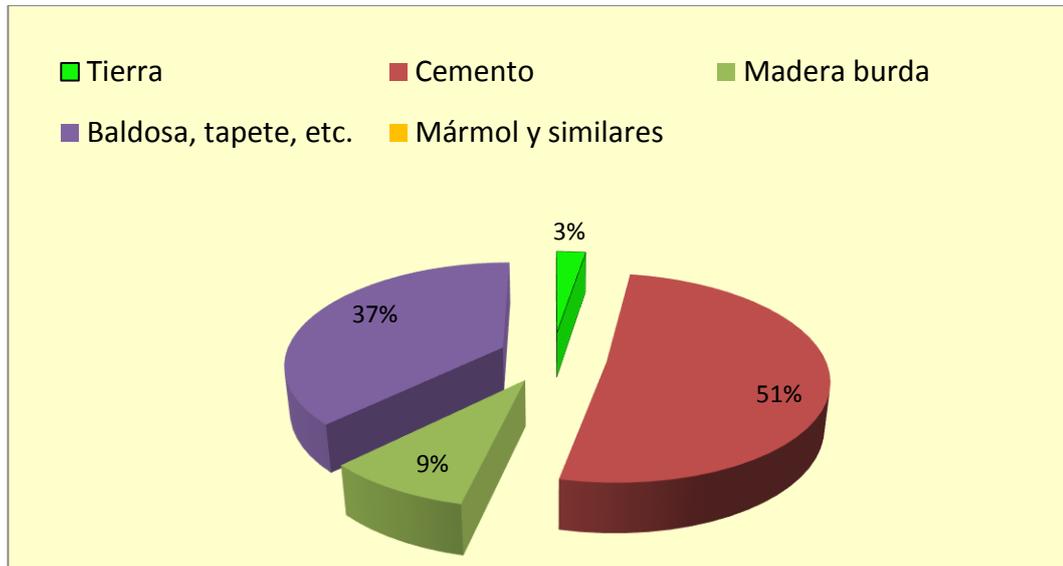
Los resultados de la pregunta N.8 determina que el 52% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen viviendas con paredes de La-Bloq-Adob pintado, mientras el 14% de los habitantes tienen viviendas con paredes de Ladrillo-bloque, el 13% de viviendas poseen paredes ladrillo ranurado, el 11% de viviendas poseen paredes de Ladrillo-bloque, el 7% poseen paredes de madera y el 3% poseen paredes de La-Bloq forrado piedra.

4.1.9 PREGUNTA N°9:

El material predominante del piso de su vivienda es:

Tierra, cemento, madera burda, baldosa – tapete, mármol y similares.

GRÁFICO 4-9 EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE SU VIVIENDA ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.9 determina que el 51% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa poseen viviendas que tienen piso de cemento, mientras el 37% de los habitantes poseen viviendas que tienen piso de baldosa, el 9% de viviendas con piso de madera y el 3% de viviendas con piso de tierra.

4.1.10 PREGUNTA N°10:

¿De dónde obtiene el agua principalmente este hogar?

Junta de aguas, hidrante público, nacimientos, otra forma.

GRÁFICO 4-10 EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE SU VIVIENDA ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

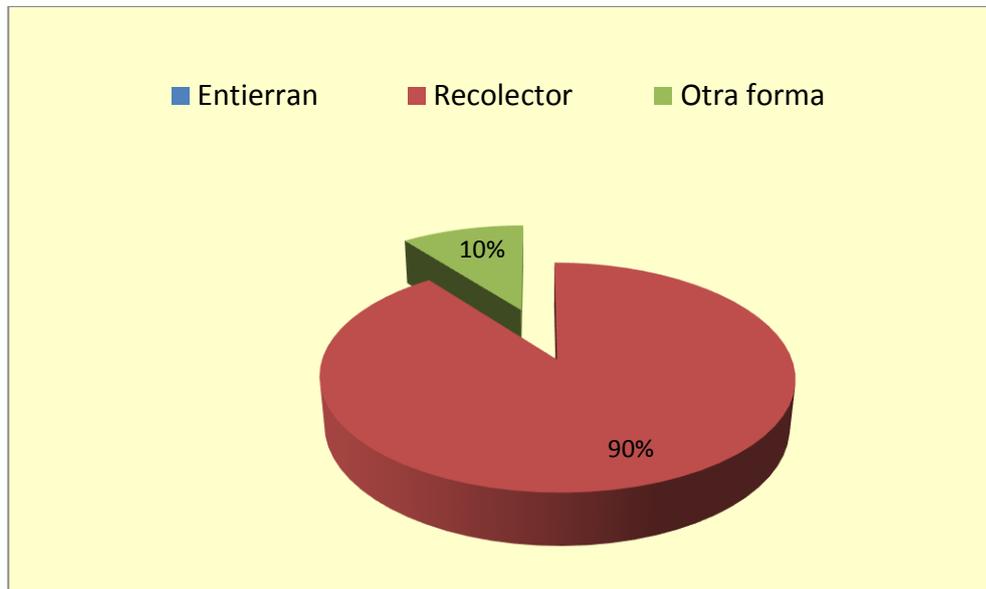
Los resultados de la pregunta N.10 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa obtienen agua principalmente de la Junta de Aguas de la misma parroquia.

4.1.11 PREGUNTA N°11:

¿Cómo elimina en este Hogar la mayor parte de la basura?

Entierran, recolector, otra forma.

GRÁFICO 4-11 ¿CÓMO ELIMINA EN ESTE HOGAR LA MAYOR PARTE DE LA BASURA?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

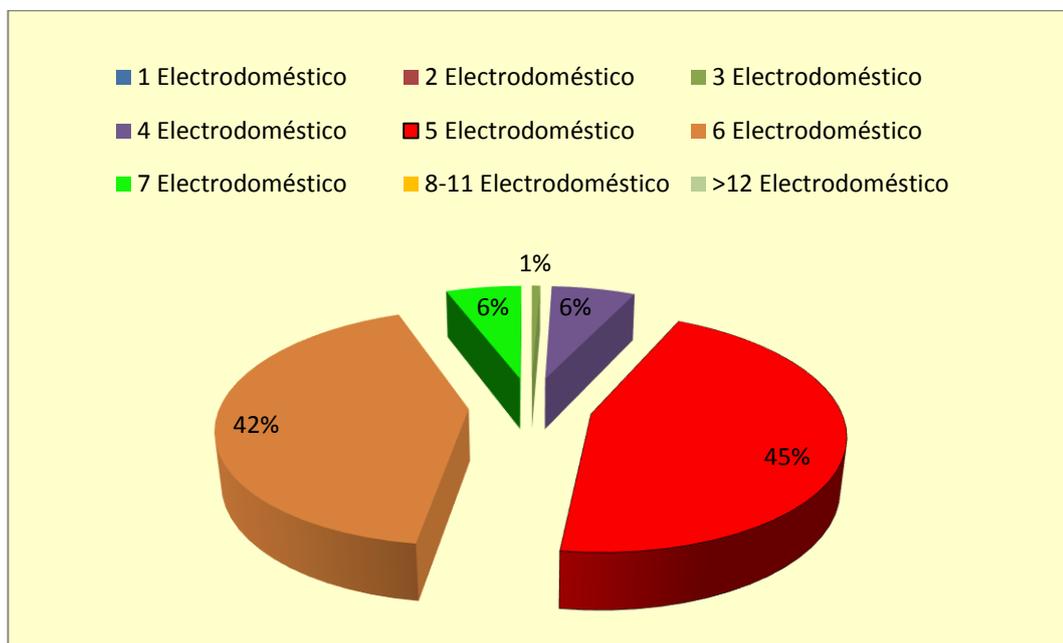
Los resultados de la pregunta N.11 determina que el 90% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa elimina la basura del hogar por medio del recolector de basura, mientras el 10% de los habitantes eliminan la basura de otra manera.

4.1.12 PREGUNTA N°12:

¿Alrededor de cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar?

1 electrodoméstico, 2 electrodomésticos, 3 electrodomésticos, 4 electrodomésticos, 5 electrodomésticos, 6 electrodomésticos, 8-11 electrodomésticos, >12 electrodomésticos.

GRÁFICO 4-12 ¿ALREDEDOR DE CUÁNTOS ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.12 determina que el 45% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen en sus hogares 5 electrodomésticos, mientras el 42% tienen 6 electrodomésticos, el 6% tienen 4 y 7 electrodomésticos y el 1% tiene 3 electrodomésticos.

4.1.13 PREGUNTA N°13:

El tipo de SERVICIO HIGIÉNICO con que cuenta en su Hogar es:

Letrina, pozo ciego, pozo séptico, alcantarillado, no tiene.

GRÁFICO 4-13 EL TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN SU HOGAR ES:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.13 determina que el 100% de los moradores de la parroquia Lligua Centro perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen en sus hogares inodoros con conexión a alcantarillado.

4.1.14 PREGUNTA N°14:

¿Qué número de VEHÍCULOS posee actualmente?

Un vehículo, dos o más, ninguno.

GRÁFICO 4-14 ¿QUÉ NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

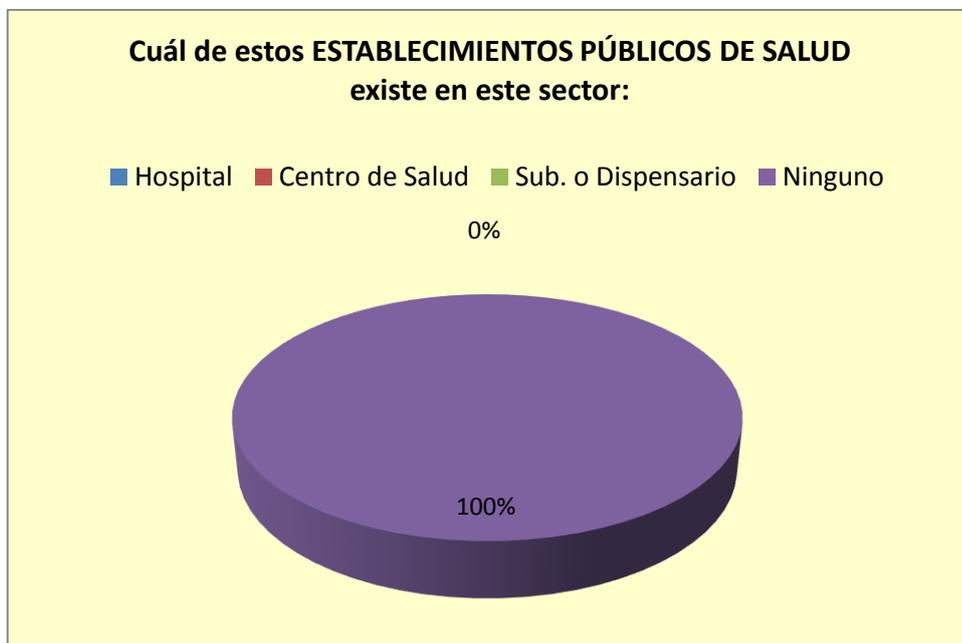
Los resultados de la pregunta N.14 determina que el 53% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen en sus hogares 1 vehículo, mientras el 42% de los habitantes no tienen vehículos en sus hogares y el 5% de los habitantes tienen 2 vehículos en sus domicilios.

4.1.15 PREGUNTA N°15:

¿Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD existe en este sector?

Hospital, centro de salud, subcentro o dispensario, ninguno.

GRÁFICO 4-15 ¿CUÁL DE ESTOS ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD EXISTE EN ESTE SECTOR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

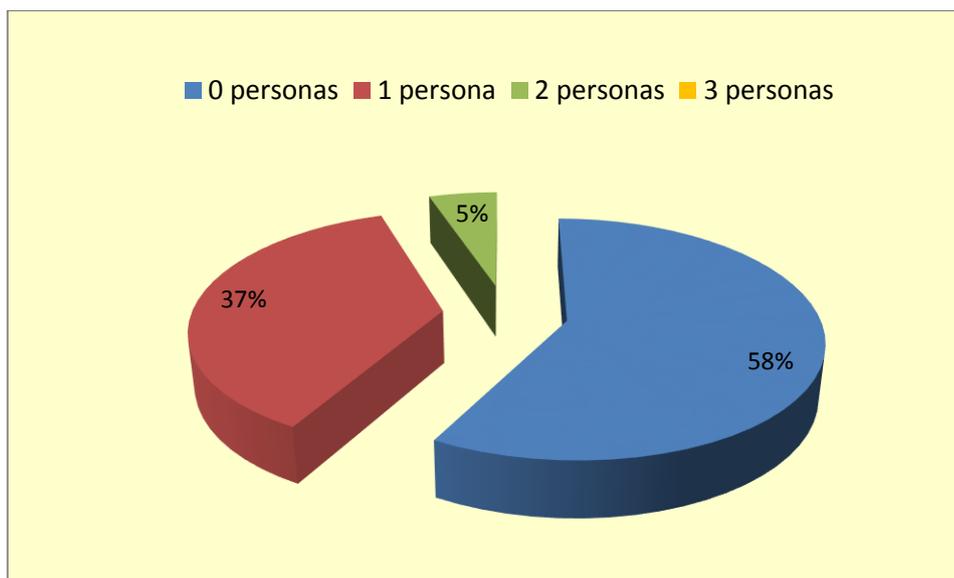
Los resultados de la pregunta N.15 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no tienen en su sector ningún establecimiento público de salud como hospital, centro de salud, dispensario médico, etc.

4.1.16 PREGUNTA N°16:

¿Cuántas personas en el hogar disponen de SEGURIDAD SOCIAL DE SALUD?

0 personas, 1 persona, 2 personas, 3 personas

GRÁFICO 4-16 CUÁNTAS PERSONAS EN EL HOGAR DISPONEN DE SEGURIDAD SOCIAL DE SALUD?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.16 determina que el 58% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no tienen seguridad social de salud ninguno de sus integrantes, mientras el 37% de los moradores disponen de seguridad social de salud 1 sola persona, el 5% de los habitantes disponen de seguridad social de salud 2 personas.

4.1.17 PREGUNTA N°17:

Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS existe en este sector:

Escuela, colegios, universidades.

GRÁFICO 4-17 CUÁL DE ESTOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EXISTE EN ESTE SECTOR:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

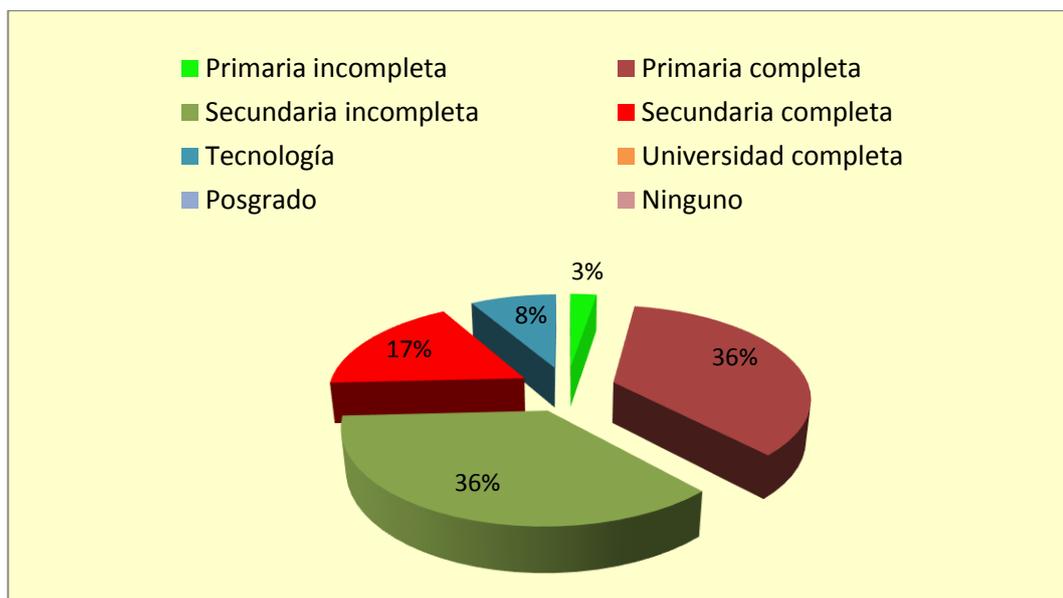
Los resultados de la pregunta N.17 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa dicen que existe únicamente 1 establecimiento educativo en su sector que es una escuela, mientras colegios y universidades no tienen.

4.1.18 PREGUNTA N°18:

¿Qué nivel de escolaridad tiene el JEFE DE HOGAR?

Primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, tecnología, universidad completa, posgrado, ninguno.

GRÁFICO 4-18 QUÉ NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL JEFE DE HOGAR:



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

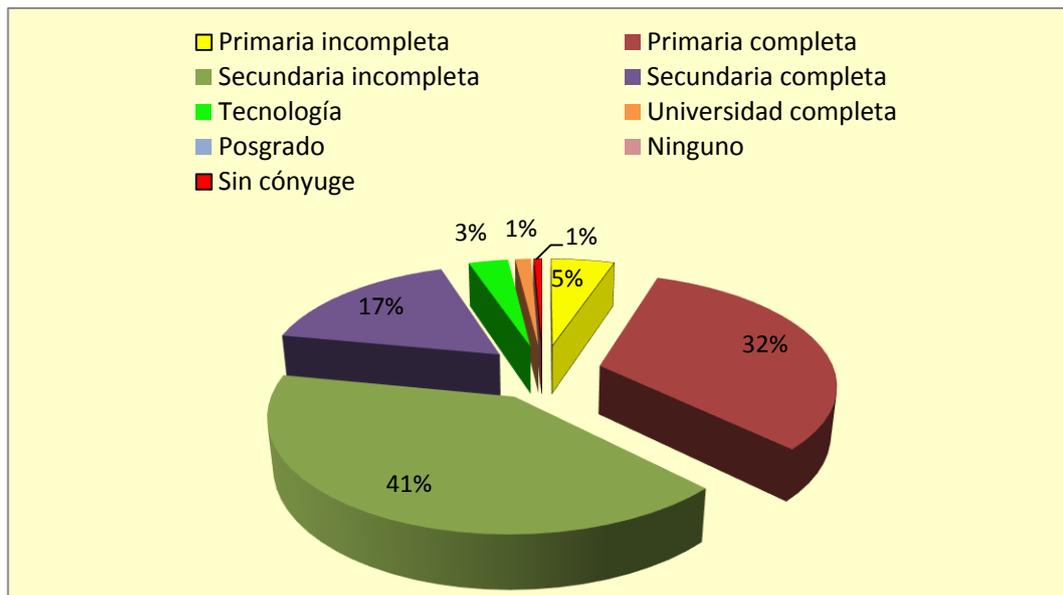
Los resultados de la pregunta N.18 determina que el 36% de jefes de hogares de la parroquia Lligua perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen un nivel de escolaridad de primaria completa, mientras el 36% de jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de secundaria incompleta, el 17% de jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de secundaria completa, el 8% de jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de tecnología y el 3% de jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de primaria incompleta.

4.1.19 PREGUNTA N° 19:

¿Qué nivel de escolaridad tiene el CONYUGE DEL JEFE DE HOGAR?

Primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, tecnología, universidad completa, posgrado, ninguno, sin cónyuge.

GRÁFICO 4-19 ¿QUÉ NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL CONYUGE DEL JEFE DE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

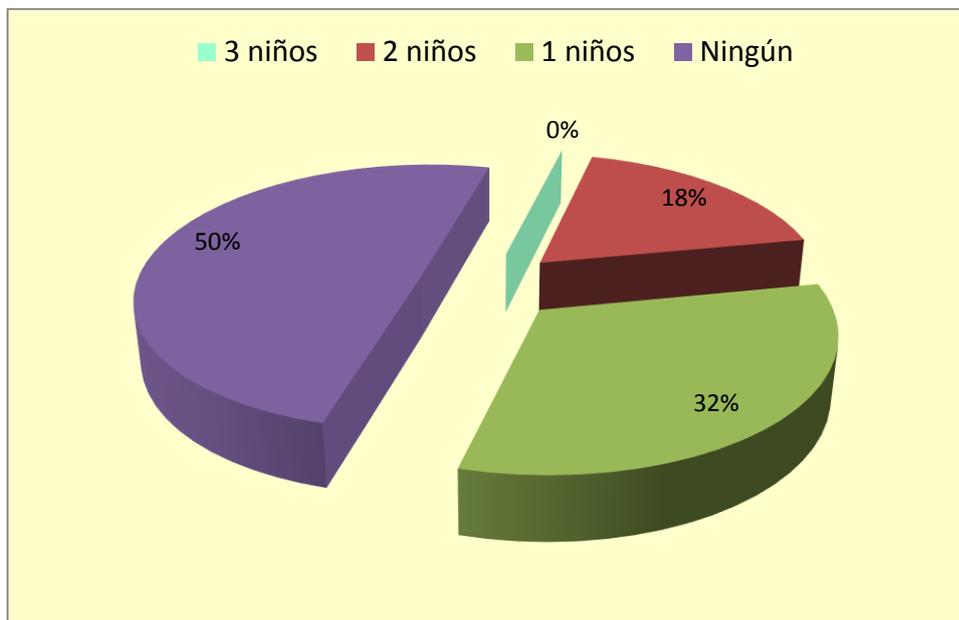
Los resultados de la pregunta N.19 determina que el 41% de las cónyuges de los jefes de hogares de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen un nivel de escolaridad de secundaria incompleta, mientras el 32% de las cónyuges de los jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de primaria completa, el 17% de las cónyuges de los jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de secundaria completa, el 5% de las cónyuges de los jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de primaria incompleta, el 1% de las cónyuges de los jefes de hogares tiene un nivel de escolaridad de universidad completa, mientras el 1% de los jefes de hogares no tienen cónyuge .

4.1.20 PREGUNTA N°20:

¿Cuántos niños menores de 6 años existen en este HOGAR?

3 niños, 2 niños, 1 niño, ningún

GRÁFICO 4-20 ¿CUÁNTOS NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS EXISTEN EN ESTE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.20 determina que el 50% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no tienen ningún niño menor de 6 años de edad en sus hogares, mientras el 32% de los habitantes de esta parroquia tienen 1 niño menores de 6 años de edad en sus hogares y el 18% de los habitantes tienen 2 niños menores de 6 años.

4.1.21 PREGUNTA N°21:

¿Cuántos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en este HOGAR?
2 niños, 1 niño, ningún.

GRÁFICO 4-21 ¿CUÁNTOS MENORES ENTRE 7 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN EXISTEN EN ESTE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

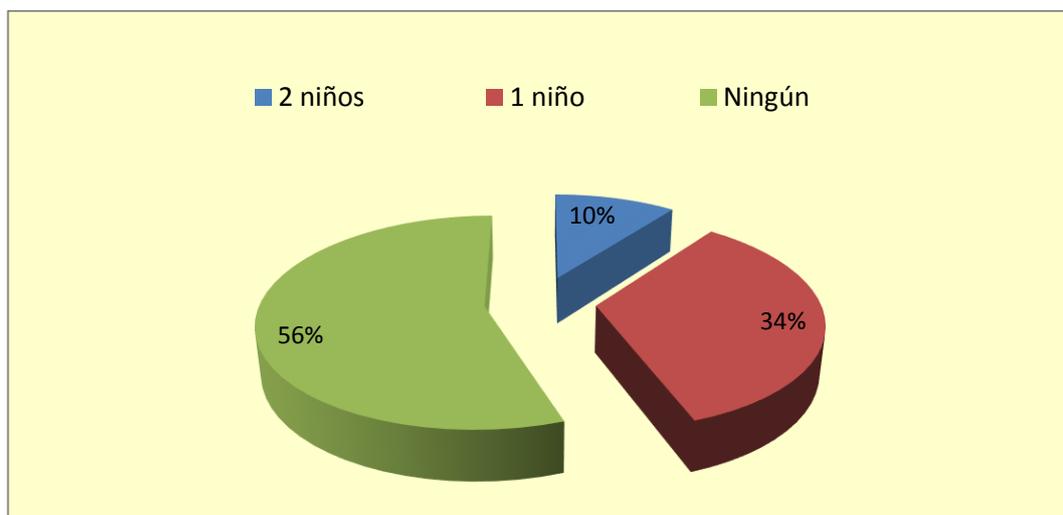
Interpretación

Los resultados de la pregunta N.21 determina que el 86% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no tienen niños de entre 7 y 12 años que no estudian en sus hogares, mientras el 14% de los moradores de esta parroquia tienen 1 niño entre 7-12 años que no asisten a la escuela.

4.1.22 PREGUNTA N°22:

¿Cuántos menores entre 13 y 18 años que no estudian existen en este HOGAR?
2 niños, 1 niño, ningún.

GRÁFICO 4-22 ¿CUÁNTOS MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN EXISTEN EN ESTE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

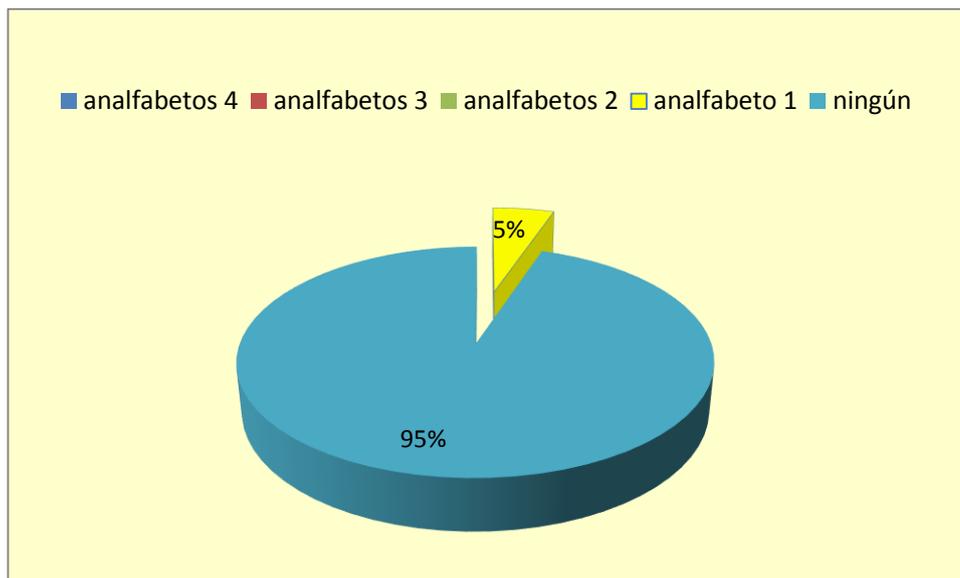
Los resultados de la pregunta N.22 determina que el 56% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa no tienen ningún niño entre 13-18 años de edad, mientras que el 34% de los habitantes si tienen niños de 13-18 años de edad que no estudian y el 10% de hogares tienen niños entre 13-18 años de edad que no estudian.

4.1.23 PREGUNTA N°23:

¿Cuántos integrantes de este HOGAR son analfabetos?

Analfabetos 4, analfabetos 3, analfabetos 2, analfabeto 1, ninguno.

GRÁFICO 4-23 ¿CUÁNTOS INTEGRANTES DE ESTE HOGAR SON ANALFABETO?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

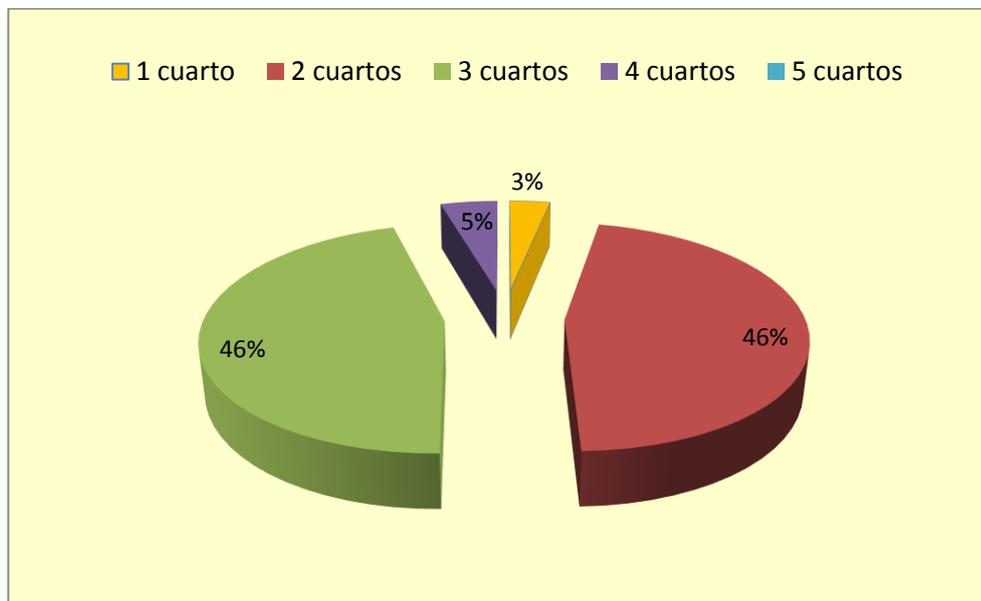
Los resultados de la pregunta N.23 determina que el 95% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa no tienen ningún integrante analfabeto en su familia, mientras el 5% de los moradores de la parroquia Lligua si tienen integrantes analfabetos en su familia (1 analfabeto por hogar).

4.1.24 PREGUNTA N°24:

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

1 cuarto, 2 cuartos, 3 cuartos, 4 cuartos, 5 cuartos

GRÁFICO 4-24 ¿CUÁL ES EL NÚMERO DE CUARTOS DE LA VIVIENDA EXCLUSIVOS PARA DORMIR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

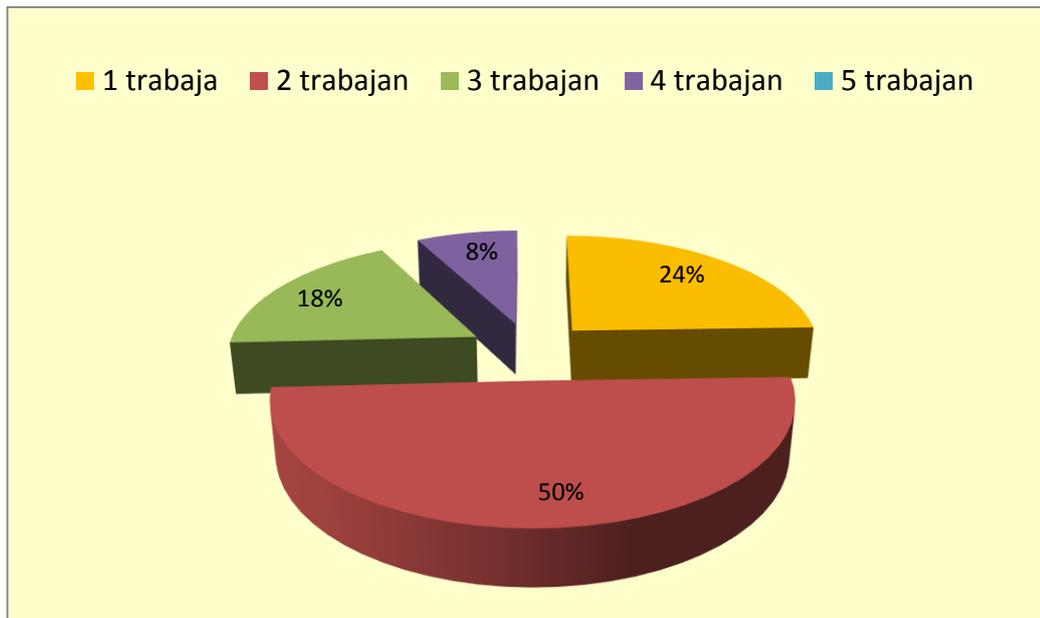
Los resultados de la pregunta N.24 determina que el 46% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente al cantón Baños de Agua Santa tienen en sus domicilios 2 cuartos para dormir, mientras el 46% de los moradores de esta parroquia tienen en sus domicilios 3 cuartos para dormir, el 5% de los moradores de esta parroquia tienen en sus domicilios 4 cuartos para dormir y el 3% de los habitantes tienen en sus domicilios 1 cuartos para dormir.

4.1.25 PREGUNTA N°25:

Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar:

1 trabaja, 2 trabajan, 3 trabajan, 4 trabajan, 5 trabajan.

GRÁFICO 4-25 ¿CUÁNTAS PERSONAS SE ENCUENTRAN CON TRABAJO ACTUALMENTE EN EL HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.25 determina que el 50% de los moradores de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa tienen 2 integrantes del hogar que trabajan, mientras el 24% de los habitantes tienen 1 integrante del hogar que trabaja, el 18% de los habitantes tienen 3 integrantes del hogar que trabajan y el 8% de los habitantes tienen 4 integrantes del hogar que trabajan.

4.1.26 PREGUNTA N°26:

¿Cuenta con SEGURIDAD SOCIAL el JEFE DE HOGAR?

Sin afiliación, afiliado al IESS.

GRÁFICO 4-26 CUENTA CON SEGURIDAD SOCIAL EL JEFE DE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.26 determina que el 76% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no cuenta con seguridad social el jefe de hogar, mientras el 24% de moradores si cuenta con afiliación al IESS el jefe de hogar.

4.1.27 PREGUNTA N°27:

¿Cuál de estos tipos de RECREACIÓN existe actualmente en el sector?

Zonas verdes, canchas deportivas, distracciones, biblioteca.

GRÁFICO 4-27 ¿CUÁL DE ESTOS TIPOS DE RECREACIÓN EXISTE ACTUALMENTE EN EL SECTOR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

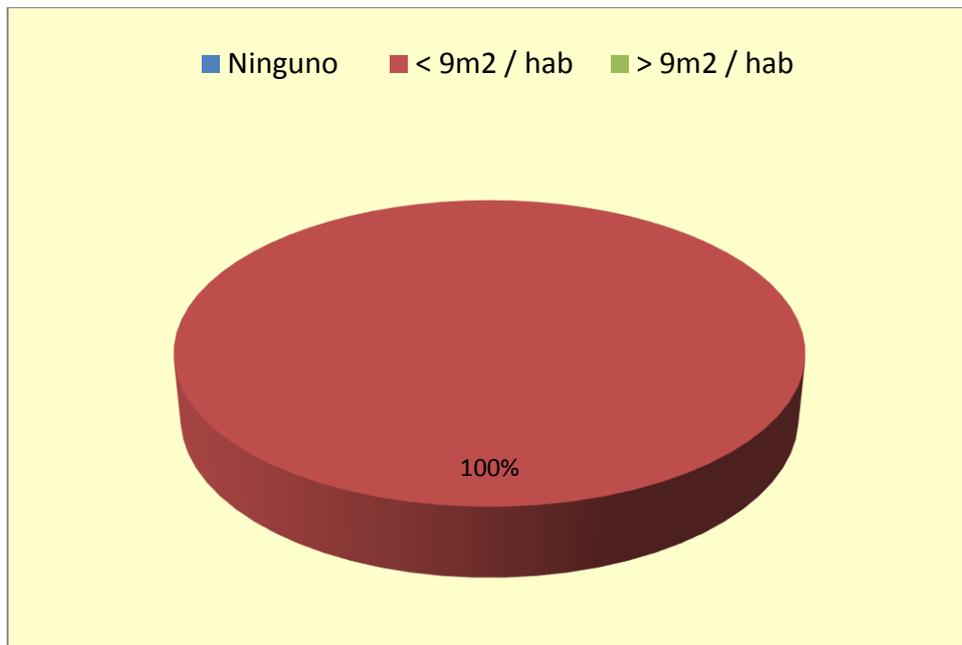
Interpretación

Los resultados de la pregunta N.27 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa si cuentan con una cancha deportiva.

4.1.28 PREGUNTA N°28:

¿Cuál es la Superficie (m²) de espacios verdes en el sector? (Por observación)
Ninguno, <9m²/hab, >9m²/hab.

GRÁFICO 4-28 ¿CUÁL ES LA SUPERFICIE (M²) DE ESPACIOS VERDES EN EL SECTOR? :(POR OBSERVACIÓN)



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

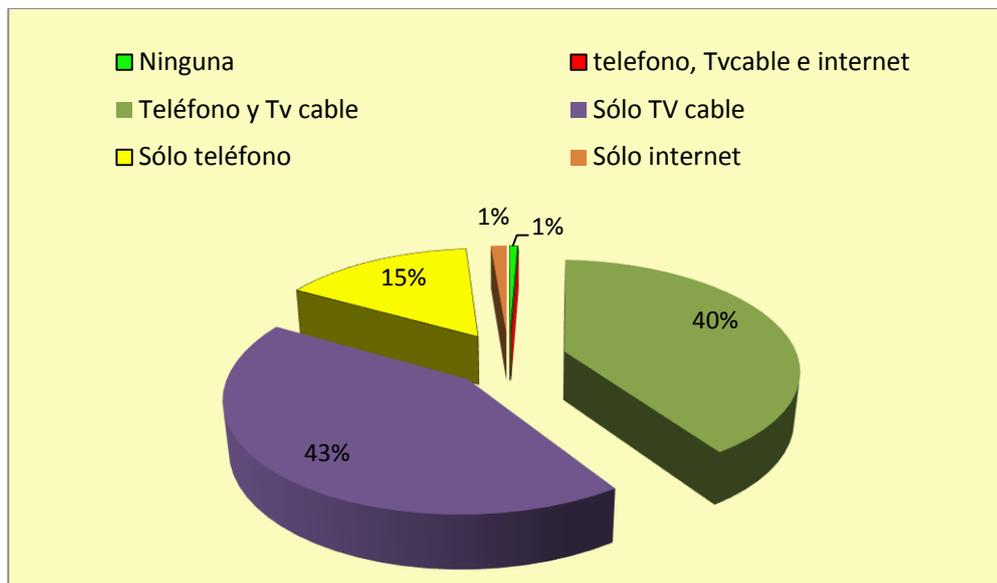
Los resultados de la pregunta N.28 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa cuentan con una superficie de áreas verdes < 9m² por habitante.

4.1.29 PREGUNTA N°29:

¿Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este Hogar?

Ninguna, teléfono – tv cable – internet, teléfono – tv cable, sólo tv cable, sólo teléfono, sólo internet.

GRÁFICO 4-29 ¿CUÁLES DE ESTOS SERVICIOS CUENTAN ACTUALMENTE EN ESTE HOGAR?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.29 determina que el 43% de los habitantes de la parroquia Lligua perteneciente al cantón Baños de Agua Santa cuentan en sus hogares con el servicio sólo de Tv cable, mientras el 40% de habitantes cuentan con el servicio de teléfono y Tv cable, el 15% de los habitantes cuentan con el servicio sólo de teléfono, el 1% de los habitantes cuentan en sus hogares con el servicio de sólo de internet y además con ningún servicio antes mencionado y el 3% de hogares cuentan con el servicio de internet.

4.1.30 PREGUNTA N°30:

¿Este sector cuenta con resguardo policial?

Si, no.

GRÁFICO 4-30 ¿ESTE SECTOR CUENTA CON RESGUARDO POLICIAL?



FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación

Los resultados de la pregunta N.33 determina que el 100% de los habitantes de la parroquia Lligua Centro, perteneciente del cantón Baños de Agua Santa no cuentan con resguardo policial.

4.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Mediante las encuestas realizadas a los moradores de la parroquia Lligua Centro se pudo obtener los resultados de la variable independiente con las cuales se midió la satisfacción del servicio de agua potable que tienen dichos habitantes.

Tabla 4-1 Resumen de resultados de la variable independiente (agua potable) que se obtuvo de los hogares censados de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA VARIABLE INDEPENDIENTE POBLACIÓN DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO			
N° de hogares encuestados	N° de personas por hogar	Resultados de la V.I (agua potable)	Resultados de la ponderación V.I
HOGAR 1	4	4,5	18
HOGAR 2	3	4,5	13,5
HOGAR 3	5	6	30
HOGAR 4	3	7	21
HOGAR 5	5	4,5	22,5
HOGAR 6	2	6	12
HOGAR 7	4	4,5	18
HOGAR 8	4	4,5	18
HOGAR 9	7	4	28
HOGAR 10	5	3,5	17,5
HOGAR 11	3	4,5	13,5
HOGAR 12	3	7	21
HOGAR 13	4	4	16
HOGAR 14	4	4,5	18
HOGAR 15	3	4,5	13,5
HOGAR 16	3	4	12
HOGAR 17	4	6	24
HOGAR 18	3	6	18
HOGAR 19	5	4	20
HOGAR 20	2	7	14
HOGAR 21	1	7	7
HOGAR 22	4	4,5	18
HOGAR 23	4	4	16
HOGAR 24	5	4,5	22,5
HOGAR 25	5	4	20
HOGAR 26	4	6	24
HOGAR 27	4	4	16
HOGAR 28	7	4	28
HOGAR 29	3	6	18
HOGAR 30	3	4,5	13,5
HOGAR 31	4	4	16
HOGAR 32	4	4	16
HOGAR 33	4	4,5	18
HOGAR 34	4	4,5	18
HOGAR 35	4	4,5	18
HOGAR 36	3	5,5	16,5
HOGAR 37	3	6	18
HOGAR 38	4	4,5	18
HOGAR 39	5	6	30
HOGAR 40	4	4	16
TOTALES	155	196,5	736

PROMEDIO SOBRE HABITANTES

4,748387097

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

AUTOR: ICAZA MARCELO

Tabla 4-2 CATEGORIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE INDEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
PARCIALMENTE SATISFECHO	6.01 - 10
INCONFORME	0 - 6

AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación:

Una vez obtenido la puntuación de la variable independiente que es El Agua Potable, podemos observar los resultados obtenidos de los diferentes hogares censados en la parroquia Lligua Centro, que los moradores de esta parroquia tienen una satisfacción por el servicio de agua potable de INCONFORME por los diferentes problemas que presta este servicio con una calificación de 4.74/10

4.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Mediante las encuestas realizadas a los moradores de la parroquia Lligua Centro se pudo obtener los resultados de la variable dependiente con las cuales se midió calidad de vida que tienen dichos habitantes.

Tabla 4-3 Resumen de resultados de la variable dependiente (calidad de vida) que se obtuvo de los hogares censados de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA VARIABLE DEPENDIENTE POBLACIÓN DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO			
N° de hogares encuestados	N° de personas por hogar	Resultados de la V.D (calidad de vida)	Resultados de la ponderación V.D
HOGAR 1	4	62,77	251,07
HOGAR 2	3	72,55	217,66
HOGAR 3	5	65,23	326,13
HOGAR 4	3	67,45	202,34
HOGAR 5	5	81,41	407,03
HOGAR 6	2	68,57	137,13
HOGAR 7	4	63,87	255,46
HOGAR 8	4	53,17	212,67
HOGAR 9	7	67,29	471,02
HOGAR 10	5	71,00	355,02
HOGAR 11	3	71,20	213,60
HOGAR 12	3	56,09	168,28
HOGAR 13	4	64,15	256,59
HOGAR 14	4	71,36	285,44
HOGAR 15	3	61,95	185,85
HOGAR 16	3	66,25	198,74
HOGAR 17	4	80,58	322,32
HOGAR 18	3	62,88	188,64
HOGAR 19	5	66,41	332,07
HOGAR 20	2	83,67	167,34
HOGAR 21	1	46,23	46,23
HOGAR 22	4	67,53	270,11
HOGAR 23	4	72,54	290,15
HOGAR 24	5	72,82	364,11
HOGAR 25	5	72,88	364,39
HOGAR 26	4	80,60	322,38
HOGAR 27	4	72,42	289,67
HOGAR 28	7	68,56	479,90
HOGAR 29	3	67,52	202,57
HOGAR 30	3	68,03	204,10
HOGAR 31	4	70,76	283,04
HOGAR 32	4	71,03	284,11
HOGAR 33	4	81,37	325,49
HOGAR 34	4	65,52	262,09
HOGAR 35	4	74,49	297,97
HOGAR 36	3	69,20	207,61
HOGAR 37	3	73,23	219,69
HOGAR 38	4	57,60	230,41
HOGAR 39	5	69,10	345,50
HOGAR 40	4	80,46	321,85
TOTALES	155	2759,73	10765,78

PROMEDIO SOBRE HABITANTES

69,46

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Tabla 4-4 CATEGORIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
MUY BUENA	60.01 - 100
BUENA	0 - 60

AUTOR: ICAZA MARCELO

Interpretación:

Una vez obtenido la puntuación de la variable dependiente que es la calidad de vida, podemos decir de los resultados obtenidos de los diferentes hogares censados en la parroquia Lligua Centro podemos manifestar que los moradores de esta parroquia tienen una calidad de vida MUY BUENA acerca de sus viviendas y los servicios básicos que tienen en su parroquia, con una calificación de 69.45/100.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se verificó la hipótesis si es nula o alternativa mediante el método del chi-cuadrado que esta verifica la hipótesis por medio de la elaboración de tablas de contingencia de tal manera este ensayo de independencia sea aplicado a las diferentes variables que intervienen en el análisis.

4.3.1 PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTES

La prueba de bondad de ajustes o también llamado chíí - cuadrada se utiliza para la comprobación de la hipótesis basada en la encuesta realizada a la población de la parroquia Lligua Centro perteneciente al Cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

4.3.1.1 Hipótesis nula o alternativa

❖ Hipótesis nula

H₀: El agua potable no influye negativamente en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

❖ **Hipótesis alternativa**

H₁: El agua potable si influye negativamente en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

4.3.1.2 Aceptar o rechazar la hipótesis.

❖ **Hipótesis aceptado**

$\chi^2 - c > \chi^2 - t$ entonces se acepta la hipótesis H₁.

❖ **Hipótesis rechazada**

$\chi^2 - c < \chi^2 - t$ entonces se rechaza la hipótesis H₁.

Chi-c = es el resultado obtenido de las tablas de la ponderación de la variable.

Chi-t = es el valor obtenido de la tabla de percentiles de la distribución chi.

4.3.1.3 Frecuencias observadas (F_o)

Tabla 4-5 DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIAS OBSERVADAS

PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTES			
CALIDAD DE VIDA	SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		TOTAL
	INCONFORME	PARCIALMENTE CONFORME	
BUENA	138	5	143
MUY BUENA	8	4	12
TOTAL	146	9	155

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

AUTOR: ICAZA MARCELO

4.3.1.4 Frecuencias esperadas (Fe)

Una vez terminado con el cuadro anterior de las frecuencias observadas, vamos a elaborar el cuadro de frecuencias esperadas con la siguiente fórmula.

$$fe = \frac{(total\ de\ rengón) * (total\ de\ columna)}{N}$$

Dónde:

N= Número total de la muestra

Tabla 4-6 DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA ESPERADAS

PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTES			
$fe = \frac{(total\ de\ rengón) * (total\ de\ columna)}{N}$			
CALIDAD DE VIDA	SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		TOTAL
	INCONFORME	PARCIALMENTE CONFORME	
BUENA	134.6967742	8.303225806	143
MUY BUENA	11.30322581	0.696774194	12
TOTAL	146	9	155

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

4.3.1.5 Grados de libertad.

La fórmula de los grados de libertad es:

$$gl = (N^\circ\ de\ filas - 1)(N^\circ\ de\ columnas - 1)$$

$$gl = (2 - 1)(2 - 1)$$

$$gl = 1$$

4.3.1.6 Cálculo del Chi cuadrado

Para el cálculo del chi - cuadrado vamos a utilizar la siguiente fórmula.

$$x^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Dónde:

X^2 = chi- cuadrado calculado

Fo = Frecuencia observada

Fe = Frecuencia esperada

Tabla 4-7 CÁLCULO DEL CHI CUADRADO

Cálculo del Chi- Cuadrado		
Fo	Fe	((Fo-Fe)^2)/Fe
138	134.6967742	0.0810064
8	11.30322581	0.965326263
5	8.303225806	1.314103817
4	0.696774194	15.65973716
		18.02017364

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

4.3.1.7 DEFINICIÓN DEL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN

Alfa (α): dicho valor hace referencia al nivel de confianza que deseamos que tengan los cálculos de la prueba; es decir, si queremos tener un nivel de confianza del 95%, el valor de alfa debe ser del 0.05, lo cual corresponde al complemento porcentual de la confianza. Dentro de la investigación el nivel de significación escogido fue de 5%= 0.05

Tabla 4-8 VALORES DE LA DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO (X²)

	0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10
g.d.l									
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,311	7,815	6,251
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362
9	27,877	23,589	21,666	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,987
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,685	21,064
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412

FUENTE: La Web (Wikipedia)

4.3.1.8 REGLA DE DECISIÓN

Si $X^2_{\text{calculado}} \geq X^2_{\text{crítico tabla}}$ se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 .

Si $X^2_{\text{calculado}} < X^2_{\text{crítico tabla}}$ se aprueba la hipótesis nula H_0 y se rechaza hipótesis alternativa H_1 .

Chi - cuadrado calculado = 18.020

Chi - cuadrado tabla = 3.841

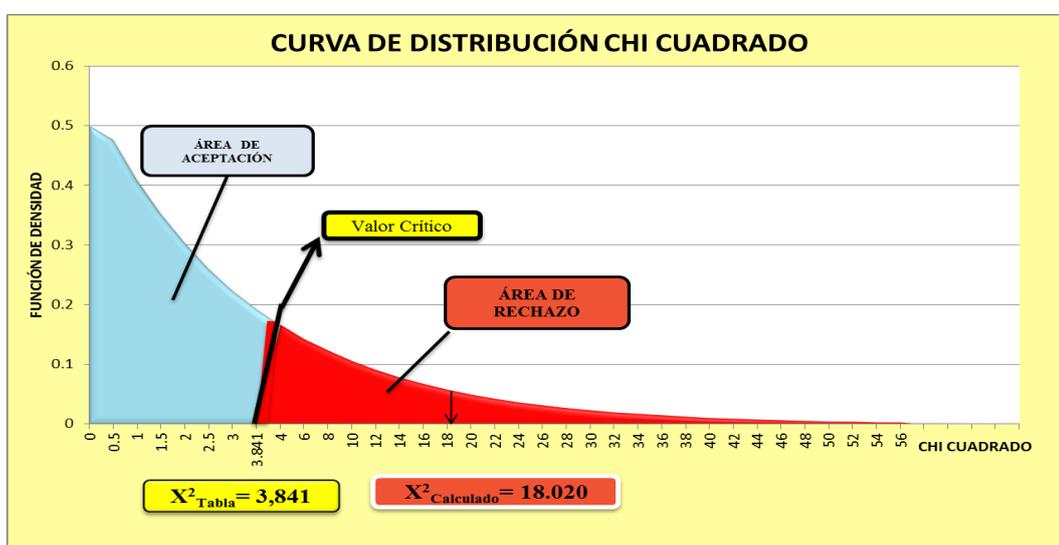
$$X^2_{\text{calculado}} \geq X^2_{\text{crítico tabla}}$$

$$18.020 \geq 3.841$$

4.3.1.9 DECISIÓN

Podemos manifestar que $X^2_{\text{calculado}} = 18.020$ es mayor que $X^2_{\text{crítico tabla}} = 3.841$, por lo tanto con estos resultados se procede a rechazar la hipótesis nula H_0 , y se acepta la hipótesis alternativa H_1 . Teniendo como conclusión del fin del proceso que “El agua si influye en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

GRÁFICO 4-31 CURVA DE DISTRIBUCIÓN DEL CHI- CUADRADO



AUTOR: ICAZA MARCELO

FUENTE: Encuestas dirigidas a los moradores de la parroquia Lligua Centro

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSION

- Existe en la parroquia Lligua Centro una calidad de vida aceptable con una calificación de 69.45/100 de sus habitantes ya que gozan de todos los servicios básicos que pueden tener como alcantarillado sanitario, teléfono, luz eléctrica, etc.
- Por medio de visitas y a base de las encuestas se concluye que la parroquia Lligua Centro carece de los servicios de: establecimientos públicos de salud, resguardo policial y áreas verdes para la distracción, recreación de sus moradores.
- El agua que están consumiendo diariamente los moradores de la parroquia Lligua Centro se concluyó según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN no cumple con las normas de calidad de agua potable es decir necesita un tratamiento.
- El agua de consumo de la parroquia Lligua Centro (ANEXO E) el pH = 7,20 valor que se encuentra en el rango permitido por la Norma INEN.
- No existe cloro residual, la Norma INEN indica que debe tener entre 0.3 mg/lit a 1.5 mg/lit de cloro residual.
- Además existe la presencia hierro = 1.8 mg/l valor que se encuentra fuera del rango según el límite máximo TULAS de 1 mg/l.
- En este sector se pudo concluir que existe un grado de satisfacción promedio del servicio de agua potable de 4,74/10, siendo el valor máximo equivalente de 10/10.

➤ En la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa no existe un eficiente sistema de agua potable, porque no tienen un adecuado tratamiento del mismo, no poseen medidores domiciliarios en ninguna casa del área del proyecto y existe roturas de las tuberías que han cumplido su vida de funcionamiento.

5.2 RECOMENDACIONES

➤ Se recomienda realizar un nuevo diseño del sistema de agua potable para la parroquia Lligua Centro.

➤ Hacer énfasis que la parroquia Lligua Centro necesita de un establecimiento público o privado de salud, resguardo policial áreas verdes para la distracción, recreación de sus moradores.

➤ Según el análisis del agua tomada en la parroquia Lligua, está considerada ligeramente corrosiva, por lo que es recomendable hacer un proceso de tratamiento y desinfección del líquido vital que llega a los hogares.

➤ Concientizar a la autoridades correspondientes que el servicio de agua potable no es una obra más sino es la obra que todos tenemos derecho a tenerla y así poder gozar de una SATISFACCIÓN por este servicio, además gozar de una EXCELENTE calidad de vida.

➤ Además concientizar a los moradores de la parroquia Lligua Centro que deben poner medidores de control en cada uno de sus domicilios para así poder controlar el uso descontrolado del líquido vital de algunos vecinos que trae consigo problemas.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

Diseño del sistema de agua potable en la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, aprovechando al máximo las estructuras existentes.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 UBICACIÓN

La parroquia Lligua Centro se localiza en las coordenada 9845650N y 784150E con una altitud de 1910 m.s.n.m., a 4 km de distancia es decir 10 minutos aproximadamente en vehículo del centro de la ciudad de Baños de Agua Santa perteneciente a la provincia de Tungurahua.

LÍMITES

La zona en estudio tiene como límites: al norte el caserío de Osohuayco, al sur la cuenca del río Pastaza, al este comunidad de Chontilla y al oeste la comunidad de La Palma.

6.1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO

La parroquia Lligua Centro es un sector que está en vías de desarrollo y ya cuenta con los servicios básico en sus hogares, esta parroquia debido a las características del suelo se dedican en su mayor parte a la agricultura y las otras personas trabajan en el cantón Baños de Agua Santa.

6.1.3 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA

El clima de la parroquia Lligua Centro es templado ya que existen elevaciones o montañas que rodean al sector, y esto minimiza los fuertes vientos. Su temperatura habitual es de unos 15 a 25 °C en verano, además en dicho sector se puede respirar aire puro ya que no hay contaminación del medio ambiente.

6.1.4 INFRAESTRUCTURA VIAL

La infraestructura vial para llegar a Lligua Centro es totalmente asfaltada, las calles que se encuentran dentro de la parroquia Lligua Centro son: asfaltadas, empedradas, adoquinadas y tierra.

6.1.5 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

Los moradores de la parroquia Lligua Centro se dedican en la mayor parte a la agricultura, ganadería, avicultura y en menor parte los pobladores de dicho sector se dedican a prestar sus servicios en la ciudad de Baños en el sector turístico.

6.1.6 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICAS

La situación de los servicios e infraestructura en la parroquia Lligua Centro es la siguiente:

- ❖ **Servicio de Agua.**- El suministro de agua lo realiza la Junta de Aguas de la parroquia Lligua.
- ❖ **Servicio de Alcantarillado.**- El servicio de alcantarillado está a cargo del GAD municipal de Baños de Agua Santa.
- ❖ **Servicio Telefónico.**- Este servicio se puede catalogar como aceptable ya que en dicho sector hay la cobertura de líneas telefónicas fijas y móviles, es decir este servicio está al alcance de los habitantes.

- ❖ **Transporte.**- El servicio de transporte terrestre es prestado por la cooperativa de buses Luna Sánchez, buses que conectan el cantón de Baños de Agua Santa con la parroquia Lligua Centro que tiene un valor de \$ 0.25 de dólares americanos, además existen diferentes cooperativas de taxis y camionetas que prestan el mismo servicio a \$ 1.50 valor de la carrera.
- ❖ **Servicio Médico.**- En la parroquia Lligua no existe ningún servicio médico como hospital, clínica, sub centro de salud, etc., necesariamente tienen que salir o acudir al centro de Baños.
- ❖ **Centros educativos.**- En la parroquia Lligua no existe ningún centro educativo como escuelas, colegios y universidades.
- ❖ **Servicio de energía eléctrica.**- El servicio de energía eléctrica si tiene toda la población tanto en los hogares como alumbrado público, la entidad encargada de este servicio es la Empresa Eléctrica Ambato.

6.1.7 INSTITUCIÓN EJECUTORA

En caso de realizarse el nuevo proyecto del sistema de abastecimiento de agua potable para la parroquia Lligua Centro, lo ejecutaría el Gobierno Autónomo Descentralizado de Baños de Agua Santa - GADBAS.

6.1.8 BENEFICIARIOS

Se beneficiarían con la ejecución de este proyecto directamente sus 205 habitantes, es decir todos moradores de la parroquia Lligua Centro pertenecientes al cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Revisando los archivos del GAD cantonal de Baños de Agua Santa se pudo concluir que no se encontró proyectos o estudios referentes al sistema de agua potable para esta parroquia, en tal virtud nada se ha podido recabar como antecedentes ante la propuesta para este estudio.

La propuesta planteada está en función de dar una solución acertada acerca de la inconformidad por el servicio de agua potable que recibe en la actualidad esta parroquia.

Se consideró que un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la parroquia Lligua Centro es una acción impostergable para el bienestar de sus moradores, obra que es una aspiración y necesidad grande por parte de este sector.

Se realizó los estudios pertinentes para el diseño del nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar las condiciones de vida con una satisfacción de conformidad acerca de este servicio.

6.3 JUSTIFICACIÓN.

Actualmente la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón de Baños de Agua Santa si cuenta con un sistema de distribución de agua, la que fue construida por el ex IEOS y ya ha cumplido su vida útil o de funcionalidad.

Considerando también que el actual sistema de distribución de agua fue diseñada hace varios años para una población que hoy en día ha ido creciendo no solo en personas sino en área y necesidades.

El propósito de este estudio es abastecer del líquido vital a los 205 habitantes pertenecientes a la parroquia Lligua Centro de forma permanente es decir las 24 horas del día, los 360 días del año, con la seguridad que el agua que llegue a sus hogares sea realmente potable siendo correctamente tratada y desinfectada, ésta a su vez debe ser transportada y distribuida por tuberías de PVC con todos los estándares de calidad para mejorar la satisfacción del servicio de agua potable y la calidad de vida de sus moradores.

La ejecución de este proyecto es factible ya que este proyecto ayudará al crecimiento de la población y gozarán de un buen servicio de agua potable y esto

disminuirá los riesgos de una posible contaminación del líquido vital por las tuberías que están oxidadas por el sobrepaso de la vida útil y la población gozará de un servicio de calidad.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 GENERAL

❖ Diseñar el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable de la parroquia Lligua Centro.

6.4.2 ESPECÍFICOS

❖ Realizar el levantamiento topográfico de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

❖ Identificar el área de estudio de igual manera a los moradores que se beneficiarían con este proyecto de la nueva red de distribución de agua potable para evitar el mal diseño de esta red.

❖ Calcular el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable utilizando normas ecuatorianas establecidas para sistema de agua potable en zonas rurales, se utilizará el programa EPANET para diseñar la red de distribución.

❖ Realizar el análisis de precios unitarios y el presupuesto total de la construcción del nuevo sistema de abastecimiento de agua potable de la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón de Baños de Agua Santa.

❖ Elaborar el cronograma valorado de trabajos.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible realizarlo porque se trata de un proyecto que no exige una alta especialidad y la ejecución de la obra no entraña complejos procesos constructivos.

Además la topografía de la zona donde se implantará el proyecto es fácilmente accesible con zonas poco irregulares y la parroquia Lligua Centro tiene varias vías que permitirá la trasportación de materiales y mano de obra.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 POBLACIÓN ACTUAL

La población actual corresponde al total de habitantes que conforman cierta ciudad o comunidad la cual se establece mediante censos poblacionales o encuestas estructuradas especificadas para el caso.

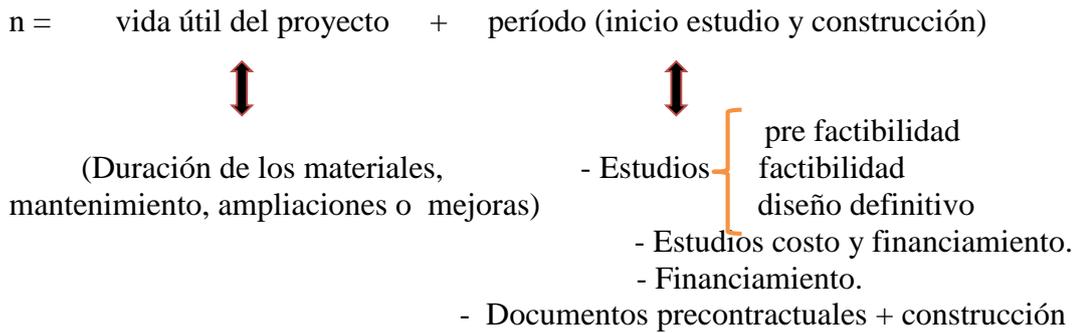
La población actual de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa perteneciente a la provincia de Tungurahua es de 205 habitantes según datos obtenido del recuento poblacional.

6.6.2 PERÍODO DE DISEÑO (n)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 define al período de diseño como “El lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones. Además dice las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos, se diseñarán para un período de 20 años.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 18).

De igual manera el mismo código señala para poblaciones urbanas en la página 40 que “Los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el período de diseño escogido”.

“En general se considera que las obras de fácil ampliación deben tener períodos de diseño más cortos, mientras que las obras de gran envergadura o aquellas que sean de difícil ampliación, deben tener períodos de diseño más largos”.



Para obras de gran ampliación se considera períodos entre 15 a 25 años, para obras de gran envergadura el período de diseño va entre 20 a 50 años.

En ningún caso se proyectarán obras definitivas con períodos menores de 15 años.

($n \geq 15$ años)

Para obras de ampliación, el período de diseño se escogerá dependiendo del caso.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el período de diseño. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 40).

El Ingeniero Dilo Moya docente de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica da a notar que las obras sanitarias de agua potable se proyectarán con capacidad para el funcionamiento correcto durante un plazo de previsión (n), de acuerdo a lo siguiente:

- Población (tasa de crecimiento).
- Capacidad económica (local y nacional).
- Se considera las ampliaciones que tendrán.
- Duración de los materiales.
- Mantenimiento y mejoras del proyecto.

En general la obra deberá ser justificada por el calculista. (Cuaderno de apuntes dictadas por el Ing. Dilo Moya docente de agua potable, 2013)

6.6.2.1 VIDA ÚTIL

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 define a la vida útil como el “Lapso de tiempo, luego del cual la obra o equipo debe ser reemplazado”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

Utilizaré el valor máximo dependiendo del área de trabajo y la importancia del proyecto.

Tabla 6-1 VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE	
COMPONENTE	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	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona urbana pág.34

6.6.3 ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (r)

La determinación del número de habitantes para el cual ha de diseñarse el sistema de distribución de agua potable es un parámetro básico en el cálculo de diseño para la comunidad. Con el fin de estimar la población futura fue necesario tomar en cuenta las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente.

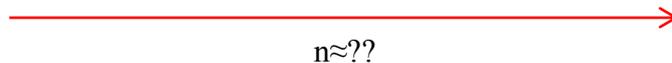
El índice de crecimiento poblacional se tomó de los datos estadísticos del VI censo de población realizado por el INEC hasta el año 2010

6.6.4 POBLACIÓN DE DISEÑO

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 define a la población de diseño como: “Número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 18).

Población actual = censos

Población futura = cálculos



Además este código en sus disposiciones específicas establece que la población de diseño se calculará en función de la población presente determinada mediante un recuento poblacional y en función de las características de cada comunidad

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos:

- Proyección aritmética
- Proyección geométrica
- Incrementos diferenciales
- Comparativo, etc.

FUENTE: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 18) zona rural.

6.6.5 DENSIDAD POBLACIONAL

Con los datos que se obtendrá de la población sobre el área de influencia del sector en estudio (este valor sale de la sumatoria de todas las áreas tributarias) se obtiene la densidad poblacional.

6.6.6 TIPOS DE CONSUMO

En el abastecimiento de agua potable en una localidad, deben ser tomadas en cuenta varias formas de consumo de agua potable como puede ser:

Uso doméstico.- Este uso se refiere a lo relacionado al hogar como: descarga de agua del excusado, aseo personal, en la cocina, en bebida, lavado de ropa, riego en jardines y patios, etc.

Uso comercial: Este uso se refiere con fines comercio: hoteles, restaurantes, bares, etc.

Uso industrial: Agua como materia prima, agua consumida en procesamiento industrial, agua utilizada para congelación, agua necesaria para las instalaciones sanitarias, comedores, etc.

Uso público: Limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de galería de aguas pluviales, edificios públicos, piscinas públicas y recreo, combate contra incendios.

Usos especiales: Combate contra incendios, instalaciones deportivas, ferrocarriles y autobuses, puertos y aeropuertos, estaciones terminales de ómnibus.

Pérdidas y desperdicios: Pérdidas en el conducto, pérdidas en la depuración, pérdidas en la red de distribución, pérdidas domiciliarias, desperdicios.¹³

6.6.7 DOTACIONES

La dotación es el consumo que requiere una persona para desarrollar todas sus

¹³La ruta “Tipos de Consumo del agua”

URL:<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulosos/flujoentuberias/dotacionagua/determinaciondeladotaciondeagua.html> [Consulta: 25/11/2013]

actividades.

El consumo de agua es función de una serie de factores inherentes a la propiedad local que se abastece y varía de una ciudad a otra, así como podrá variar de un sector de distribución a otro, en una misma ciudad.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 define a la dotación como: La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijará en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, considerando:

- Las condiciones climáticas del sitio;
- Las dotaciones fijadas para los distintos sectores de la ciudad, considerando las necesidades de los distintos servicios públicos;
- Las necesidades de agua potable para la industria;
- Las dotaciones para lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc.
- Las dotaciones para riego de jardines;
- Otras necesidades, incluyendo aquellas destinadas a la limpieza de sistemas de alcantarillado, etc.

Para poblaciones menores a 5 000 habitantes, se debe tomar la dotación mínima fijada. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 42).

Pero como el presente estudio se va a realizar en una zona rural se debe tomar algunos aspectos que correspondan al área de trabajo.

6.6.7.1 DOTACIÓN DE AGUA

Es el caudal de agua potable consumido diariamente, es promedio, por cada habitante. Incluye los consumos domésticos, comerciales, industriales y públicos.

La dotación depende de:

- Ubicación geográfica
- Capacidad de la fuente
- Clima
- Aspectos económicos y socioculturales

a) DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Da)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 define a la dotación media diaria actual como la “Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio, por cada habitante, al inicio del período de diseño”, esta viene expresado en lt/hab /día.

La dotación de diseño se escogerá a base de un estudio del consumo de agua, es la comunidad a ejecutarse el proyecto o en poblaciones de características similares. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

Además este código presenta una tabla de dotaciones correspondientes a los diferentes niveles de servicio en la página 19.

Tabla 6-2 DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO

DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO		
NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRÍO (lt/hab/día)	CLIMA CÁLIDO (lt/hab/día)
1a	25	30
1b	50	65
2a	60	85
2b	75	100

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág.19

En la página 34 argumenta “En función de estos análisis se puede definir la cantidad de agua necesaria para los diferentes niveles de servicio, según los usos de agua en cada nivel”.

➤ **Nivel Ia.**

Es adecuado para localidades pequeñas, dispersas que disponen de fuentes alternas para lavado de ropa y baño.

➤ **Nivel Ib.**

Apropiado para localidades concentradas en pequeñas áreas, que no disponen de fuentes adecuadas y de fácil acceso para baño y lavado de ropa.

➤ **Nivel Ila.**

Este nivel es conveniente para localidades más desarrolladas, con capacidad económica para mantener un sistema con conexiones domiciliarias al nivel de patio, y con capacidad organizativa para administrar la operación y mantenimiento del sistema. El tipo de letrina con o sin arrastre de agua, se seleccionará a base de las preferencias de los usuarios y de las condiciones del suelo.

➤ **Nivel Ilb.**

Apropiado para localidades desarrolladas, en las que las viviendas prevén varios puntos de abastecimiento de agua (baños, inodoros, lavabos, fregadero de cocina, etc). Dado el volumen de aguas residuales a producirse, en este caso se requiere de un sistema de alcantarillado sanitario para su evacuación.

FUENTE: (INEN, 1997, poblaciones rurales, página 33-34).

b) DOTACIÓN MEDIA FUTURA (Df)

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano define a la dotación media futura como la “Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual, por cada habitante, al final del período de diseño”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

6.6.8 VARIACIONES DE CONSUMO

Con el fin de diseñar todas las estructuras hidráulicas del sistema es necesario calcular el caudal apropiado el cual debe combinar las necesidades de la población de diseño y los costos de la construcción, determinaremos tres tipos de caudales.

- Caudal medio anual, caudal medio o caudal medio diario
- Caudal máximo diario
- Caudal máximo horario

La red de distribución se diseña en función del caudal máximo horario.

6.6.8.1 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Las normas INEN define al caudal medio diario como el “Caudal de agua incluyendo pérdidas por fugas, consumido en promedio, por la comunidad”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

$$Q_{md} = \frac{\text{Poblacion diseño} * \text{dotacion futura}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{dia}}}$$

Además el código del INEN para poblaciones rurales en la página 20 dice que dicha fórmula del Qmd se debe multiplicar por un factor de fuga f.

Tabla 6-3 PORCENTAJES DE FUGAS A CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

PORCENTAJES DE FUGAS	
NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUJAS
Ia y Ib	10%
Ia y lib	20%

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág.20

La norma boliviana 689 (NB 689) define al caudal medio diario como el “Consumo durante las 24 horas obtenidas como promedio de los consumos diarios en un año”. Esta viene expresado en litros por segundo (lt/seg)

Fuente: (NBA 689, 2004, págs. 339)

6.6.8.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

Las normas del INEN define al caudal máximo diario como el: “Caudal medio consumido por la comunidad en el día de máximo consumo en el año. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

Además en la pág.20 del este mismo código nos da a conocer que el consumo máximo diario se obtiene multiplicando por un coeficiente de mayoración máximo diario (k_1) que tiene un valor de 1.25, para todos los niveles de servicio.

$$QMD = k_1 * Qmd$$

$$k_1 = (1,25)$$

6.6.8.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano define al caudal máximo horario como el: “Caudal de agua consumido por la comunidad durante la hora de máximo consumo en un día del año”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 17).

Además en la pág.20 de este mismo código nos da a conocer que al consumo máximo horario se obtiene multiplicando por un coeficiente de mayoración, el mismo que tiene un valor de 3, dicho valor es para todos los niveles de servicio de agua potable.

$$QMH = k_2 * Qmd$$

$$k_2 = (3)$$

6.6.9 SISTEMA DE AGUA POTABLE

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano define al sistema de agua potable como el “Conjunto de obras necesarias para: captar, conducir, potabilizar, almacenar y distribuir agua apta para el consumo humano.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

Para el diseño de las diferentes partes de un sistema de abastecimiento de agua se usan los siguientes caudales.

TABLA 6-4 CAUDALES DE DISEÑO (ZONA RURAL)

CAUDALES DE DISEÑO PARA POBLACIONES DE LA ZONA RURAL		
ELEMENTO	ABREVIATURA	CAUDAL DE DISEÑO
Captación del agua	Q capt	QMD +20%
Conducción del agua	Q cond	QMD +10%
Potabilización del agua	Q pnt	QMD +10%
Redes de distribución	Q dist	QMH

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

6.6.9.1 FUENTE

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano indica que: “Es importante dar prioridad a aquellas fuentes cuyas aguas requieran un mínimo tratamiento para alcanzar la calidad de agua potable, aun cuando esto signifique tener conducciones de mayor longitud.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 34).

Para los niveles de servicio IIa y IIb, el código sugiere considerar:

- Pozo mediano o profundo con bombeo mecánico
- Vertientes
- Fuentes superficiales.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 34)

Fuente de agua subterránea. La Norma Boliviana 689 define este término como “Aquellos depósitos o reservorios del acuífero subterráneo que son utilizados en abastecimiento público y privado.” Y los clasifica entorno a:

- **Vertientes o manantiales.** Son afloramientos naturales de agua provenientes de acuíferos subterráneos. El afloramiento se produce cuando el acuífero intercepta una depresión del terreno, fracturas, grietas o cambios litológicos emergiendo como una o más venas. Según las características de cada tipo de acuífero, el caudal de la vertiente puede variar entre el período de lluvias y el de estiaje.
- **Agua sub - superficial.** Es el agua que se encuentra a poca profundidad del terreno, tiene recarga por infiltración de cuerpos de agua superficial y/o de lluvia.
- **Agua subterránea profunda.** Es el agua proveniente de los acuíferos libres, confinados y semi-confinados, que se encuentran a profundidades mayores a los 30 m.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 42).

Además el INEN a través del CPE nos da anotar que la fuente deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado y La determinación del caudal mínimo de la fuente se efectuará por métodos debidamente justificados y aprobados por la fiscalización. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 22).

MEDICIÓN O AFORO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Guillermo Acosta Álvarez y J.M de Azevedo Netto autores del Manual de Hidráulica recomienda que para realizar el aforo de caudales de aguas subterráneas, específicamente para vertientes, sugiere el siguiente método, registrando la fecha de realización del mismo.

Se realiza utilizando un recipiente de volumen conocido y midiendo el tiempo de llenado en segundos. El procedimiento se debe repetir tres veces y se tomará un

promedio del tiempo, para ello el caudal de la vertiente se obtiene con la siguiente expresión:

$$Q_r = V/t$$

Dónde:

Q = Caudal en lts/s

V = Volumen del recipiente en lts.

t = Tiempo medio de llenado del recipiente en seg.

Este proceso, generalmente sólo es aplicable en los casos de pequeñas descargas, como por ejemplo, de fuentes, riachuelos, manantiales y tuberías de pequeño diámetro. (Guillermo Acosta Álvarez, capítulo 28, página 443)

6.6.9.2 CAPTACIÓN

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano define a la captación como: “Estructura que permite derivar el caudal necesario, desde la fuente hacia el sistema de abastecimiento de agua potable.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

Además en este mismo código nos da anotar lo siguiente: “La estructura de captación deberá tener una capacidad tal, que permita derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo equivalente a 1,2 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 22).

6.6.9.3 RED DE CONDUCCIÓN

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano define a la conducción como el: “Conductos u obras que permiten el transporte del agua, desde la captación hasta las unidades de tratamiento, en condiciones seguras e higiénicas. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

La conducción a utilizarse es la conducción a gravedad y el CPE nos dice que es una “Estructura que permite el transporte del agua utilizando la energía hidráulica”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 35).

Mientras el mismo código pero para poblaciones en zonas rurales en la pág.23 nos da anotar lo siguiente:

- La presión dinámica mínima en línea de conducción será de 5m.
- En ningún punto la tubería deberá funcionar a presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.
- Para el diseño de la conducción, deberán tomarse en cuenta, las presiones estáticas, dinámicas así como las sobre presiones causadas por el golpe de ariete.
- El diámetro mínimo de las tuberías en línea de conducción será 25 mm (1 pulg).
- En la red de conducción deberá evitarse la contaminación y el vandalismo.

Criterios de diseño

- El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 refiriéndose al caudal de diseño dice que; cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño. En ningún caso el caudal de diseño de la conducción corresponderá al caudal máximo horario

En la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC. Este material tiene ventajas comparativas con relación a otro tipo de tuberías: es económico, flexible, durable, de poco peso y de fácil transporte e instalación; además, son las tuberías que incluyen diámetros comerciales menores de 2 pulg y que fácilmente se encuentran en el mercado. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 22).

- Además en este mismo código pero en la pág. 37 dice que: La conducción estará dotada de tanques rompe presión, válvulas de compuerta, de aire, de purga y además

accesorios que garanticen un continuo funcionamiento y permitan una eficiente operación y mantenimiento.

- Según en el cuaderno de apuntes de la materia de abastecimiento de agua potable con la tutoría del Ing. Dilón Moya docente de la Facultad de Ing. Civil y Mecánica dice: “Que el diámetro seleccionado en captación deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 4.5 m/s en tuberías PVC. (Ing. Moya docente de la asignatura de A.P 2013)

Estructuras Complementarias.

- **Válvulas de Aire.** El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.

- **Válvulas de Purga.** Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

- **Cámaras rompe-presión.** Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

Fuente: (Pittman, 1997, pág. 55)

6.6.9.4 TRATAMIENTO DEL AGUA HACER CONSUMIDA

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano dice que el sistema apropiado de potabilización es un “Conjunto de obras y estructuras simples, de fácil operación y mantenimiento, utilizadas para acondicionar el agua de modo que sea apta para el consumo humano.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

Además este código en la pág.23 dice que: “La capacidad de la planta de potabilización será de 1,10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. Además que en cualquier tipo de agua se considerará la desinfección como tratamiento mínimo”

Una vez que se realizó los análisis físicos químicos y bacteriológicos del agua dio como resultados la presencia de metales pesados, que según la norma INEN estaba fuera de norma y debían ser removidos.

a) REMOCIÓN DE HIERRO Y MANGANESO

El INEN a través del CPE dice: “Debido a que la presencia de hierro y manganeso en el agua es objeccionable para los consumidores, por el hecho de que la precipitación de estos metales vuelve al agua de color amarillo-café o negro, y produce sabores desagradables, mancha la ropa y se deposita en las tuberías y artefactos sanitarios, además de que promueve el crecimiento de microorganismos en las redes de distribución, es necesario removerlos o reducir su concentración a límites aceptables determinados por las normas de calidad”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 164).

Además dice: “La principal forma de remoción de estos metales es su oxidación, para lo cual se puede utilizar oxígeno, cloro, dióxido de cloro o permanganato de potasio principalmente, siendo fundamental en estos casos controlar el pH (7,5 a 8 para hierro y más de 9,5 para manganeso)”.

Las líneas de tratamiento más frecuentemente utilizadas son:

- Aireación, precipitación y filtración;
- Oxidación con cloro o dióxido de cloro, precipitación y filtración;
- Oxidación con permanganato de potasio, precipitación y filtración;
- Intercambio iónico con zeolita;
- Filtración con zeolita impregnada con manganeso;
- Ablandamiento con cal;
- Debías con filtración lenta.

Debido a la experiencia, el tutor recomienda el uso de la aireación para la eliminación del hierro. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 164).

AERIACIÓN

El INEN a través del CPE dice “La aeración puede ser utilizada en aguas superficiales o en aguas subterráneas, con los siguientes objetivos: oxidación del hierro y del manganeso; separación de gases tales como el bióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y metano; eliminación de sabor y olor; y, adición de oxígeno. El propósito de la aeración, las características químicas del agua, otros procesos de tratamiento a ser usados en la planta, condiciones locales, requerimientos de aire y de bombeo y protección contra la contaminación, deberán ser considerados antes de seleccionar el proceso y el tipo de aeración. En general, se considera apropiada la aeración de aguas subterráneas, siendo cuestionable la aeración de aguas superficiales. La aeración tiene también un objetivo principal en la remoción de compuestos orgánicos volátiles que provienen del manejo inapropiado de productos químicos o disposición inapropiada de aguas residuales; entre ellos está el tricloroetileno, el tetracloruro de carbono, el tetracloroetileno, el dicloroetano y el cloruro de metileno”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 136).

- Aireadores de cascada

- Aireadores de charoles
- Aireadores de surtidores.

➤ **AIREADORES POR CASCADA**

“Los aireadores por cascada requieren una carga hidráulica de 1 m a 3 m, un área semejante a $0,1\text{m}^2/\text{l/s}$, y ofrecen una remoción del 20% al 45% de los gases disueltos, y mejores eficiencias en la remoción de hierro. Pueden presentar problemas de corrosión, desarrollo de algas y de ventilación. Entre estos se incluyen también los aireadores de cono y los planos inclinados”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 136).

➤ **AIREADORES POR CHAROLES**

El INEN a través del CPE dice “Los aireadores de charoles, estarán constituidos por una serie de charoles o bandejas cuya función es incrementar al máximo la superficie de contacto entre el aire y el agua. Para ello se requiere que haya una muy buena ventilación del sitio en el que se instalen los aireadores. Son recomendables principalmente para oxidación de hierro, manganeso y CO_2 . Para su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los aireadores de bandejas sin medio de contacto están constituidos por plataformas de madera, de metal o de plástico, cada una de las cuales, a su vez, está conformada por tiras o tablones de 5 cm de ancho espaciados 3 cm entre sus bordes. El espaciamiento entre las bandejas o plataformas variará entre 30 y 50 cm dependiendo del tiempo total de contacto que se desea obtener. En caso de haberse demostrado mediante pruebas de campo, se podrá recurrir a la ventilación forzada para mejorar la eficiencia de remoción de gases.
- Los aireadores de bandejas con medio de contacto, estarán constituidos por charoles con fondo perforado o de malla. En ellos se colocarán trozos sólidos de 5 cm a 15 cm de diámetro, cuya función es mejorar la eficiencia de intercambio de

gases, adsorber sustancias orgánicas, neutralizar químicamente el agua, o promover la acción catalítica de películas de óxido mangánico en la oxidación del manganeso.

- El medio de contacto podrá ser cualquier objeto sólido que sea adecuado para el objetivo perseguido. Por ejemplo, para neutralizar excesivas concentraciones de CO_2 y para aumentar la alcalinidad del agua podrán utilizarse trozos de calcita o mármol; para promover la adsorción de sustancias orgánicas y promover el desarrollo de microorganismos oxidantes de sulfuros y de la materia orgánica disuelta, se utilizarán trozos de piedra pómez o de carbón vegetal.
- El medio de contacto se dispondrá en los charoles o en las cestas de malla de alambre, en capas de aproximadamente 0,15 m a 0,2 m de espesor, y en una área de 0,05 a 0,15 $\text{m}^2/\text{l/s}$.
- La distancia entre los fondos de dos charoles consecutivos variará entre 30 y 60 cm, y el número de charoles entre 3 y 9.
- El número de charoles y la altura de la torre de aeración se calculará a base del tiempo total de contacto que se desea. La carga hidráulica superficial variará entre 100 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ y 200 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$, dependiendo del objetivo que se persiga; el valor escogido para el diseño se determinará, preferentemente, mediante pruebas de campo.
- En caso de seleccionarse charoles con placas perforadas, el número y el diámetro de los orificios se calculará de modo que la altura máxima de agua sobre los orificios no exceda de 0,01 m.
- Finalmente, se diseñarán las obras necesarias para reducir al mínimo las salpicaduras de agua fuera del aireador, para impedir la acumulación de precipitados metálicos en el estanque recolector y para garantizar la correcta distribución del agua en el charol superior.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 136-137).

➤ **AIREADORES DE SURTIDORES.**

Estos aireadores pueden ser de dos tipos: de orificios o tuberías perforadas, y de boquillas. Son eficientes para la remoción de CO₂ y la adición de oxígeno, y para la oxidación de hierro y manganeso”. Para su diseño se considerarán los siguientes parámetros:

- El tiempo de exposición será igual o mayor a 2 s.
- La presión del agua deberá ser tal que la aspersion producida genere el tiempo de contacto deseado.
- El agua se recolectará en un depósito provisto de tuberías de salida y de desagüe con sus respectivas válvulas de compuerta.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 136-137).

b) SEDIMENTACIÓN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice:” Estos tanques se utilizan con aguas crudas como tratamiento previo a la filtración lenta del agua. Por lo general, son de forma rectangular alargada y el flujo es horizontal. Sin embargo, se pueden diseñar sedimentadores circulares, con flujo horizontal o ascendente, y alimentación central o periférica”. Algunas guías para su diseño se dan a continuación:

- La carga superficial deberá ser establecida de acuerdo a las características de las partículas a remover, estando generalmente comprendida entre 2 y 20 m³/m²d.

- El período de retención será de 4 h a 12 h.
- La profundidad recomendada está comprendida entre 1,5 m y 2,5 m, excluyendo el borde libre y la altura para acumulación de lodos.
- Se recomiendan las siguientes relaciones de las dimensiones: longitud/ancho = 4 a 6; longitud/profundidad = 5 a 20
- Se recomienda disponer de elementos que reduzcan la energía cinética del flujo que ingresa al sedimentador, de modo que el caudal de entrada se distribuya lo más uniformemente posible en la sección transversal del sedimentador.
- Podrán utilizarse como dispositivos de salida vertederos lisos o dentados, orificios sumergidos y otros. La longitud del vertedero debe fijarse sobre la base de que el gasto no supere los 140 m³/d a 220m³/d por metro de vertedero. Para orificios, su área será el 40% del área transversal del sedimentador y la velocidad a través de los mismos, de 0,1 m/s a 0,2 m/s.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 143).

c) FILTRACIÓN:

El INEN a través del CPE dice: “La filtración es un proceso físico-químico utilizado para separar impurezas suspendidas y coloidales del agua, mediante su paso a través de un medio granular, siendo el más común la arena. Los materiales retenidos pueden ser flóculos, microorganismos y precipitados de calcio, hierro y manganeso, entre otros”.

➤ Filtros lentos de flujo descendente.

En este mismo código y en la misma pág. dice lo siguiente: Consisten en un tanque que contiene una capa sobre nadante de agua cruda, un lecho de arena filtrante, un sistema de drenaje para recolección del agua tratada, y un juego de dispositivos para

regulación y control del filtro. El proceso de purificación del agua es biológico, y se produce fundamentalmente en una capa de lodo biológico que se forma en la superficie de la arena.

➤ **Elementos básicos de filtración y su estructura de entrada**

La caja del filtro posee un área superficial condicionada por el caudal a tratar, la velocidad de filtración y el número de filtros especificados para operar en paralelo. La estructura consta de un vertedor de excesos, canales o conductos para distribución, dispositivos para medición y control de flujo, cámara de entrada y ventana de acceso al filtro propiamente dicho.

➤ **Capa de agua sobrenadante**

Proporciona la carga hidráulica necesaria para permitir su paso a través del lecho de arena. La capa de agua sobre nadante tendrá una altura de 1 m a 1,5 m, y se dejará un borde libre de 0,2 m a 0,3 m en la caja del filtro.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, pág.148-149)

➤ **Lecho filtrante**

El lecho filtrante será una capa de 1 m a 1,4 m de arena, apoyada sobre grava, con las características que se indican a continuación:

Tabla 6-5 CARÁCTERÍSTICAS DE LA ARENA

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA	
Tamaño Efectivo	0.15 a 0.35mm
Coficiente de Uniformidad	1.5 a 2 máximo 3
Dureza	7 (escala de Mohr)
Solubilidad al HCl	< 5 %

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona urbana pág.148

Tabla 6-6 CARACTERÍSTICAS DE LA GRAVA

CARACTERÍSTICAS DE LA GRAVA		
CAPA #	DIÁMETRO, mm	ESPESOR , mm
1	1 – 1.4	0.10
2	4 – 5.6	0.10
3	16 – 23	0.15

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona urbana pág 148

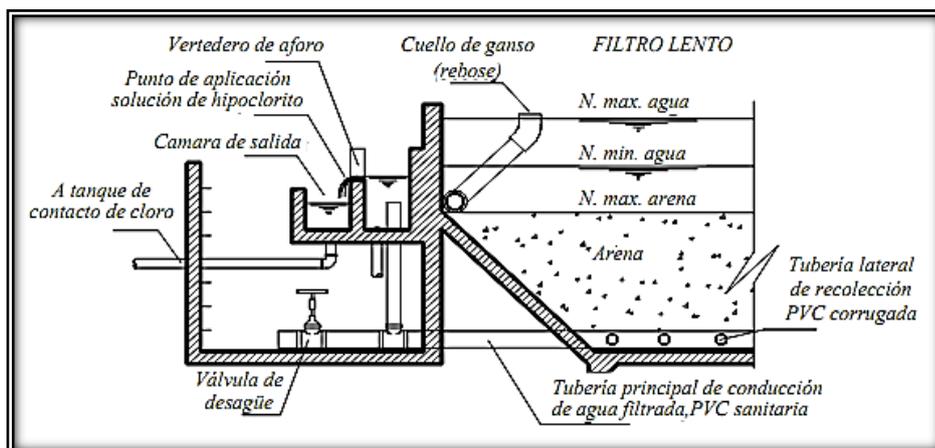
➤ **Sistema de drenaje**

Los sistemas de drenaje podrán estar constituidos por losetas prefabricadas de hormigón, ladrillos y bloques de hormigón poroso, por tubos perforados y por grava gruesa. Cuando se utiliza grava como sistema de drenaje, la altura de la capa es alrededor de 0,15 m, formada por partículas de 40 mm a 100 mm de diámetro; el área máxima de lecho filtrante servida por un drenaje de grava será de 25 m².

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, pág.149)

El nivel mínimo del filtro se controla mediante el vertedero de salida, el cual se debe ubicar en el mismo nivel o 0.10 m. por encima de la superficie del lecho filtrante.

Tabla 6-7 ESTRUCTURA DE SALIDA DE UN FILTRO LENTO DE ARENA



Fuente: (CEPIS/OPS, 2005, pág. 19)

➤ **Dimensionamiento del filtro**

La velocidad o tasa de filtración deberá ser de 0,10 m/h a 0,20 m/h.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, pág.149)

❖ **Área Superficial**

$$A_s = \frac{Q_d}{N * V_f}$$

Dónde:

Q_d= Caudal de diseño en m³/h

N= Número de unidades

V_f= Velocidad de filtración m/h

❖ **Coefficiente de mínimo costo:**

$$K = \frac{2 * N}{N + 1}$$

Dónde:

N = Número de unidades

❖ **Longitud de unidad**

$$L = (A_s * K)^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

A_s = Área Superficial

K = Coeficiente de mínimo costo

❖ **Ancho de unidad**

$$B = \left(\frac{As}{K} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

As = Área Superficial

K = Coeficiente de mínimo costo

❖ **Velocidad de filtración real**

$$VR = \frac{Qd}{2 * L * B}$$

Dónde:

Qd = Caudal de diseño en m³/h

L = Longitud de unidad

B = Ancho de unidad

Fuente: (CEPIS/OPS, 2005, págs. 20 - 21)

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice lo siguiente: “Los filtros lentos pueden operarse a tasa constante o a tasa variable. Para este efecto deberán diseñarse las estructuras de entrada y de salida de modo que permitan operar el filtro en cualquiera de las dos modalidades”.

La estructura de entrada se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se produzca una distribución uniforme del líquido sobre toda la superficie del filtro.
- Se impida la destrucción de la capa biológica;
- Se pueda drenar rápidamente la capa de agua sobre nadante, cuando se desee hacer la limpieza del filtro;

La estructura de salida se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se impida la posibilidad de presiones negativas en el lecho filtrante;
- Se pueda medir el caudal producido por el filtro.

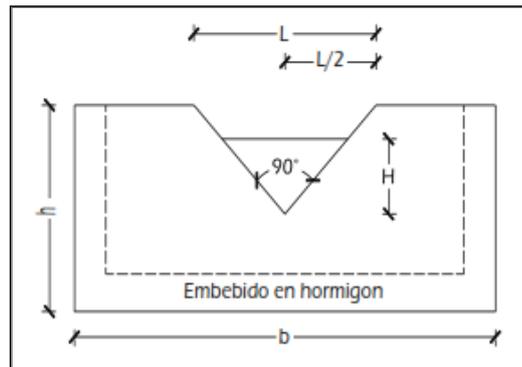
Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 149).

➤ **Dispositivos hidráulicos de medición**

Se ha explicado los procesos de tratamiento para obtener agua potable, sin embargo es necesario la utilización de dispositivos hidráulicos para medir el caudal que ha sido tratado para lo cual el medio más común es la utilización de vertederos de caída libre en diferentes partes del sistema. El INEN explica que es “Recomendable para plantas pequeñas, en su forma triangular o rectangular, que permite además el aforo del caudal que ingresa a la planta. Como guías de diseño se utilizan gradientes de velocidad entre 1000 s^{-1} y 2000 s^{-1} , tiempos de retención menores que 1 seg, y números de Froude entre 4,5 y 9,0 para conseguir un resalto hidráulico estable.

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 138

GRÁFICO 6-1 VERTEDERO TRIANGULAR



Fuente: (Solar, 1945, pág. 231)

Para el cálculo del caudal se usa la siguiente expresión de Horace King:

$$Q = 1.344 H^{2.47}$$

Para:

$$0.06 \text{ m} < H < 0.55 \text{ m}$$

Dónde:

H = carga (m)

Q = Caudal (m³/seg)

Fuente: (Solar, 1945, pág. 231)

d) DESINFECCIÓN

La Norma Boliviana en referencia a este último paso del tratamiento de aguas dice como es el “Proceso que permite la inactivación de microorganismos patógenos y no patógenos a través de la adición de sustancias desinfectantes (oxidantes), agentes físicos como el calor y la radiación.” (NBA 689, 2004, pág. 339)

El Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice “El objetivo de la desinfección del agua es destruir los organismos patógenos causantes de enfermedades, tales como bacterias, protozoarios, virus y nemátodos. Todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano debe ser desinfectado adecuadamente.

Se conocen varios métodos de desinfección del agua potable, tales como:

- Oxidación química con sustancias tales como cloro, bromo, yodo, ozono, dióxido de cloro, permanganato de potasio y compuestos órgano halogenados
- Tratamiento físico mediante aplicación de calor.
- Irradiación por luz ultravioleta;
- Aplicación de iones metálicos tales como cobre y plata;
- Ajuste del pH con ácidos y bases fuertes;
- Aplicación de agentes superficiales activos tales como los compuestos cuaternarios de amonio.

Además dice que “En plantas de pequeña capacidad y, a veces en plantas de tamaño mediano, se puede utilizar hipoclorito de calcio o de sodio para la desinfección del agua. El hipoclorito de calcio se usa cuando el agua es deficiente en alcalinidad y dureza”.

Y en el mismo código y la misma página dice: “En plantas pequeñas el hipoclorito de calcio o sodio se dosifica en pequeños tanques prefabricados que disponen de un sistema muy simple de orificio calibrado con carga constante, que puede regularse manualmente. Una o dos veces al día se prepara a mano la solución, de acuerdo a la dosis de cloro adoptada y al caudal de la planta. El volumen del tanque de solución se determina en función de la capacidad de la planta, la dosis de cloro aceptada y la concentración de la solución, y debe tener una capacidad mínima para 12h de operación. Se recomienda utilizar dosificadores tipo IEOS”.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, pág.159)

DEMANDA DE CLORO

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice lo siguiente: “La dosis óptima de cloro a aplicar depende del tiempo de retención en el sistema, del tipo de compuesto de cloro que se utiliza, de la clase de desinfectante que se forma en el agua en función de su temperatura, Ph, contenido de nitrógeno y de materia orgánica. Se puede calcular la dosis aproximada de cloro libre requerido mediante la siguiente expresión”:

$$C = \left(\frac{K}{t}\right)^{\frac{1}{0.86}}$$

Dónde:

C = concentración de cloro libre mg/l

k = constante que se puede ver en tablas

t = tiempo de contacto, min.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, página 159)

El tiempo de contacto es aquel designado para permitir una reacción completa del cloro con las impurezas en el agua y también para matar las bacterias y virus presentes. Se recomienda un mínimo de 30 minutos. (Kirchmer, pág.17)

Es necesario garantizar la retención de flujo de agua durante un tiempo de contacto para asegurar una buena desinfección antes de que el agua pase a la red de distribución.

Tabla 6-8 VALORES DE K PARA DOSIFICACIÓN DE CLORO, PARA N=0,86

ORGANISMO ÍNDICE	DESINFECTANTE		
	HOCl	OCl	NH ₂ Cl
Escherichia coli	0.24	15.6	66
Virus de poliomielitis	1.2	----	----
Virus coxsackie A2	6.3	----	----

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona urbana pág 160

Dónde:

HOCl = Acido hipocloroso

OCl⁻ = Ion hipoclorito

NH₂Cl = Cloramina

Además en este mismo código y en la página 160 nos da anotar lo siguiente:

- Un criterio usualmente utilizado es agregar suficiente cantidad de cloro al agua como para conseguir que en cualquier punto de la red de distribución se encuentre un residual de 0,1 mg/l a 0,5 mg/l. Otro criterio es clorar sobre el punto de quiebre, en cuyo caso se debe añadir, además de la concentración de cloro libre determinada por la fórmula anterior, el cloro demandado por los compuestos nitrogenados según sea la relación Cl:N del agua. Esta forma de cloración es la más aconsejable, porque proporciona un residual estable que puede ejercer su acción con posterioridad.
- La concentración máxima de hipoclorito de calcio en la solución será del 10%.
- El hipoclorito de sodio puede ser dosificado directamente del recipiente en que es transportado.

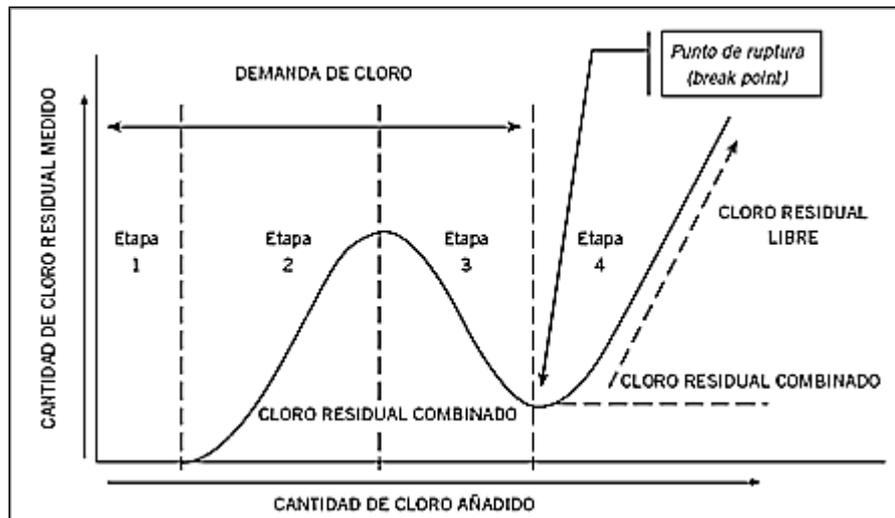
Demanda de cloro

ITC empresa española especializada en diseño de productos para tratamiento de agua en su publicación Cloración del agua potable explica que la demanda de cloro es la diferencia existente entre la cantidad de cloro aplicada al agua y la de cloro disponible libre o residual, por tanto se puede considerar que la demanda de cloro aproximadamente coincide con la dosis a la que se alcanza el punto de ruptura o quiebre, es decir, la demanda de cloro es la cantidad de cloro que se consume hasta la aparición del residual donde el cloro libre residual puede presentarse en forma de Cl₂, HClO y/o ClO, dependiendo del pH de trabajo y por lo tanto corresponde a la suma de estas tres especies.

Fuente: (Injection Tecnical Control Inc., 2007, págs. 10-11)

A manera de ilustrar el concepto de la demanda de cloro se presenta el siguiente gráfico:

GRÁFICO 6-2 CURVA DE DEMANDA DE CLORO



FUENTE: (Gestión Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008)

Etapa 1.- Las primeras cantidades de cloro reaccionan con la materia orgánica del agua. El cloro medido en esta etapa es cero, porque se gasta todo en esa reacción.

Etapa 2.- El cloro empieza a reaccionar con los compuestos nitrogenados: amoníaco y compuestos amino - nitrogenados que pueda haber. Si hay presencia de amonio, el cloro reacciona formando cloraminas: monocloramina, dicloramina y tricloramina. Se puede medir la cantidad de cloro residual, pero no corresponde a cloro activo libre, sino a esas cloraminas: formas combinadas del cloro que tienen menos capacidad desinfectante que el cloro libre.

Etapa 3.- Si se añade más cloro, el cloro medido disminuye. En esta etapa, el nuevo cloro introducido destruye los compuestos formados durante la etapa anterior, hasta el llamado punto de ruptura, de quiebre o break point, que marca el final de la demanda de cloro del agua.

Etapa 4.- En esta etapa final, el cloro que se añade sí se puede medir ya como cloro residual libre, y es en este momento cuando se puede garantizar una desinfección eficaz del agua y un efecto residual adecuado.

Fuente: (Gestió Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008)

Los principales factores o parámetros que influyen en la desinfección según las RAS – 200 (Normas para agua potable Colombianas) son:

- Debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5. Valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoníaco.
- Debe controlarse el nivel de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de las partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de 1 UNT para la optimización del proceso.
- La dosis óptima de cloro sería la que produzca un residual de cloro libre de mínimo 0.2 ppm (mg/lts) al extremo de la red. La concentración de cloro residual libre en el sistema de distribución debe estar entre 0.2 mg/lts y 1.0 mg/lts.

Fuente: (Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000, págs. C81C84)

Cantidad de producto a utilizar en la desinfección

La producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de la sal común, arroja para cada equipo en particular, una concentración de cloro activo en la solución final en gramos por litro de solución al cabo de un número determinado de horas. En este caso, se calcula los volúmenes parciales de la solución obtenida a mezclar en el volumen total del tanque hipoclorador, en función de la concentración a obtener en éste. Cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo. (Jurado, 2009, pág. 10)

$$V = \frac{CH * VH}{1000 * CS}$$

Dónde:

CH = Concentración de cloro en el agua del tanque hipoclorador (mg/lts)

VH = Volumen del hipoclorador (lts)

CS = Concentración de cloro activo en la solución (gr/lts)

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

Una Evaluación del CEPIS recomienda no obtener concentraciones de solución de hipoclorito de sodio mayor a 6 g de Cl₂/lts, por la significativa caída en la eficiencia de la celda electrolítica. (CEPIS/OMS, 2000)

Caudal a aplicar de la solución clorada

El caudal de aplicación de la solución clorada, se puede determinar mediante la siguiente relación:

$$q = 1000 * \frac{c_1}{c} * Q$$

Dónde:

q = Caudal de solución clorada a aplicar (ml/seg)

Q = Caudal de agua a desinfectar (lts/seg)

C = Concentración de cloro en el tanque hipoclorador (mg/lts)

c₁ = Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución (mg/lts)

El caudal para la solución clorada (q) es independiente del caudal en la planta de tratamiento (Q), siempre que se ajuste diariamente la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador (C). Para ello el procedimiento consiste en ajustar el goteo de la solución clorada para llenar un volumen de control en un tiempo determinado. El caudal de solución de cloro es característico para cada concentración de cloro en el tanque hipoclorador y en el agua a desinfectar. El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$t = \frac{V_c}{q}$$

Dónde:

t = Tiempo de llenado del volumen de control (seg)

V_c = Volumen de control (ml)

q = Caudal de aplicación de la solución clorada (ml/seg)

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

El INEN a través del CPE para efectos de diseño y tomando en cuenta lo importante que es la desinfección como último tratamiento a darse al agua indica lo siguiente:

Criterios de diseño

- Los procesos de tratamiento garantizarán que el agua tratada cumpla los requisitos de calidad estipulados para el agua potable. Especial énfasis debe darse al cumplimiento de los parámetros I y II, según se especifica en las normas de diseño, (turbiedad, cloro residual, pH, coliformes fecales, color, olor y sabor)
- El sistema debe protegerse contra el vandalismo y la contaminación.
- Deben considerarse procesos simples, de tal manera que no se requiera personal especializado para su operación y mantenimiento.
- En el diseño se evitará en lo posible la utilización de equipo móvil o que requiera de energía externa para su operación.

6.6.9.5 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice que el tanque de almacenamiento es un “Depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 21).

Según en el cuaderno de apuntes de la materia de abastecimiento de agua potable con la tutoría del Ing. Dilón Moya docente de la Facultad de Ing. Civil y Mecánica dice: “Los tanques de almacenamientos son estructuras destinadas a la reserva de agua potabilizada que tiene como función mantener un volumen adicional y garantizar las presiones de servicio en la red de distribución”. (Ing. Moya docente de la asignatura de A.P 2013)

- Tenemos tanques de reserva tanto cuadrados como rectangulares.
- La ubicación de los tanques de reserva puede ser superficial y elevada.

TANQUES SUPERFICIALES.

- Se asientan directamente sobre el terreno, pueden ser superficiales o semienterrados dependiendo de las condiciones del terreno y su forma constructiva.
- Deben ser utilizados cuando la topografía del terreno permita una ubicación tal que garantice la presión mínima en todos los puntos de la red de distribución.
- Los tanques superficiales pueden construirse en hormigón armado, hormigón simple, hormigón ciclópeo, ferrocemento, mampostería y otros.

TANQUES DE CABECERA

Este tanque alimenta directamente al sistema de distribución mediante la gravedad regulando el caudal que ingresa, la velocidad y la presión presenta en las tuberías.

INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL DISEÑO DEL TANQUE

La elaboración de tanques de almacenamiento requiere de la siguiente información.

La conservación básica del sistema de abastecimiento de agua.

- Ubicar el tanque
 - ✓ Punto accesible
 - ✓ Construcción
 - ✓ Mantenimiento

Para colocar los tanques depende de la ubicación, área y topografía del lugar.

CAPACIDAD DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice: “Es un Depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

Además el INEN da a conocer “La capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10m³”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23).

6.6.9.6 RED DE DISTRIBUCIÓN:

El Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice: Es el conjunto de tuberías y accesorios que permitan llevar el agua hasta la vivienda. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

Su objetivo es proveer agua potable en una cantidad determinada y a una presión satisfactoria a los usuarios entre los que deben incluirse, además de las viviendas.

DETALLES DE LA RED

Además el INEN nos dice que: Al diseñar la red se tomarán en cuenta los siguientes detalles:

- La localización de las tuberías sean principales o secundarias se harán en los costados norte y este de las calzadas.
- Se diseñarán obras de protección cuando las tuberías deban cruzar ríos, quebradas, etc.
- Se ubicarán válvulas de aire en los puntos en los que se necesite para el funcionamiento correcto de la red.
- Las tuberías de agua potable, deberán estar separadas de las de alcantarillado por lo menos 3m horizontalmente y 30cm verticalmente, entre sus superficies exteriores.
- Las tuberías deberán estar instaladas a una profundidad mínima de 1m sobre la corona del tubo.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para impedir conexiones cruzadas y flujo inverso.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 178- 179).

a) DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE:

De acuerdo a las características topográficas y distribución de la población, pueden aplicarse en forma combinada redes cerradas y redes abiertas.

Las redes de distribución se conforman por un sistema de tuberías que crean mallas evitando en lo posible tener mallas abiertas. Las mallas se proyectaran de modo que su perímetro tenga entre 500 m como mínimo y 2000 m como máximo.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 178).

b) DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD

La distribución por gravedad se aplica cuando la obra de captación y/o tanque de almacenamiento se encuentra en un nivel superior a la red de distribución y se garantice presión suficiente en toda la red.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 284)

En lo que corresponde a diseño de redes de distribución de agua potable el INEN establece los siguientes parámetros a tomar en cuenta:

Criterios de diseño

Para el diseño de las redes de distribución se recomienda considerar lo siguiente:

- En caso de que en determinados sectores existan presiones altas, deberá dotarse a la conexión domiciliar de un dispositivo para reducir la presión de servicio intra - domiciliar.
- Se ubicarán válvulas de purga en los puntos bajos de la red, así como las llaves de evacuación de aire en sus puntos altos.
- Los tanques rompe presión en la red, deberán tener una válvula flotadora en la entrada, para evitar el desperdicio de agua tratada.
- Deberá reducirse al mínimo indispensable el número de válvulas en la red.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 39)

De igual manera el Código de Práctica Ecuatoriano CPE nos recomienda

- Cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.
- La red podrá estar conformada por ramales abiertos, mallas o una combinación de los dos sistemas.
- La presión dinámica máxima será de 40 mca

- La presión dinámica mínima será de 7 mca
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19 mm (3/4").
- La red debe disponer de válvulas que permitan independizar sectores para su operación o mantenimiento, sin necesidad de suspender el servicio en toda la localidad.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23)

En lo que corresponde a redes de distribución se integra un concepto importante de lo que es conexión domiciliaria, en cuanto a este el CEC dice:

Conexión Domiciliaria. “Derivación que conduce el agua desde la red de distribución hasta la vivienda.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21)

Para efectos de diseño se tomará en cuenta lo siguiente:

- Se realizará una sola conexión por cada vivienda.
- Cada conexión constará de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería matriz, a la vez que sea económicamente adecuada al medio rural.
- El medidor se localizará en un sitio de fácil accesibilidad y que ofrezca seguridad contra el vandalismo.
- Se excluirá el uso del medidor por razones plenamente justificadas y siempre que lo autorice la SSA.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 24)

Para las Normas NBA 689 una conexión domiciliaria es un “Conjunto de tuberías y accesorios que permiten la conducción del agua desde la red de distribución hasta

el límite de propiedad del beneficiario.” (NBA 689, 2004, pág. 339)

Entre los lineamientos más importantes a tomar en cuenta son:

- El proyecto de redes de distribución debe incluir también las conexiones domiciliarias tipo.
- Para diseño y dimensionamiento deben considerarse los distintos tipos de usuarios y las presiones disponibles en la red.
- Debe tenerse en cuenta la disponibilidad de materiales locales.
- El diseño y elección de los tipos de conexión deben tratar de lograr el uso del número de piezas especiales, garantizando la posibilidad de operación y mantenimiento adecuados.

Componentes mínimos.

- Sistema de conexión a la tubería de distribución.
- Tubería de conexión.
- Válvula de cierre antes y después del medidor.
- Medidor de caudales.
- Accesorios y piezas de unión que posibiliten y faciliten su instalación.
- Caja de protección del sistema de medición y control con su cierre correspondiente.

Fuente: (NBA 689, 2004, pág. 305)

6.6.10 CONCEPTOS GENERALES

a) TUBERÍA PRINCIPAL

Tubería o conducto principal de una red de agua; también llamado conducto principal que transporta el agua potable de un sistema de abastecimiento a todas las conexiones del servicio.

b) CRUZ

Objeto formado por dos piezas que se cortan perpendicularmente en ángulo recto. Accesorio para fontanería con forma de cruz, para unir cuatro pasos; también llamado racor en cruz, T con salida lateral, T de cuatro pasos.

c) TE

Accesorio en forma de T que permite realizar una conexión a tres bandas. También llamada racor en T.

d) ACCESORIOS PARA TUBERÍAS

Componente recto, curvo, o en forma de T que se emplea para conectar dos tubos o conductos. También llamado racor.

f) RACOR

Componente recto, curvo, o en forma de T que se emplea para conectar dos tubos o conductos. También llamado accesorio para tubería.

g) RACOR EN Y

Accesorio de tubería que une un conducto principal con un ramal situado a 45°. También llamado Y.

i) CONSIDERACIONES GENERALES

Para el diseño de redes de distribución se deben considerar los siguientes criterios:

- La red de distribución se deberá diseñar para el caudal máximo horario.
- Identificar las zonas a servir y de expansión de la población.
- Considerar el tipo de terreno y las características de la capa de rodadura en calles y en vías de acceso.

- Para el cálculo hidráulico de las tuberías se utilizará fórmulas racionales.
- En el caso de aplicarse la fórmula de Hazen William se utilizarán los coeficientes de fricción establecidos a continuación: PVC 145.
- El diámetro a utilizarse será aquel que asegure el caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red.
- En cuanto a la presión del agua, debe ser suficiente para que el agua pueda llegar a todas las instalaciones de las viviendas más alejadas del sistema.
- La presión máxima será aquella que no origine consumos excesivos por parte de los usuarios y no produzca daños a los componentes del sistema, por lo que la presión estática en cualquier punto de la red no será menor de 7 m.c.a y la máxima mayor a 40 m.c a.
- La velocidad mínima en ningún caso será menor de 0,3 m/s y deberá garantizar la auto limpieza del sistema. Por otro lado, la velocidad máxima en la red de distribución no excederá los 2.5 m/s.
- El número de válvulas será el mínimo que permita una adecuada sectorización y garantice el buen funcionamiento de la red. Las válvulas permitirán realizar las maniobras de reparación del sistema de distribución de agua sin perjudicar el normal funcionamiento de otros sectores.

6.6.11 MATERIALES

Para la selección de los materiales de las tuberías se deberá tomar en cuenta los siguientes factores:

- Resistencia a la corrosión y agresividad del suelo.
- Resistencia a los esfuerzos mecánicos producidos por las cargas, tanto externas como internas.
- Características de comportamiento hidráulico del proyecto (presiones de trabajo, golpe de ariete).
- Condiciones de instalación adecuadas al terreno.
- Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto.
- El material que se usará es de PVC.

Por otro lado, se pueden distinguir dos tipos de tuberías: las tuberías de unión flexible y las de unión rígida.

- Tuberías de unión rígida, a simple presión, con espiga y campana; las uniones son ensambladas con pegamento.
- Tuberías de unión flexible, a causa de las características especiales del anillo y campana de la unión flexible, se minimiza las operaciones de ensamble, esto facilita el centrado y conexión de los tubos, sin recurrir a mucha fuerza.

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 POBLACIÓN ACTUAL

La población actual nos servirá para conocer las proyecciones actuales del proyecto.

La población actual de la parroquia Lligua Centro es de 205 habitantes según datos obtenidos del recuento poblacional hecho en dicho sector.

Pa= 205 habitantes

6.7.2 PERIODO DE DISEÑO

Es el lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el período de diseño escogido.

El período de diseño se tomará en cuenta considerando el crecimiento estimado de la población y la vida de funcionamiento o utilidad de los elementos que intervendrán en el diseño de abastecimiento de agua potable, esto se realizará con la fórmula siguiente:

Período de diseño = Vida útil + período de diseño + período de construcción + período de financiamiento.

$$\begin{aligned}n &= 20 \text{ años} + 1 \text{ año} + 2 \text{ años} + 2 \text{ años} \\n &= \mathbf{25 \text{ años.}}\end{aligned}$$

Para el diseño de abastecimiento de agua potable en la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa se consideró un período de diseño de 25 años, tiempo en el cual se estima que el sistema funcionará adecuadamente durante el plazo dicho anteriormente.

Asumiendo que el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable se construirá a partir del año 2014, tendría una vida de utilidad de 25 años



6.7.3 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para determinar el índice de crecimiento poblacional, utilizó tres métodos que son:

- Método lineal.
- Método geométrico.
- Método exponencial.

Partiendo de los datos obtenidos en los últimos cuatro censos realizados por el INEC, el cual determino.

Tabla 6-9 CENSO POBLACIONAL DE BAÑOS DE AGUA SANTA

CENSO POBLACIONAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA	
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (hab)
1950	9421
1962	11533
1974	12866
1982	14575
1990	15416
2001	16112
2010	20018

Fuente: Censos realizados por el INEC.

6.7.3.1 MÉTODO ARITMÉTICO

Para obtener la tasa de crecimiento con el método lineal utilizaremos la siguiente fórmula:

$$r = \frac{Pf - Pa}{n} * 100\% \quad \longrightarrow \quad r = (((Pf/Pi)-1)/t)*100$$

Dónde:

r = índice de crecimiento

Pf = población futura

Pa = población actual

n = número de años entre censados

Tabla 6-10 DETERMINACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO METODO LINEAL

CENSO POBLACIONAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO TIEMPO (años)	TAZA DE CRECIMIENTO r (%)
1950	9421	12	1.868166861
1962	11533	12	0.963178127
1974	12866	8	1.660383958
1982	14575	8	0.721269297
1990	15416	11	0.410435439
2001	16112	9	2.693644489
2010	20018		

} 1.55%

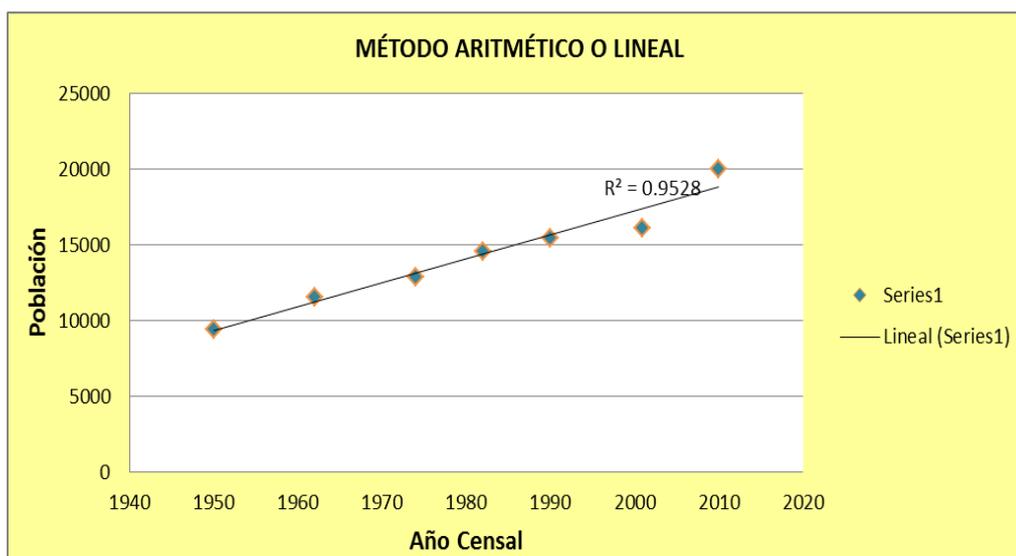
FUENTE: Censos realizados por el INEC.

Elaborado por: Marcelo Icaza

Nota: Se adoptará como tasa de crecimiento futura al promedio aritmético de las tasas de crecimiento poblacional de los dos últimos periodos intercensales.

$$r = \frac{(0.41043 + 2.6936)}{2} \rightarrow r = 1.55\%$$

GRÁFICO 6-3 CURVA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN (TENDENCIA LINEAL)



FUENTE: Censos realizados por el INEC

Elaborado por: Marcelo Icaza

6.7.3.2 MÉTODO GEOMÉTRICO

Para obtener la tasa de crecimiento con el método geométrico utilizaremos la siguiente fórmula:

$$r = (((Pf/Pi)^{(1/t)} - 1) * 100$$

TABLA 6-11 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO METODO GEOMÉTRICO

CENSO POBLACIONAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO TIEMPO (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1950	9421	12	1.699880048
1962	11533		
1974	12866	8	1.571210208
1982	14575	8	0.703691843
1990	15416	11	0.402246894
2001	16112	9	2.441182104
2010	20018		

} 1.42 %

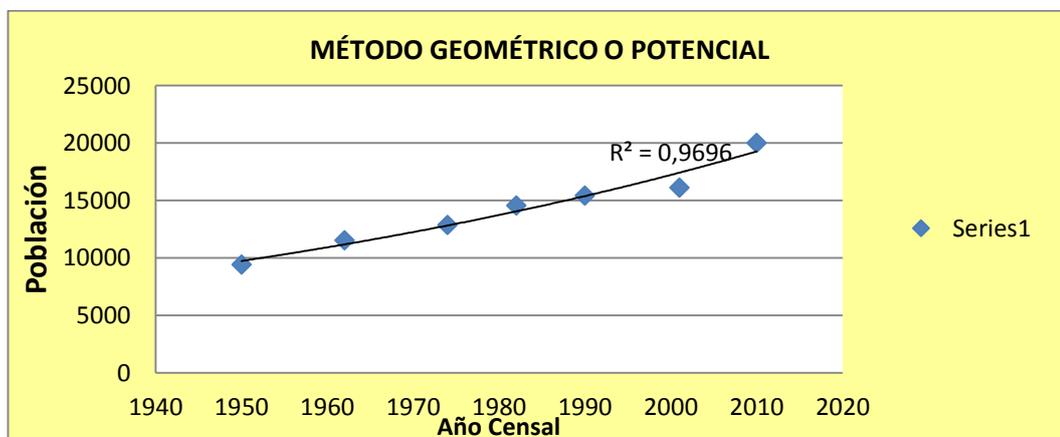
FUENTE: Censos realizados por el INEC.

Elaborado por: Marcelo Icaza

Nota: Se adoptará como tasa de crecimiento futura al promedio geométrico de las tasas de crecimiento poblacional de los dos últimos periodos intercensales.

$$r = \frac{(0.4022 + 2.441)}{2} \quad \rightarrow \quad r = 1.42\%$$

TABLA 6-12 CURVA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (TENDENCIA POTENCIAL)



FUENTE: Censos realizados por el INEC

Elaborado por: Marcelo Icaza

6.7.3.3 MÉTODO EXPONENCIAL

Para obtener la tasa de crecimiento con el método exponencial utilizaremos la siguiente fórmula:

$$r = ((\ln(Pf/Pi))/t)*100$$

TABLA 6-13 DETERMINACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO METODO EXPONENCIAL

CENSO POBLACIONAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO TIEMPO (años)	TAZA DE CRECIMIENTO r (%)
1950	9421	12	1.69
1962	11533	12	0.91
1974	12866	8	1.56
1982	14575	8	0.7
1990	15416	11	0.4
2001	16112	9	2.41
2010	20018		

} 1.41 %

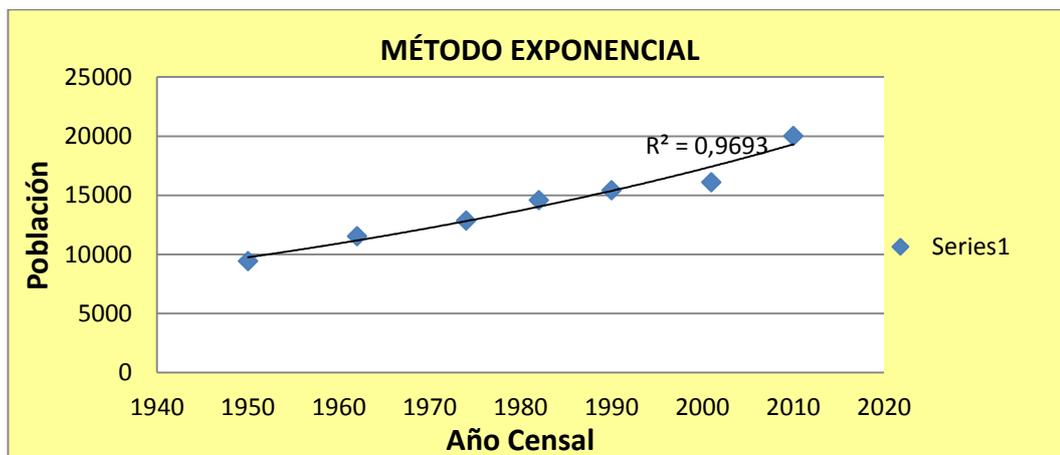
FUENTE: Censos realizados por el INEC.

Elaborado por: Marcelo Icaza

Nota: Se adoptará como tasa de crecimiento futura al promedio exponencial de las tasas de crecimiento poblacional de los dos últimos periodos intercensales.

$$r = \frac{(0.40+2.41)}{2} \Rightarrow r = 1.41\%$$

GRÁFICO 6-4 CURVA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (TENDENCIA EXPONENCIAL)



FUENTE: Censos realizados por el INEC

Elaborado por: Marcelo Icaza

6.7.3.4 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

TABLA 6-14 CUADRO RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS TRES METODOS

MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO (r)	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (R ²)
Aritmético	1.55 %	0.9528
Geométrico	1.42 %	0.9696
Exponencial	1.41%	0.9693

FUENTE: Censos realizados por el INEC

Elaborado por: Marcelo Icaza

NOTA: Si no hubiéramos tenido datos, se adoptará los índices de crecimiento geométrico indicados

TABLA 6-15 TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ZONA RURAL	
REGIÓN GEOGRÁFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 pág.18

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

6.7.4 POBLACIÓN DE DISEÑO

Para determinar la población de diseño se ha tomado el valor de la población actual anteriormente anotada y el valor del índice de crecimiento poblacional promedio anual para la parroquia Lligua Centro.

Para determinar la población de diseño se puede realizar por los siguientes métodos.

a) MÉTODO ARITMÉTICO

$$Pd = Pa (1 + r * n)$$

$$Pd = 205 (1 + 1.55\% * 25)$$

$$Pd = 284 \text{ hab.}$$

b) MÉTODO GEOMÉTRICO

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

$$Pd = 205 \text{ hab. } (1 + 1.42\%)^{25}$$

$$Pd = 292 \text{ hab.}$$

c) MÉTODO EXPONENCIAL

$$Pd = Pa * e^{(r * n)}$$

$$Pd = Pa * e^{(1.41\% * 25)}$$

$$Pd = 290 \text{ hab.}$$

Dónde:

Pd= Población futura en el periodo de diseño

Pa = Población actual

n = Años de proyección (período de diseño)

r = tasa de crecimiento poblacional (depende del tipo de caso)

TABLA 6-16 RESUMEN DE RESULTADOS PARA LAS POBLACIONES DE LLIGUA CENTRO

POBLACIONES DE DISEÑO PARA LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO			
MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (R ²)	POBLACIÓN DE DISEÑO
Lineal	1.55%	0.9528	284 hab
Geométrico	1.42%	0.9696	292 hab ✓
Exponencial	1.41%	0.9693	290 hab

FUENTE: Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Los valores que se va adoptar para el diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia Lligua Centro del Cantón Baños de Agua Santa provincia de Tungurahua es el Método Geométrico por los siguientes argumentos:

- Adoptamos la utilización del método geométrico porque es la que mejor se acopla a nuestra población.
- La línea de tendencia del método geométrico se acerca más a 1.
- La población de diseño del método geométrico es la más grande.

6.7.5 DENSIDAD POBLACIONAL DE DISEÑO

El valor de la densidad de poblacional de diseño se obtiene de la siguiente forma:

$$D \text{ pob b }_{2039} = \frac{Pd}{Area \text{ total}}$$

$$D \text{ pob b }_{2039} = \frac{292 \text{ hab}}{8.77 \text{ Ha}}$$

$$D \text{ pob b }_{2039} = 33.30 \text{ hab/Ha} \quad \checkmark$$

6.7.6 DOTACIÓN DEL AGUA

6.7.6.1 DOTACIÓN MEDIA ACTUAL

Referente al caudal de agua potable consumida diariamente, en promedio, por cada habitante, expresado en lt/hab /día. Incluye el consumo doméstico, comercial, industrial, y público considerando las pérdidas en la red de distribución.

La dotación dependerá del clima, temperatura tamaño de la población y condiciones socio económicas.

Al no contar con una información exacta sobre la dotación de agua en la parroquia Lligua Centro no se pudo estimar en base de registros histórico el consumo del agua, por lo que se basará a la tabla recomendada por el INEN.

TABLA 6-17 DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO

DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO		
NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRÍO (lt/hab/día)	CLIMA CÁLIDO (lt/hab/día)
1a	25	30
1b	50	65
2a	60	85
2b	75	100

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág.19

TABLA 6-18 NIVELES DE SERVICIO POTENCIALMENTE APROPIADOS SEGÚN LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD

NIVEL	DESCRIPCIÓN
Ia	Grifos públicos
IIb	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
IIa	Conexión domiciliarias, con un grifo por casa
IIb	Conexión domiciliarias, con más de un grifo por casa

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

De acuerdo al código se va escoger la dotación de servicio de agua potable del nivel 2b que corresponde al clima cálido con su valor de 100 lt/hab/día.

Dotación actual= 100 lt/hab/día. ✓

6.7.6.2 DOTACIÓN MEDIA FUTURA

La dotación de diseño se escogerá a base de un estudio del consumo de agua, en la comunidad a ejecutarse el proyecto o en poblaciones de características similares.

Dotación futura= Dotación actual + 1(lt/hab/día) * n

$$\text{Dotación futura} = \text{Dotación actual} + 1(\text{lt/hab/día}) * n$$

$$\text{Dotación futura} = 100 \text{ lt/hab/día} + 1(\text{lt/hab/día}) * 25$$

$$\text{Dotación futura} = 125 \text{ lt/hab/día} \quad \checkmark$$

Nota: Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, aumenta el consumo de agua potable. La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/día por cada habitante durante el período de diseño. (Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex IEOS)

6.7.7 CAUDALES CONSUMO

6.7.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Se refiere al consumo durante las 24 horas obtenidas como promedio de los consumos diarios en un año; expresado en litros por segundo (lt/seg):

$$Qmd = \frac{\text{Poblacion diseño} * \text{dotacion futura}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}}$$

$$Qmd = \frac{292 \text{ hab} * 125 \text{ lt/hab/día}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}}$$

$$Qmd = 0.42 \text{ lt/seg} \quad \checkmark$$

PÉRDIDAS Y FUGAS

Para el cálculo de los diferentes caudales de diseño, se tomará en cuenta por concepto de fugas los porcentajes indicados. Se tomó el 20% de fugas debido al nivel de servicio 2b ya que puede haber pérdidas de agua en la red (rotura o mala instalación), uso indebido del agua potable.

TABLA 6-19 PORCENTAJES DE FUGAS PARALOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO

PORCENTAJES DE FUGAS	
NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
Ia y Ib	10%
Iia y Iib	20%

FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

$$20\% * (0.42 \text{ lt/seg}) = \frac{20}{100} * 0.42 = 0.08 \text{ lt/seg}$$

➤ **Qmd (de cálculo) = Qmd + pérdidas**

$$Qmd \text{ (de cálculo)} = 0.42 \text{ lt/seg} + 0.08 \text{ lt/seg}$$

$$Qmd \text{ (de cálculo)} = 0.5 \text{ lt/hab/dia} \quad \checkmark$$

6.7.7.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

Se define como el consumo de agua potable registrado en un día máximo de consumo observado durante el año.

$$QMD = k1 * Qmd$$

$$QMD = 1,25 * 0.5 \text{ lt/seg}$$

$$k1 = (1,25)$$

$$QMD = 0.63 \text{ lt/seg} \quad \checkmark$$

6.7.7.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Se define como el consumo de agua potable registrado en una hora máximo consumo observado durante el año.

$$QMH = k2 * Qmd$$

$$QMH = 3 * 0.5 \text{ lt/seg}$$

$$k2 = (3)$$

$$QMH = 1.50 \text{ lt/seg} \quad \checkmark$$

TABLA 6-20 RESUMEN DE LOS CAUDALES DE CONSUMO DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO

CAUDALES DE CONSUMO DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO		
ELEMENTO	ABREVIATURA	CAUDAL
Caudal Medio Diario	Qmd	0.50 lt/seg
Caudal Máximo Diario	QMD	0.63 lt/seg
Caudal Medio Horario	QMH	1.50 lt/seg

FUENTE: Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

6.7.8 CAUDALES DE DISEÑO

TABLA 6-21 CAUDALES DE DISEÑO POBLACIONES ZONA RURAL

CAUDALES DE DISEÑO PARA POBLACIONES DE LA ZONA RURAL		
ELEMENTO	ABREVIATURA	CAUDAL DE DISEÑO
Captación del agua	Q capt	QMD +20%
Conducción del agua	Q cond	QMD +10%
Potabilización del agua	Q pnt	QMD +10%
Redes de distribución	Q dist	QMH

Elaborado por: Marcelo Icaza
FUENTE: Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

6.7.8.1 CAUDAL DE CAPTACIÓN DE AGUA (Q capt).

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN nos dice: La estructura de captación deberá tener una capacidad tal, que permita derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo equivalente a 1,2 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 22)

$$Q \text{ capt} = QMD + 20\%$$

$$Q \text{ capt} = (0.63 * 1.2) \text{ lt/seg}$$

$$Q \text{ capt} = 0.76 \text{ lt/seg} \quad \checkmark$$

6.7.8.2. CAUDAL DE CONDUCCIÓN DE AGUA (Q cond).

El INEN a través del CPE da a conocer cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 22)

En ningún caso el caudal de diseño de la conducción corresponderá al caudal máximo horario.

$$Q \text{ cond} = QMD + 10\%$$

$$Q \text{ cond} = (0.63 * 1.1) \text{ lt/seg}$$

$$Q \text{ cond} = 0.69 \text{ lt/seg. } \checkmark$$

6.7.8.3. CAUDAL DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN (Q pnt)

El INEN a través del Código de Práctica Ecuatoriano nos da a conocer que la capacidad de la planta de potabilización será de 1,10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23)

En cualquier tipo de agua se considerará la desinfección como tratamiento mínimo.

$$Q \text{ pnt} = QMD + 10\%$$

$$Q \text{ pnt} = (0.63 * 1, 1) \text{ lt/seg}$$

$$Q \text{ pnt} = 0.69 \text{ lt/seg } \checkmark$$

6.7.8.4. CAUDAL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (Q dist)

Además el INEN a través del CPE nos da a conocer que cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23)

$$Q \text{ dist} = QMH$$

$$Q \text{ dist} = QMH$$

$$Q \text{ dist} = 1.50 \text{ lt/seg} \quad \checkmark$$

TABLA 6-22 CAUDALES DE DISEÑO PARA LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO

CAUDALES DE DISEÑO PARA LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO	
Caudal Captación	0.76 lt/seg
Caudal Conducción	0.69 lt/seg
Caudal potabilización	0.69 lt/seg
Caudal Distribución	1.50 lt/seg

FUENTE: Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

6.7.9 DISEÑO DE LA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Una vez ya calculados todos los parámetros requeridos para el abastecimiento de agua potable, ya es hora de empezar a diseñar el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable para los moradores de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

6.7.9.1 CAUDAL DE LA FUENTE DE AGUA (Qr)

La fuente de agua para este proyecto se encuentra en una vertiente ubicada en la parroquia Lligua a unos 300 m aproximadamente del sector de estudio hasta la fuente.

Para la obtención del caudal de la vertiente de agua se utilizó un proceso de medición del caudal que se explica a continuación.

Para medir el caudal que se va utilizar en el proyecto de abastecimiento de agua potable en la parroquia Lligua Centro es el método de medición directa.

Consiste en la medición directa en un recipiente de un volumen conocido. Se mide el tiempo, obteniéndose. (ANEXO D)

$$Q = \frac{Vol}{t}$$

Cuanto mayor es el tiempo de determinación, tanto mayor es la precisión.

Este proceso, generalmente sólo es aplicable en los casos de pequeñas descargas, como por ejemplo, de fuentes, riachuelos, manantiales y tuberías de pequeño diámetro. (Guillermo Acosta Álvarez, capítulo 28, página 443).

- Medición del caudal por aforamiento

$$Q_{\text{aforo}} = 1.35 \text{ lt/seg (Vertiente)}$$

- Norma INEN nos hace saber que una fuente de agua para abastecer a una localidad en zona rural deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el QMD.

$$Q_{\text{mínimo}} = 2 * QMD$$

$$Q_{\text{mínimo}} = 2 * 0.63 = 1.26 \text{ lt/seg}$$

Podemos decir que el caudal aforado es suficiente para dar servicio a Lligua Centro ya que $Q_{\text{aforo}} > Q_{\text{mínimo}}$

6.7.9.2 CAPTACIÓN

Para el caso particular de este proyecto se tomó el agua desde el tanque de captación ubicado en el ojo o vertiente de agua en una montaña sin nombre perteneciente a la Parroquia Lligua se encuentra a una cota de 199.67 msnm.

En los cálculos anteriormente visto se pudo sacar como resultado para el caudal de conducción ($Q_{\text{capt}} = Q_{\text{MD}} + 20\% = 0.76 \text{ lt/seg}$) respetando las normas del Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 para poblaciones rurales, menores de 1000 hab.

6.7.9.3 CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCCIÓN

En los cálculos anteriormente visto se pudo sacar como resultado para el caudal de conducción ($Q_{\text{cond}} = Q_{\text{MD}} + 10\% = 0.69 \text{ lt/seg}$) respetando las normas del Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 para poblaciones rurales, menores de 1000 hab.

Se rehabilitó la misma línea de conducción, con un rediseño de sus tuberías, entendiéndose esto a cálculo de diámetros y tipos de tubería es así que el cálculo hidráulico se presenta a continuación:

El diseño de la red de conducción se realizará con software Epanet. Este programa debe cumplir con las normas INEN para poblaciones rurales, menores de 1000 hab., que está en la página 23 que son las siguientes:

- La presión dinámica mínima en la línea de conducción será equivalente a 5 metros de columna de agua.
- De acuerdo a las condiciones más críticas en ningún punto la tubería deberá funcionar a presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.
- Para el diseño de la conducción, deberán tomarse en cuenta, las presiones estáticas, dinámicas así como las sobre presiones causadas por el golpe de ariete.
- El diámetro mínimo de las tuberías en la línea de conducción será de 25 mm. (1").

6.7.9.4 PLANTA DE TRATAMIENTO

a) AIREACIÓN POR BANDEJAS

El agua a ser tratada en la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa provincia de Tungurahua es agua de carácter subterráneo es decir proviene de vertiente y según los análisis que se hizo a esta agua nos da a notar la presencia de hierro como un material pesado que está fuera de norma.(ANEXO E) Este debe ser removido como dice la Norma INEN para poblaciones urbanas, por medio de oxidación del mismo del cual se estimó la utilización de aireación por bandejas, además este proceso permite la eliminación de olores y sabores.

Datos según la norma:

Número de bandejas metálicas= 3 a 9

Distancia entre bandejas = (30 a 60) cm

Espesor de la bandeja = (0.15 a 0.20) m

Carga hidráulica superficial = (100 a 200) m³/m²/d

Espesor del material que se pone en las bandejas= ϕ 5cm a 15cm.

Datos adoptados:

Número de bandejas metálicas= 4

Perforaciones en la placa de la bandeja= ϕ 3/16 @ 5cm

Distancia entre bandejas = 40 cm

Material de contacto= Capas de 20cm

Bandeja #1= Libre (distribución)

Bandeja #2 = Carbón de coque ϕ 10cm

Bandeja #3 = Carbón de coque ϕ 10cm

Bandeja #4 = Piedra pómez ϕ 10cm

Desarrollo:

Una vez que ya hemos calculado el caudal de potabilización en la tabla 6-18 de la pág. 149 nos da como resultado:

$$Q_{\text{pot}} = 0.69 \text{ lts/seg}$$

$$(0.69 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}) \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}} \right) \times \left(\frac{86400 \text{ seg}}{1 \text{ día}} \right) = 59.62 \text{ m}^3/\text{día}$$

Área de las bandejas metálicas.

$$\begin{array}{rcl} 59.62 \text{ m}^3/\text{día} & \times & x \\ 100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d} & & 1 \end{array}$$

$$x = 0.60 \text{ m}^2 \text{ que tendría una relación de } (0.8 * 0.80) \text{ m.}$$

b) SEDIMENTADOR

El Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 plantea un tanque de retención para facilitar las reacciones de oxidación.

Datos según la norma:

Carga Superficial (V. crítica mínima de sedimentación) = (2 y 20) m³/m²/seg.

Profundidad= (1.5 y 2.5) m

Orificios = área será 40% del área transversal del sedimentador.

Datos adoptados:

Carga Superficial (velocidad crítica mínima de sedimentación) = 20m³/m²/seg.

Profundidad= 1.5m

Orificios = área será 40% del área transversal del sedimentador.

Desarrollo

$$\text{Carga superficial} = \frac{Q}{A}$$

$$A = \frac{Q}{\text{carga sup.}} = \frac{59.62}{20} = 2.98$$

$$A = 3 \text{ m}^2$$

- La sección según el área calculada será de:

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

$$A = 1.00\text{m}^2$$

- La profundidad del tanque de retención será de 1.50m.
- Se utiliza orificios sumergidos como dispositivos de salida del tanque de retención de las siguientes dimensiones.

$$A_{\text{orificio}} = 40\% \text{ (Área transversal del tanque de retención)}$$

$$A_{\text{orificio}} = 0.40 (1.00 * 1.50)$$

$$A_{\text{orificio}} = 0,60 \text{ m}^2$$

$$\text{Núm. Orificio} = 60 \phi 110\text{mm}$$

$$\text{Área orificio} = 0.57\text{m}^2$$

El tanque de sedimentación consta de una tubería de drenaje igual a 4 pulgadas.

c) FILTRACIÓN

Se propone escoger un sistema de filtros lentos de arena tipo descendente, revisando el Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5.

Datos según la norma INEN

Capa de agua sobrenadante= 1 a 1.5 m

Altura libre en caja de filtro= 0.20m a 0.30m

Lecho filtrante de arena= 1m a 1,4m

Altura de la grava= 0.10m y 0.15m

Área máxima de lecho filtrante servida para un drenaje de grava = 25m²

Vertederos triangulares= 0.06m < H > 0.55m

Velocidad o tasa de filtración = 0.10m/h a 0.20m/h

Datos adoptados:

Capa de agua sobrenadante= 1m

Altura libre en caja de filtro= 0.20m

Lecho filtrante de arena= 1m

Altura de la grava= 0.15m

Velocidad o tasa de filtración = 0.15m/h

Vertederos triangulares H= 0.04m

Desarrollo:

- Altura total del filtro será:

$h = \text{Grava} + \text{Arena} + \text{Agua} + \text{Altura libre}$

$h = 0.15 + 1.00 + 1.00 + 0.20 = 2.35\text{m}$ ✓

Área máxima de lecho filtrante servida para un drenaje de grava = 25m²

- Área superficial.

$$Q_d = 0.69 \text{ lt/seg} \left(\frac{0.001 \text{ m}^3}{1 \text{ lts}} \right) \left(\frac{3600 \text{ seg}}{1 \text{ h}} \right) = 2.48 \text{ m}^3/\text{h}$$

$N = 1$

$V_f = 0.15 \text{ m/h}$

$$A_s = \frac{Qd}{N*Vf}$$

$$A_s = \frac{2.48 \text{ m}^3/h}{1*0.15 \frac{\text{m}}{h}}$$

$$A_s = 16.53 \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

- Coeficiente de mínimo costo

$$K = \frac{2*N}{N+1}$$

$$K = \frac{2*1}{1+1} = 1 \quad \checkmark$$

- Longitud de unidad

$$L = (A_s * K)^{1/2}$$

$$L = (16.53 \text{ m}^2 * 1)^{1/2}$$

$$L = 4.07 \text{ m} = 4.00 \text{ m} \quad \checkmark$$

- Ancho de la unidad

$$B = \left(\frac{A_s}{K}\right)^{1/2}$$

$$B = \left(\frac{16.53 \text{ m}^2}{1}\right)^{1/2}$$

$$B = 4.07 \text{ m} = 4.00 \text{ m} \quad \checkmark$$

Entonces se puede decir que las dimensiones del filtro será de (4.00 x 4.00) m obteniendo así un área de 16 m² lo que quiere decir que si cumple con las dimensiones que nos recomienda el código que debe ser < 25m².

- Velocidad real de filtración

$$VR = \frac{Qd}{2*L*B}$$

$$VR = \frac{2.48 \text{ m}^3/\text{h}}{2*4.00\text{m}*4.00\text{m}} = 0.078\text{m/h} \checkmark$$

Recomiendan al estudiante que al ingreso al filtro debe estar dotado por una tubería de 2 pulg. por el mismo pasa o circula el caudal tratado y desemboca en el lecho filtrante hasta el nivel de la capa sobrenadante. Este filtro contará de una tubería de drenaje y desborde de 4 pulg.

Los caudales a medir se utilizarán los vertederos triangulares tanto para el ingreso como la salida del filtro de arena.

$$Q = 1.344 * H^{2.47}$$

Para:

$$Q \text{ pot} = 0.69 \text{ lts/seg}$$

$$(0.69 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}) \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}} \right) = 0.00069 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$H = 0.04\text{m}$$

Para diseño de los vertederos triangulares y facilidad de construcción se tomará un valor de $H = 0.15\text{m}$.

c) DESINFECCIÓN

Para el proyecto de agua potable de la población de la parroquia Lligua Centro del cantón de Baños de Agua Santa provincia de Tungurahua, se propone un sistema de desinfección por medio de electrólisis de salmuera en donde como agente de

desinfección es el hipoclorito de sodio ya que la planta de tratamiento es de pequeña capacidad y además resulta un método de desinfección económico.

El hipoclorito de sodio será generado “in situ” es decir en la misma planta de tratamiento por el equipo “Clorid L-30” (características técnicas que se indica en el ANEXO F). Con un tanque prefabricado que dispone de un sistema de orificio calibrado con carga constante para dosificar el agente desinfectante generado, cumpliendo así parámetros básicos de las Normas Ecuatorianas.

Cabe recalcar que la solución de hipoclorito de sodio generada in situ conserva su concentración de cloro libre por largo tiempo a temperaturas menores de 10 °C y bajo condiciones de oscuridad.

Cálculo para dosis de cloro libre

Vamos a utilizar la fórmula que nos recomienda la norma INEN

$$C = \left(\frac{K}{t} \right)^{\frac{1}{0.86}}$$

Datos:

Volumen del tanque 21m³

Q = 1.50 lt/seg = 0.09 m³/ min

Retención del flujo de agua = 258.5 min

k = 66

$$C = \left(\frac{K}{t} \right)^{\frac{1}{0.86}}$$

$$C = \left(\frac{66}{258.5} \right)^{\frac{1}{0.86}}$$

$$C = 0.20 \text{ mg/lts}$$

Según las normas ecuatorianas el cloro residual debe ser entre 0,10 mg/lts a 0,50 mg/lts.

Tomando en cuenta el concepto de lo que es la demanda de cloro, definición que se recuerda por medio de la siguiente ecuación:

Demanda de cloro = Cantidad de cloro aplicada al agua - Cloro libre disponible

Donde se tiene como demanda de cloro según los análisis químicos del agua un valor igual a 0.80 mg/lts.

Y lo que es la cloración sobre el punto de quiebre lo cual debe estar entre 0.10 mg/lts y 0.50 mg/lts según el INEN y máximo de 1.0 mg/lts según las RAS-2000 se aplicara una cantidad de cloro residual de 0.60 mg/lts, asegurando así la existencia de cloro residual en el punto más alejado de la red de distribución. La cantidad de cloro total a aplicar para la desinfección será:

$$\text{Cloro Total} = 0.80 \text{ mg/lts} + 0.60 \text{ mg/lts}$$

$$\text{Cloro Total} = 1.40 \text{ mg/lts}$$

Se dosificara 0.88 mg/lts para efectuar las reacciones secundarias de 1ra, 2da, y 3ra etapa de desinfección y así llegar hasta el punto de quiebre donde se producirá 0.62 mg/lts como residual de cloro libre disponible para dosificación sobre el punto de quiebre.

Cálculo de la cantidad de producto a utilizar en la desinfección

La cantidad de producto a utilizar en la desinfección está dado por la fórmula:

$$C = \frac{CH * VH}{1000 * Cs}$$

$$C = \frac{378 \text{ mg/l} * 250 \text{ lt/seg}}{1000 * 6.00 \text{ gr/lt}}$$

$$C = 15.80 \text{ lt/día}$$

Datos:

CH = concentración de cloro en el agua del tanque hipoclorador = 378 mg/lts

VH = volumen del hipoclorador = 250 lt/seg

Cs = concentración de cloro activo = 6.00 gr/ lt

Es necesario tomar en cuenta que cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo entonces a continuación se calcula la cantidad necesaria de hipoclorito de sodio para 7 días.

Cálculo del caudal a aplicar de la solución clorada

El caudal de aplicación de la solución clorada se calcula por medio de la siguiente formula:

$$q = 1000 * \frac{C1}{C} * Q$$

$$q = 1000 * \frac{1.40}{378} * 0.69$$

$$q = 2.55 \text{ ml/seg}$$

Datos:

q = caudal de solución clorada a aplicar (ml/seg)

Q = caudal del agua a desinfectar = 0.69 lt/seg

C = concentración de cloro en el tanque hipoclorador = 378 mg/lts

C1 = concentración de cloro aplicada en el agua de distribución = 1.40 mg

Ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador

Para el realizar el ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador se calcula el tiempo para el cual el goteo de la solución clorada llenará un recipiente igual a 50 ml, tiempo que es igual a:

$$t = \frac{Vc}{q}$$
$$t = \frac{50}{2.55}$$
$$t = 19.60 \text{ seg}$$

Este ajuste se hará diariamente.

Datos:

t = Tiempo de llenado del volumen de control (seg)

Vc = Volumen de control = 50 ml

q = Caudal de aplicación de la solución clorada= 2.55ml/seg

6.7.10 CÁLCULO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

El Código de Práctica Ecuatoriano CPE nos da a conocer que la capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m³. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23)

$$Q_{md} \text{ (caudal medio diario)} = 0.50 \text{ lt /seg}$$
$$0.50 \text{ lt/seg} \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lt}} \right) \times \left(\frac{86400 \text{ seg}}{1 \text{ día}} \right) = 43.2 \text{ m}^3/\text{día}$$

Volumen de almacenamiento = 50% volumen medio diario

$$V_a = 0.5 * 43.2 \text{ m}^3$$

$$V_a = 21.60 \text{ m}^3 \quad \checkmark$$

En la parroquia Lligua Centro existe ya construido con tanque de almacenamiento de capacidad de 21 m^3 , lo que no se debería construir otro sino necesitaría un respectivo mantenimiento de la misma.

6.7.11 CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución es un conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a todos y cada uno de los usuarios en forma constante, con presión apropiada, en cantidad suficiente y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades domésticas, comerciales, industriales y otros usos.

En los cálculos anteriormente visto se pudo sacar como resultado para el caudal de distribución ($Q_{\text{dist}} = 1.50 \text{ lt/seg}$) respetando las normas del Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 para poblaciones rurales, menores de 1000 hab.

El diseño de la red de distribución se realizará con software Epanet. Este programa debe cumplir con las normas INEN para poblaciones rurales, menores de 1000hab.

- La presión estática mínima: 7 m.c.a
- La presión estática máxima: 40.0 m.c.a
- Diámetro Mínimo: $\frac{3}{4}$ pulg. (Nominal 19mm)

Como no se pudo recabar información de las velocidades mínimas y máximas en código anterior se utilizó por recomendaciones de docentes de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato la revisión del código boliviano: Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable NB 689 – Segunda Edición, página 291.

- La velocidad mínima en la red de distribución en ningún caso de ser menor a 0.30 m/seg para garantizar la auto limpieza.
- Para poblaciones pequeñas, se aceptarán velocidades menores, solamente en ramales secundarios.
- La velocidad máxima en la red de distribución no debe ser mayor a 2 m/seg – 2,5 m/seg.

A continuación se realizará el nuevo diseño de la red de agua potable con la ayuda de diferente software que son: AutoCad Civil, Epacad y Epanet, para mejor comprensión se optó por hacer un manual de instrucciones de los diferentes programas para el mejor entendimiento del usuario.

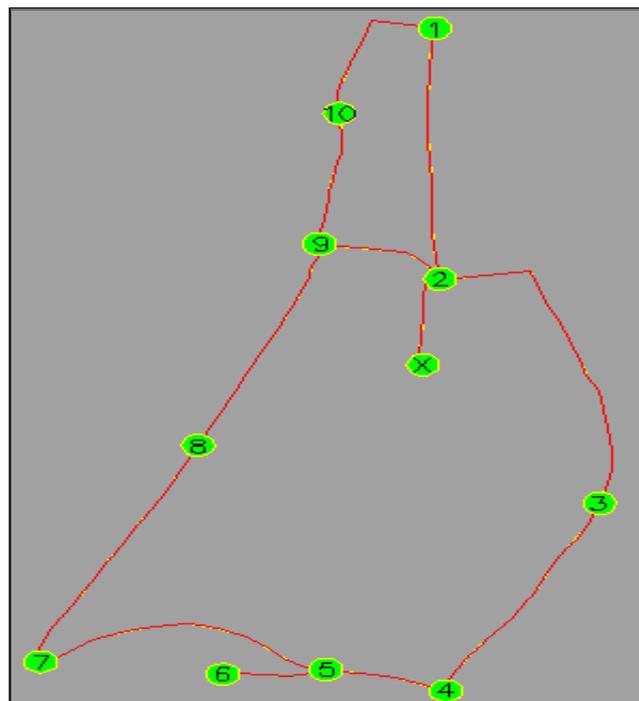
UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA DE AUTOCAD CIVIL 3D

1.- En este programa se dibujó la nueva red de abastecimiento de agua potable cumpliendo el parámetro que dice el código cómo y dónde se debe dibujar dicha red.

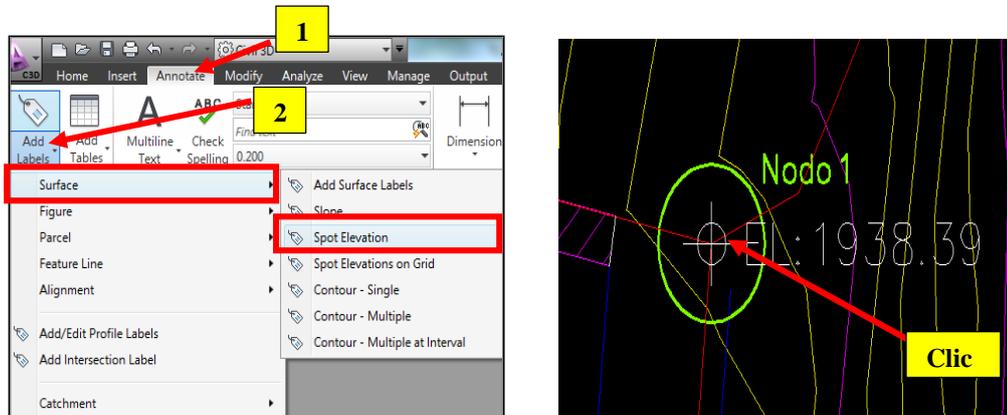


NOTA: Para dibujar la red de distribución de A.P se puede utilizar AutoCAD Civil 3D o únicamente AutoCAD pero el primero facilita sacar de inmediato las cotas de los nodos.

2.- Una vez que ya se dibujó la nueva red de abastecimiento de agua potable se procedió a sacar de AutoCAD Civil 3D los valores de las áreas que abastecieron a cada uno de los nodos (demandas base)



3.- Una vez que se obtuvo los valores de cada uno de las áreas que van hacer abastecidos por los diferentes nodos se sacó las cotas de cada uno de estos, de igual manera se utilizó el AutoCad Civil 3D.



NOTA: Este paso se hizo en cada uno de los nodos para sacar las diferentes cotas que tienen.

❖ Cuadro de valores calculados manualmente (demanda base) y obtenidos por AutoCad Civil 3D (áreas y cotas).

TABLA 6-23 DATOS DE ÁREAS, COTAS, DEMANDA BASE DE CADA NODO

 DATOS PARA INGRESAR A EPANET EN LOS NODOS				
NUDO	AREA	% AREA	COTAS	DEAMANDA BASE
1	1.07 ha	12.20	1938.39	0.18 lt/seg
2	0.87 ha	9.92	1916.11	0.15 lt/seg
3	1.11 ha	12.66	1901.13	0.19 lt/seg
4	0.53 ha	6.04	1882.36	0.1 lt/seg
5	0.61 ha	6.96	1881.75	0.1 lt/seg
6	0.57 ha	6.5	1881.92	0.1 lt/seg
7	1.30 ha	14.82	1878.85	0.21 lt/seg
8	0.86 ha	9.8	1898.24	0.15 lt/seg
9	0.91 ha	10.38	1917.25	0.16 lt/seg
10	0.61 ha	6.96	1928.11	0.10 lt/seg
X	0.33 ha	3.76	1908.88	0.06 lt/seg
TOTAL	8.77 ha	100%		1.50 lt/seg
T. DISTRIB.			19996.67	1.50 lt/seg
TRP			1950	1.50 lt/seg

FUENTE: Parroquia Lligua Centro

Cálculo de las demanda base

Demanda base = %área * caudal distribución

$$db1 = (12.20/100) * 1.50 \text{ lt/seg}$$

$$db1 = 0.18 \text{ lt/seg}$$

Demanda base = %área * caudal distribución

$$db2 = (9.92/100) * 1.50 \text{ lt/seg}$$

$$db2 = 0.15 \text{ lt/seg}$$

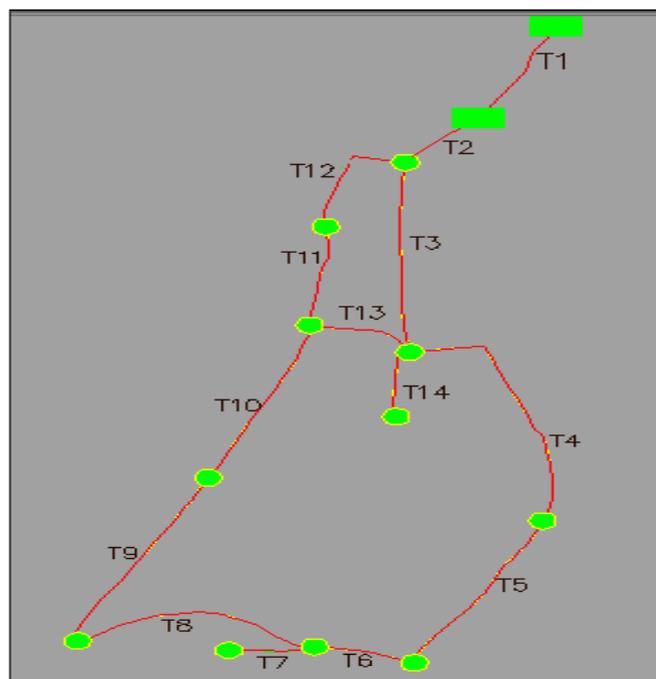
Demanda base = %área * caudal distribución

$$db3 = (12.66/100) * 1.50 \text{ lt/seg}$$

$$db3 = 0.19 \text{ lt/seg}$$

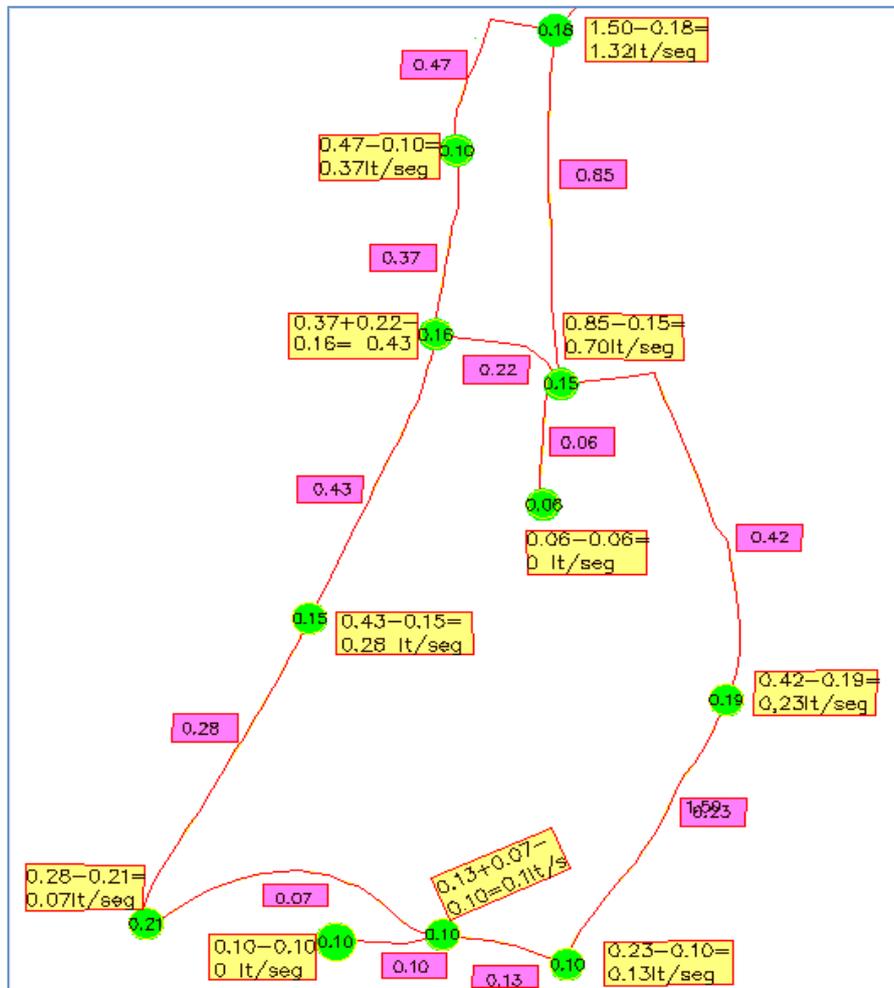
NOTA: Es así como se obtuvo las demandas base de cada uno de los nodos.

❖ He aquí un gráfico que ayudó a tener una visualización cómo va la secuencia de las tuberías del proyecto para proceder poner los datos respectivos.



4.- Con los datos de la demanda base que se obtuvo anteriormente es posible sacar manualmente el caudal que tiene cada tubería o se puede sacar dicho caudal con el programa EpaNET que más adelante se explicará su funcionamiento.

GRÁFICO 6-5 CÁLCULO DEL CAUDAL PARA CADA UNA DE LAS TUBERÍAS



Elaborado por: ICAZA MARCELO

➤ Para verificar que los caudales de las tuberías estén bien calculados debe salir en el último nodo igual a cero es decir:

$$\begin{aligned} \text{Caudal de la tubería \#7 (rosa) - demanda base del nodo \#6 (verde)} &= 0 \\ 0.10 \text{ lt/seg} - 0.10 \text{ lt/seg} &= 0 \end{aligned}$$

➤ También se puede verificar los caudales calculados haciendo la comparación con los caudales dados por el programa EpaNET.

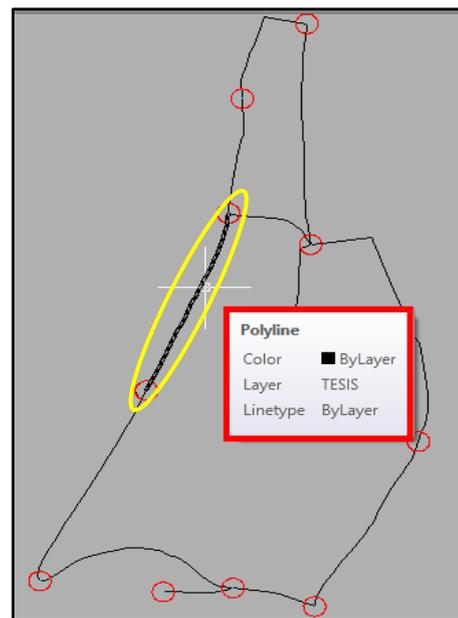
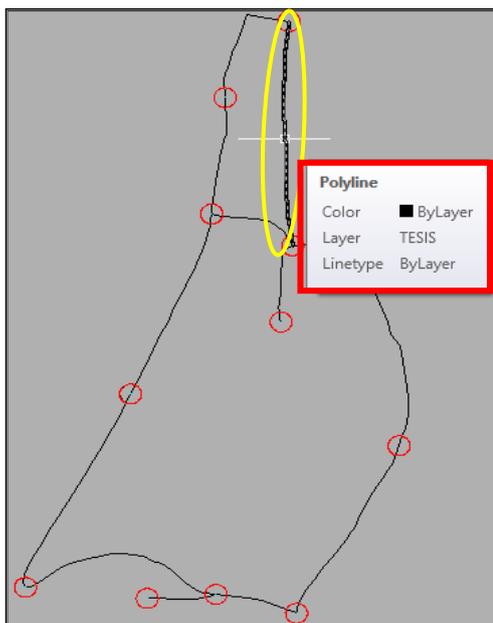
En este cuadro se presentan los caudales de las tuberías del proyecto, el mismo que se verificó los resultados manualmente (cálculos) y con el programa EpaNET.

Tabla 6-24 CUADALES QUE VAN HACER CONDUCIDOS POR CADA TUBERÍA

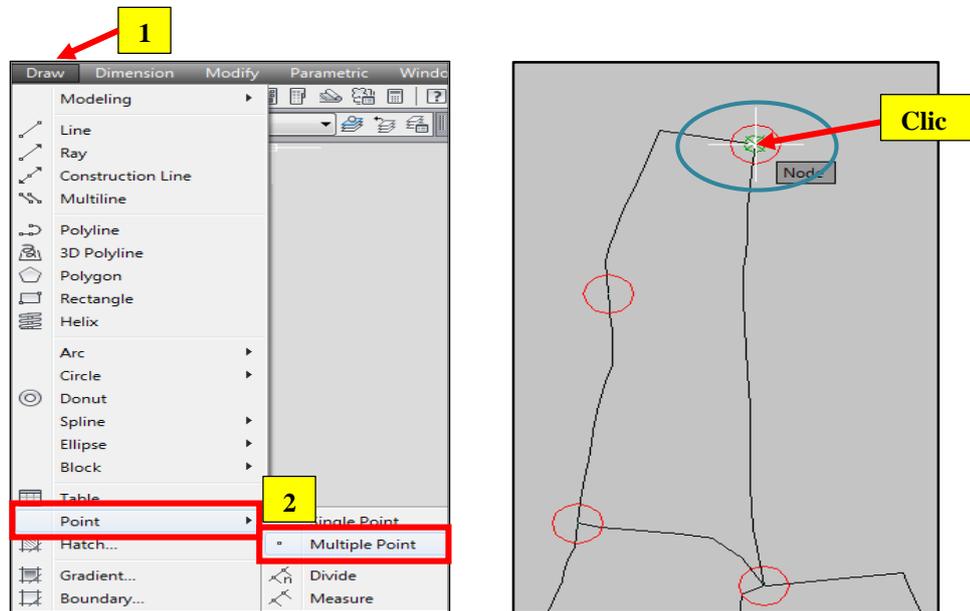
 CAUDALES 	
TUBERÍA	CUADALES lt/seg
T1	1.5
T2	1.5
T3	0.85
T4	0.42
T5	0.23
T6	0.13
T7	0.1
T8	0.07
T9	0.28
T10	0.43
T11	0.37
T12	0.47
T13	0.22
T14	0.06

FUENTE: Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

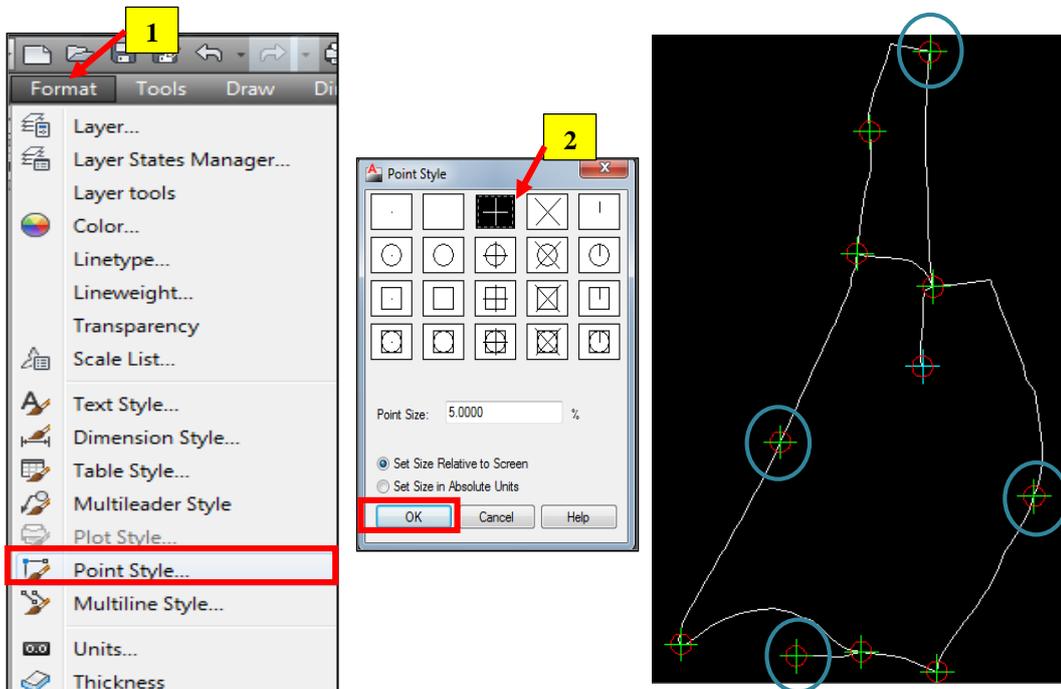
5.- Se debe tener en cuenta de lo que dibujó en el programa AutoCAD debe estar necesariamente dibujada con una poli línea de nodo a nodo ya que para transportar del programa AutoCAD a EpaCAD y de EpaCAD a EpaCAD se consideró lo mencionado. Además esta poli línea debe estar creada con una capa con cualquier nombre, ya depende del usuario.



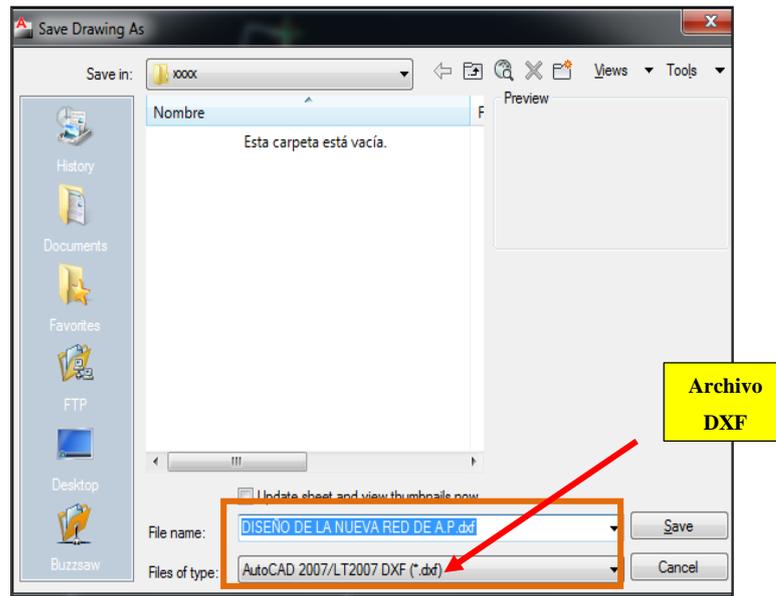
6.- Se procedió a poner los diferentes puntos en los nodos para posteriormente pasar al programa EpaCAD se realizó de la siguiente manera:



7.- Después de haber seleccionado cada uno de los nodos fue necesario escoger el tipo o estilo de punto.



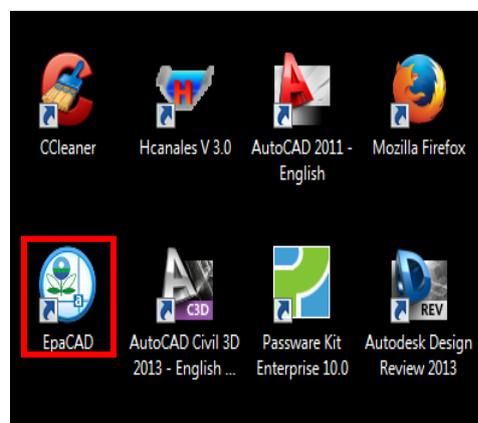
8.- Ya está listo el diseño de la red de agua potable para ser transportada al programa EpaCAD, pero se debe guardar este documento en un archivo DXF.



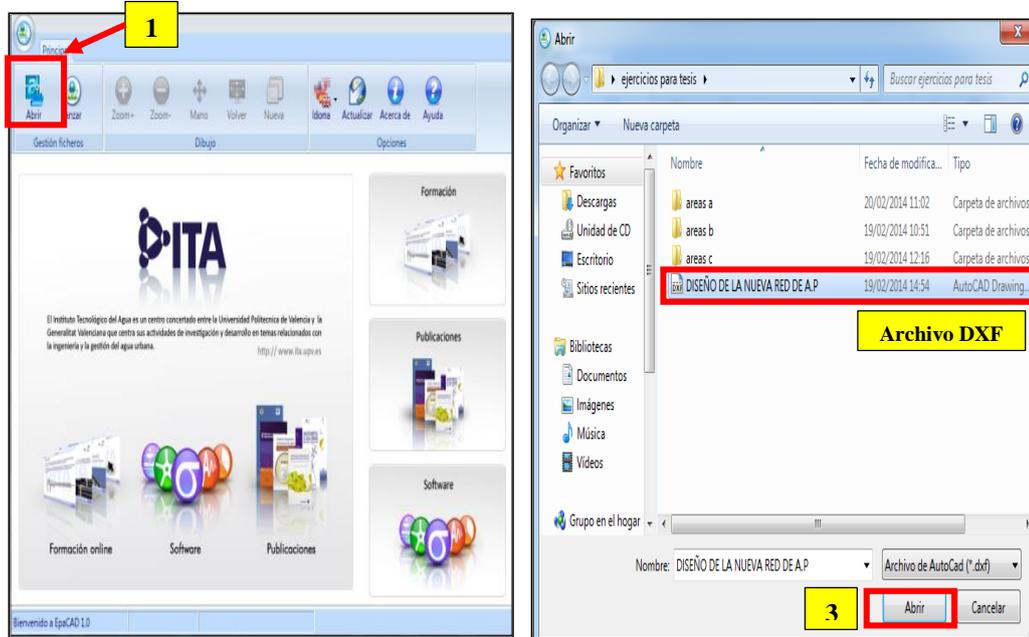
NOTA: Este archivo debe ser guardado únicamente en la extensión DXF.

UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA DE EPACAD

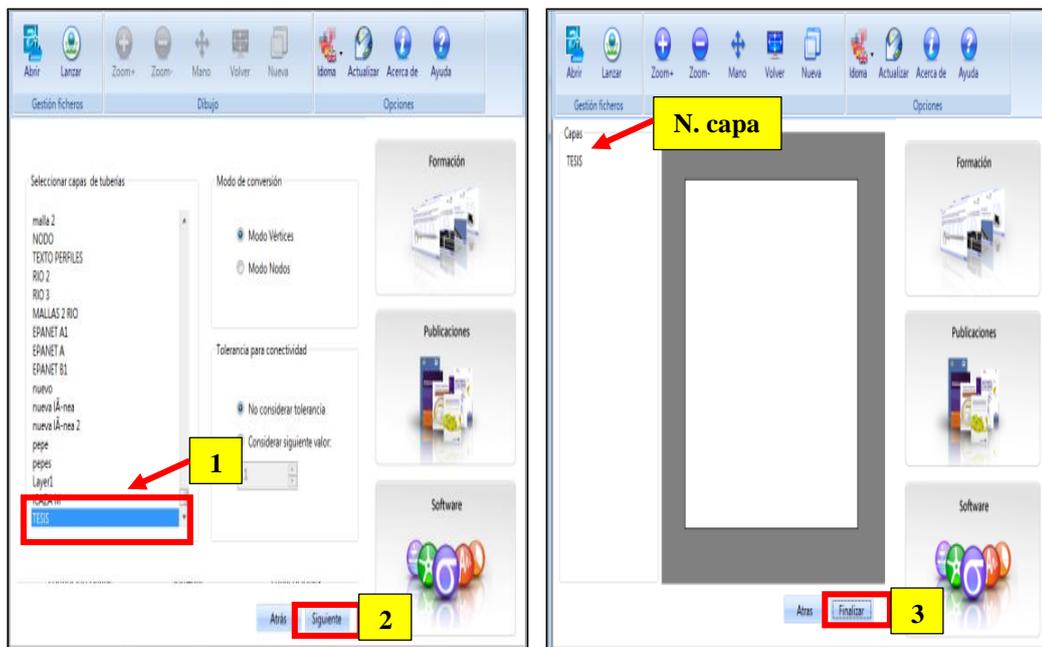
9.- Una vez que ya se tiene guardado el archivo en dxf es hora de abrir el programa de EpaCAD para transportar a EpaNET.



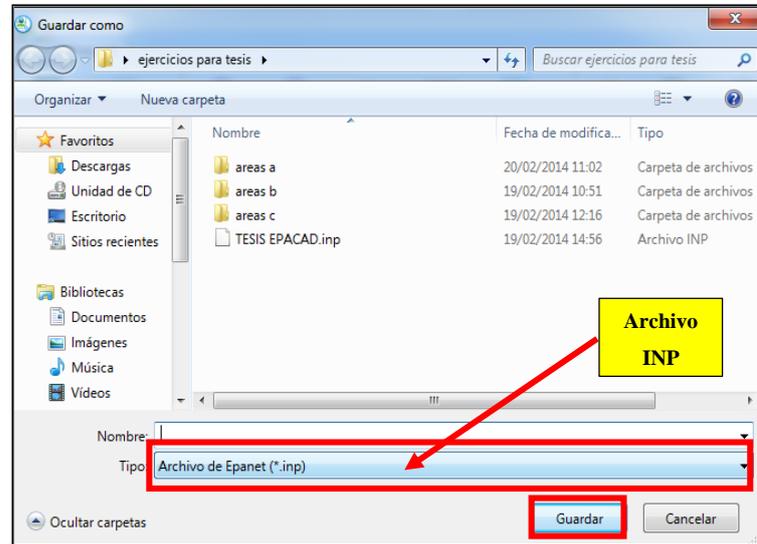
10.- Estas son las ventanas que se despliega una vez que está abierto el programa EpaCAD, en este rato se debe abrir el archivo en dxf.



11.- En esta ventana se debe escoger únicamente una opción la cual es la capa que creó el usuario con un nombre cualquiera, en este caso es TESIS.

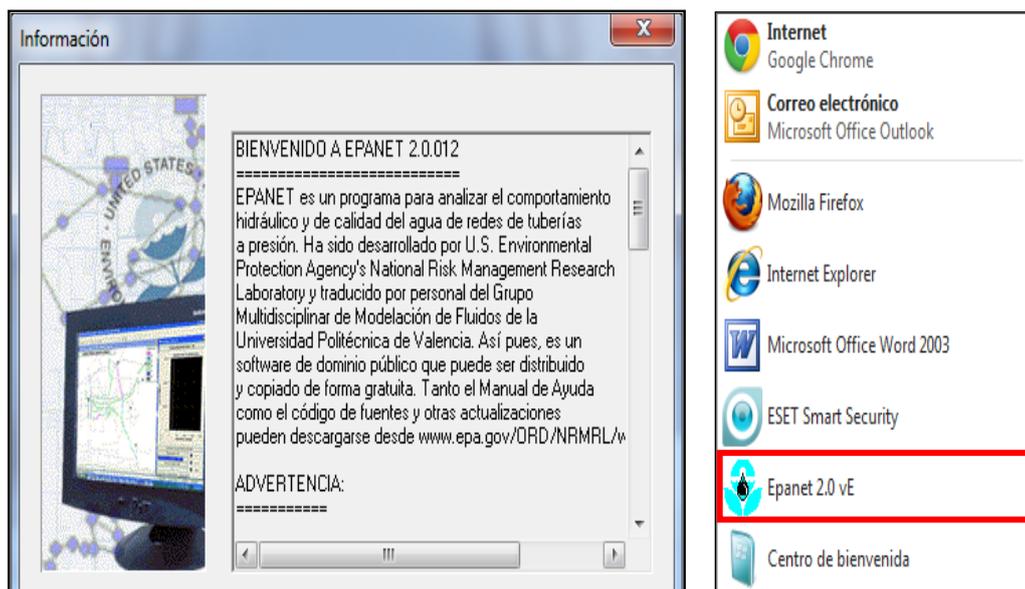


12.- Después de haber tomado la opción finalizar en este programa, se debe guardar este archivo con cualquier nombre pero con el tipo o extensión inp.

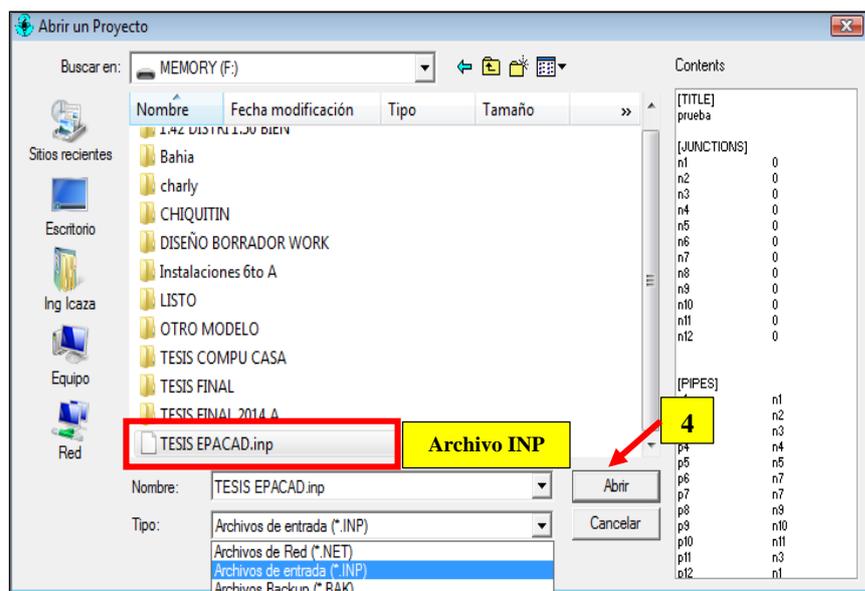
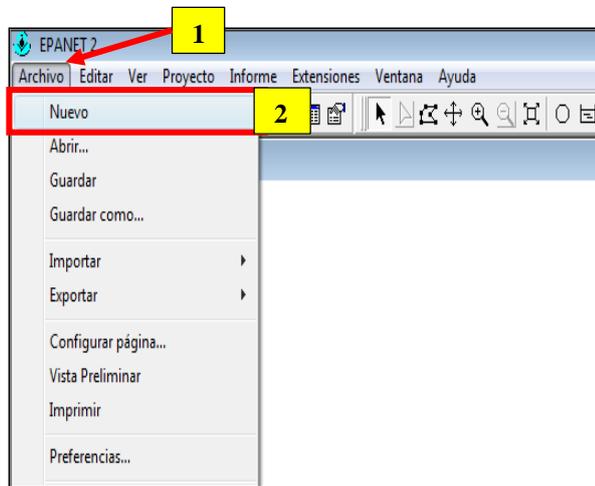


UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA DE EPANET

13.- EpanET es el programa que se utilizó para la modelación del diseño de distribución de agua potable.



14.- Una vez que se hizo doble clic en el ícono de EpaNET se despliega una ventana, donde abrimos el archivo que se creó anteriormente con INP



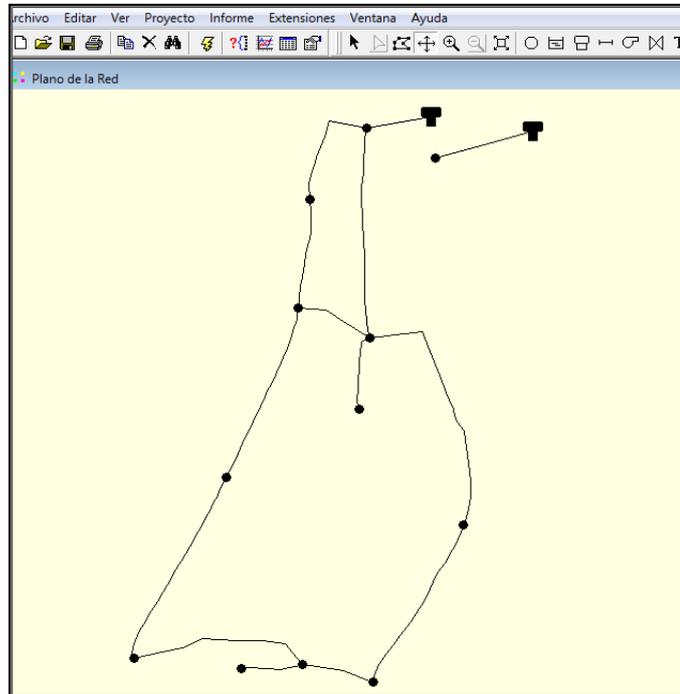
15.- Para tener más familiaridad con el programa se debe considerar algunas herramientas claves para el diseño.



- 1.- Nodo
- 2.- Embalse
- 3.- Tanque
- 4.- Tubería

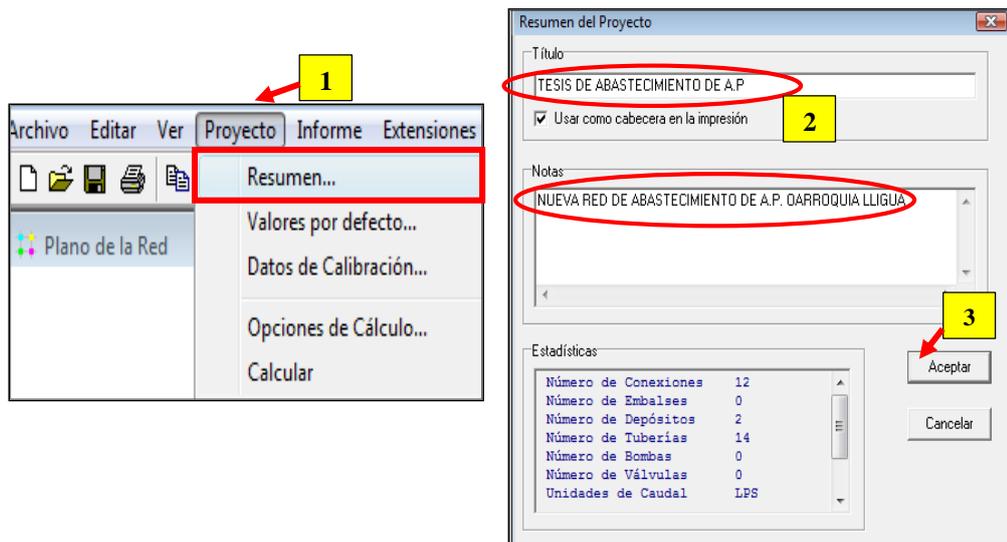
16.- Una vez trasladado del programa EpaCAD a EpaNET es así como quedó la red de distribución de agua potable dibujada en EpaNET.

GRÁFICO 6-6 RED DE DISTRIBUCIÓN DE A.P

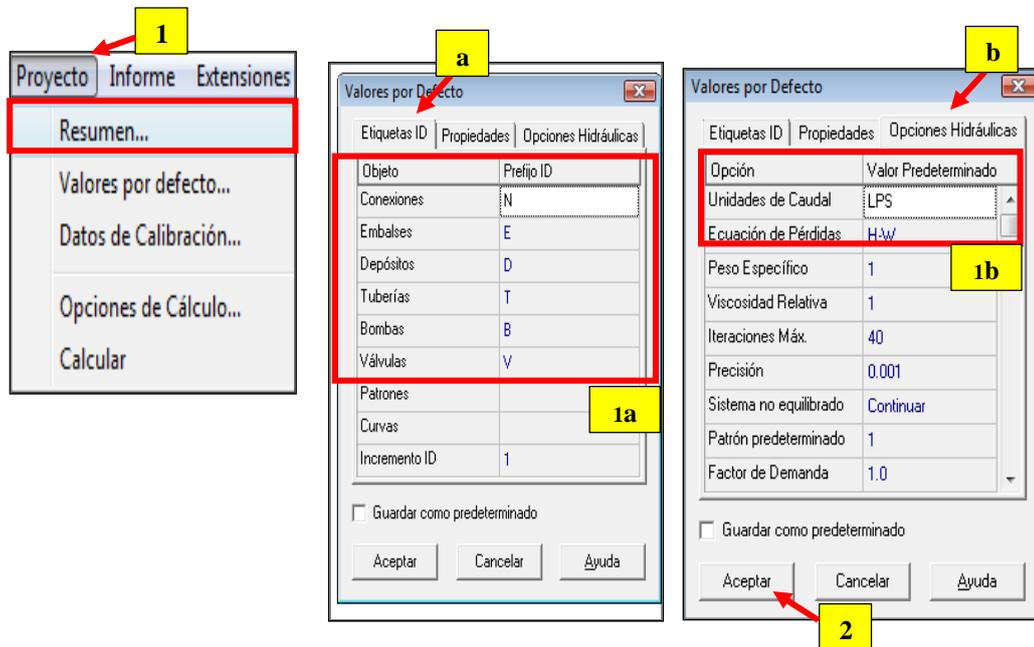


FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
AUTOR: ICAZA MARCELO

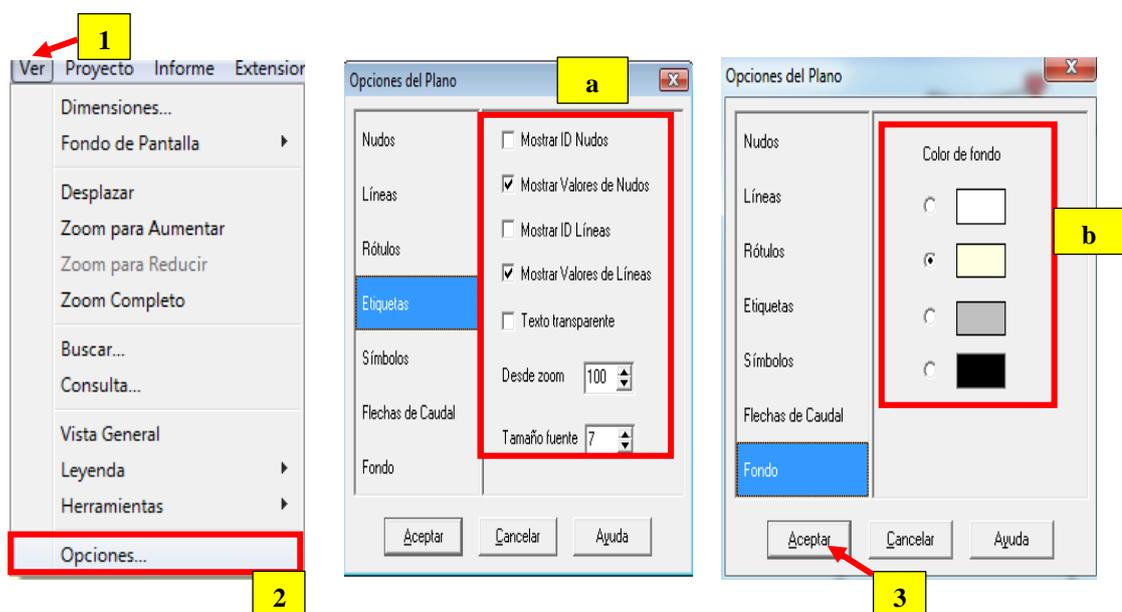
17.- Una vez obtenido el diseño de la red de A.P en la pantalla se dio las siguientes propiedades al mismo.



18.- En esta ventana se procedió a poner diferentes nomenclaturas para poder así identificar de una manera más fácil a las conexiones (nodos), tuberías (líneas), etc. de igual manera se seleccionó las opciones hidráulicas.



19.- Para tener una mejor visualización de las líneas, nodos, leyendas o resultados, se puede hacer varias modificaciones o cambios del diseño en lo estético o de fondo como el tamaño de los nodos, grosor de las líneas, identificación de los resultados salientes, color de la pantalla, entre otros.



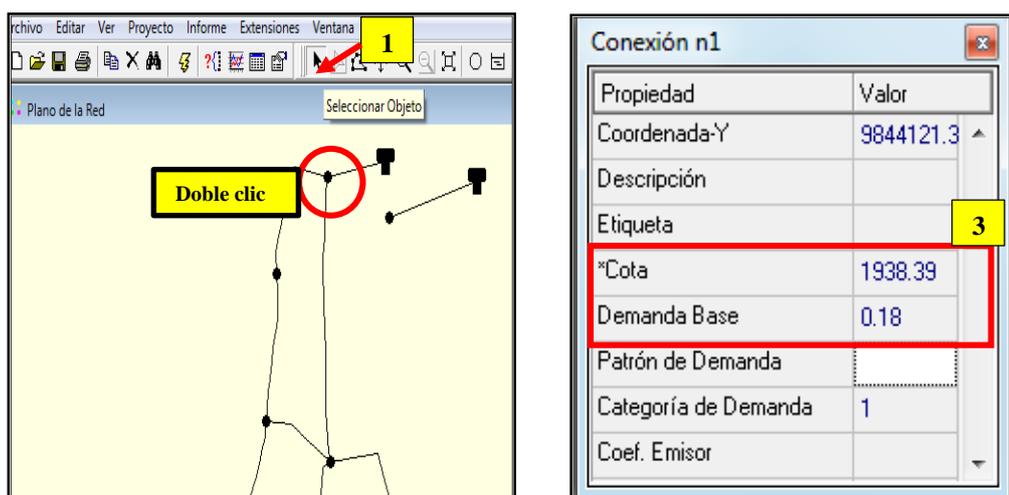
NOTA: Por razones de espacio de texto no se procedió a poner todo lo que se puede modificar en esta ventana, se recomienda al usuario manipular las opciones restantes ya que es necesario para una mejor visualización del proyecto.

20.- Una vez realizado las diferentes modificaciones en el programa se procedió a poner los datos en cada uno de los elementos del proyecto, para poder dar valores a cualquier elemento se debe tomar en cuenta lo siguiente.



NOTA: Si no se escoge primero el comando (seleccionar objeto), no se podrá seleccionar ningún elemento (nodo, tubería, tanques, etc.), es decir no se desplegará ningún cuadro de valores donde se pondrá los respectivos valores.

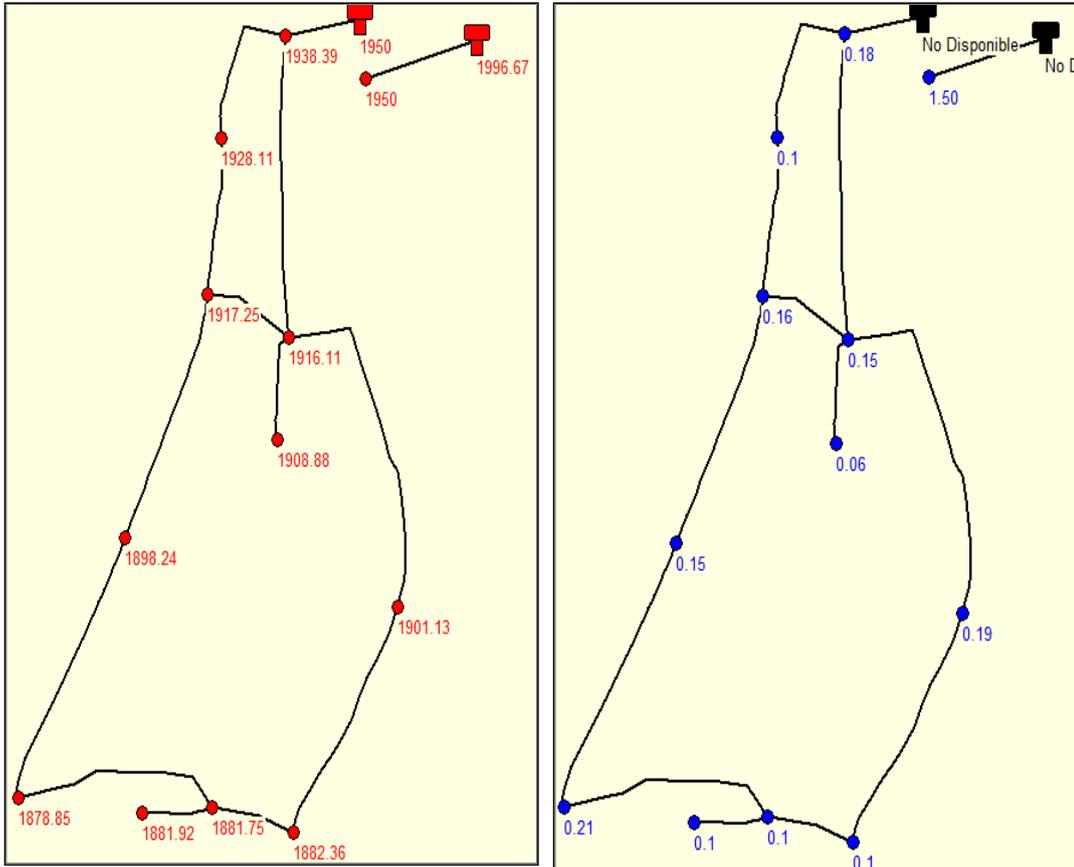
❖ **NODOS.-** En los nodos se va a poner como datos las cotas, demandas base y se va a obtener como resultado las presiones.



Es así como se pone las cotas y las demandas base en el cuadro de valores.

21.- Visualizar que cada uno de los datos estén puestos correctamente.

GRÁFICO 6-7 DATOS DE LAS COTAS Y DEMANDAS BASES EN CADA NODO



FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
AUTOR: ICAZA MARCELO

NOTA: Para poder visualizar los datos anteriormente puestos en cada uno de los nodos, nos vamos a la derecha de la ventana del programa y damos clic en la pestaña (nodos) y se desplegará varias leyendas y escogemos la que queremos observar.



❖ **LÍNEAS.-** En las líneas se puso como datos las longitudes de nodo a nodo (m), diámetro interno de la tubería (mm), la rugosidad de la tubería PVC (140-150) y se va obtener como resultado la velocidad (m/seg).

NOTA: en este caso no es necesario poner como dato las longitudes que tienen las tuberías, porque como se trasladó el diseño desde EpaCAD ya viene con las longitudes reales del diseño.

Resultados de diámetros obtenidos que a continuación se explicará su cálculo.

Tabla 6-25 DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS (CALCULADOS)

				
DATOS		DIÁMETROS CÁLCULADOS		
TUBERÍA	CUADALES lt/seg	DIÁMETRO INT. (mm)	DIÁMETRO INT. (mm)	DIÁMETRO NOM. (mm)
T1	1.5	47.59	47	50
T2	1.5	47.59	47	50
T3	0.85	35.82	36.2	40
T4	0.42	25.18	22	25
T5	0.23	18.63	20	25
T6	0.13	14.01	17	20
T7	0.1	12.28	17	20
T8	0.07	10.28	17	20
T9	0.28	20.56	22	25
T10	0.43	25.48	22	25
T11	0.37	23.64	22	25
T12	0.47	26.64	22	25
T13	0.22	18.22	22	25
T14	0.06	9.51	17	20

FUENTE: Parroquia Lligua Centro
AUTOR: ICAZA MARCELO

Cálculo de los diámetros

Para el cálculo de los diámetros se va utilizar la siguiente formula que es la siguiente:

$$D = 1.53 \sqrt{q} = \text{pulg}$$

Esta ecuación será multiplicada por 25.4 para que el resultado dé en mm.

Desarrollo

$$D = 1.53 \sqrt{q} * 25.4$$

$$D = 1.53 \sqrt{1.50} * 25.4$$

$$D \text{ nom} = 50 \text{ mm}$$

$$D_{\text{int}} = 47.59 \text{ mm} = 47 \text{ mm}$$

$$D = 1.53 \sqrt{q} * 25.4$$

$$D = 1.53 \sqrt{0.85} * 25.4$$

$$D \text{ nom} = 40 \text{ mm}$$

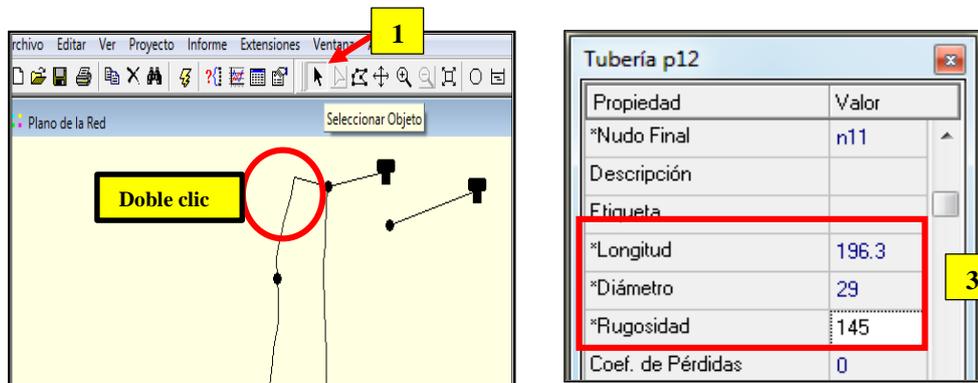
$$D_{\text{int}} = 35.82 \text{ mm} = 37 \text{ mm}$$

TABLA 6-26 DIÁMETROS DE TUBERÍAS DE PVC

DIÁMETRO mm	SERIE mm	ESPESOR DE PARED mm	DIÁMETRO INTERIOR mm	PRESION DE TRABAJO		
				Mpa	Kgf/cm ²	Lb/plg ²
20	6.3	1.50	17.00	2.00	20.40	290.00
	5	1.80	16.40	2.50	25.50	363.00
	4	2.20	15.60	3.15	32.13	457.00
25	3.1	2.80	14.40	4.00	40.80	580.00
	8	1.50	22.00	1.60	16.32	232.00
	6.3	1.90	21.20	2.00	20.40	290.00
32	5	2.30	20.40	2.50	25.50	181.00
	10	1.50	29.00	1.25	12.75	181.00
	40	12.5	1.50	37.00	1.00	10.20
50	10	1.90	36.20	1.25	12.75	181.00
	16	1.50	47.00	0.80	8.16	116.00
	12.5	1.90	46.20	1.00	10.20	145.00
63	10	2.40	45.20	1.25	12.75	181.00
	20	1.50	60.00	0.63	6.43	91.00
	16	2.00	59.00	0.80	8.16	116.00
	12.5	2.40	58.20	1.00	10.20	145.00
75	10	3.00	57.00	1.25	12.75	181.00
	20	1.80	71.40	0.63	6.43	91.00
	16	2.30	70.40	0.80	8.16	116.00
	12.5	2.90	69.20	1.00	10.20	145.00
	10	3.60	67.80	1.25	12.75	181.00

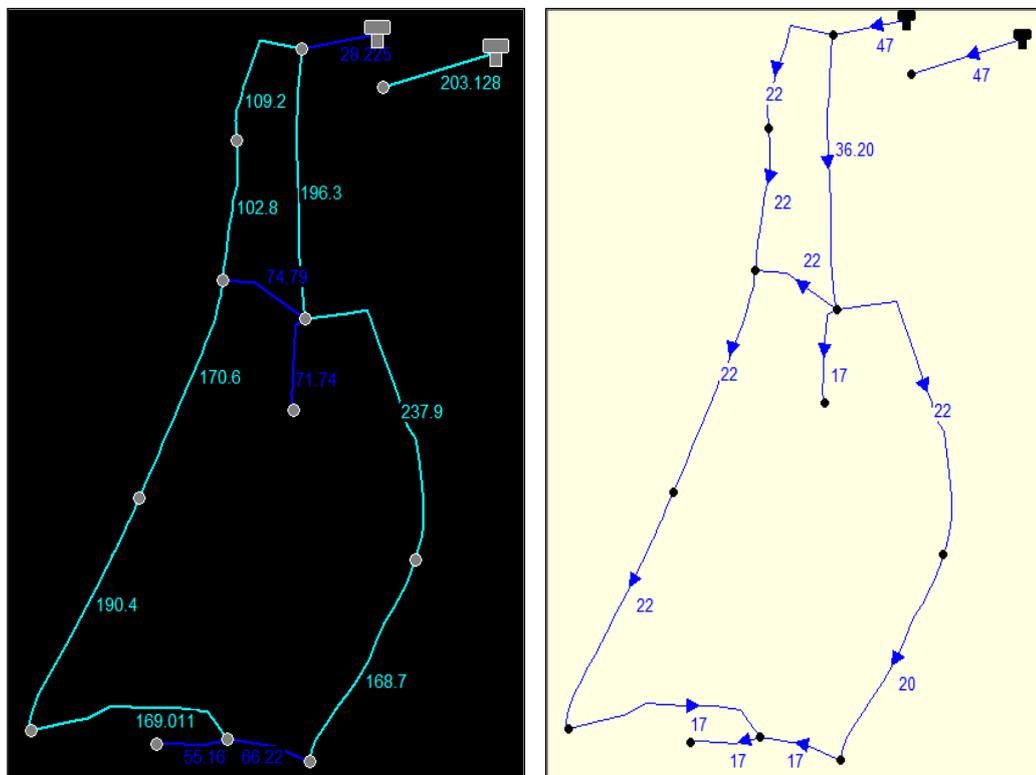
FUENTE: Plastigama, 2013

22.- Es así como salió los resultados para cada uno de los diámetros internos (cálculos) y diámetros nominales (tablas). Luego se ingresa los datos (diámetro interno, rugosidad) en el programa de EpaNET.



23.- Visualizamos que cada uno de los datos de las longitudes y diámetros internos estén puestos en las tuberías correspondientes correctamente.

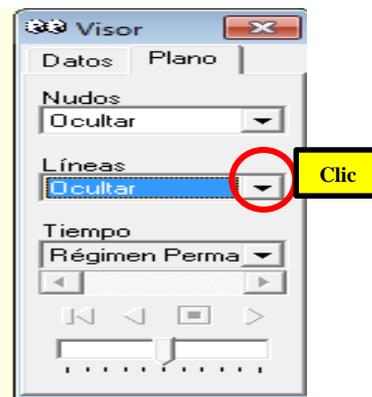
GRÁFICO 6-8 DATOS DE LAS LONGITUDES Y DIÁMETROS INTERNOS EN CADA TUBERÍA



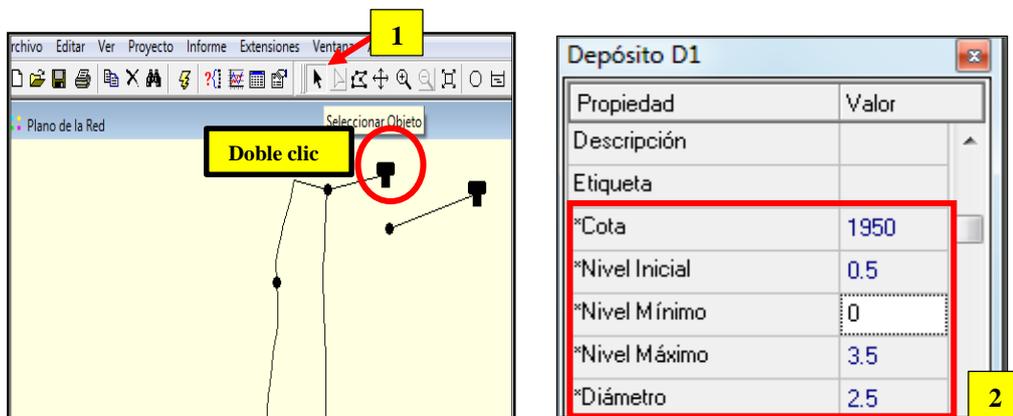
FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
 AUTOR: ICAZA MARCELO

NOTA: Para las rugosidades de las tuberías se adoptó para toda la red de distribución de agua potable el valor de 145 para tubería PVC.

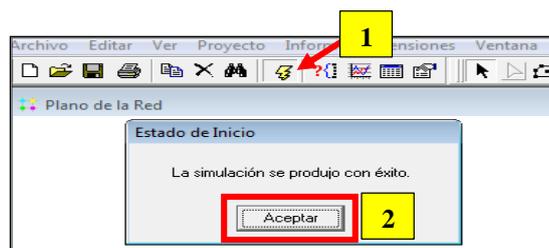
24.- Para poder visualizar los datos anteriormente puestos en cada uno de las tuberías, es necesario irse a la derecha de la ventana del programa y dar clic en la pestaña (nodos) y se desplegará varias leyendas y se escogerá la que se quiere observar.



❖ **TANQUES.-** Son los mismos pasos de los que se anotó anteriormente.

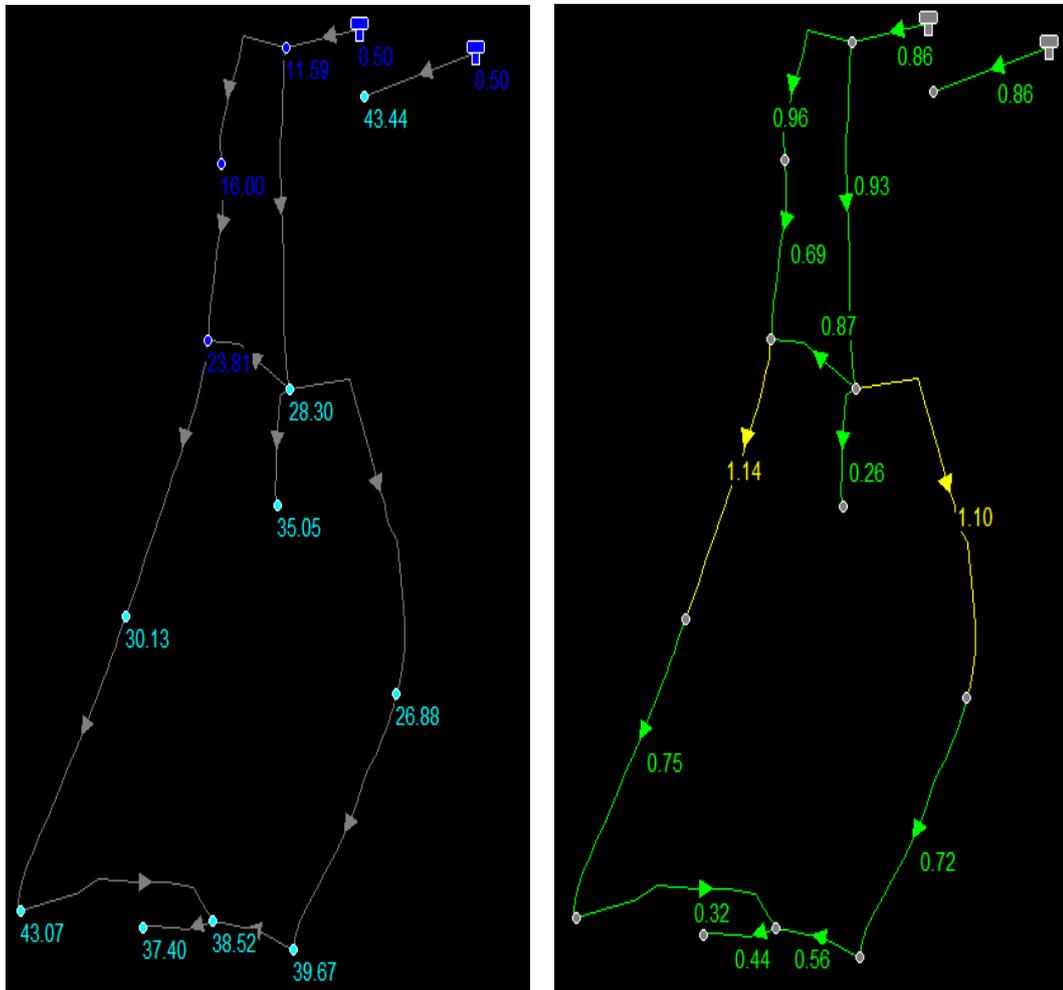


25.- Por último se hace correr el programa para verificar los resultados.



26.- Estos son los resultados obtenido mediante el programa de EpaNET

GRÁFICO 6-9 RESULTADOS DE VELOCIDADES Y PRESIONES



FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
AUTOR: ICAZA MARCELO

NOTA: Como se puede observar en los resultados de los gráficos anteriores que las velocidades si cumplen con lo requerido en el numeral 6.7.11 que dice: que las velocidades debe estar en un rango de (0.3 a 2.5) m/seg, mientras que las presiones no cumplen con lo requerido que es de (0.7 a 40) m.c.a.

Esto quiere decir que se debe hacer modificaciones o cambio de diámetro en las tuberías para que cumplan todos los requerimientos del código que está especificado en el numeral 6.7.11.

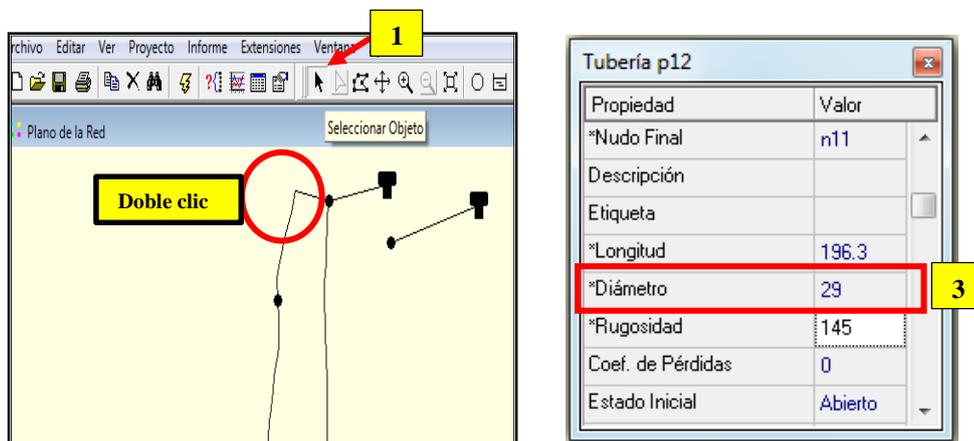
27.- Estos son los nuevos diámetros que se asumió de una manera aproximada a los ya calculados, para obtener un diseño óptimo.

Tabla 6-27 DIÁMETROS DE TUBERÍAS (ASUMIDOS)

 DIÁMETROS DE TUBERÍAS 		
DIÁMETRO ASUMIDOS		
DIÁMETRO INT. (mm)	DIÁMETRO NOM. (mm)	PRESIÓN DE TRAB. (Mpa)
37	40	1
37	40	1
29	32	1.25
22	25	1.6
22	25	1.6
17	20	2
17	20	2
17	20	2
22	25	1.6
22	25	1.6
22	25	1.6
22	25	1.6
22	25	1.6
17	20	2

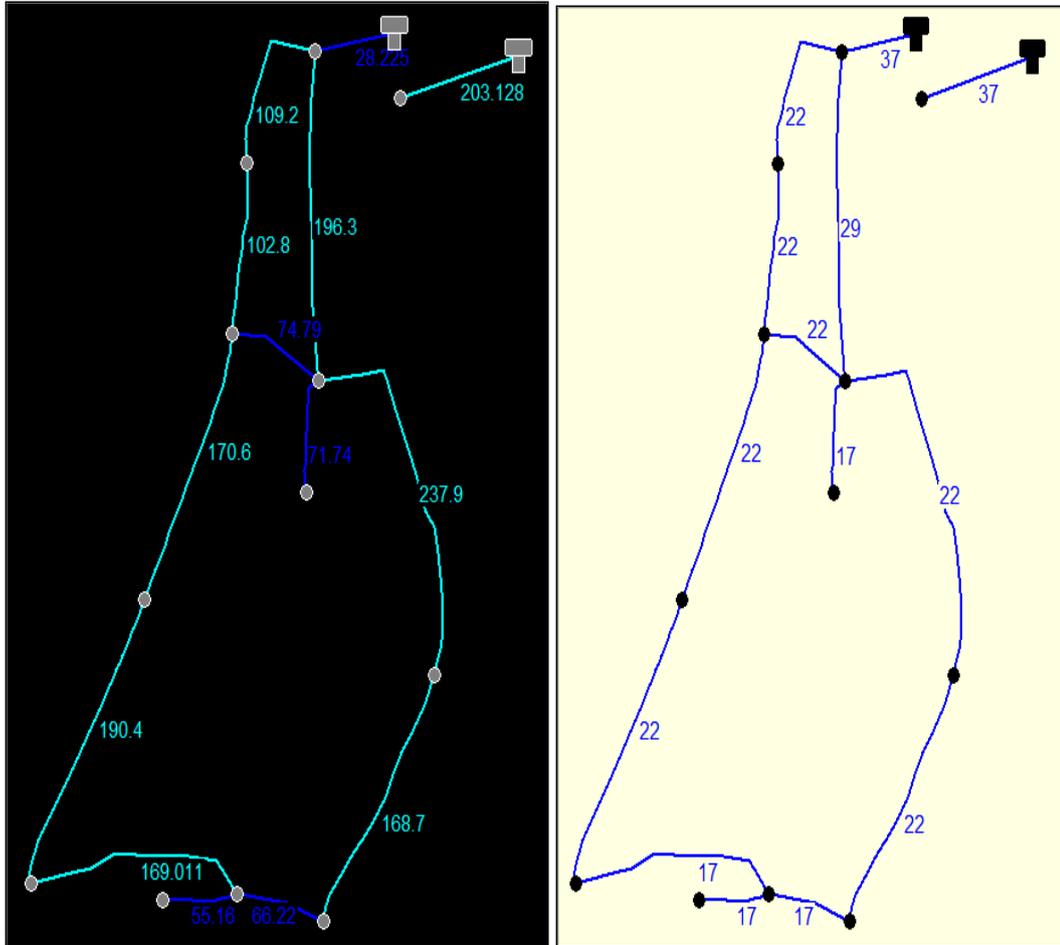
FUENTE: Parroquia Lligua Centro
 AUTOR: ICAZA MARCELO

28.-Estos nuevos diámetros asumidos se ingresan al programa EPANET de igual manera de los anteriores datos ya puestos, únicamente cambiamos los diámetros ya que los otros parámetros están bien.



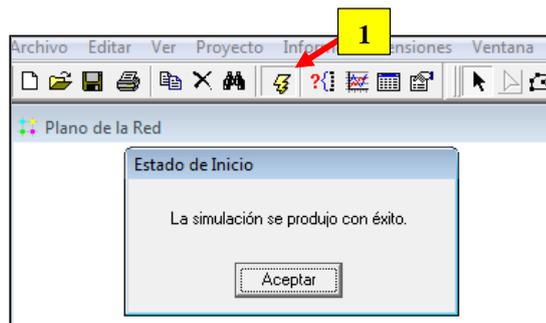
29.- De igual manera se visualiza que cada uno de los datos esten puesto en las tuberías correspondientes correctamente.

GRÁFICO 6-10 DATOS DE LONGITUDES DE TUBERÍAS Y DIÁMETROS INTERNOS ASUMIDOS



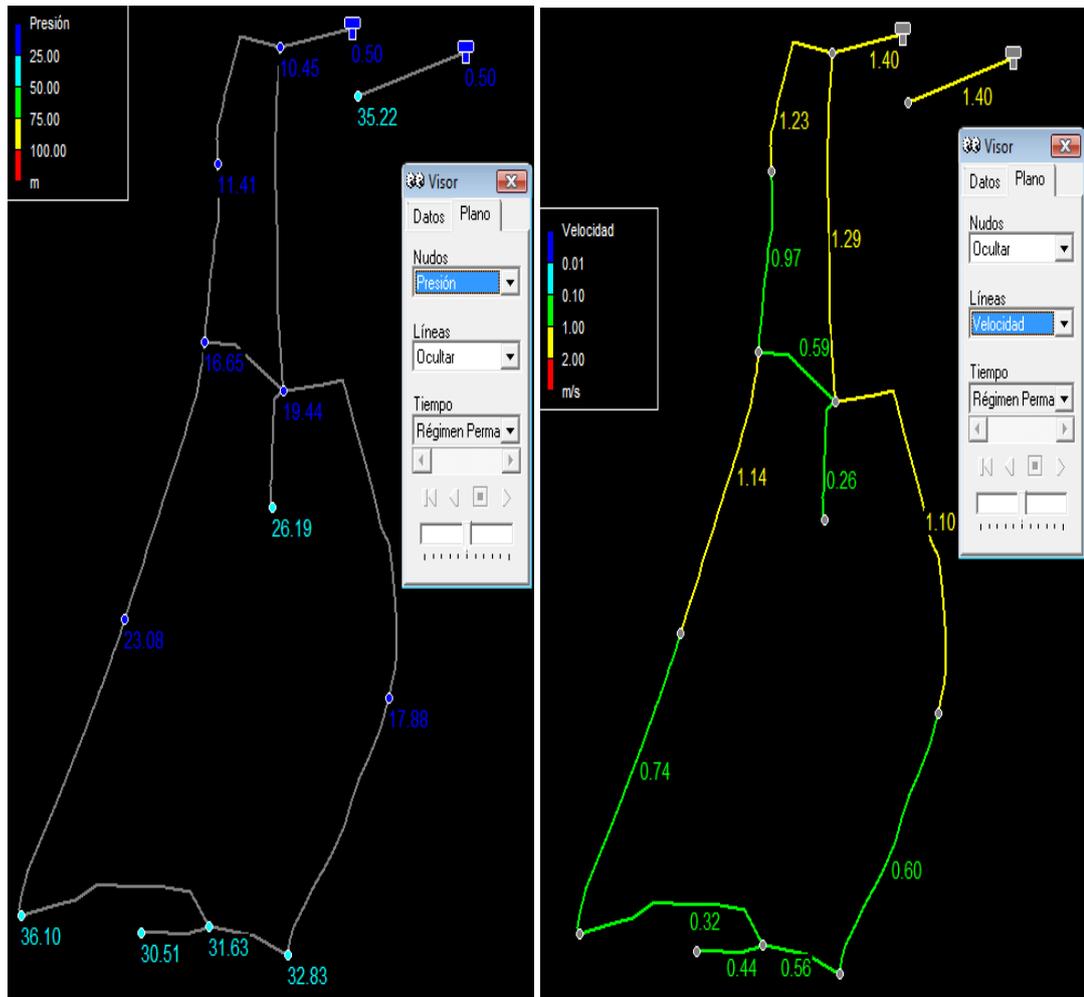
FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
AUTOR: ICAZA MARCELO

30.- Por último se hace correr el programa para verificar los resultados.



31.- Estos son los resultados que se obtuvo mediante el programa de EpaNET, con los diámetros asumidos.

GRÁFICO 6-11 RESULTADOS DEFINITIVOS DE LAS PRESIONES Y VELOCIDADES



FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa EpaNET)
AUTOR: ICAZA MARCELO

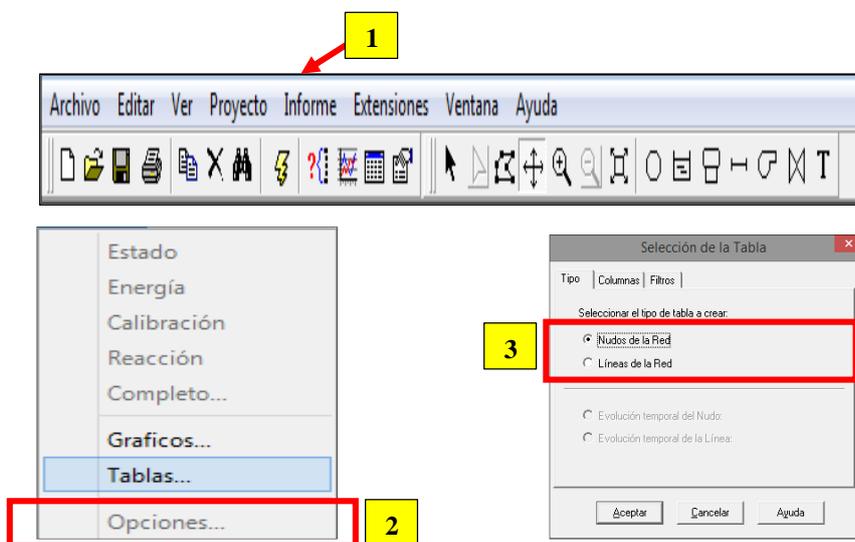
Como se dijo al principio del numeral 6.7.14 este diseño fue calculado por el programa EpaNET que me arrojó resultados satisfactorios cumpliendo todos los reglamentos que en dicho numeral me establecía como: diámetro, velocidades y presiones.

Tabla 6-28 RESULTADOS DE DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PRESIONES

RESUMEN DE RESULTADOS DE DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PRESIONES				
TUBERÍA	DIÁMETRO NOM. >19 (mm)	VELOCIDADES (0.3 a 2.5)m/seg	NODOS	PRESIÓN (7 a 40) mca
T1	40	1.4	TRP	35.22
T2	40	1.4	1	10.45
T3	32	1.29	2	19.44
T4	25	1.1	3	17.88
T5	25	0.6	4	32.83
T6	20	0.56	5	31.63
T7	20	0.44	6	30.51
T8	20	0.32	7	36.1
T9	25	0.74	8	23.08
T10	25	1.14	9	16.65
T11	25	0.97	10	11.41
T12	25	1.23	X	26.19
T13	25	0.59		
T14	20	0.26		

FUENTE: Parroquia Lligua Centro (Programa Epanet)
AUTOR: ICAZA MARCELO

NOTA: El programa EPANET si da los resultados tanto de los nodos y de las líneas en forma de tablas, pero por razones de forma o estética se decidió hacer manualmente la tabla.



6.7.12 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

6.7.12.1 FICHA AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	El agua potable y su influencia en la calidad de vida de los moradores de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua	
	Localización del proyecto	Provincia:	Tungurahua
		Cantón:	Baños de Agua Santa
		Parroquia:	Lligua
		Sector:	Centro

AUSTICIDO POR:		Ministerio de:	
		Gobierno Provincial:	
	X	G.A.P Municipal:	Baños de Agua Santa
		Organización:	
	X	Otro:	Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

TIPO DE PROYECTO:	X	Abastecimiento de agua potable
		Sistema de alcantarillado
		Agricultura, pesca o ganadería
		Amparo y bienestar social
		Educación
		Electrificación
		Hidrocarburos
		Industria y comercio
		Minería
		Salud
		Saneamiento ambiental
		Vialidad y transporte
	Otros	

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO:

Con el fin de satisfacer las necesidades básicas de los moradores de la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, el GAD de este cantón, específicamente el departamento de Saneamiento Ambiental conjuntamente con la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil se determinó la necesidad de una nueva red de abastecimiento de agua potable. Este proyecto está ubicado en la zona de población rural, cuenta con una superficie aproximadamente de 9 hectáreas. Dicha población está a unos pocos minutos del centro de la ciudad de Baños de Agua Santa. Además su población es de 205 hab, el diseño de esta nueva red de abastecimiento de agua potable va a garantizar una buena calidad de vida y satisfacción con el servicio de agua potable.

NIVEL DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO:		Idea o prefactibilidad
		Factibilidad
	X	Definitivo

CATEGORÍAS DEL PROYECTO:		Construcción
		Rehabilitación
	X	Ampliación o mejoramiento
		Mantenimiento
		Equipamiento
		Capacitación
		Apoyo
		Otro

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA**CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO****LOCALIZACIÓN**

REGIÓN GEOGRÁFICA		Costa	
	X	Sierra	
		Oriente	
		Insular	
COORDENADAS:		Geográficas	
	X	UTM	
	Superficie del área de influencia directa:		
INICIO: FIN:	Longitud:		Latitud:
	Longitud:		Latitud:
ALTITUD:		A nivel del mar	
		Entre 0 y 500 msnm	
	X	Entre 501 y 2300msnm	
		Entre 2300 y 3000msnm	
		Entre 3000 y 4000msnm	
		Más de 4000msnm	

CLIMA

TEMPERATURA:		Cálido-seco (0-500msnm)
		Cálido-húmedo (0-500msnm)
	X	Subtropical (500-2300msnm)
		Templado (2300-3000 msnm)
		Frío (3000-4500 msnm)
		Menor a 0°C en altitud (>4500 msnm)

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

OCUPACIÓN ACTUAL DEL ÁREAS DE INFLUENCIA:	X	Asentamientos humanos
	X	Áreas agrícolas o ganaderas
		Áreas ecológicas protegidas
		Bosques naturales o artificiales
		Fuentes hidrológicas y cauces naturales
		Manglares
		Zonas arqueológicas
		Zonas con riqueza hidrocarburífera
		Zonas con riquezas minerales
		Zonas de potencial turístico
		Zonas Inestables con riesgo sísmico
		Otra:

PENDIENTE DEL SUELO:		Llano (terreno plano. Pendientes menores al 30%)	
	X	Ondulado (terreno ondulado. Pendientes suaves entre, el 30% y 100%)	
		Montañoso (terreno quebrado. Pendientes mayores 100%)	
TIPOS DE SUELO:		Arcilloso	
		Arenoso	
	X	Semi-duro	
		Limoso	
CALIDAD DEL SUELO:	X	Fértil	
		Semi-fértil	
		Erosionado	
		Otro	
		Saturado	
PERMIABILIDAD DEL SUELO:	X	Altas (El agua se infiltra fácilmente en el suelo)	
		Medias (El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse.)	
		Bajas (El agua queda detenida en charcos.)	
CONDICIONES DE DRENAJE	X	Muy Buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época lluviosa.
		Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que se desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
		Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve.

HIDROLOGÍA

FUENTES	X	Agua superficial	
		Agua subterránea	
		Agua de mar	
NIVEL FREÁTICO:		Alto	
	X	Medio	
		Profundo	
PRECIPITACIONES:		Altas	Lluvias fuertes y constantes
	X	Medias	Lluvias en época invernal o esporádica.
		Bajas	Casi no llueve en la zona

AIRE

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO BIÓTICO

CALIDAD DEL AIRE:		Pura	No existen fuentes contaminantes que lo altere
	X	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves de ojos y garganta.
		Mala	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves de ojos y garganta.
RECIRCULACIÓN DEL AIRE	X	Muy buena	Brisas ligeras y constantes. Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire.
		Buena	Los vientos se presentan solo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
		Mala	Sin presencia de vientos
RUIDO	X	Bajo	No existe molestias y la zona transmite calma
		Tolerable	Ruidos admisibles y esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
		Ruidoso	Ruidos constantes y altas. Molestias en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o irritabilidad.

ECOSISTEMA

		Páramo
		Bosque pluvial
		Bosque nublado
		Bosque seco tropical
		Ecosistemas marinos
		Ecosistemas lacustres
	El ecosistema existente en nuestra área de estudio no aplica a ninguno de los mencionados, debido a que es un sector intervenido, pues se observa áreas agrícolas y viviendas.	

FLORA

TIPO DE COBERTURA VEGETAL:		Bosques
		Pastos
	X	Cultivos
		Matorrales
IMPORTANCIA DE LA COBERTURA VEGETAL:	X	Común del sector
		Rara o endémica
		En peligro de extinción
		Protegida
		Intervenida
USOS DE LA VEGETACIÓN	X	Alimenticio
	X	Comercial
		Medicinal
		Ornamental
		Construcción
		Fuente de Semilla
		Mitológico
		Otro

FAUNA SILVESTRE

TIPOLOGÍA:		Micro fauna
	X	Insectos
		Anfibios
		Peces
		Reptiles
	X	Aves
	X	Mamíferos

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

DEMOGRAFÍA

NIVEL DE CONSOLIDACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA		Urbana
		Periférica
	X	Rural
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	X	Entre 0 y 1.000 habitantes
		Entre 1.001 y 10.000 habitantes
		Entre 10.001 y 100.000 habitantes
		Más de 100.000 habitantes
CARACTERÍSTICAS ÉTNICAS DE LA POBLACIÓN	X	Mestizos
		Indígenas
		Negros
		Otro

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

ABASTECIMIENTO DE AGUA		Agua potable
		Conexión domiciliaria
	X	Agua entubada
		Grifo público
		Servicio permanente
		Racionado
		Tanqueo
		Acarreo manual
		Ninguno

EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS	X	Alcantarillado sanitario
		Alcantarillado pluvial
		Fosas sépticas
		Letrinas
		Ninguno

DESECHOS SÓLIDOS	X	Recolección
		Botadero a cielo abierto
		Relleno sanitario
		Otro
ELECTRIFICACIÓN		Red de energía eléctrica
		Planta eléctrica
		Ninguno
TRANSPORTE PÚBLICO		Servicio interparroquial
		Servicio intercantonal
	X	Servicio urbano
	X	Camionetas
		Canoa
VIALIDAD Y ACCESOS		Otro
		Vías principales
	X	Vías secundarias
		Caminos vecinales
	X	Vías urbanas
	Otro	

TELEFONÍA	X	Red domiciliaria
		Cabina pública
	X	Telefonía móvil
		Ninguno

MEDIO PERCEPTUAL

PAISAJE Y TURISMO	X	Zona con valor paisajístico
		Atractivo turístico
		Recreacional
	X	Otro: Productivo

RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS

PELIGRO DE DESLIZAMIENTOS		Inminente, la zona es muy inestable y se desliza con frecuencia.
	X	Latente, la zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
		Nulo, la zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamiento.
PELIGRO DE INUNDACIONES		Inminente, la zona se inunda con frecuencia
	X	Latente, la zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias
		Nulo, no tiene peligro de inundaciones
PELIGRO DE TERREMOTOS		Inminente, la tierra tiembla con frecuencia
	X	Latente, la tierra tiembla ocasionalmente
		Nulo, la tierra no tiembla

FUENTE: Tulas, Libro VI y Anexo 2 del manual de procedimientos para el subsistema de Evaluación de Impacto Ambiental del MAE. (2010)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La diagnosis Ambiental tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y organizativos basándose en información recolectada en la ficha ambiental modelo, así de esta manera determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

Para su cumplimiento, se realizará un diagnóstico ambiental el cual permitirá identificar las condiciones actuales del área de influencia directa del proyecto previo al inicio de las actividades. Se realizará la identificación, evaluación y se asignarán valores de magnitud a los impactos provenientes de las acciones del proyecto y finalmente se desarrollará un Plan de Manejo Ambiental que permitirá prevenir y/o mitigar los impactos producidos tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación del proyecto.

Identificación de impactos ambientales.

En el Cuso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoría. Bustos F.(2013) dice:

El diagnóstico debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o acción hayan sido considerados.
- Determinar impactos ambientales adversos significativos, de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel, ambientalmente aceptable.
- Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.

Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que cause la implementación de la nueva red de abastecimiento de agua potable en la parroquia

Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua, se utilizó una matriz de causa-efecto, específicamente la Matriz de Leopold, que identifica los impactos y su origen, por lo tanto permite estimar la importancia y la magnitud de los impactos que ocasionara el proyecto.

Matriz Causa-Efecto de Leopold

En el Cuso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoría. Bustos F.(2013) dice:

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión.

A continuación se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así, cada cuadrícula admite dos valores:

Magnitud.- Según un número de 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima. Anteponiendo el signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

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

Tabla 6-29 TABLA DE MAGNITUDES E IMPORTANCIA

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

FUENTE: Cuso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoría. Bustos F.(2013)

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

Tabla 6-30 EVALUACIÓN DE LEOPOLD

EVALUACIÓN DE LEOPOLD			
RANGOS		IMPACTOS	
-70.1	a -100	Negativo	Muy alto
-50.1	a -70	Negativo	Alto
-25.1	a -50	Negativo	Medio
-1	a -25	Negativo	Bajo
1	a 25	Positivo	Bajo
25.1	a 50	Positivo	Medio
50.1	a 80	Positivo	Alto
80.1	a 100	Positivo	Muy alto

FUENTE: Manual de evaluación de impacto ambiental

Tabla 6-31 MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA DETERMINACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACCIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO				AFECTACIÓN NEGATIVA	AFECTACIÓN POSITIVA	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	MEDIO PERCEPTUAL	INFRAESTRUCTURA	HUMANOS	ECONOMÍA			
1.- FASES DE CONSTRUCCIÓN												
Levantamiento de la capa de rodadura existente o remoción	-2	-1	-5	-6	-6	-6	-2	-4	-6	9	9	-44
Excavación de la zanja	-5	-2	-8	-6	-6	-6	-1	-5	-4	9	9	-43
Circulación de Maquinaria	-1	-1	-6	-3	-7	-7	-1	-1	-1	9	9	-28
Reposición de la capa de rodadura	-1	-1	-5	-7	-6	-6	5	5	5	6	12	16
Transporte de material de construcción	-1	-1	-2	-2	-5	-5	3	-1	-3	8	10	-17
Relleno de zanjas	-2	-1	-5	-2	-5	-5	6	2	-3	7	11	-11
Construcción de obras de concreto	-1	-2	-5	-8	-4	-4	9	2	2	6	12	-7
2.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Inspección Rutinaria	1	3	1	1	-1	-1	2	2	1	2	16	18
Medidas de caudales	1	4	1	1	-1	-1	1	1	2	2	16	20
Limpieza	1	6	2	3	3	-3	2	3	-5	2	16	25
Reparación	1	3	-2	-2	-1	-1	4	4	-3	6	12	0
Supervisión de conexiones	1	2	1	1	1	-1	1	1	1	1	17	9
Protección del sistema	1	5	4	1	1	-1	5	5	2	1	17	67
Remoción de lodos	-1	-2	-1	-3	-3	-5	2	4	-5	6	12	-47
Verificación de funcionamiento	1	7	1	1	-2	-2	2	4	1	2	16	38
Evaluación de obras y servicio	1	5	1	2	1	-1	1	2	1	1	17	31
										27		
AFECTACIÓN NEGATIVA	8	9	9	9	12	16	3	4	8			
AFECTACIÓN POSITIVA	8	7	7	7	4	0	13	12	8			
AGREGADOS DE IMPACTOS	5	82	-28	-40	-61	-90	75	102	-18	27	IGUALDAD	

FUENTE: Curso de evaluación de impactos ambientales y auditoría, Bustos F. (2013)

REALIZADO POR: Marcelo Icaza

RESULTADOS:

TABLA 6-32 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

RESUMEN DE RESULTADOS		
IMPACTOS NEGATIVOS	78	54.17%
IMPACTOS POSITIVOS	66	45.83%
TOTAL DE IMPACTOS	144	100%

REALIZADO POR: Marcelo Icaza

En la tabla de matriz de Leopold para la determinación de impactos ambientales que me dio como resultado 27.

Según la tabla de la evaluación del mismo autor da anotar que el rango está en la categoría de 25.1 a 50 es decir que el proyecto de la nueva red de abastecimiento de agua potable para la parroquia Lligua Centro tendrá un impacto ambiental de calificación medio

a) Factor Físico

➤ Afectación al aire

Detalle. En el proyecto se realizará excavaciones de zanjas para la colocación de la nueva tubería por la cual circulará el líquido vital, estos trabajos ocasionarán levantamientos de polvos, también se procederá a la rotura de calles pavimentadas lo cual genera polvos en varias áreas a lo largo del proyecto ocasionando enfermedades respiratorias a los habitantes de la parroquia Lligua Centro del cantón de Baños de Agua Santa y personal de trabajo de la obra. Además existen la presencia de vehículos que transportan los materiales de construcción y estos van a levantar polvo e incrementar el ruido en las vías de circulación aparte de la contaminación que estos automotores ocasionan por el esmog.

Medidas de Mitigación. La principal medida de mitigación es mantener humedecida el suelo en las zonas de trabajos es decir en los lugares que se va realizar las excavaciones, esta manera se reduce la generación de polvo producido por dichos trabajos. En cuanto a ruido producido por maquinaria, esta debe ser asilada adecuadamente, es decir tener un control propicio de ruido y vibraciones además del uso permanente de protección auditiva para los trabajadores además deberá apagarse la maquinaria que no se esté ocupando.

➤ **Afectación al suelo**

Detalle. Este sea quizás el más vulnerable a las alteraciones del proyecto de la nueva red de abastecimiento de agua potable, ya que existen excavaciones, rellenos, abandono de desechos de material de construcción, manipulación de combustible y lubricantes que son utilizados en operación de maquinaria, los cuales pueden producir cambios en el uso del suelo.

Medidas de Mitigación. Una vez que se hace las zanjas para la colocación de la nueva red de agua potable se debe tomar en cuenta que el suelo sobrante será reutilizado en actividades de reposición de la capa vegetal a través de un plan de reposición de la flora. Tenemos que tener en cuenta la manipulación correcta de materiales pétreos en la obra que va hacer necesario la adecuación de un lugar para colocación de los mismos y residuos de construcción a través de la delimitación de áreas y una adecuada gestión de desechos.

➤ **Afectación del agua**

Detalle. Se refiere a la alteración de la calidad del agua superficial y subterránea, que pueden alterarse por las actividades del proyecto, en nuestro sector hay un río que pasa por la población es estudio.

Medidas de Mitigación. Tenemos dos tipos de fuentes de agua que es la superficial y subterránea que deben ser cuidado por derrames accidentales de desechos de los

materiales, lubricantes entre otros. No permitir actividades de mantenimiento y limpieza de equipos o maquinaria que se han sido utilizados en la obra

b) Factor Biótico

➤ **Afectación a la cobertura vegetal**

Detalle. Los procesos de excavación y colocación de la nueva red de agua potable para su luego de relleno sobre el suelo afecta la capa vegetal ya que habrá una limpieza y desbroce de la vegetación existente. Además por el ruido ocasionado por los equipos y maquinaria habrá unas pequeñas alteraciones de los animales en especial de la especie de aves y el entorno paisajístico de la comunidad

Medidas de Mitigación. Se hará todo lo posible de evitar la eliminación de plantas y árboles existentes en todo lo corresponde la ejecución del este proyecto es decir en el área y por causas mayores debemos si no logramos alcanzar esta meta, se remediara o regenerara la zona afectada por medio de un plan de reposición de flora luego de terminar la construcción del proyecto.

c) Factor Socioeconómico

➤ **Riesgo de Accidentes**

Detalle. Este tipo de obras y porque no decir que las obras de construcción civil tienen un grado significativo de riesgos y posibles accidentes.

Medidas de Mitigación. Con el objetivo de sobreguardar la integridad del personal de la obra se recomienda trabajar con implementos básicos de seguridad como cascos, guantes de cuero, mascarillas con filtro, tapones auditivos de silicón con cordón, chalecos refractivos de tela poliéster, chaquetas, botas, zapatos de cuero punta de acero y lentes de seguridad se puede en gran parte aminorar riesgos de accidentes y enfermedades laborales.

➤ **Interrupción del tránsito vehicular**

Detalle. Este proyecto constituye en la implementación de la nueva red de abastecimiento de agua potable esto trae algunos contratiempos que es el acarreo de material de construcción, además de cierres temporales de vías de comunicación que no son de primer orden pero de igual manera va a molestar a propios y extraños.

Medidas de Mitigación. Con el fin de evitar diversos accidentes como de riesgos de trabajo, tránsito, peatonal, ciclístico entre otros. Se debe proponer un programa de una adecuada señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra y además debemos tener una permanente comunicación con los moradores de la comunidad en general es decir concientizar al personal y moradores sobre la tarea que se está realizando para el bienestar de esta población.

6.7.13 PRESUPUESTO REFERENCIAL

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

PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la parroquia Ligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUB. No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
REMEDIACIÓN CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA					
1	Limpieza superficial del terreno	m2	18,30	1,37	25,07
2	Replanteo y nivelación	m2	1.920,17	3,30	6.336,56
3	Excavación a mano con presencia de agua	m3	13,00	11,16	145,08
3A	Excavación cielo abierto	m3	2,54	6,94	17,63
4	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	1,00	195,14	195,14
5	Contra piso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm ² e=5cm	m3	0,85	96,94	82,40
6	Enlucido exterior mortero 1:5	m2	10,00	14,14	141,40
7	Enlucido interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m2	12,83	13,49	173,08
8	Pintura látex	m2	10,00	2,52	25,20
9	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	40,92	40,92
10	Accesorios para captación tipo manantial de ladera	u	1,00	371,35	371,35
11	S.C. Grava para filtro D=20mm	m3	7,00	95,45	668,15
12	S.C. Candado tipo barril	u	2,00	23,39	46,78
LINEA DE CONDUCCION HASTA PLANTA DE TRATAMIENTO					
13	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m	m3	22,20	4,44	98,57
14	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.25 Mpa + prueba	m	37,00	3,10	114,70
15	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	m3	21,90	2,33	51,03
16	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de tool)	u	1,00	105,64	105,64
CAMARA DE VALVULA DE DESAGUE					
2	Replanteo y nivelación manual	m2	4,25	3,30	14,03
17	Mampostería de bloque e=15 cm	m2	7,90	15,73	124,27
18	Revocado mampostería	m2	1,00	4,00	4,00
19	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	24,13	24,13
20	Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=40mm	u	1,00	182,42	182,42
12	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	23,39	23,39
CAMARA DE VALVULA DE AIRE					
2	Replanteo y nivelación manual	m2	2,55	3,30	8,42
18	Mampostería de bloque e=15 cm	m2	6,00	4,44	26,64
19	Revocado mampostería	m2	1,00	3,10	3,10
9	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	40,92	40,92
21	Accesorios para cámara de válvula de aire D=32mm	u	1,00	187,85	187,85
12	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	23,39	23,39

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

PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

PLANTA DE TRATAMIENTO					
AIREADOR DE BANDEJAS					
22	Estructura metálica del aireador de bandejas	u	1,00	1.417,91	1.417,91
23	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² en bordillos, incluye encofrados	m3	1,00	214,81	214,81
4	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	0,25	195,14	48,79
24	Accesorios para aireador tipo bandejas	u	1,00	329,74	329,74
16	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1,00	105,64	105,64
TAQUE DE RETENCION					
4	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	3,70	195,14	722,02
25	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	290,25	2,42	702,41
7	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m2	19,05	13,49	256,98
16	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1,00	105,64	105,64
26	Accesorios para tanque de retención	u	1,00	173,57	173,57
FILTRO LENTO DE ARENA					
4	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	30,50	195,14	5.951,77
25	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	59,28	2,42	143,46
7	Enlucido impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m2	31,50	13,49	424,94
11	S.C. Grava para filtro D=20mm	m3	0,60	95,45	57,27
27	S.C. Grava para filtro D=5mm	m3	0,75	82,75	62,06
28	S.C. Grava para filtro D=1mm	m3	0,90	88,75	79,88
29	S.C. Arena para filtro D=0.20mm	m3	14,00	88,75	1.242,50
30	Accesorios para filtro lento de arena	u	1,00	470,38	470,38
31	Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)	u	3,00	102,53	307,59
12	S.C. Candado tipo barril	u	3,00	23,39	70,17
CASETA DE CLORACIÓN					
32	Cubierta de Galvalumen $e=35$ mm	m2	5,00	31,93	159,65
18	Mampostería de bloque $e=15$ cm	m2	15,84	4,00	63,36
6	Enlucido interior y exterior	m2	15,10	14,14	213,51
33	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2") y ventana similar característica.	u	1,00	155,15	155,15
34	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts incluido tanque hipoclorador	u	1,00	1.633,09	1.633,09
35	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1,00	465,31	465,31
TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
36	Picada de enlucido	m2	41,34	2,36	97,56
7	Enlucido interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m2	41,34	13,49	557,68
37	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1,00	461,98	461,98
9	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	40,92	40,92
19	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	24,13	24,13
12	S.C. Candado tipo barril	u	2,00	23,39	46,78
CERRAMIENTO Y DESAGUE PLANTA DE TRATAMIENTO					
4	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	4,00	195,14	780,56
25	Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	150,28	2,42	363,68
38	S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm	m	20,00	9,23	184,60
39	S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm	m	5,80	8,64	50,11
40	S.I. Tubería PVC desagüe D=50 mm	m	3,90	5,86	22,85
41	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	u	1,00	103,43	103,43
12	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	23,39	23,39

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

PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUB. No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	RED DE DISTRIBUCIÓN				
42	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m	m3	1.152,10	9,78	11.267,56
43	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.00 Mpa	m	231,35	3,31	765,77
44	S.I. Tubería PVC unión E/C 32 mm x 1.25 Mpa	m	196,30	4,02	789,13
45	S.I. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.60 Mpa	m	1.054,39	3,88	4.091,03
46	S.I. Tubería PVC unión E/C 20 mm x 2,00 Mpa	m	362,13	3,62	1.310,91
47	S.I. Codo PVC 90° E/C D=25 mm	u	1,00	2,28	2,28
48	S.I. Codo PVC 90° E/C D=20 mm	u	1,00	2,26	2,26
49	S.I. Codo PVC 90° E/C Reductor D= 25 - 20 mm	u	2,00	3,13	6,26
50	S.I. Codo PVC 45° E/C D=40 mm	u	10,00	3,19	31,90
51	S.I. Codo PVC 45° E/C D=25 mm	u	2,00	3,19	6,38
52	S.I. Codo PVC 45° E/C D=20 mm	u	5,00	3,14	15,70
53	S.I. Codo PVC 45° E/C Reductor D=40-20 mm	u	1,00	3,67	3,67
54	S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=40 mm	u	7,00	3,31	23,17
55	S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=25 mm	u	8,00	3,22	25,76
56	S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=20 mm	u	10,00	3,19	31,90
57	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 40mm	u	3,00	51,78	155,34
58	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 25mm	u	2,00	46,37	92,74
59	S.I. Válvula de compuerta BR-RW 20mm	u	1,00	41,71	41,71
60	S.I. Tapón PVC E/C D=20 mm	u	2,00	3,55	7,10
61	S.I. "Y" PVC E/C D=20 mm	u	1,00	5,16	5,16
62	S.I. Tee PVC E/C D=40 mm	u	2,00	3,67	7,34
63	S.I. Tee PVC E/C D=32 mm	u	1,00	3,31	3,31
64	S.I. Reductor PVC D=40-32 mm	u	1,00	3,55	3,55
65	S.I. Reductor PVC D=40-25 mm	u	3,00	3,44	10,32
66	S.I. Reductor PVC D=32-25 mm	u	1,00	3,42	3,42
67	S.I. Reductor PVC D=32-20 mm	u	1,00	3,35	3,35
68	Acometida de agua potable D=32mm a 1/2"	u	10,00	161,86	1.618,60
69	Acometida de agua potable D=25mm a 1/2"	u	8,00	156,28	1.250,24
70	Acometida de agua potable D=20mm a 1/2"	u	12,00	154,48	1.853,76
15	Relleno compactado (capas 20 cm)	m3	1.149,05	2,33	2.677,29
71	Retiro del adoquín y Re adoquinado	m2	703,17	5,06	3.558,05
72	Rotura de Asfalto y desalojo	m2	243,96	4,36	1.063,67
73	Reposición Carpeta asfáltica zanja	m2	243,96	26,30	6.416,15

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

PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la parroquia Lligua Centro del cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUB. No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	TAQUE ROMPE PRESION				
74	Accesorios para tanque rompe presión	u	1,00	188,54	188,54
	DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL				
75	Señalización preventiva y delimitación del sitio de la obra	Glb.	1,00	950,00	950,00
76	Información a los habitantes del área del proyecto	Glb.	1,00	780,28	780,28
77	Control de ruido y vibraciones	Glb.	1,00	605,45	605,45
78	Plan de seguridad industrial y salud ocupacional	Glb.	1,00	878,60	878,60
				TOTAL	68.168,86

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PRECIO TOTAL:
SESENTA Y OCHO MIL CIENTO SESENTA OCHO CON 86/100

FECHA:
Junio del 2014

ELABORÓ:
Egdo. Marcelo Icaza

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 74

RUBRO:
Limpieza superficial del terreno

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.05
SUB TOTAL M:					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	3.00	3.01	9.03	0.100	0.90
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.100	0.16
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03
SUB TOTAL N:					1.09

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL O:				

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.23
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.37
VALOR OFERTADO	1.37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 2 de 74

RUBRO:
Replanteo y nivelación

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO														
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R									
Herramienta Menor 5% m.o. Equipo de Topografía	1.00	2.00	2.00	0.100	0.06 0.20									
SUB TOTAL M:					0.26									
MANO DE OBRA														
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R									
Topografo 1: experiencia de hasta 5 años (Estr.oc.)	1.00	3.21	3.21	0.080	0.26									
Cadenero	2.00	3.05	6.10	0.080	0.49									
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	0.080	0.26									
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	0.080	0.14									
SUB TOTAL N:					1.15									
MATERIALES														
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B										
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	1.00	1.20	1.20										
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	0.01	1.76	0.02										
Pingos de eucalito 4 a 7 m x 0.30	m	0.08	1.50	0.12										
SUB TOTAL O:					1.34									
TRANSPORTE														
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B										
SUB TOTAL P:														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">2.75</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">0.55</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">3.30</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">3.30</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.75	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.30	VALOR OFERTADO	3.30
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.75													
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55													
OTROS INDIRECTOS %														
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.30													
VALOR OFERTADO	3.30													

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3 de 74

RUBRO:

Excavación a mano con presencia de agua

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Bomba de agua gasolina (1000lt/min) dia	1.00	3.05	3.05	0.100	0.43 0.31
SUB TOTAL M:					0.74

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	3.00	3.01	9.03	0.500	4.52
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.500	0.81
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.500	0.17
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
SUB TOTAL N:					8.56

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL O:				

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.16
VALOR OFERTADO	11.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 3A de 74

RUBRO:
Excavación cielo abierto

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.					0.28										
SUB TOTAL M:					0.28										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Peón	3.00	3.01	9.03	0.500	4.52										
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.500	0.81										
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.500	0.17										
SUB TOTAL N:					5.50										
MATERIALES															
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL O:															
TRANSPORTE															
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">5.78</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">1.16</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">6.94</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">6.94</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.78	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	1.16	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.94	VALOR OFERTADO	6.94	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.78														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	1.16														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.94														
VALOR OFERTADO	6.94														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
 DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 4 de 74

RUBRO:

Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm², incluye encofrados

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.	1.00	3.05	3.05	1.333	1.85
Concretera a diesel o gasolina (1 saco) / día	1.00	2.42	2.42	1.333	4.07
Vibrador a gasolina / día	1.00	2.42	2.42	1.333	3.23
SUB TOTAL M:					9.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	4.00	3.01	12.04	1.333	16.05
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	1.333	4.28
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.333	0.45
Albañil	2.00	3.05	6.10	1.333	8.13
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	1.333	4.07
Ayudante de albañil	1.00	3.01	3.01	1.333	4.01
SUB TOTAL N:					36.99
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	7.50	7.63	57.23	
Arena lavada de río	m3	0.65	10.00	6.50	
Piedra trituradora 3/4"	m3	0.85	10.00	8.50	
Agua	m3	0.20	1.05	0.21	
plastificante	kg	0.30	1.47	0.44	
Tabla dura de encofrado de 0.30m	u	14.00	1.79	25.06	
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	1.50	1.76	2.64	
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	2.00	1.20	2.40	
Pingos de eucalito 4 a 7 m x 0.30	m	9.00	1.50	13.50	
SUB TOTAL O:					116.48
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	162.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	32.52
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	195.14
VALOR OFERTADO	195.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 5 de 74

RUBRO:

Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm² e=5cm

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.	1.00	3.05	3.05	0.100	0.93										
Concretera a diesel o gasolina (1 saco) / dia					0.31										
SUB TOTAL M:					1.24										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.000	0.34										
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05										
Peón	4.00	3.01	12.04	1.000	12.04										
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	1.000	3.21										
SUB TOTAL N:					18.64										
MATERIALES															
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	5.00	7.63	38.15											
Arena lavada de río	m3	0.50	10.00	5.00											
Piedra trituradora 3/4"	m3	0.80	10.00	8.00											
Agua	m3	0.25	1.05	0.26											
plastificante	kg	0.20	1.47	0.29											
Piedra (para cimientos y/o empedrado)	m3	0.70	13.13	9.19											
SUB TOTAL O:					60.90										
TRANSPORTE															
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">80.78</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">16.16</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">96.94</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">96.94</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	80.78	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	16.16	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	96.94	VALOR OFERTADO	96.94	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	80.78														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	16.16														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	96.94														
VALOR OFERTADO	96.94														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 6 de 74

RUBRO:

Enlucido exterior mortero 1:5

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.47
SUB TOTAL M:					0.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
Albañil	2.00	3.05	6.10	1.000	6.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.000	0.34
SUB TOTAL N:					9.45

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	0.15	7.63	1.14
Arena (suelta)	m3	0.05	14.00	0.70
Agua	m3	0.01	1.05	0.01
SUB TOTAL O:				1.86

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	2.36
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.14
VALOR OFERTADO	14.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 7 de 74

RUBRO:

Enlucido interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.43
SUB TOTAL M:					0.43

MANO DE OBRA

DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
Albañil	2.00	3.05	6.10	0.800	4.88
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	0.800	1.35
SUB TOTAL N:					8.64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	0.20	7.63	1.53
Arena (suelta)	m3	0.03	14.00	0.42
Agua	m3	0.01	1.05	0.01
Impermeab. Para morteros / Sika 1	Lt	0.15	1.40	0.21
SUB TOTAL O:				2.17

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	2.25
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.49
VALOR OFERTADO	13.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 8 de 74

RUBRO:
Pintura látex

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.06
SUB TOTAL M:					0.06

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Pintor	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante en general	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.28

MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Látex Supremo int/ext	4000cc	0.05	13.60	0.68	
Thinner comercial (diluyente tecni thiñer laca)	lt	0.03	2.03	0.06	
lija	u	0.05	0.40	0.02	
SUB TOTAL O:					0.76

TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.42
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.52
VALOR OFERTADO	2.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 9 de 74

RUBRO:

Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.39
SUB TOTAL M:					0.39

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	1.000	3.01
Albañil	1.00	3.05	3.05	1.000	3.05
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	1.000	1.69
SUB TOTAL N:					7.75

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Unión Gilbault 110 mm simétrica	u	1.00	25.96	25.96
SUB TOTAL O:				25.96

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	34.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	6.82
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	40.92
VALOR OFERTADO	40.92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 10 de 74

RUBRO:

Accesorios para captación tipo manantial de ladera

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					2.20
SUB TOTAL M:					2.20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	4.000	12.04
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	4.000	6.44
Plomero	1.00	3.05	3.05	4.000	12.20
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	4.000	12.04
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	4.000	1.36
SUB TOTAL N:					44.08

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC 1 1/2"	6m	0.15	38.44	5.77	
tubo pvc 3"	m	1.00	4.75	4.75	
Tubo galvanizada ASTM-A53 1 1/2" x 6m	u	0.15	70.25	10.54	
Tubo galvanizada ASTM-A53 3" x 6m	u	0.15	65.30	9.80	
Codo conduit L/R DE 90 1 1/2"	u	1.00	1.05	1.05	
Codo conduit L/R DE 90 3"	u	1.00	1.45	1.45	
Universal HG 1 1/2"	u	1.00	1.85	1.85	
Universal HG 3"	u	2.00	2.15	4.30	
Válvula de compuerta de bronce 1 1/2"	u	1.00	95.23	95.23	
Válvula de compuerta de bronce 3"	u	1.00	128.45	128.45	
Tee HG 3" - 1 1/2"	u	1.00	1.75	1.75	
SUB TOTAL O:					263.18

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	309.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	61.89
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	371.35
VALOR OFERTADO	371.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 11 de 74

RUBRO:

S.C. Grava para filtro D=20mm

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.					0.04										
SUB TOTAL M:					0.04										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Peón	2.00	3.01	6.02	0.080	0.48										
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.080	0.24										
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.080	0.03										
SUB TOTAL N:					0.75										
MATERIALES															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
Grava para filtro D=20mm	m3	1.05	75.00	78.75											
SUB TOTAL O:					78.75										
TRANSPORTE															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">79.54</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">15.91</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">95.45</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">95.45</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	79.54	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	15.91	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	95.45	VALOR OFERTADO	95.45	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	79.54														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	15.91														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	95.45														
VALOR OFERTADO	95.45														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 12 de 74

RUBRO:
S.C. Candado tipo barril

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.					0.01										
SUB TOTAL M:					0.01										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Peón	1.00	3.01	3.01	0.040	0.12										
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	0.040	0.13										
SUB TOTAL N:					0.25										
MATERIALES															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
candado	u	1.00	19.23	19.23											
SUB TOTAL O:					19.23										
TRANSPORTE															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">19.49</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">3.90</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">23.39</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">23.39</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.49	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	3.90	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	23.39	VALOR OFERTADO	23.39	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.49														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	3.90														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23.39														
VALOR OFERTADO	23.39														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 13 de 74

RUBRO:

Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m

UNIDAD: m3

DETALLE: ancho zanja 0,60m

EQUIPO														
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R									
Herramienta Menor 5% m.o.					0.18									
SUB TOTAL M:					0.18									
MANO DE OBRA														
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R									
Peón	3.00	3.01	9.03	0.320	2.89									
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.320	0.52									
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.320	0.11									
SUB TOTAL N:					3.52									
MATERIALES														
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B										
		1.00												
SUB TOTAL O:														
TRANSPORTE														
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B										
SUB TOTAL P:														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">3.70</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">0.74</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">4.44</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">4.44</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.70	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.74	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.44	VALOR OFERTADO	4.44
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.70													
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.74													
OTROS INDIRECTOS %														
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.44													
VALOR OFERTADO	4.44													

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 14 de 74

RUBRO:

S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.25 Mpa + prueba

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.04
SUB TOTAL M:					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.080	0.24
Ayudante de plomero	2.00	3.01	6.02	0.080	0.48
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.080	0.03
SUB TOTAL N:					0.75

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Tubería PVC E/C, 32 mm x 1,25 MPA	6 m	0.20	7.50	1.50
Hodrolimpia	100 cc	0.05	4.29	0.21
Hidropega	4000 cc	0.004	19.87	0.08
SUB TOTAL O:				1.79

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.52
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.10
VALOR OFERTADO	3.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 15 de 74

RUBRO:

Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Sapo	1.00	6.30	6.30	0.100	0.06 0.63
SUB TOTAL M:					0.69

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.100	0.60
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03
SUB TOTAL N:					1.25

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL O:				

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.39
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.33
VALOR OFERTADO	2.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 16 de 74

RUBRO:

Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de tool)

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.94
SUB TOTAL M:					0.94

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	2.000	12.04
Albañil	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	2.000	0.68
SUB TOTAL N:					18.82

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	3.00	7.63	22.89
Arena lavada de rio	m3	0.40	10.00	4.00
Piedra trituradora 3/4"	m3	0.35	10.00	3.50
alambre de amarre	kg	0.05	2.75	0.14
Varilla sismoresistente	kg	6.00	1.42	8.52
Tabla dura de encofrado de 0.30m	u	2.00	1.79	3.58
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	5.00	1.20	6.00
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	0.10	1.76	0.18
Unión Gilbault 90 mm simétrica	u	1.00	19.47	19.47
SUB TOTAL O:				68.27

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	88.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	17.61
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	105.64
VALOR OFERTADO	105.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 17 de 74

RUBRO:

Mampostería de bloque e=15 cm

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.24
SUB TOTAL M:					0.24

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.500	3.01
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.500	1.53
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.500	0.17
SUB TOTAL N:					4.71

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Bloque liviano de 15x20x40	u	13.20	0.47	6.20
Arena lavada de río	m3	0.03	10.00	0.30
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	0.20	7.63	1.53
Agua	m3	0.01	1.05	0.01
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	0.10	1.20	0.12
SUB TOTAL O:				8.16

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	2.62
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.73
VALOR OFERTADO	15.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 18 de 74

RUBRO:
 Revocado mampostería

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.13
SUB TOTAL M:					0.13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.400	1.20
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.400	0.14
SUB TOTAL N:					2.56

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	0.05	7.63	0.38
Cementina Rocafuerte 25kg	Saco	0.07	2.15	0.15
Arena lavada de río	m3	0.01	10.00	0.10
Agua	m3	0.01	1.05	0.01
SUB TOTAL O:				0.64

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.67
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.00
VALOR OFERTADO	4.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 19 de 74

RUBRO:

Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.					0.03										
SUB TOTAL M:					0.03										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30										
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31										
Inspector de obra	0.50	3.38													
SUB TOTAL N:					0.61										
MATERIALES															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
Unión Gilbert 90 mm simétrica	u	1.00	19.47	19.47											
SUB TOTAL O:					19.47										
TRANSPORTE															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">20.11</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">4.02</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">24.13</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">24.13</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.11	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	4.02	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.13	VALOR OFERTADO	24.13	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.11														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	4.02														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.13														
VALOR OFERTADO	24.13														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 20 de 74

RUBRO:
 Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=40mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.51
SUB TOTAL M:					0.51

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54
SUB TOTAL N:					10.24

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee PVC 40 mm desagüe	u	1.00	1.55	1.55	
tubería sanitario 40mm	m	3.00	1.45	4.35	
Universal PVC CED 40 roscable 1 1/4"	u	2.00	17.06	34.12	
Válvula de compuerta de bronce 40mm	u	1.00	101.25	101.25	
SUB TOTAL O:					141.27

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	152.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	30.40
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	182.42
VALOR OFERTADO	182.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 21 de 74

RUBRO:
 Accesorios para cámara de válvula de aire D=32mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.51
SUB TOTAL M:					0.51

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54
SUB TOTAL N:					10.24

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
colar derivacion	u	1.00	18.30	18.30	
tubería HG 40mm	m	3.00	8.65	25.95	
Llave de paso de 40mm	u	1.00	19.23	19.23	
Tee HG 40mm	u	1.00	1.95	1.95	
valvula de aire doble accion	u	1.00	80.36	80.36	
SUB TOTAL O:					145.79

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	156.54
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	31.31
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	187.85
VALOR OFERTADO	187.85

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 22 de 74

RUBRO:

Estructura metálica del aireador de bandejas

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Soldadora electrica	1.00	6.00	6.00	8.000	5.59 48.00

SUB TOTAL M: **53.59**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Ferrero	1.00	3.05	3.05	8.000	24.40
Ayudante en general	2.00	3.01	6.02	8.000	48.16
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	8.000	25.68
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	8.000	13.52

SUB TOTAL N: **111.76**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Angulo 30x3mm.peso=8.04kg	6 m	8.00	12.08	96.64
Angulo 20x3mm.peso=5.22kg	6 m	8.00	7.84	62.72
pernos de fijacion	kg	8.00	2.30	18.40
Platina 75x6mm.peso=21.18Kg	6 m	4.00	31.82	127.28
Soldadura	m	90.00	0.60	54.00
Charol de madera	u	4.00	18.50	74.00
Angulo de HF 75x75x6,5 mm	m	40.00000	14.58000	583.20

SUB TOTAL O: **1016.24**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1181.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	236.32
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1417.91
VALOR OFERTADO	1,417.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 23 de 74

RUBRO:
 Hormigón Simple $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en bordillos, incluye encofrados

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					2.22
Concretera a diesel o gasolina (1 saco) / día	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Vibrador a gasolina / día	1.00	2.42	2.42	1.600	3.87

SUB TOTAL M: **10.97**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	4.00	3.01	12.04	1.600	19.26
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	1.600	5.14
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54
Albañil	2.00	3.05	6.10	1.600	9.76
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Ayudante de albañil	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82

SUB TOTAL N: **44.40**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	7.50	7.63	57.23	
Arena lavada de río	m3	0.65	10.00	6.50	
Piedra trituradora 3/4"	m3	0.85	10.00	8.50	
Agua	m3	0.20	1.05	0.21	
plastificante	kg	0.30	1.47	0.44	
Tabla dura de encofrado de 0.30m	u	18.00	1.79	32.22	
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	1.50	1.76	2.64	
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	2.00	1.20	2.40	
Píngos de eucalito 4 a 7 m x 0.30	m	9.00	1.50	13.50	

SUB TOTAL O: **123.64**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	179.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	35.80
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	214.81
VALOR OFERTADO	214.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
 DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 24 de 74

RUBRO:
 Accesorios para aireador tipo bandejas

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					1.55

SUB TOTAL M: 1.55

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	4.000	12.20
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	4.000	12.04
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	4.000	6.76

SUB TOTAL N: 31.00

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee HG 32mm	u	1.00	1.32	1.32	
tubería HG 32mm	m	4.00	5.23	20.92	
tubería HG 4"	m	1.00	12.10	12.10	
Universal 32 mm	u	2.00	1.25	2.50	
Válvula de compuerta de bronce 32mm	u	2.00	85.40	170.80	
caja de válvula 32mm	u	1.00	12.75	12.75	
Codo HG 1 1/4" x90	u	4.00	1.15	4.60	
tapon macho 32 mm	u	1.00	0.90	0.90	
Adaptador PVC- HG 32mm	U	2.00	2.92	5.84	
caja de válvula 4"	U	1.00	10.50	10.50	
Válvula de compuerta de bronce 4"	u	1.00	105.13	105.13	

SUB TOTAL O: 242.23

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	274.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	54.96
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	329.74
VALOR OFERTADO	329.74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 25 de 74

RUBRO:
Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

UNIDAD: kg

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. cizalla	1.00	0.20	0.20	0.040	0.01

SUB TOTAL M: **0.02**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Fierrero	1.00	3.05	3.05	0.040	0.12
ayudante de fierrero	1.00	3.01	3.01	0.040	0.12
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.040	0.01
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.040	0.01

SUB TOTAL N: **0.26**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Varilla sismoresistente	kg	1.05	1.42	1.49	
Alambre galvanizado N.-18	Kg	0.10	2.49	0.25	

SUB TOTAL O: **1.74**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.40
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.42
VALOR OFERTADO	2.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 26 de 74

RUBRO:

Accesorios para tanque de retención

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.51

SUB TOTAL M: **0.51**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54

SUB TOTAL N: **10.24**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
tubería HG 4"	m	1.50	12.10	18.15
codo HG 4"	u	1.00	4.56	4.56
universal 4"	u	1.00	6.05	6.05
Válvula de compuerta de bronce 4"	u	1.00	105.13	105.13

SUB TOTAL O: **133.89**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	144.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	28.93
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	173.57
VALOR OFERTADO	173.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 27 de 74

RUBRO:
S.C. Grava para filtro D=5mm

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.19

SUB TOTAL M: **0.19**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.400	2.41
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.400	0.14

SUB TOTAL N: **3.77**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Grava para filtro D=5mm	m3	1.00	65.00	65.00

SUB TOTAL O: **65.00**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	68.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	13.79
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	82.75
VALOR OFERTADO	82.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 28 de 74

RUBRO:

S.C. Grava para filtro D=1mm

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.19

SUB TOTAL M: **0.19**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.400	2.41
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.400	0.14

SUB TOTAL N: **3.77**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Grava para filtro D=1mm	m3	1.00	70.00	70.00

SUB TOTAL O: **70.00**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	14.79
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88.75
VALOR OFERTADO	88.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 29 de 74

RUBRO:
S.C. Arena para filtro D=0.20mm

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.19

SUB TOTAL M: **0.19**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.400	2.41
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.400	1.22
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.400	0.14

SUB TOTAL N: **3.77**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Grava para filtro D=0,20mm	m3	1.00	70.00	70.00

SUB TOTAL O: **70.00**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	14.79
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	88.75
VALOR OFERTADO	88.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcerlo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 30 de 74

RUBRO:
 Accesorios para filtro lento de arena

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.85
SUB TOTAL M:					0.85

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	2.667	8.13
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	2.667	8.03
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	2.667	0.91
SUB TOTAL N:					17.07

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
tubería HG 2"	m	2.00	6.25	12.50	
tubería HG 3"	m	2.00	8.54	17.08	
tubería HG 4"	m	1.00	12.10	12.10	
universal 3"	u	4.00	4.55	18.20	
universal 2"	u	2.00	1.05	2.10	
Válvula de compuerta de bronce 4"	u	1.00	105.13	105.13	
Válvula de compuerta de bronce 3"	u	2.00	75.30	150.60	
Válvula de compuerta de bronce 2"	u	1.00	45.60	45.60	
Adaptador PVC - HG 4"	u	2.00	4.35	8.70	
Adaptador PVC - HG 3"	u	2.00	0.15	0.30	
Adaptador PVC - HG 2"	u	1.00	1.75	1.75	
SUB TOTAL O:					374.06

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	391.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	78.40
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	470.38
VALOR OFERTADO	470.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 31 de 74

RUBRO:
Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					1.88

SUB TOTAL M: 1.88

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	4.000	24.08
Albañil	1.00	3.05	3.05	4.000	12.20
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	4.000	1.36

SUB TOTAL N: 37.64

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Cemento Rocafuerte IP 50 KG	Saco	2.50	7.63	19.08	
Arena lavada de río	m3	0.20	10.00	2.00	
Piedra trituradora 3/4"	m3	0.30	10.00	3.00	
Varilla sismoresistente	kg	6.00	1.42	8.52	
alambre de amarre	kg	0.10	2.75	0.28	
Tabla dura de encofrado de 0.30m	u	2.50	1.79	4.48	
Tiras de eucalito 2.5x2x250(cm) rústico	u	7.00	1.20	8.40	
Clavo de 2 a 3 1/2"	kg	0.10	1.76	0.18	

SUB TOTAL O: 45.92

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	17.09
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	102.53
VALOR OFERTADO	102.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 32 de 74

RUBRO:
Cubierta de Galvalumen e=35mm

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.06
SUB TOTAL M:					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.124	0.75
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	0.124	0.40
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.124	0.04
SUB TOTAL N:					1.19
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
KUBITEJA TOTAL Galvalumen 0.4 mm + Poliuretano + Galvalume	m2	1.00	24.08	24.08	
Clavos de zinc	kg	0.30	4.25	1.28	
SUB TOTAL O:					25.36
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					26.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20					5.32
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					31.93
VALOR OFERTADO					31.93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 33 de 74

RUBRO:

Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2") y ventana similar característica.

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Soldadora electrica	1.00	6.00	6.00	1.600	0.77 9.60

SUB TOTAL M: **10.37**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Fierrero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
ayudante de fierrero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	1.600	5.14
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54

SUB TOTAL N: **15.38**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Puerta de malla 2.10 x 0.90	u	1.00	65.30	65.30
Ventana de malla 0,60x0,40	u	1.00	38.24	38.24

SUB TOTAL O: **103.54**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	129.29
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	25.86
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	155.15
VALOR OFERTADO	155.15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo: Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 34 de 74

RUBRO:
 S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts incluido tanque hipoclorador

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					4.81

SUB TOTAL M: 4.81

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	10.000	30.10
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	10.000	32.10
Plomero	1.00	3.05	3.05	10.000	30.50
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	10.000	3.40

SUB TOTAL N: 96.10

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Equipo Hipoclorador L-30 cap. 30lts.	u	1.00	980.00	980.00	
tanque hipoclorador(Incluido Accesorios)	u	1.00	280.00	280.00	

SUB TOTAL O: 1260.00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1360.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	272.18
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1633.09
VALOR OFERTADO	1,633.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 35 de 74

RUBRO:
Accesorios para caseta de cloración/desinfección

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.96

SUB TOTAL M: **0.96**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
Maestro de obra	1.00	3.21	3.21	2.000	6.42
Plomero	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	2.000	0.68

SUB TOTAL N: **19.22**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Válvula de compuerta de bronce 1/2"	u	2.00	34.45	68.90	
Codo HG 3/4" x90	u	6.00	0.90	5.40	
tubería HG 1/2"	m	16.00	2.60	41.60	
Universal 1/2"	u	4.00	1.08	4.32	
Válvula de compuerta de bronce 2"	u	5.00	45.60	228.00	
Tee HG 2" - 1"	u	1.00	7.98	7.98	
Tubería PVC (presión roscable) 1/2" (420PSI)	6m	1.40	8.13	11.38	

SUB TOTAL O: **367.58**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	387.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	77.55
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	465.31
VALOR OFERTADO	465.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 36 de 74

RUBRO:
Picada de enlucido

UNIDAD: m²

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m. o.					0.09

SUB TOTAL M: **0.09**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.200	1.20
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.88**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL O:

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.39
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.36
VALOR OFERTADO	2.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 37 de 74

RUBRO:

Accesorios para tanque de almacenamiento

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.64
SUB TOTAL M:					0.64

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	2.000	6.02
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	2.000	0.68
SUB TOTAL N:					12.80

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
tubería HG 1"	m	2.00	4.15	8.30	
tubería HG 2"	m	3.00	6.25	18.75	
tubería HG 3"	m	5.00	8.54	42.70	
tubería HG 4"	m	1.00	12.10	12.10	
Tee HG 1"	u	1.00	1.46	1.46	
Válvula de compuerta de bronce 2"	u	1.00	45.60	45.60	
Adaptador PVC- HG 2"	U	1.00	46.78	46.78	
Tee HG 3"	u	1.00	2.50	2.50	
codo 90 HG 3 "	u	5.00	4.85	24.25	
universal 3"	u	4.00	4.55	18.20	
Válvula de compuerta de bronce 3"	u	2.00	75.30	150.60	
Adaptador PVC - HG 3"	u	2.00	0.15	0.30	
SUB TOTAL O:					371.54

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	384.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	77.00
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	461.98
VALOR OFERTADO	461.98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 38 de 74

RUBRO:
S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.03

SUB TOTAL M: **0.03**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03

SUB TOTAL N: **0.64**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe	u	0.35	13.35	4.67	
Hodrolimpia	100 cc	0.50	4.29	2.15	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **7.02**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	1.54
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.23
VALOR OFERTADO	9.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 39 de 74

RUBRO:
S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.03

SUB TOTAL M: **0.03**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03

SUB TOTAL N: **0.64**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC 75 mm x 3 m desagüe	u	0.35	11.96	4.19	
Hodrolimpia	100 cc	0.50	4.29000	2.15	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87000	0.20	

SUB TOTAL O: **6.53**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	1.44
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.64
VALOR OFERTADO	8.64

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 40 de 74

RUBRO:
S.I. Tubería PVC desagüe D=50 mm

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.03

SUB TOTAL M: **0.03**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03

SUB TOTAL N: **0.64**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Tubo PVC 50 mm x 3 m desagüe	u	0.35	5.33	1.87
Hodrolimpia	100 cc	0.50	4.29	2.15
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20

SUB TOTAL O: **4.21**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.86
VALOR OFERTADO	5.86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 41 de 74

RUBRO:
Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Soldadora eléctrica	1.00	6.00	6.00	1.600	0.54 9.60

SUB TOTAL M: **10.14**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Fierrero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
ayudante de fierrero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	1.600	0.51
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54

SUB TOTAL N: **10.75**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Puerta de malla 2.10 x 0.90	u	1.00	65.30	65.30	

SUB TOTAL O: **65.30**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	86.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	17.24
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	103.43
VALOR OFERTADO	103.43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 42 de 74

RUBRO:
Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.39
SUB TOTAL M:					0.39

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.800	4.82
Ayudante en general	1.00	3.01	3.01	0.800	2.41
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.800	0.26
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.800	0.27
SUB TOTAL N:					7.76

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL O:				

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	1.63
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.78
VALOR OFERTADO	9.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 43 de 74

RUBRO:
S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.00 Mpa

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO															
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Herramienta Menor 5% m.o.					0.05										
SUB TOTAL M:					0.05										
MANO DE OBRA															
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R										
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30										
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31										
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30										
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.100	0.03										
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03										
SUB TOTAL N:					0.97										
MATERIALES															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B											
Tubo unión E/C 1,00 Mpa 40 mm	6 m	0.17	9.07	1.54											
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20											
SUB TOTAL O:					1.74										
TRANSPORTE															
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B											
SUB TOTAL P:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td style="text-align: right;">2.76</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20</td> <td style="text-align: right;">0.55</td> </tr> <tr> <td>OTROS INDIRECTOS %</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td style="text-align: right;">3.31</td> </tr> <tr> <td>VALOR OFERTADO</td> <td style="text-align: right;">3.31</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.76	INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55	OTROS INDIRECTOS %		COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.31	VALOR OFERTADO	3.31	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.76														
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55														
OTROS INDIRECTOS %															
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.31														
VALOR OFERTADO	3.31														

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 44 de 74

RUBRO:

S.I. Tubería PVC unión E/C 32 mm x 1.25 Mpa

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.05
SUB TOTAL M:					0.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.100	0.03
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03
SUB TOTAL N:					0.97

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Tubo unión E/C 1,25 Mpa 32 mm	6 m	0.17	12.54	2.13
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20
SUB TOTAL O:				2.33

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.35
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.67
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.02
VALOR OFERTADO	4.02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 45 de 74

RUBRO:

S.l. Tubería PVC unión E/C 25 mm x 1.60 Mpa

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.05

SUB TOTAL M: **0.05**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.100	0.03
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03

SUB TOTAL N: **0.97**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Tubo unión E/C 1,6 Mpa 25 mm	6 m	0.17	11.86	2.02
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20

SUB TOTAL O: **2.21**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.65
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.88
VALOR OFERTADO	3.88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 46 de 74

RUBRO:

S.I. Tubería PVC unión E/C 20 mm x 2,00 Mpa

UNIDAD: m

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.05

SUB TOTAL M: **0.05**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.100	0.30
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.100	0.03
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.100	0.03

SUB TOTAL N: **0.97**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Tubo unión E/C 2,00 Mpa 20 mm	6 m	0.17	10.58	1.80
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20

SUB TOTAL O: **2.00**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.60
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.62
VALOR OFERTADO	3.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 47 de 74

RUBRO:

S.I. Codo PVC 90° E/C D=25 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Codo unión E/C 90 x 25 mm	u	1.00	0.29	0.29
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20
SUB TOTAL O:				0.49

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.28
VALOR OFERTADO	2.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 48 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 90° E/C D=20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo unión E/C 90 x 20 mm	u	1.00	0.27	0.27	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **0.47**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.38
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.26
VALOR OFERTADO	2.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 49 de 74

RUBRO:

S.I. Codo PVC 90° E/C Reductor D= 25 - 20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Codo reductor unión E/C 90 D= 25-20 mm	u	1.00	1.00	1.00
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20

SUB TOTAL O: **1.20**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.61
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.52
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.13
VALOR OFERTADO	3.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 50 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 45° E/C D=40 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo unión E/C 45 x 40 mm	u	1.00	1.05	1.05	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.19
VALOR OFERTADO	3.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 51 de 74

RUBRO:
S.l. Codo PVC 45° E/C D=25 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: 0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: 1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo unión E/C 45 x 25 mm	u	1.00	1.05	1.05	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: 1.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.19
VALOR OFERTADO	3.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 52 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 45° E/C D=20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Codo unión E/C 45 x 20 mm	u	1.00	1.01	1.01
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20
SUB TOTAL O:				1.21

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.14
VALOR OFERTADO	3.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 53 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 45° E/C Reductor D=40-20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo reductor unión E/C 45 D= 40-20 mm	u	1.00	1.45	1.45	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.65

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.61
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.67
VALOR OFERTADO	3.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 54 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=40 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Codo unión E/C 22,5 x 40 mm	u	1.00	1.15	1.15
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20

SUB TOTAL O: **1.35**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.31
VALOR OFERTADO	3.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 55 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=25 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo unión E/C 22,5 x 25 mm	u	1.00	1.07	1.07	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.27

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.54
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.22
VALOR OFERTADO	3.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 56 de 74

RUBRO:
S.I. Codo PVC 22,5° E/C D=20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Codo unión E/C 22,5 x 20 mm	u	1.00	1.05	1.05	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.25

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.19
VALOR OFERTADO	3.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 57 de 74

RUBRO:
S.I. Válvula de compuerta BR-RW 40mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.09
SUB TOTAL M:					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.71

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Valvula de compuerta 40mm	u	1.00	41.15	41.15	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					41.35

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	43.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	8.63
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	51.78
VALOR OFERTADO	51.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 58 de 74

RUBRO:
S.I. Válvula de compuerta BR-RW 25mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.11

SUB TOTAL M: **0.11**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.320	0.96
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.320	0.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.320	0.11

SUB TOTAL N: **2.15**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Valvula de compuerta 25mm	u	1.00	36.18	36.18	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **36.38**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	38.64
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	7.73
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	46.37
VALOR OFERTADO	46.37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 59 de 74

RUBRO:
S.I. Válvula de compuerta BR-RW 20mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.11

SUB TOTAL M: **0.11**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.320	0.96
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.320	0.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.320	0.11

SUB TOTAL N: **2.15**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Valvula de compuerta 20mm	u	1.00	32.30	32.30	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **32.50**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	34.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	6.95
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	41.71
VALOR OFERTADO	41.71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 60 de 74

RUBRO:
S.I. Tapón PVC E/C D=20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tapon PVC 20mm	u	1.00	1.35	1.35	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **1.55**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.59
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.55
VALOR OFERTADO	3.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 61 de 74

RUBRO:
S.I. "Y" PVC E/C D=20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.11

SUB TOTAL M: **0.11**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.320	0.98
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.320	0.96
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.320	0.10
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.320	0.11

SUB TOTAL N: **2.15**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Yee PVC 20mm	u	1.00	1.84	1.84	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **2.04**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.86
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.16
VALOR OFERTADO	5.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 62 de 74

RUBRO:
S.I. Tee PVC E/C D=40 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee PVC E/C D=40 mm	u	1.00	1.45	1.45	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.65

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.61
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.67
VALOR OFERTADO	3.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 63 de 74

RUBRO:
S.I. Tee PVC E/C D=32 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Tee PVC E/C D=32 mm	u	1.00	1.15	1.15	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **1.35**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.55
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.31
VALOR OFERTADO	3.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 64 de 74

RUBRO:
S.I. Reductor PVC D=40-32 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductor PVC D=40-32 mm	u	1.00	1.35	1.35	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.55

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.59
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.55
VALOR OFERTADO	3.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 65 de 74

RUBRO:
S.I. Reductor PVC D=40-25 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductor PVC D=40-25 mm	u	1.00	1.26	1.26	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **1.46**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.57
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.44
VALOR OFERTADO	3.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 66 de 74

RUBRO:
S.I. Reductor PVC D=32-25 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
SUB TOTAL M:					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
SUB TOTAL N:					1.34

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductor PVC D=32-25 mm	u	1.00	1.24	1.24	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	
SUB TOTAL O:					1.44

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.42
VALOR OFERTADO	3.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
 DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 67 de 74

RUBRO:
 S.I. Reductor PVC D=32-20 mm

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07

SUB TOTAL M: **0.07**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	0.200	0.60
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	0.200	0.06
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07

SUB TOTAL N: **1.34**

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Reductor PVC D=32-20 mm	u	1.00	1.18	1.18	
Hidropega	4000 cc	0.01	19.87	0.20	

SUB TOTAL O: **1.38**

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.56
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.35
VALOR OFERTADO	3.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 68 de 74

RUBRO:
Acometida de agua potable D=32mm a 1/2"

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.85

SUB TOTAL M: **0.85**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	1.334	8.03
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.334	4.07
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.334	4.02
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	1.334	0.43
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.334	0.45

SUB TOTAL N: **17.00**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Collar de derivacion 32 mm - 1/2"	u	1.00	8.45	8.45
Llaves de acero 1/2"	u	1.00	6.70	6.70
Adaptador Flex 1/2"	u	4.00	0.80	3.20
Caja de acero plastica	u	1.00	6.50	6.50
Abrazadera inox. 1/2" - 32mm	u	4.00	7.50	30.00
Tubería polietileno FLEX 1/2"	m	8.00	7.50	60.00
Codo 90 a polipropileno (PP) roscable 1/2"	u	2.00	0.36	0.72
Tubería PVC (presión roscable) 1/2" (420PSI)	6m	0.18	8.13	1.46

SUB TOTAL O: **117.03**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	134.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	26.98
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	161.86
VALOR OFERTADO	161.86

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 69 de 74

RUBRO:
Acometida de agua potable D=25mm a 1/2"

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.85

SUB TOTAL M: **0.85**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	1.334	8.03
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.334	4.07
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.334	4.02
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	1.334	0.43
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.334	0.45

SUB TOTAL N: **17.00**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Collar de derivacion 25 mm - 1/2"	u	1.00	7.80	7.80
Llaves de acero 1/2"	u	1.00	6.70	6.70
Adaptador Flex 1/2"	u	4.00	0.80	3.20
Caja de acero plastica	u	1.00	6.50	6.50
Abrazadera inox. 1/2" - 25mm	u	4.00	6.50	26.00
Tuberia polietileno FLEX 1/2"	m	8.00	7.50	60.00
Codo 90 a polipropileno (PP) roscable 1/2"	u	2.00	0.36	0.72
Tuberia PVC (presión roscable) 1/2" (420PSI)	6m	0.18	8.13	1.46

SUB TOTAL O: **112.38**

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	130.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	26.05
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	156.28
VALOR OFERTADO	156.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 70 de 74

RUBRO:
Acometida de agua potable D=20mm a 1/2"

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.85
SUB TOTAL M:					0.85

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	1.334	8.03
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.334	4.07
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.334	4.02
Maestro de obra	0.10	3.21	0.32	1.334	0.43
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.334	0.45
SUB TOTAL N:					17.00

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
Collar de derivacion 20 mm - 1/2"	u	1.00	7.10	7.10
Llaves de acera 1/2"	u	1.00	6.70	6.70
Adaptador Flex 1/2"	u	4.00	0.80	3.20
Caja de acera plastica	u	1.00	6.50	6.50
Abrazadera inox. 1/2" - 20mm	u	4.00	6.30	25.20
Tuberia polietileno FLEX 1/2"	m	8.00	7.50	60.00
Codo 90 a polipropileno (PP) roscable 1/2"	u	2.00	0.36	0.72
Tuberia PVC (presión roscable) 1/2" (420PSI)	6m	0.18	8.13	1.46
SUB TOTAL O:				110.88

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	128.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	25.75
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	154.48
VALOR OFERTADO	154.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO
DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 71 de 74

RUBRO:
Retiro del adoquin y Readoquinado

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o. Sapo	1.00	6.30	6.30	0.100	0.17 0.63

SUB TOTAL M: **0.80**

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	3.00	3.01	9.03	0.200	1.81
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.200	0.32
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	0.200	0.07
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.200	0.61

SUB TOTAL N: **3.42**

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL O:

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.84
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.06
VALOR OFERTADO	5.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 72 de 74

RUBRO:

Rotura de Asfalto y desalojo

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.08
Corte de asfalto	1.00	20.00	20.00	0.100	2.00
Volqueta 8 m3(Incluye operador y combustible)	1.00	33.60	33.60	0.100	

SUB TOTAL M: **2.08**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.100	0.60
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.100	0.16
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	0.100	0.17
Operador de equipo liviano	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31

SUB TOTAL N: **1.55**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL O:

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B

SUB TOTAL P:

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	0.73
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.36
VALOR OFERTADO	4.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 73 de 74

RUBRO:

Reposicion Carpeta asfaltica zanja

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.07
Distribuidor de asfalto	1.00	45.00	45.00	0.050	2.25
Volqueta 8 m3(Incluye operador y combustible)	1.00	33.60	33.60	0.050	1.68
Rodillo hidraulico tandem con operador 1 hora	1.00	36.96	36.96	0.050	1.85
Terminadora de asfalto	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
Planta de asfalto	1.00	95.35	95.35	0.050	4.77
Escoba autopropulsada de 76 HP	1.00	17.00	17.00	0.050	0.85
SUB TOTAL M:					12.97

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.050	0.30
Maestro de obra	0.50	3.21	1.61	0.050	0.08
Inspector de obra	0.50	3.38	1.69	0.050	0.08
Operador de equipo pesado	5.00	3.38	16.90	0.050	0.85
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.050	0.15
SUB TOTAL N:					1.46

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B
imprimante	gln	0.50	7.00	3.50
Asfalto	lts	6.00	0.29	1.74
Arena lavada de rio	m3	0.12	10.00	1.20
Piedra Chispa # 7 Tamiz (5-12mm). En cantera (1.18 Ton/m3)	m3	0.09	11.67	1.05
SUB TOTAL O:				7.49

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUB TOTAL P:				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		21.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0.20	4.38
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		26.30
VALOR OFERTADO		26.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
ELABORÓ

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

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 74 de 74

RUBRO:
 Accesorios para tanque rompe presión

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% m.o.					0.75
SUB TOTAL M:					0.75

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG.)	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peón	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.600	4.88
Ayudante de plomero	1.00	3.01	3.01	1.600	4.82
Inspector de obra	0.10	3.38	0.34	1.600	0.54
SUB TOTAL N:					15.06

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C = A x B	
Adaptador PVC - HG 3/4"	u	2.00	1.85	3.70	
tubería HG 1/2"	m	6.00	2.60	15.60	
tubería HG 2"	m	3.00	6.25	18.75	
Tubería PVC (presión roscable) 3/4"	6m	0.50	11.09	5.55	
valvula flotadora	u	1.00	52.15	52.15	
Neplo HG 2"	u	1.00	2.20	2.20	
valcula 3/4"	u	1.00	39.50	39.50	
Universal HG 3/4"	u	1.00	2.86	2.86	
Tapon macho 2"	u	1.00	1.00	1.00	
SUB TOTAL O:					141.31

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUB TOTAL P:					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	157.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0.20	31.42
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	188.54
VALOR OFERTADO	188.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Junio del 2014

Egdo. Marcelo Icaza
 ELABORÓ

6.8 ADMINISTRACIÓN

En la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa se tomó en consideración que serán necesarias la restauración o reconstrucción de los siguientes elementos:

Tanque de captación	Tanque de almacenamiento
Caseta de cloración	Tanque rompe presión

Además se debe construir nuevas unidades para una mejor calidad del agua que está siendo consumida por los moradores, estas unidades son:

Aireador	Filtro de Arena
Tanque de sedimentación	Cerramiento de la planta de tratamiento

El desarrollo o ejecución de este proyecto en estudio estará a cargo de GAD Municipal del Cantón de Baños de Agua Santa el mismo que deberá designar el personal adecuado y recursos pertinentes para su correcto funcionamiento.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El GAD Municipal del cantón Baños de Agua Santa es la responsable para la ejecución del nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, esta a su vez da la fiscalización a un profesional en calidad de fiscalizador el mismo que estará encargado hacer cumplir al constructor sujetarse a las normativas y especificaciones que nos pide el INEN.

De esta manera garantizaremos una construcción adecuada de esta obra y a su vez estaríamos seguros que va a tener un funcionamiento correcto o adecuado.

B. MATERIALES DE REFERENCIA

1. BIBLIOGRAFÍA

Abril Pérez, M. M. (2012). *La Incidencia de las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes del Caserío Lligo, Parroquia la Matriz perteneciente al Cantón Patate, Provincia de Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato.

Constante Álvarez, D.P. (2013). *El agua de consumo como factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia el Guasmo, cantón Quero, provincia de Tungurahua..* Universidad Técnica de Ambato

Arroyo, E. H. (2006). *Manual de estadística / Handbook of Statistics*. Bogotá: U. Cooperativa de Colombia.

Asociación Rural del Agua de Minnesota. (2013 de Marzo de 2013). *Asociación rural del agua de Minnesota*. Obtenido de Aireación: <http://www.mrwa.com/OP-Aeration.pdf>

Centro de Estudios de Opinión, U., & Castano V., E. (2010). *Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009*. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.

CEPIS/OMS. (2000). *Celdas electrolíticas de producción "in situ" de hipoclorito de sodio*. CEPIS/OMS.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.) diseño de instalaciones sanitarias. *Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.

Jurado, C. F. (2009). *Manual para aforo y desinfección del agua*. Quito.

NBA 689. (Diciembre de 2004). Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable. *Introducción al cálculo de redes de agua por ordenador*. La Paz, Pedro Domingo Murillo, Bolivia: Ministerio de Servicios y Obras Públicas; Viceministerio de Servicios Básicos.

Organización Mundial de la Salud. (1994). *Calidad de Vida*. OMS.

Pittman, R. A. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).

Plastigama. (2013). Especificaciones Técnicas para Tuberías PVC Unión E/C. *Plastigama*, 2.

Wikipedia, “Calidad de vida” [16/04/2013] Obtenido de <http://negocios.vozbol.com/2012/03/calidad-de-vida.html>

CAPÍTULO SEGUNDO [10/03/2013] ---derechos del buen vivir---sección segunda---ambiente sano Constitución de la república del Ecuador.

INEC (2010), Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEC (Baños de Agua Santa)

O.M.S (16/05/2014) ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Obtenido http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/es/index.html

El Universo, (edición publicada el jueves 21 de marzo del 2013), diario el Universo de la ciudad de Guayaquil.

O.P.S y O.M.S [16/04/2013] La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud [web://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador#cite_note-OAS-3](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Ecuador#cite_note-OAS-3))

Gestió Integral d’ Aigües de Catalunya, AIE. (2008). *Autocontrol en el Servicio de Suministros de agua. Manual básico de gestión de los Riesgos para la salud*. Barcelona: Dirección de Comunicación de la Diputación de Barcelona.

Guillermo Acosta Álvarez y J.M de Azevedo Netto (2006) Manual de Hidráulica

TULAS, Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente

La Constitución Política de la República del Ecuador (2008). Derechos del Buen Vivir, Capítulo II.

M. Sc. Ing. Moya, Dilón (2010). Cuaderno de apuntes de abastecimiento de agua potable, docente de la facultad de ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, EX – IEOS. (1986) Norma de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos.

Bustos, F. (2013). Curso de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditoría, RECAI.

2. ANEXOS



Población Lligua Centro perteneciente a Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua y una la vía de acceso principal ha dicho sector Baños-Lligua



Propuesta de tesis para la red de distribución de agua a la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa.



Tanque de captación de agua para abastecer del líquido vital a la parroquia Lligua Centro perteneciente al cantón Baños de Agua Santa.



Red de conducción del líquido vital hacia el tanque de almacenamiento.



En la parte superior del tanque de almacenamiento de agua se encuentra la caseta de cloración del líquido vital.



La caseta de cloración de agua se encuentra en su totalidad descuidada sin dar ningún mantenimiento o limpieza al mismo.



Tanque de almacenamiento de agua potable



Red de distribución con óxido que puede contaminar el agua que están consumiendo los moradores de la parroquia todos los días, además están remendadas con tiras de caucho.



Red de distribución con uniones no adecuadas y con fugas de agua por rotura de las mangueras, además se puede ver que está a la intemperie de todos



Levantamiento topográfico por parte de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

ANEXO A

ENCUESTA (Calidad de Vida)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

TEMA: “EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

INFORMACIÓN GENERAL

FECHA:.....

ENCUESTADO:.....

N de personas que habitan en su hogar:.....

Vía de acceso principal a la vivienda (por observación)

Carretera/calle pavimentada o adoquinada

Empedrado

Lastrado/calle de tierra

Sendero

Otro, cuál ?.....

BANCO DE PREGUNTAS PARA LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

1.- La vivienda que ocupa este hogar es:

Arrendada ()

Propia ()

Cedida ()

Otra, cuál ?.....

2.- El material predominante de las PAREDES de su vivienda es:

Materiales de desechos y otros ()

Madera ()

Bahareque, caña, guadua ()

Tapia pisada- adobe ()

Ladrillo, bloque o adobe sin revocar ()

Bloque ranurado o revitado ()

- Ladrillo ranurado o revitado ()
- Ladrillo o bloque o adobe revocado o pintado ()
- Ladrillo o bloque forrado en piedra ()

3.- El material predominante del PISO de su vivienda es:

- Tierra ()
- Cemento ()
- Madera ()
- Baldosa, material sintético ()
- Mármol y similares ()

4.- ¿De dónde obtiene el agua principalmente este HOGAR?

- Gobierno autónomo de Baños ()
- Hidratantes públicos ()
- Nacimientos (manantiales o vertientes) ()
- Otra forma ()

5.- ¿Cómo elimina en este Hogar la mayor parte de la basura?

- Entierran en zanjas ()
- Recolector ()
- Otra forma ()

6.- ¿Alrededor de cuántos electrodomésticos posee actualmente en su hogar?

- Nº de electrodomésticos ()

7.- El tipo de SERVICIO HIGIÉNICO con que cuenta en su Hogar es

- Letrina ()
- Pozo ciego ()
- Pozo séptico ()
- Alcantarillado ()
- No tiene ()

8.- Que número de VEHÍCULOS posee actualmente:

- Ninguno ()
- Un vehículo ()

Dos o más ()

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

Hospital ()

Centro de Salud ()

Subcentro o Dispensario de Salud ()

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

Nº de personas ()

11.- Cuál de estos ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS existen en este sector:

Escuelas ()

Colegios ()

Universidades ()

12.- Qué nivel de escolaridad tiene el JEFE DE HOGAR:

Primaria incompleta ()

Primaria completa ()

Secundaria incompleta ()

Secundaria completa ()

Tecnología ()

Universidad completa ()

Posgrado ()

Ninguno ()

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

Primaria incompleta ()

Primaria completa ()

Secundaria incompleta ()

Secundaria completa ()

Tecnología ()

Universidad completa ()

Posgrado ()

Ninguno ()

14.- Cuántos niños menores de 6 años existe en este HOGAR:

Nº de niños menores de 6 años ()

15.- Cuantos menores entre 7 y 12 años que no estudian existen en este HOGAR:

Nº de menores entre 7 y 12 años ()

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

Nº de menores entre 13 y 18 años ()

17.- Cuantos integrantes de este HOGAR son analfabetas:

Nº de integrantes analfabetas ()

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

Nº de habitaciones ()

19.- Cuántas personas se encuentran con trabajo actualmente en el hogar:

Nº de personas ()

20.- Cuenta con SEGURIDAD SOCIAL el JEFE DE HOGAR:

SI ()

NO ()

21.- Cuál de estos tipos de RECREACIÓN existe actualmente en el sector:

- | | |
|------------------------------|-----|
| Zonas verdes | () |
| Canchas deportivas | () |
| Distracciones (cine, teatro) | () |
| Bibliotecas | () |
| Ninguna | () |

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

Superficie:..... m²

23.- Cuáles de estos servicios cuentan actualmente en este Hogar:

- | | |
|----------|-----|
| Ninguna | () |
| Teléfono | () |
| TV cable | () |
| Internet | () |

24.- Este sector cuenta con resguardo POLICIAL:

- | | |
|----|-----|
| SI | () |
| NO | () |

Gracias por su colaboración.

MARCELO ICAZA

Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

ENCUESTA (Agua potable)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

TEMA: “EL AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.

Poco ()
Medio ()
Mucho ()

Durante las 24 horas del día el caudal de agua potable que llega a su domicilio es:

Poco ()
Medio ()
Mucho ()

El agua potable que llega a su domicilio sube a los pisos superiores?

Poco ()
Medio ()
Mucho ()

En general Ud. está satisfecho con el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

Poco (<50%) ()
Medio (50%) ()
Mucho(100%) ()

¿Cree usted que se debe mejorar el servicio, la red de abastecimiento de agua potable que se está ocupando en la actualidad?

SI ()
NO ()

ANEXO B

INDICADORES PARA PONDERACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

El procesamiento y análisis de la información se hizo mediante una revisión crítica de toda la información recogida a través de las diferentes técnicas utilizadas y con la ayuda de las siguientes tablas reajustadas a la situación del Ecuador, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 100 obteniéndose así el Índice de Calidad de Vida

1.- VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA

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

2.- EL MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES DE LA VIVIENDA

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

3.- EL MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO DE LA VIVIENDA

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

4.- DE DÓNDE OBTIENE EL AGUA PRINCIPALMENTE ESTE HOGAR

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

5.- CÓMO ELIMINAN EN ESTE HOGAR LA MAYOR PARTE DE LA BASURA

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

6.- ALREDEDOR DE CUANTOS ELECTRODOMÉSTICOS POSEE ACTUALMENTE EN SU HOGAR

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

7.- EL TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO CON QUE CUENTA EN ESTE HOGAR

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

8.- QUE NÚMERO DE VEHÍCULOS POSEE ACTUALMENTE

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

9.- QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL JEFE DE HOGAR

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

10.- QUE NIVEL DE ESCOLARIDAD TIENE EL CONYUGUE DEL JEFE DE HOGAR

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

11.- PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS

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

12.- PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS

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

13.- PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN

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

14.- PROPORCIÓN DE ANALFABETAS

PROPORCIÓN DE ANALFABETAS	VALORACIÓN
PROPAN > 0,8	0,0000
(0.7 , 0.8)	0,0000
(0.6 , 0.7)	0,0000
(0.5 , 0.6)	0,0000
(0.4 , 0.5)	1,2942
(0.3 , 0.4)	1,9790
(0.2 , 0.3)	2,3636
(0.1 , 0.2)	2,6956
(0.0 , 0.1)	3,4388
0	4,3898

15.- HACINAMIENTO (Número de cuartos de la vivienda exclusivos para dormir)

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

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

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

17.- PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURO DE SALUD

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

18.- SEGURIDAD SOCIAL DE JEFE DE HOGAR

SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE	VALORACIÓN
SIN AFILIACIÓN	0,0000
AFILIADO (IESS	3,048

19.- SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES

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

20.- SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR

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

21.- RESGUARDO POLICIAL

RESGUARDO POLICIAL	VALORACIÓN
NO	0,0000
SI	3,0488

INDICADORES PARA PONDERACIÓN SOBRE LA SATISFACCIÓN DEL AGUA POTABLE.

El procesamiento y análisis de la información se hizo mediante una revisión y crítica del Ing. tutor de toda la información, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 10 obteniéndose así el índice de satisfacción del agua potable

1.- El servicio de agua potable en su domicilio es permanente durante las 24 horas del día.

DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	VALORACION
POCO (<12horas)	0.5
MEDIO (<24 horas)	1
MUCHO (24 horas)	2.0

2.- Durante las 24 horas del día el caudal de agua potable que llega a su domicilio es:

CAUDAL DEL AGUA	VALORACION
BAJA	0.5
MEDIA	1
ALTA	2.0

3.- El agua potable que llega a su domicilio sube a los pisos superiores con una presión.

PRESION DEL AGUA	VALORACION
BAJA	0.5
MEDIA	1
ALTA	2.0

4.- En general Ud. está satisfecho con el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

SATISFACI3N DEL SERVICIO DE A.P	VALORACION
BAJA	0.5
MEDIA	1
ALTA	2.0

5.- Cree usted que se debe mejorar la red de abastecimiento de agua potable que se est1 ocupando en la actualidad para mejorar el servicio de A.P

MEJOR SERVICIO DE A.P	VALORACION
SI	2.0
NO	0

NOTA: Los valores est1n dados de acuerdo a la importancia de las preguntas y sus opciones el cuestionario est1 calificado sobre 10 puntos.

Tabla 6-34 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X											
	Empedrado		7.2868	X	0	X	6.4193	X	0	X	6.4193	X	0
	Lastrado-Tierra												
	Sendero Otros												
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada									X			
	Propia	X	NO										
	Cedida		PONDERADO										
	Otra												
MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES	Desechos y otros												
	Madera			X									
	Bahareque - caña												
	Tapia pisada-adobe												
	Ladrillo-bloque sin		4.258		2.9182	X	2.9182		7.11		7.11	X	2.5864
	Bloque ranurado	X											
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Ladrillo ranurado												
	La-Bloq-Adob pintado							X		X			
	La-Bloq torrado piedra												
	Tierra	X	4.3753	X	2.9182	X	4.3753	X	4.3753	X	2.9182	X	2.9182
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	Cemento												
	Madera												
	Baldosa, tapete, etc												
	Marmol y similares												
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	EPMAP	X	4.9789										
	Hidranes												
	Nacimientos												
	Otra forma												
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	Entierran	X	5.667										
	Recolector												
	Otra forma												
	N°	5	5.148	4	4.469	6	5.494	7	5.777	6	5.494	5	5.148
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina												
	Pozo ciego		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408
	Pozo septico												
	Alcantarillado	X		X		X		X		X		X	
N° DE VEHÍCULOS	No tiene												
	Un vehiculo		0		0	X	2.7478	X	2.7478	X	2.7478	X	0
	Dos o más	X		X									
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Ninguno												
	Hospital												
	Centro de Salud												
	Sub o Dispensario												
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
	N°	0	0	0	0	0	0	2	1.9972	1	1.9972	0	0
	Escuela	X		X		X		X		X		X	
	Colegio												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Universidad												
	Ninguna												
	Primaria incompleta												
	Primaria completa	X								X			
	Secundaria incompleta			X								X	
	Secundaria completa		3.8017		4.1331	X	4.72	X	4.72		3.8017		4.1331
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Tecnología												
	Universidad completa												
	Posgrado												
	Ninguna												
	Primaria incompleta			X						X			
	Primaria completa	X										X	
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Secundaria incompleta												
	Secundaria completa		4.3003		3.6791	X	5.4059	X	5.4059		4.3003		4.7297
	Tecnología												
	Universidad completa												
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	Posgrado												
	Ninguna												
	N°	1	1.0061	0	3.3264	2	1.5188	1	1.0061	1	0	0	3.3264
	N°	0	4.8775	0	4.8775	0	4.8775	1	1.2667	0	4.8775	0	4.8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	1	1.9665	1	0	2	1.9665	0	3.8951	0	3.8951	1	0
	N° DE ALNABETOS EN EL HOGAR	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898
	N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	2	2.9693	2	2.9693	3	2.9693	3	3.7613	2	3.7613	2	3.7613
	PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	2	0.5311	2	0.5311	3	0.5311	4	0.5311	1	0.5311	2	1.2662
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR												
	Si		0	X	0	X	0	X	3.048	X	0	X	0
	No	X											
	Zonas verdes	X		X		X		X		X		X	
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Canchas deportivas	X	NO										
	Distracciones		PONDERADO										
	Biblioteca												
	Ninguno												
RESGUARDO POLICIAL	Telefono							X	3.2286				
	TV cable	X	1.2107	X	1.2107	X	1.2107			X	1.2107	X	1.2107
	Internet												
	Ninguno												
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	Si												
	No	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	< 9 m2	X	2.058										
	> 9m2												
			63.8658		53.1671		67.2889		71.0046		71.1987		56.092

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-35 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

N° de Hogar Encuestado		13	PUNTAJE	14	PUNTAJE	15	PUNTAJE	16	PUNTAJE	17	PUNTAJE	18	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		4		4		3		3		4		3	
VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X		X						X		X	
	Empedrado												
	Lastrado-Tierra		7.2868		6.4193	X	0	X	0		6.4193		7.2868
	Sendero												
	Otros												
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada	X	NO										
	Propia		PONDERADO										
	Cedida												
	Otra												
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED	Desechos y otros												
	Madera											X	
	Bahareque - caña												
	Tapia pisada-adobe		3.7493		7.11		4.258		4.258		7.11		2.9182
	Ladrillo-bloque sin												
	Bloque ranurado	X					X		X				
	Ladrillo ranurado				X						X		
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra												X
	Cemento	X	4.3753	X	2.9182	X	4.3753	X	4.3753		6.8545		0
	Madera										X		
	Baldosa, tapete, etc												
MARMOL Y SIMILARES	Marmol y similares												
	EPMAP	X		X		X		X		X		X	
	Hidranes		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789
	Nacimiento												
OTRA FORMA	Otra forma												
	Otra forma												
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Entierran	X	5.6675	X	5.6675		0	X	5.6675	X	5.6675	X	5.6675
	Recolector												
OTRA FORMA	Otra forma												
	Otra forma												
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	N°	5	5.148	6	5.494	6	5.494	5	5.148	5	5.148	4	4.469
	N°												
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina												
	Pozo ciego		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408
	Pozo septico	X		X		X		X		X		X	
	Alcantarillado												
N° DE VEHÍCULOS	No tiene												
	Un vehiculo		0		0	X	2.7478		2.7478	X	2.7478		0
	Dos o más	X		X				X	3.2287		3.2287	X	
NINGUNO	Ninguno												
	Ninguno												
	Ninguno												
	Ninguno												
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Hospital		NO										
	Centro de Salud		PONDERADO										
	Sub o Dispensario												
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	N°	0	0	1	1.5409	2	2.7098	0	0	0	0	0	0
	N°												
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X	NO										
	Colegio		PONDERADO										
	Universidad												
	Ninguna												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incompeteta												
	Primaria completa	X		X									
	Secundaria incompleta							X				X	
	Secundaria completa		3.8017		3.8017	X	4.72		4.1331	X	4.72		4.1331
	Tecnología												
	Universidad completa												
	Posgrado												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONVUGE JEFE DE HOGAR	Ninguna												
	Primaria incompeteta			X									
	Primaria completa												
	Secundaria incompleta	X						X				X	
	Secundaria completa		4.7297		4.3003	X	5.4059		4.7297	X	5.4059		4.7297
	Tecnología												
	Universidad completa												
PERSONAS MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	Posgrado												
	Ninguna												
PERSONAS ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	N°	1	1.5188	2	0	0	3.3264	1	0	0	3.3264	0	3.3264
	N°												
PERSONAS ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	0	4.8775	0	4.8775	1	0	0	4.8775	0	4.8775	0	4.8775
	N°												
PERSONAS DE ALFAFABETOS EN EL HOGAR	N°	1	1.9665	0	3.8951	0	3.8951	0	3.8951	1	3.8951	0	3.8951
	N°												
PERSONAS DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	1	1.979
	N°												
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	2	2.0825	3	4.4299	2	3.7613	2	3.7613	2	2.9693	2	3.7613
	N°												
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	N°	3	1.2662	1	0	1	0.5311	2	1.2662	2	0.5311	1	0.5311
	N°												
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Si		0		0	X	3.048		0		0		0
	No	X		X				X		X		X	
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Zonas verdes	X		X		X		X		X		X	
	Canchas deportivas	X	NO										
	Distracciones		PONDERADO										
	Biblioteca												
	Ninguno												
RESGUARDO POLICIAL	Telefono	X	1.2107	X	3.2286	X	1.2107	X	3.2286	X	1.2107	X	3.2286
	TV cable			X	1.2107			X	1.2107	X	1.2107		
	Internet												
	Ninguno												
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	Si		0		0		0		0		0		0
	No	X		X		X		X		X		X	
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	< 9 m2	X	2.058										
	>9 m2												
			64.148		71.3612		61.9509		66.2472		80.5792		62.881

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-36 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

N° de Hogar Encuestado		19	20	21	22	23	24	25
N° de personas en el Hogar		5	2	1	4	4	5	5
		PUNTAJE						
VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X	X		X	X	X	X
	Empedrado							
	Lastrado-Tierra			X				
	Sendero							
	Otros							
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada	X	X	X	X	X	X	X
	Propia							
	Cedida							
	Otra							
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED	Desechos y otros			X				
	Madera							
	Bahareque- caña							
	Tapia pisada-adobe							
	Ladrillo-bloque sin							
	Bloque ranurado	X			X			
	ladrillo ranurado							
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra	X		X	X	X	X	X
	Cemento							
	Madera							
	Baldosa, tapete, etc			X				
	Marmol y similares							
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP	X	X	X	X	X	X	X
	Hidrantes							
	Nacimientos							
	Otra forma							
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Entierran	X	X	X	X	X	X	X
	Recolector							
	Otra forma							
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	6	6	3	6	7	5	5	
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina							
	Pozo ciego							
	Pozo séptico							
	Alcantarillado	X	X	X	X	X	X	X
N° DE VEHÍCULOS	Un vehículo				X	X		
	Dos o más							
	Ninguno	X	X	X				
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Hospital							
	Centro de Salud							
	Sub o Dispensario							
	Ninguno	X	X	X	X	X	X	X
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	0	1	0	1	0	1	1	
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X	X	X	X	X	X	X
	Colegio							
	Universidad							
	Ninguna							
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta	X						
	Primaria completa							
	Secundaria incompleta							
	Secundaria completa							
	Tecnología		X					
	Universidad completa							
	Posgrado							
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta							
	Primaria completa							
	Secundaria incompleta	X						
	Secundaria completa							
	Tecnología							
	Universidad completa		X					
	Posgrado							
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°	2	0	0	1	0	0	1
		1.0061	3.3264	3.3264	0	3.3264	0	3.3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	N°	0	0	0	0	0	0	0
		4.8775	4.8775	4.8775	4.8775	4.8775	4.8775	4.8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	1	0	0	0	0	0	1
		2.0431	3.8951	3.8951	3.8951	3.8951	3.8951	3.8951
N° DE ALNABETOS EN EL HOGAR	N°	0	0	1	0	0	0	0
		4.3898	4.3898	4.3898	4.3898	4.3898	4.3898	4.3898
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	3	1	2	2	3	3	3
		3.7613	2.9693	4.842	2.9693	4.4299	3.7613	3.7613
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	2	1	1	2	3	2	2
		0.5311	0.5311	1.926	0.5311	1.2662	0.5311	0.5311
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	Si		X	X	X	X	X	X
	No	X						
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X	X	X	X	X	X	X
	Canchas deportivas	X						
	Distracciones							
	Biblioteca							
	Ninguno							
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono	X						
	TV cable	X						
	Internet		X					
	Ninguno			X				
RESGUARDO POLICIAL	Si							
	No	X	X	X	X	X	X	X
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	< 9 m2	X	X	X	X	X	X	X
	> 9 m2							
		66.4143	83.6704	46.2335	67.5273	72.537	72.8213	

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-37 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

N° de Hogar Encuestado		25	26	27	28	29	30
N° de personas en el Hogar		5	4	4	7	3	3
		PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE
VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X		X		X	
	Empedrado		X				X
	Lastrado-Tierra		7.2868		7.2868	X	0
	Sendero						7.2868
	Otros						X
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada		X				X
	Propia	X	NO	X	NO	X	NO
	Cedida		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Otra						PONDERADO
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED	Desechos y otros						
	Madera						
	Bahareque - caña						
	Tapia pisada-adobe		7.11		7.11		7.11
	Ladrillo-bloque sin						
	Bloque ranurado						
	Ladrillo ranurado						
La-Bloq-Adob pintado	X		X	X	X	X	
La-Bloq forrado piedra							
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra						
	Cemento		6.8545		6.8545		4.3753
	Madera				6.8545		6.8545
	Baldosa, tapete, etc	X		X		X	
	Marmol y similares						
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP	X		X	X	X	X
	Hidrantes		4.9789		4.9789		4.9789
	Nacimientos						
	Otra forma						
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Entierran						
	Recolector	X	5.6675	X	5.6675		5.6675
	Otra forma					X	
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	N°	6	5.494	5	5.148	5	5.148
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina						
	Pozo ciego		5.0408		5.0408		5.0408
	Pozo septico						
	Alcantarillado	X		X		X	
	No tiene						
N° DE VEHÍCULOS	Un vehiculo	X		X		X	
	Dos o más		2.7478		2.7478		2.7478
	Ninguno					X	0
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Hospital						
	Centro de Salud		NO		NO		NO
	Sub o Dispensario		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Ninguno	X		X		X	
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	N°	1	1.1192	0	0	1	0.4246
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X		X		X	
	Colegio		NO		NO		NO
	Universidad		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Ninguna						
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta					X	
	Primaria completa	X					
	Secundaria incompleta		3.8017	X	4.1331		3.3361
	Secundaria completa					X	
	Tecnología						4.9556
	Universidad completa						
	Posgrado						
Ninguna							
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta						
	Primaria completa	X					
	Secundaria incompleta		4.3003	X	4.7297		5.4059
	Secundaria completa					X	
	Tecnología						
	Universidad completa						
	Posgrado						
Ninguna							
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°	0	3.3264	0	3.3264	0	3.3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDI	N°	0	4.8775	0	4.8775	1	1.2667
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	2	0	0	3.8951	0	3.8951
N° DE ALNABETOS EN EL HOGAR	N°	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	2	2.0825	3	4.4299	4	3.7613
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	2	0.5311	2	0.5311	2	0.5311
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	Si						
	No	X	0	X	3.048	X	0
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X		X		X	
	Canchas deportivas	X	NO	X	NO	X	NO
	Distracciones		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO
	Biblioteca						
	Ninguno						
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono					X	3.2286
	TV cable	X	1.2107	X	1.2107	X	1.2107
	Internet						
	Ninguno						
	RESGUARDO POLICIAL	Si		0	X	0	X
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	< 9 m2		2.058		2.058		2.058
	>9m2						
			72.8775		80.5961		72.4167
						68.5576	
						67.5217	
						68.0324	

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-38 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

N° de Hogar Encuestado		31	PUNTAJE	32	PUNTAJE	33	PUNTAJE	34	PUNTAJE	35	PUNTAJE	36	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		4		4		4		4		4		3	
VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X				X				X		X	
	Empedrado		6.4193	X	0		7.2868	X	0		6.4193	X	6.4193
	Lastrado-Tierra												
	Sendero Otros												
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada	X	NO										
	Propia		PONDERADO										
	Cedida												
	Otra												
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED	Desechos y otros												
	Madera		7.11		7.11		7.11		4.258		7.11		4.258
	Bahareque - caña												
	Tapia pisada-adobe												
	Ladrillo-bloque sin												
	Bloque ranurado								X			X	
	Ladrillo ranurado												
La-Bloq-Adob pintado	X		X		X				X				
La-Bloq forrado piedra													
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra	X						X		X		X	
	Cemento		4.3753		6.8545		6.8545		4.3753		4.3753		4.3753
	Madera			X		X							
	Baldosa, tapete, etc Marmol y similares												
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP	X		X		X		X		X		X	
	Hidrantes		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789
	Nacimientos												
	Otra forma												
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Entierran												
	Recolector	X	5.6675										
	Otra forma												
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	N°	6	5.494	6	5.494	6	5.494	6	5.494	5	5.148	5	5.148
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina												
	Pozo ciego		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408
	Pozo septico			X		X		X		X		X	
	Alcantarillado	X											
N° DE VEHÍCULOS	No tiene												
	Un vehículo	X	2.7478	X	2.7478	X	2.7478		0		0		0
	Dos o más							X		X		X	
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Hospital												
	Centro de Salud		NO										
	Sub o Dispensario		PONDERADO										
	Ninguno	X		X		X		X		X		X	
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	N°	0	0	1	1.5409	0	0	1	1.5409	0	0	0	0
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X		X		X		X		X		X	
	Colegio		NO										
	Universidad		PONDERADO										
	Ninguna												
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta												
	Primaria completa	X								X		X	
	Secundaria incompleta			X		X							
	Secundaria completa		3.8017		4.1331		4.1331		4.9556		3.8017		3.8017
	Tecnología							X					
	Universidad completa												
	Posgrado												
Ninguna													
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompleta												
	Primaria completa	X		X		X				X		X	
	Secundaria incompleta												
	Secundaria completa		4.3003		4.3003		4.3003		5.4059		4.7297		4.7297
	Tecnología							X					
	Universidad completa												
	Posgrado												
Ninguna													
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°	0	3.3264	1	0	0	3.3264	0	3.3264	0	3.3264	0	3.3264
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	N°	0	4.8775	0	4.8775	0	4.8775	1	0	0	4.8775	0	4.8775
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	1	0	0	3.8951	0	3.8951	0	3.8951	0	3.8951	0	3.8951
N° DE ALFABETOS EN EL HOGAR	N°	0	4.3898	0	4.3898	1	2.3636	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	3	4.4299	2	2.9693	3	4.4299	3	4.4299	2	2.9693	2	3.7613
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	2	0.5311	2	0.5311	2	0.5311	3	1.2662	3	1.2662	2	1.2662
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	Si					X	3.048		0		0		0
	No	X	0	X	0			X		X		X	
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X		X		X		X		X		X	
	Canchas deportivas	X	NO										
	Distracciones		PONDERADO										
	Biblioteca												
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Ninguno												
	Telefono			X	3.2286								
	TV cable	X	1.2107	X	1.2107			X	1.2107	X	1.2107	X	1.2107
	Internet												
RESGUARDO POLICIAL	Ninguno												
	Si	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	<9 m2	X	2.058										
	>9m2												
			70.759		71.0279		81.3719		65.5216		74.4928		69.2042

FUENTE: Moradores de la Parroquia Ligua Centro

Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-39 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DE LA CALIDAD DE VIDA

N° de Hogar Encuestado	37	PUNTAJE	38	PUNTAJE	39	PUNTAJE	40	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar	3		4		5		4			
VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA	Pavimen-Adoquin	X					X			
	Empedrado									
	Lastrado-Tierra		7.2868	X	0	X	0		7.2868	
	Sendero									
	Otros									
LA VIVIENDA OCUPADA ES	Arrendada	X								
	Propia		NO	X	NO	X	NO	X	NO	
	Cedida		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO	
	Otra									
MATERIAL PREDOMINANTE DE LA PARED	Desechos y otros									
	Madera									
	Bahareque- caña									
	Tapia pisada-adobe									
	Ladrillo-bloque sin		3.7493		2.6685		7.11		7.11	
	Bloque ranurado									
	ladrillo ranurado	X		X				X		
	La-Bloq-Adob pintado									
	La-Bloq forrado piedra									
MATERIAL PREDOMINANTE DEL PISO	Tierra			X						
	Cemento	X								
	Madera		4.3753		4.3753		6.8545		6.8545	
	Baldosa, tapete, etc					X		X		
	Marmol y similares									
SUMINISTRO DE AGUA EN EL HOGAR	EPMAP	X				X		X		
	Hidrantes		4.9789		4.9789		4.9789		4.9789	
	Nacimientos									
	Otra forma									
ELIMINACIÓN DE LA BASURA	Entierran	X						X		
	Recolector	X	5.6675	X	5.6675	X	5.6675	X	5.6675	
	Otra forma									
N° ELECTRODOMÉSTICOS EN HOGAR	N°	5	5.148	5	5.148	5	5.148	6	5.494	
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Letrina									
	Pozo ciego									
	Pozo septico		5.0408		5.0408		5.0408		5.0408	
	Alcantarillado	X		X		X		X		
	No tiene									
N° DE VEHÍCULOS	Un vehiculo	X						X		
	Dos o más		2.7478		0	X	3.2287		2.7478	
	Ninguno			X						
ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD	Hospital									
	Centro de Salud		NO		NO		NO		NO	
	Sub o Dispensario		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO	
	Ninguno	X		X		X		X		
PERSONAS CON SEGURO DE SALUD	N°	0	0	0	0	1	1.5409	1	1.5409	
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Escuela	X		X		X		X		
	Colegio		NO		NO		NO		NO	
	Universidad		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO	
	Ninguna									
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL JEFE DE HOGAR	Primaria incompeteta							X		
	Primaria completa									
	Secundaria incompleta			X		X				
	Secundaria completa	X	4.72		4.1331		4.1331		3.8017	
	Tecnología									
	Universidad completa									
	Posgrado									
	Ninguna									
NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL CONYUGE JEFE DE HOGAR	Primaria incompeteta							X		
	Primaria completa									
	Secundaria incompleta	X		X		X				
	Secundaria completa		4.7297		4.7297		4.7297		4.3003	
	Tecnología									
	Universidad completa									
	Posgrado									
	Ninguna									
MENORES DE 0 Y 6 AÑOS	N°	0	3.3264	1	0	1	1.5188	0	3.3264	
MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN	N°	0	4.8775	0	4.8775	0	4.8775	0	4.8775	
MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS	N°	0	3.8951	0	3.8951	1	0.7383	2	0	
N° DE ALFABETOS EN EL HOGAR	N°	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	0	4.3898	
N° DE HABITACIONES EN EL HOGAR	N°	2	3.7613	3	4.4299	2	2.0825	2	2.9693	
PERSONAS CON TRABAJO EN EL HOGAR	N°	2	1.2662	1	0	3	0.744	2	0.5311	
SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DE HOGAR	Si							X		
	No	X	0	X	0	X	3.048	X	3.048	
TIPOS DE RECREACION EN EL SECTOR	Zonas verdes	X		X		X		X		
	Canchas deportivas	X		X		X		X		
	Distracciones		NO		NO		NO		NO	
	Biblioteca		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO		PONDERADO	
	Ninguno									
SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR	Telefono					X	3.2286	X	3.2286	
	TV cable	X		X		X		X		
	Internet		1.2107		1.2107		1.2107		1.2107	
	Ninguno							X		
RESGUARDO POLICIAL	Si							X		
	No	X	0	X	0	X	0	X	0	
SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES	<9 m2	X	2.058	X	2.058	X	2.058	X	2.058	
	>9 m2									
			73.2291		57.6028		69.0997		80.4626	

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-40 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA						Realizado por: Marcelo Icaza					
N° de Encuestado		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N° de personas en el Hogar		4	3	5	3	5	2	5	2	3	5	2	3
		PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco												
	Medio	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja												
	Media	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Alta												
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja												
	Media	X	1	X	1		2	X	1	X	1	X	1
	Alta					X							
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X		X						X			
	Media		0.5		0.5	X	1		2		0.5	X	1
	Alta							X					
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X	1	X	1	X	1		2	X	1		2
	no							X				X	
			4.5		4.5		6		7		4.5		6

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-41 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA						Realizado por: Marcelo Icaza					
N° de Encuestado		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
N° de personas en el Hogar		4	4	7	5	3	3	5	3	5	3	5	3
		PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco												
	Medio	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja							X					
	Media	X	1	X	1	X	1		0.5	X	1		2
	Alta											X	
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja					X		X		X			
	Media	X	1	X	1		0.5		0.5		0.5		2
	Alta											X	
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X		X		X		X					
	Media		0.5		0.5		0.5		0.5	X	1	X	1
	Alta												
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	no												
			4.5		4.5		4		3.5		4.5		7

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-42 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA					Realizado por: Marcelo Icaza						
N° de Encuestado		13	PUNTAJE	14	PUNTAJE	15	PUNTAJE	16	PUNTAJE	17	PUNTAJE	18	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		4		4		3		3		4		3	
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco												
	Medio	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja												
	Media	X	1	X	1	X	1	X	1		2		2
	Alta									X		X	
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja	X						X					
	Media		0.5	X	1	X	1		0.5	X	1		1
	Alta											X	
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X		X		X		X					
	Media		0.5		0.5		0.5		0.5	X	1	X	1
	Alta												
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X		X		X		X		X		X	
	no		1		1		1		1		1		1
			4		4.5		4.5		4		6		6

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-43 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA					Realizado por: Marcelo Icaza						
N° de Encuestado		19	PUNTAJE	20	PUNTAJE	21	PUNTAJE	22	PUNTAJE	23	PUNTAJE	24	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		5		2		1		4		4		5	
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco												
	Medio	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja												
	Media	X	1	X	1		2	X	1	X	1	X	1
	Alta							X					
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja	X						X		X		X	
	Media		0.5	X	1	X	1		0.5		0.5		0.5
	Alta												
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X								X			
	Media		0.5		2	X	1	X	1		0.5	X	1
	Alta			X									
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X						X		X		X	
	no		1	X	2		2		1		1		1
			4		7		7		4.5		4		4.5

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro

Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-44 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA					Realizado por: Marcelo Icaza						
N° de Encuestado		25	PUNTAJE	26	PUNTAJE	27	PUNTAJE	28	PUNTAJE	29	PUNTAJE	30	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		5		4		4		7		3		3	
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco												
	Medio	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja												
	Media	X	1		2	X	1	X	1		2	X	1
	Alta			X						X			
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja	X				X		X				X	
	Media		0.5	X	1		0.5		0.5	X	1		0.5
	Alta												
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X				X		X				X	
	Media		0.5	X	1		0.5		0.5	X	1	X	1
	Alta												
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	no												
			4		6		4		4		6		4.5

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-45 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO											
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA											
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA					Realizado por: Marcelo Icaza						
N° de Encuestado		31	PUNTAJE	32	PUNTAJE	33	PUNTAJE	34	PUNTAJE	35	PUNTAJE	36	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		4		4		4		4		4		3	
El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.	Poco			X									
	Medio	X	1		0.5	X	1	X	1	X	1	X	1
	Mucho												
El caudal de A.P que llega a su domicilio es :	Baja												
	Media	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	2
	Alta											X	
La presión del agua que sube a los pisos superiores es	Baja	X				X							
	Media		0.5	X	1		0.5	X	1	X	1	X	1
	Alta												
Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad	Baja	X		X				X		X		X	
	Media		0.5		0.5	X	1		0.5		0.5		0.5
	Alta												
Mejorar el servicio, red de distribución de A.P	si	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1	X	1
	no												
			4		4		4.5		4.5		4.5		5.5

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

Tabla 6-46 SUMATORIA DE TODAS LAS CALIFICACIONES ACERCA DEL SEVICIO DE A.P

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
		ESTRUCTURA DE ENCUESTA				Realizado por: Marcelo Icaza					
N° de Encuestado		37	PUNTAJE	38	PUNTAJE	39	PUNTAJE	40	PUNTAJE	PUNTAJE	PUNTAJE
N° de personas en el Hogar		3		4		5		4			
<i>El agua que llega a su domicilio a su juicio es cristalina.</i>	Poco							X			
	Medio	X	1	X	1	X	1		0.5		
	Mucho										
<i>El caudal de A.P que llega a su domicilio es :</i>	Baja										
	Media		2	X	1		2	X	1		
	Alta	X				X					
<i>La presión del agua que sube a los pisos superiores es</i>	Baja										
	Media	X	1	X	1	X	1	X	1		
	Alta										
<i>Satisfacción del servicio de A.P que recibe en la actualidad</i>	Baja			X				X			
	Media	X	1		0.5	X	1		0.5		
	Alta										
<i>Mejorar el servicio, red de distribución de A.P</i>	si	X	1	X	1	X	1	X	1		
	no										
			6		4.5		6		4		

FUENTE: Moradores de la Parroquia Lligua Centro
Elaborado por: Marcelo Icaza

ANEXO D

Guía de Observación

**REGISTRO DE OBSERVACIÓN
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

Situación actual del agua de consumo de los moradores de la parroquia Lligua perteneciente al cantón Baños de Agua Santa

OBJETIVO

1.- Medir el caudal de la fuente

DATOS INFORMATIVOS

Lugar: La Medición se realizó en la fuente de agua que abastece del líquido vital parroquia Lligua Centro.

Fecha: 27/octubre/2013 (día asoliado es decir en verano)

Observador: Marcelo Icaza

PLAN DE OBSERVACIÓN

Metodología Se determinó el volumen del agua mediante la ecuación $Q = V/t$, el mismo que fue medido en un recipiente de 10 lt además se tomó cuatro mediciones para sacar el promedio

Medición del caudal utilizando el método directo con recipiente de		
Volumen	Tiempo	Caudal
V(lts)	t(seg)	Q(lt/seg)
10	7.5	1.33
10	7.4	1,35
10	7.4	1.35
10	7.3	1.37

PROMEDIO= 1.35 lt/seg

ANEXO E

Análisis físicos – químicos y microbiológicos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD
INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Casilla: -18-01-334 Telfs. 03 2746151 - 03 2746171
 Fax: 03 2746231 Cevallos - Tungurahua
 fiagruta@hotmail.com

Datos del Cliente:

NOMBRE: Marcelo Icaza		LAB. N°:	01 14
ATENCIÓN:	Marcelo Icaza	MUESTRA:	Agua
DIRECCIÓN:	Baños	MATRIZ:	L
PROVINCIA:	Tungurahua		
CANTÓN:	Baños		
Datos de la muestra:		ANÁLISIS:	Físico Químico
DIRECCIÓN:	Baños	INGRESO:	14/01/2014
RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA:		SALIDA:	20/01/2014
MUESTRA: Marcelo Icaza			
CODIGO DEL CLIENTE:			
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 14/01/2014			

ANÁLISIS	Unidad	Valor
pH		7,2
C.E.	us/cm	376,4
FOSFATOS	mg/ L	0,00
CALCIO	mg/ L	898
MAGNESIO	mg/ L	174
COBRE	mg/ L	<0,002
HIERRO	mg/ L	2
ZINC	mg/ L	<0,002

Parametro analizado	Metodo	Equipo
pH , CE	Potenciométrico	Potenciómetro
Alcalinidad,	Volumétrico	Bureta
Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn	Digestion total acida	Espectrofotometro de A.A Perkin Elmer 100
Fosfatos	Digestion total acida	Espectrofotometro Genesis 20



Quim. Marcia Buenaño
RESPONSABLE DEL ANALISIS

Desarrollamos juntos un futuro brillante

INFORME DE RESULTADOS

Empresa / Persona de contacto : Marcelo Icaza

Dirección: Baños

Informe de ensayo N°: 28 Ingreso: 07/03/2014 Salida: 10/03/2014

Tipo de Muestra / Matriz: Agua/L

Procedencia: Agua de Vertiente

Muestreado por: Cliente

Condiciones Ambientales de análisis: 18 °C 28%

DATOS DEL LABORATORIO: ANALISIS FISICO QUIMICO

Parámetro analizado	Valor	Unidad	Método	Norma INEN 1108-2011 Para agua potable	Limites maximos TULAS (para aguas que requieren ser sometida a tratamiento)	Limites maximos TULAS (para aguas que únicamente requieren desinfección)
pH	7,20		Electroquímico	de 6 a 9	de 6 a 9	
C.E.	687	us/cm	Electroquímico			
Color Real	0,0	UPC	Pt-Co	15	100	>100
Turbiedad	0,217	NTU	Fotométrico	5	100	10
Cloro residual	0,0	mg/l	Fotométrico	0.3-1.5		
Cobre	0,2	mg/l	Absorción Atómica	0,05		
Hierro	1,8	mg/l	Absorción Atómica		1	0,3
Magnesio	41,0	mg/l	Absorción Atómica			
Nitratos	0,0	mg/l	Fotométrico	0,3	10	10
Nitritos	0,0	mg/l	Fotométrico	50	1	1
Dureza Total	402,00	mg/l	Absorción Atómica		500	500

Marcelo Icaza
 CHEMICAL TOTAL CONSULTING
 Consultoría Química Total
 AMBATO - ECUADOR
 Responsable

CHEMICAL TOTAL CONSULTING

- Consultoría y gestión en Análisis físicos y químicos de AGUAS POTABLES RESIDUALES CALIDAD DE AGUA de Piscinas y otros
- Análisis de SUELOS, FOLIARES, FERTILIZANTES
- Microbiología de AGUAS, BALANCEADOS y otros
- Análisis de ALIMENTOS
- Desplazamiento para TOMA DE MUESTRAS

Colombia y Costa Rica 95-17 -Tlf: 092 424445 098384693 - email: mauricioharp@yahoo.com

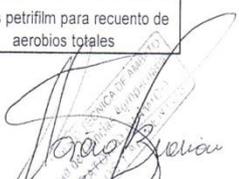


Datos del Cliente:

NOMBRE:	Marcelo Icaza		
ATENCIÓN:	Marcelo Icaza	LAB. N°:	1 2014
DIRECCIÓN:	Baños	MUESTRA:	Agua
PROVINCIA:	Tungurahua	MATRIZ:	L
CANTÓN:	Baños		
Datos de la muestra:	ANÁLISIS:	Microbiológico	
DIRECCIÓN:	INGRESO:	14/01/2014	
RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA:	Marcelo Icaza	SALIDA:	20/01/2014
CODIGO DEL CLIENTE:			
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	14/01/2014		

Parametro	Unidad	Valor
Coliformes totales	UFC/ML	0
E Coli	UFC/ML	Negativo
Aerobios totales	UFC/ML	0

Parametro	Metodo
E.coli	Placas petrifilm para recuento de E. Coli
Coliformes totales	Placas petrifilm para recuento de coliformes totales
Aerobios totales	Placas petrifilm para recuento de aerobios totales


 Quim. / Marcia Buenaño
 RESPONSABLE DEL ANALISIS

	INFORME DE RESULTADOS ANALISIS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS	Pagina 1 de 1
17025-RG-SAP-05-01		
DATOS DEL CLIENTE DIRECCION: PERSONA DE CONTACTO: PROCEDENCIA DE LA MUESTRA: LUGAR EN DONDE SE TOMO LA MUESTRA: RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA: FECHA Y HORA DE TOMA DE MUESTRA:	SR. MARCELO RICAZA PARROQUIA LLIGUA SR. MARCELO RICAZA 300314125 PARROQUIA LLIGUA - LLIGUA SR. MARCELO RICAZA 8 DE ABRIL DEL 2013	DATOS DEL LABORATORIO CODIGO DE IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: TIPO DE MUESTRA: RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA: FECHA DE HORA DE LLEGADA AL LABORATORIO: FECHA DE INICIO DE ANALISIS: FECHA DE EMISION DEL INFORME: CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad (%) Temperatura (°C)
ANALISIS REALIZADOS		
Cloro añadido: Cloro residual DEMANDA DE CLORO OBTENIDA:	1.4 mg/l 0.60 mg/l 0.80 mg/l	
(la demanda de cloro es de 0.80 mg/l a la cual hay que añadir la dosificación de cloro residual requerida)		
NOTA: ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LA MUESTRA QUE SE HA SOMETIDO A ENSAYO MUESTRA PUNTUAL EPIMAFAS NO SE RESPONSABILIZA DEL ORIGEN DE LA MUESTRA, TRANSPORTACION DE LA MISMA Y VERACIDAD DE LOS DATOS DADOS POR EL CLIENTE.		
PROFESIONALES RESPONSABLES:		 Dra. Antonia Diaz S. RESPONSABLE TÉCNICO
 Ing. Jacqueline Avila J. ANALISTA DE LABORATORIO		

Anexo F

La empresa Clorid S.A. especializada en la fabricación de Equipos productores de cloro en situ presenta su equipo Clorid L-30 con las siguientes características:

Modelo:	Clorid L-30
Capacidad de producción:	375 g/día de cloro activo Nominal
Modo de producción:	Bacheo en 24 horas
Capacidad de producción:	Variable en función de poder modificar la corriente
Rango de control de generación:	20 – 100 %
Cloro activo:	12,5 gramos / litro
Fuente de corriente continua:	5.2 V / 15 A
Condiciones ambientales:	
Temperatura:	Máximo 45 ° C
Unidad:	Máximo 95 %
Clima:	Tropical
Clasificación de riesgo:	No clasificada
Instalación:	Albergado Calidad de sal: Sal grado 1 KG/día
Consumo teórico:	1 KG de sal / Kg. de cloro activo ~ 375g / día (para una operación de 24 horas en plena carga del equipo)
Transformador/Rectificador	
Circuito:	Monofásico
Tensión de alimentación:	110 V / 60 HZ
Tensión de salida:	5,2 V

Corriente de salida: 15 A

Requisitos de energía eléctrica

Consumo Teórico: Aprox. 75 w/h.

Requisitos de alimentación de agua

Dureza: ate 50 ppm

Fase necesario: ate Bacheo

Aplicación y bacheo del sistema:

Generación de hipoclorito de sodio para cloración de agua Local

Aprox. 30 litros / día

Concentración de la solución de Hipoclorito generada en forma de cloro equivalente:

De 12,5 gramos / litro

Cantidad de cloro equivalente necesario para el sistema:

Aprox. 375 g / hora

Alimentación de agua necesaria para el sistema:

Aprox. 30 litros / hora

Control de producción y Alimentación eléctrica:

Timer automático

110 Volts / 60 Hz /

Capacidad de tratamiento de agua con una dosificación 3 ppm de cloro activo

125000 de litros por día

Dotación de agua por habitante 200 litros / día

625 habitantes

ANEXO PLANOS

PLANO 1.- Implantación y ubicación del proyecto en general

PLANO 2 y 3.- Red de distribución de agua potable

PLANO 4.- Tanque de Captación lateral, válvulas de aire y desagüe

PLANO 5.- Aireadores de bandejas, tanque de retención

PLANO 6.- Filtro lento de arena, vertederos

PLANO 7.- Tanque de almacenamiento, caseta de cloración, equipo hipoclorador, detalles de válvula de cloración

PLANO 8.- Planta de tratamiento de agua potable

PLANO 9.- Cerramiento para la planta de tratamiento y cerramiento existente en el tanque de almacenamiento

PLANO 10.- Conexión de acometidas domiciliarias

9846350
783950

784050

784150

784250

784350

784450

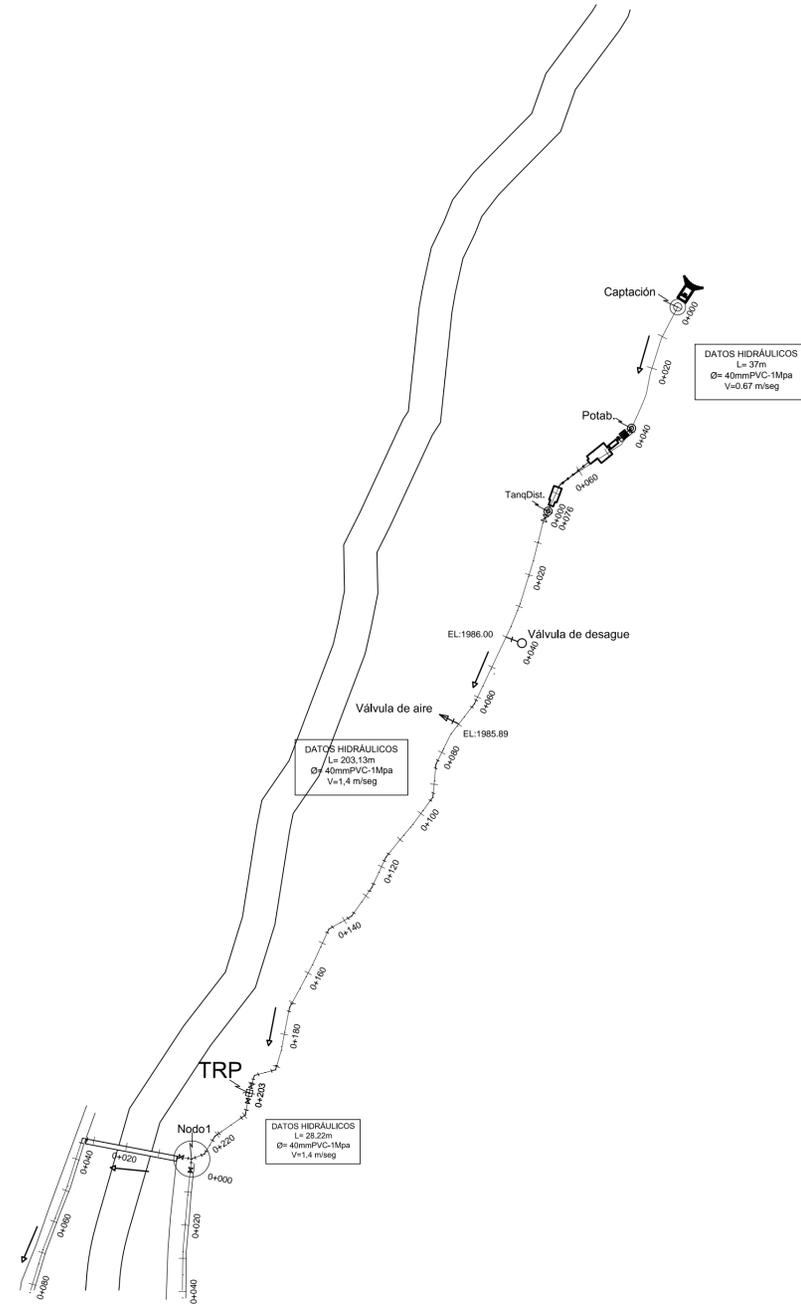
9846250

9846150

9846050

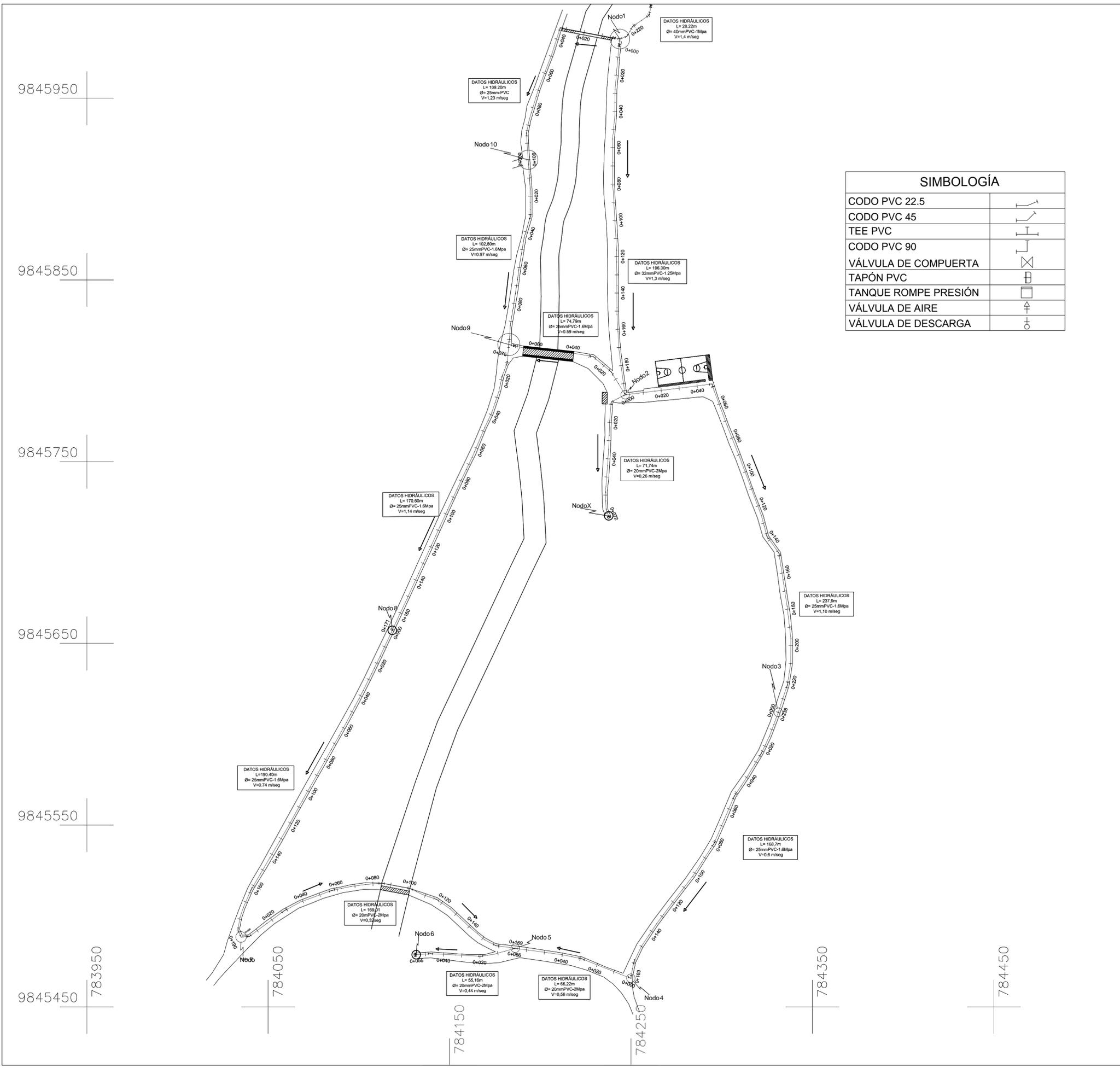
9845950

SIMBOLOGÍA	
CODO PVC 22.5	
CODO PVC 45	
TEE PVC	
CODO PVC 90	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPÓN PVC	
TANQUE ROMPE PRESIÓN	
VÁLVULA DE AIRE	
VÁLVULA DE DESCARGA	

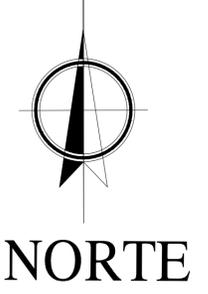


CAPTACIÓN	2007.61	0.69 lt/seg
POTABILIZACIÓN	2001.41	0.69 lt/seg
DISTRIBUCIÓN	1996.67	1.50 lt/seg
TRP	1950.00	1.50 lt/seg

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE				
DISEÑO: Egdo. Marcelo Icaza.	REVISÓ: Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	DIBUJÓ: Egdo. Marcelo Icaza.	ESCALA: 1:1500 FECHA: Junio 2014	LÁMINA: 2/10

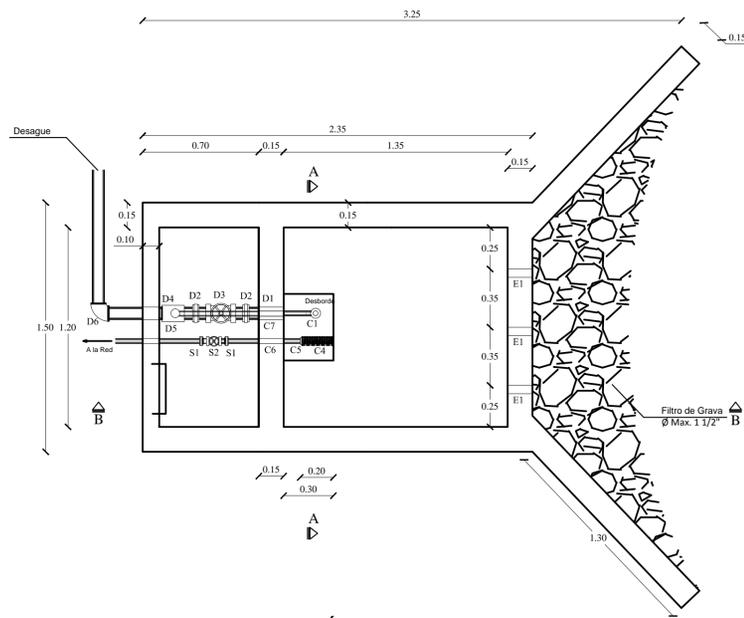


SIMBOLOGÍA	
CODO PVC 22.5	
CODO PVC 45	
TEE PVC	
CODO PVC 90	
VÁLVULA DE COMPUERTA	
TAPÓN PVC	
TANQUE ROMPE PRESIÓN	
VÁLVULA DE AIRE	
VÁLVULA DE DESCARGA	

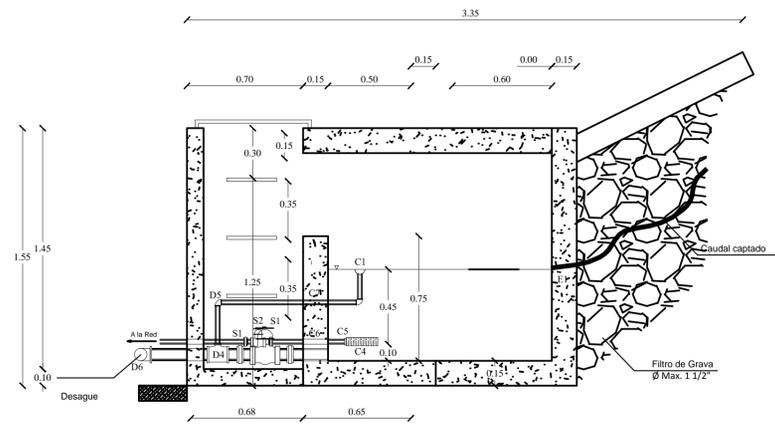


ID. DE LOS NUDOS	COTAS EN CADA NODO	DEMANDA BASE
1	1938.39	0.18 lt/seg
2	1916.11	0.18 lt/seg
3	1901.13	0.18 lt/seg
4	1882.36	0.18 lt/seg
5	1881.75	0.18 lt/seg
6	1881.92	0.18 lt/seg
7	1878.85	0.18 lt/seg
8	1898.24	0.18 lt/seg
9	1917.25	0.18 lt/seg
10	1928.11	0.18 lt/seg
X	1908.88	0.18 lt/seg
TOTAL		1.50 lt/seg

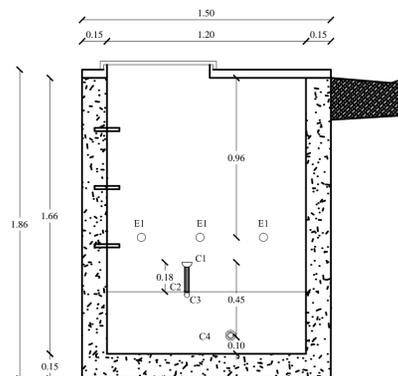
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE				
DISEÑO: Egdo. Marcelo Icaza.	REVISÓ: Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	DIBUJÓ: Egdo. Marcelo Icaza.	ESCALA: 1:1500	LÁMINA: 3/10
			FECHA: Junio 2014	



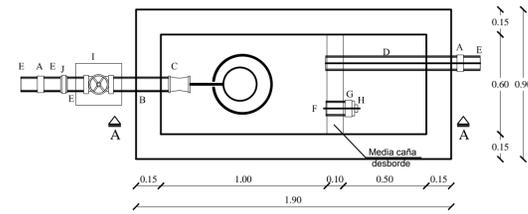
CAPTACIÓN LATERAL
ESC. 1:20



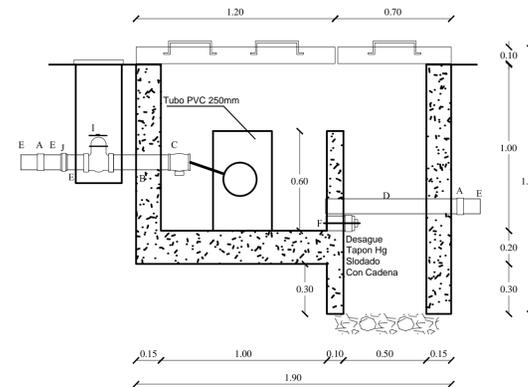
CORTE B - B
ESC. 1:20



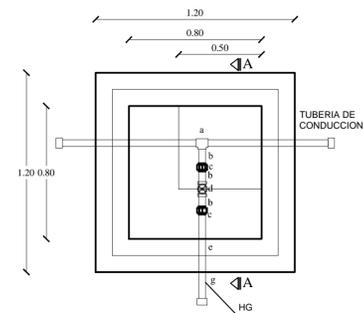
CORTE A - A
ESC. 1:20



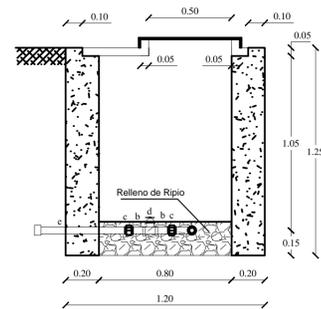
TANQUE ROMPE PRESIÓN
ESC. 1:20



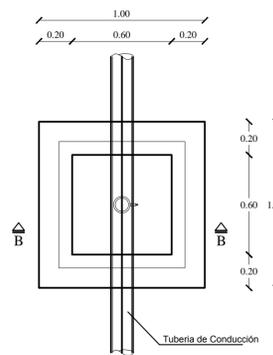
CORTE A - A
ESC. 1:20



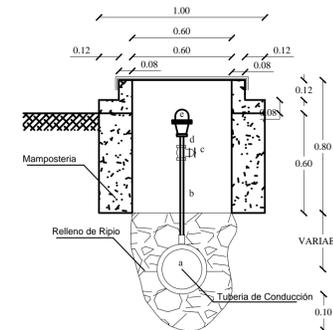
VÁLVULA DE DESAGUE TIPO
ESC. 1:20



CORTE A - A
ESC. 1:20



VÁLVULA DE AIRE TIPO
ESC. 1:20



CORTE B - B
ESC. 1:20

ACCESORIOS
VÁLVULA DE DESAGUE

SIGNO	DIAM. Pígs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	32-25	1		TEE PVC REDUCTORA
b	32-25	3	0.20	TRAMO CORTO PVC - R
c	32-25	2		UNIÓN UNIVERSAL PVC.
d	32-25	1		VÁLVULA DE COMPUERTA
e	32-25	1	1.00	TRAMO CORTO PVC - R

ACCESORIOS
VÁLVULA DE AIRE

SIGNO	DIAM. Pígs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	32-25	1		COLLAR DE DERIVACIÓN
b	32-25	1	0.35	TRAMO CORTO H.G.
c	32-25	1		LLAVE DE PASO DE BRONCE
d	32-25	2		TEE DE HG DE 35/32 X 12
b	32-25	2	0.10	TRAMO CORTO HG
e	32-25	1		VÁLVULA DE AIRE DOBLE ACCIÓN

ACCESORIOS
TANQUE ROMPE PRESIÓN

SIGNO	DIAM. Pígs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
A	32-25	3/4"		ADATADOR PVC - HG.
B	32-25	3/4"		TRAMO CORTO H.G. L=0.35m
C	32-25	3/4"		VALVULA FLOTADORA
D	32-25	2"		TRAMO CORTO H.G. L=0.80m
E	32-25	3/4"		TRAMO CORTO H.G. L=0.10m
F	32-25	2"		NEPLO H.G. L=0.10m
G	32-25	2"		UNIÓN H.G.
H	32-25	2"		TAPON MACHO HG CON CADENA
I	32-25	3/4"		VALVULA
I'	32-25			CAJA DE VÁLVULA
J	32-25	3/4"		UNIVERSAL

ACCESORIOS
TANQUE DE RETENCION

SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
B1	4	1	0.15	TRAMO CORTO H.G.
B2	4	3	0.30	TRAMO CORTO H.G.
B3	4	1		VERTEDERO
B4	4	1		CODO 90° H.G.
B5	4	3	0.05	TRAMO CORTO H.G.
B6	4	2		UNIVERSAL
B7	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE

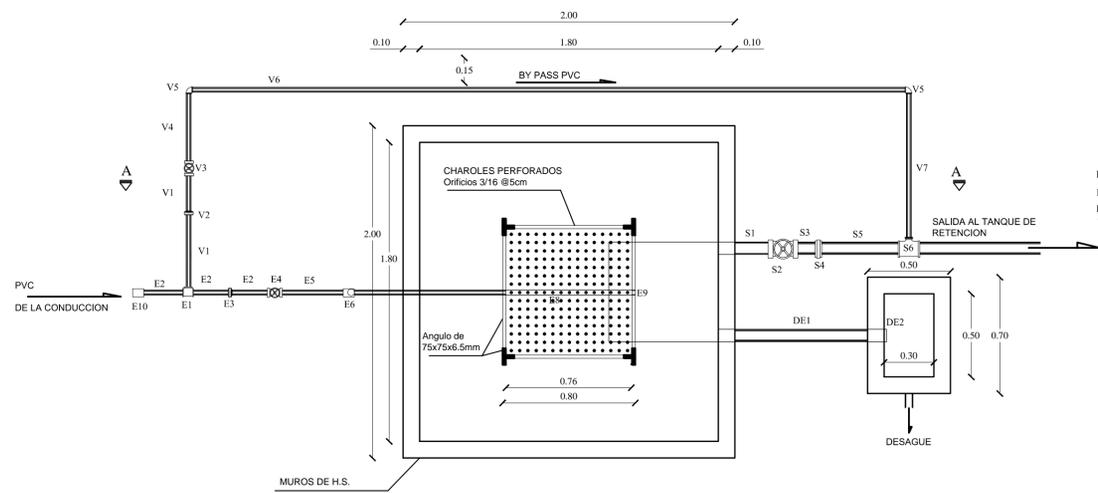
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

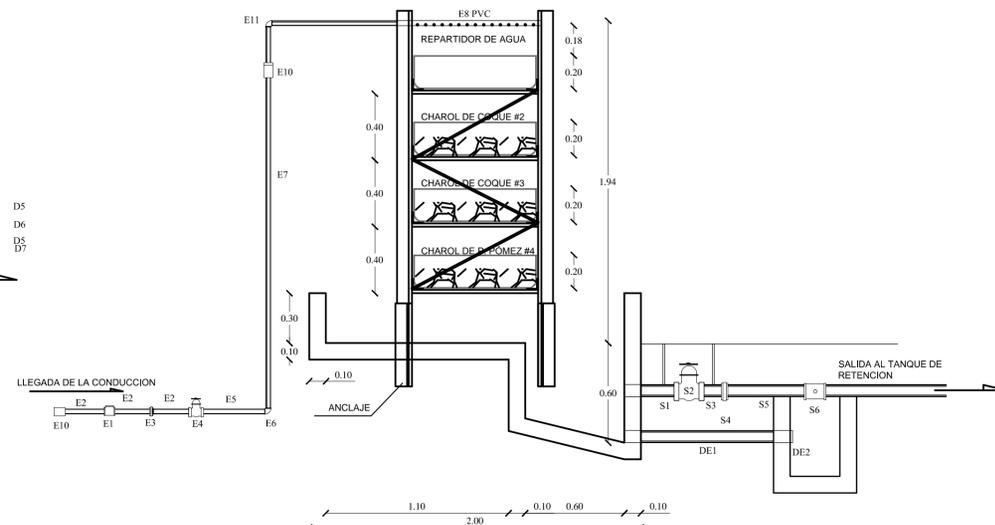
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

CONTIENE: CAPTACIÓN LATERAL, VÁLVULAS DE AIRE Y DESAGUE, CORTES

DISEÑO:	REVISÓ:	DIBUJÓ:	ESCALA:	LÁMINA:
Egdo. Marcelo Icaza.	Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	Egdo. Marcelo Icaza.	INDICADAS	4/10
			FECHA:	Junio 2014



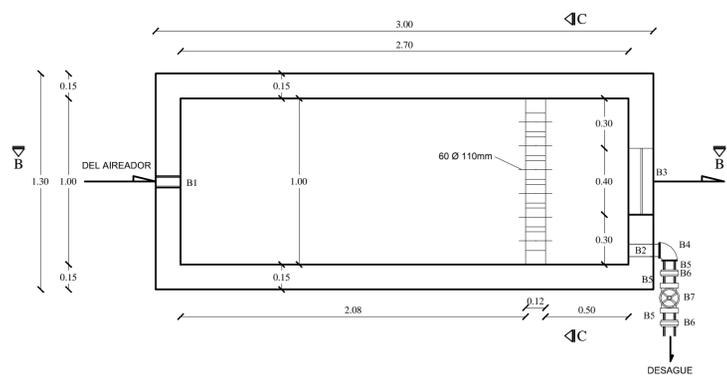
AIREADOR DE BANDEJAS
ESC 1:20



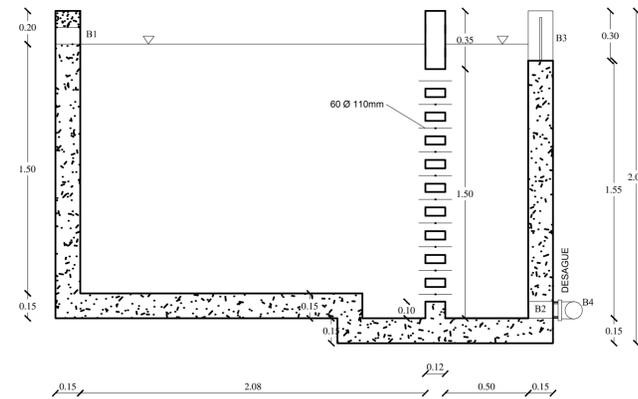
CORTE A - A
ESC 1:20

**ACCESORIOS
AIREADOR DE BANDEJAS**

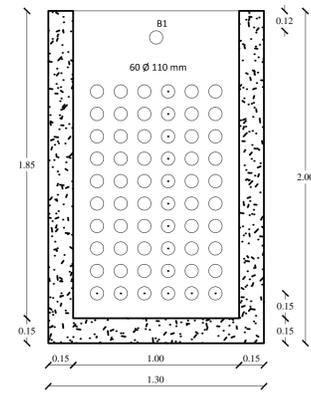
SIGNO	DIAM. Pigs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN				
E1	32	1		TEE HG.
E2	32	3	0.10	TRAMO CORTO H.G.
E3	32	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
E4	32	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
E5	32	1	0.25	CAJA DE VALVULAS HG.
E6	32	2		CODO 90° H.G.
E7	32	1	2.10	TRAMO LARGO H.G.
E8	32	1	1.25	TRAMO LARGO PVC(perforado).
E9	32	1		TAPON PVC.
E10	32	2		ADAPTADOR HEMBRA PVC-H.G.
E11	32	1		CODO 90° PVC.
BY PASS				
V1	32	2	0.20	TRAMO CORTO H.G.
V2	32	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
V3	32	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
V4	32	1	0.75	TRAMO CORTO H.G.
V5	32	2		CODO 90° H.G.
V6	32	1	2.90	TRAMO LARGO H.G.
V7	32	1	0.90	TRAMO LARGO H.G.
SALIDA				
S1	4	1	0.20	TRAMO CORTO H.G.
S2	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
S3	4	1	0.10	TRAMO CORTO H.G.
S4	4	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
S5	4	1	0.15	TRAMO CORTO H.G.
S6	4	1		TEE.
DESAGUE				
DE1	75	1	0.80	TRAMO CORTO H.G.
DE2	75	1		TAPÓN.



TANQUE DE RETENCIÓN
ESC 1:20



CORTE B - B
ESC 1:20



CORTE C - C
ESC 1:20

**ACCESORIOS
TANQUE DE RETENCIÓN**

SIGNO	DIAM.	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
B1	4	1	0.15	TRAMO CORTO H.G.
B2	4	3	0.30	TRAMO CORTO H.G.
B3	4	1		VERTEDERO
B4	4	1		CODO 90° H.G.
B5	4	3	0.05	TRAMO CORTO H.G.
B6	4	2		UNIVERSAL
B7	4	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE

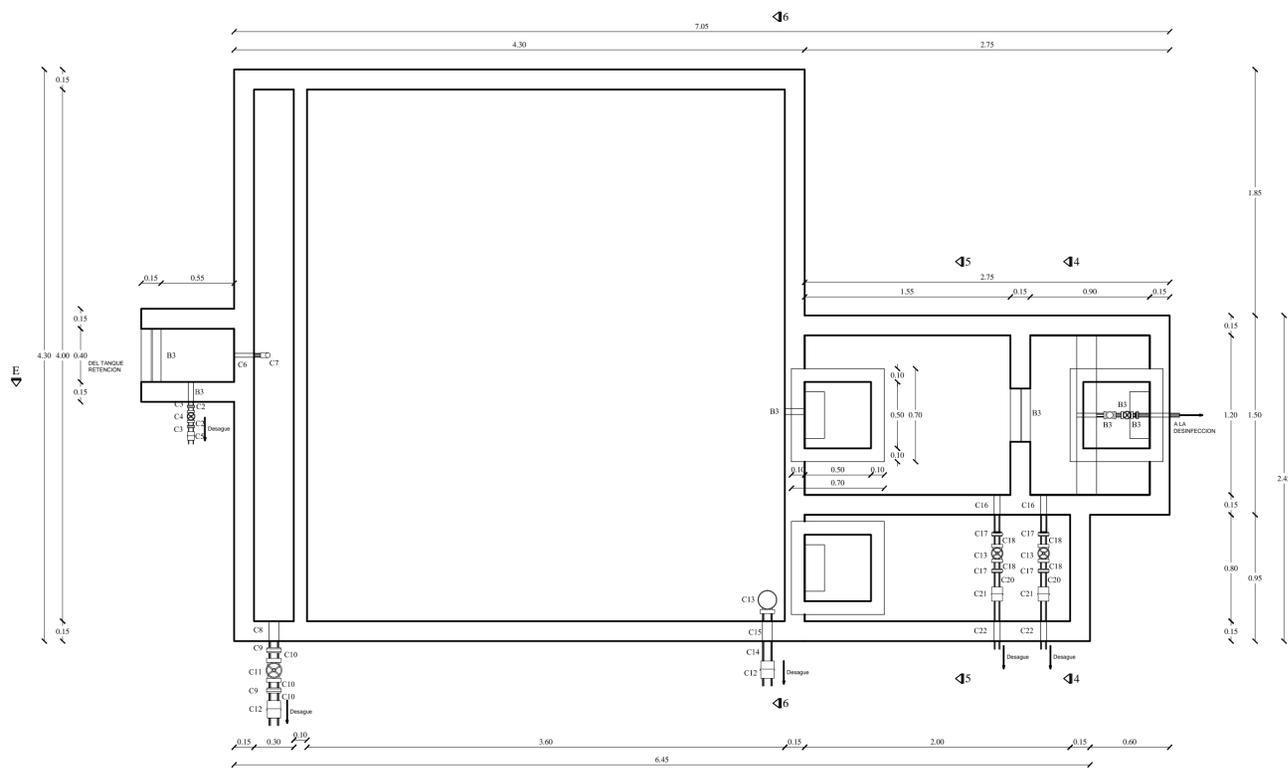
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

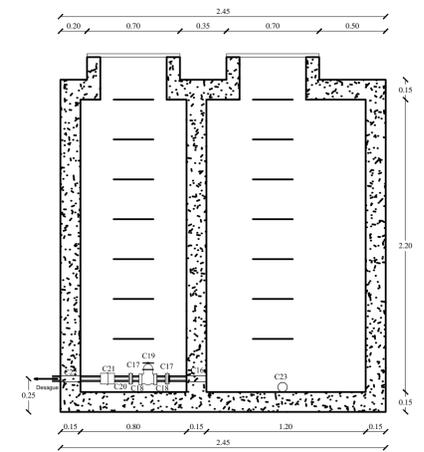
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

CONTIENE: AIREADOR DE BANDEJAS, TANQUES DE RETENCIÓN, CORTES

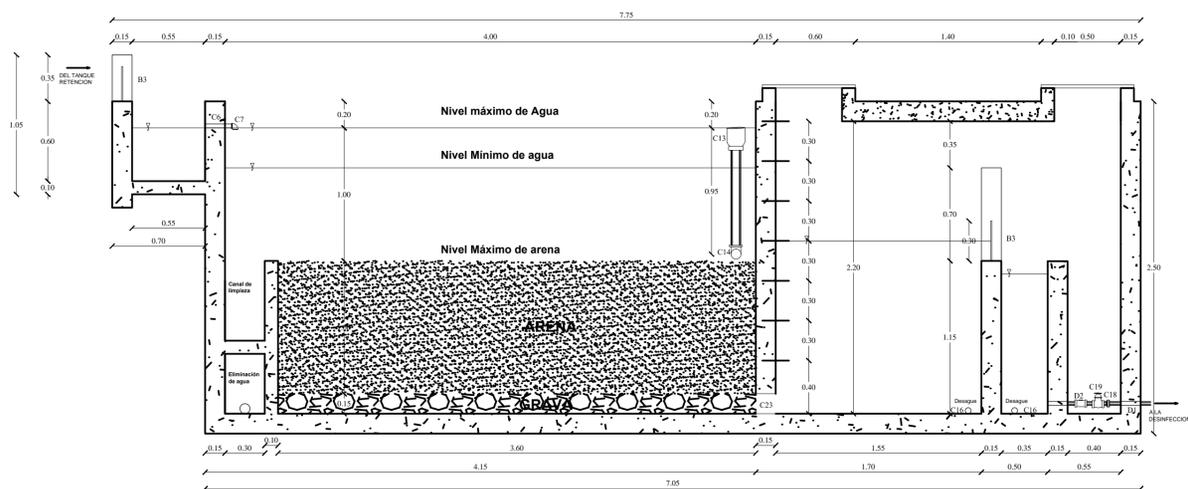
DISEÑO:	REVISÓ:	DIBUJÓ:	ESCALA:	LÁMINA:
Egdo. Marcelo Icaza.	Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	Egdo. Marcelo Icaza.	INDICADAS	5/10
			FECHA:	Junio 2014



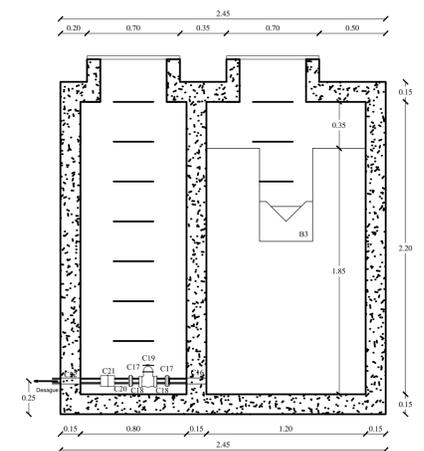
FILTRO LENTO DE ARENA
ESC. 1:25



CORTE 5 - 5
ESC. 1:25



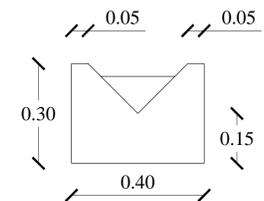
CORTE E - E
ESC. 1:25



CORTE 4 - 4
ESC. 1:25

**ACCESORIOS
FILTRO LENTO DE ARENA**

SIGNO	DIAM. Pigs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
C1	32	2	0.20	TRAMO CORTO H.G.
C2	32	2	0.05	TRAMO CORTO H.G.
C3	32	2		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
C4	32	2		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
C5	32	2		ADAPTADOR H.G. - PVC.
C6	32	2	0.20	TRAMO CORTO H.G.
C7	32	2		CODO 90° H.G.
C8	32	4	0.20	TRAMO CORTO H.G.
C9	32	4		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
C10	32	4	0.05	TRAMO CORTO H.G.
C11	32	4		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
C12	32	4		ADAPTADOR H.G. - PVC.
C13	32	6		REBOSE
C13'	32	4	1.00	TRAMO LARGO H.G.
C14	32	4		CODO 90° H.G.
C15	32	4	0.30	TRAMO CORTO H.G.
C16	4	3	0.30	TRAMO CORTO H.G.
C17	4	3		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
C18	4	3	0.05	TRAMO CORTO H.G.
C19	4	3		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
C20	4	3	0.20	TRAMO CORTO H.G.
C21	4	3		ADAPTADOR H.G. - PVC.
C22	4	3	1.00	TRAMO LARGO PVC.
C23	4	2	0.20	TRAMO CORTO H.G.



VERTEDERO
ESC. 1:10

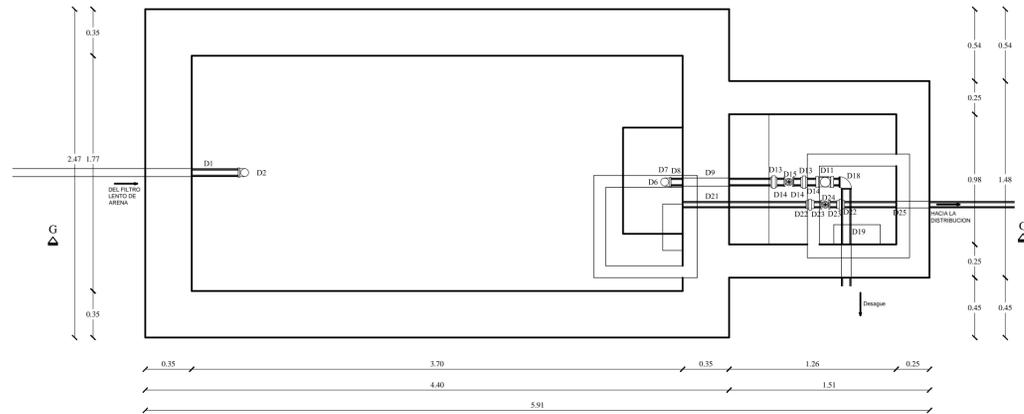
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

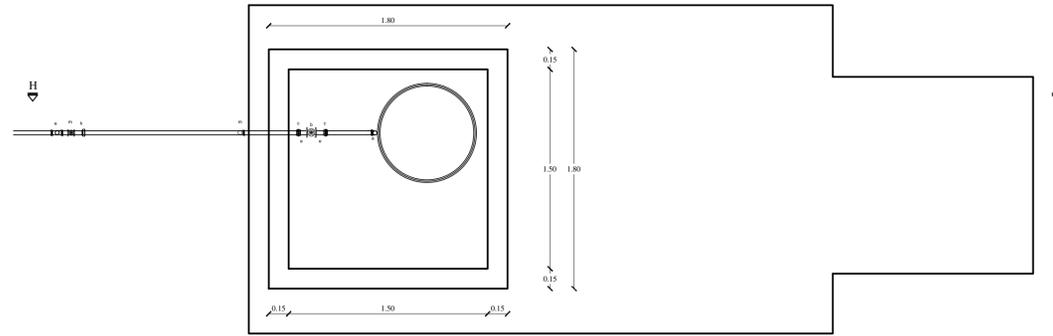
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

CONTIENE: FILTRO LENTO DE ARENA, VERTEDERO, CORTES

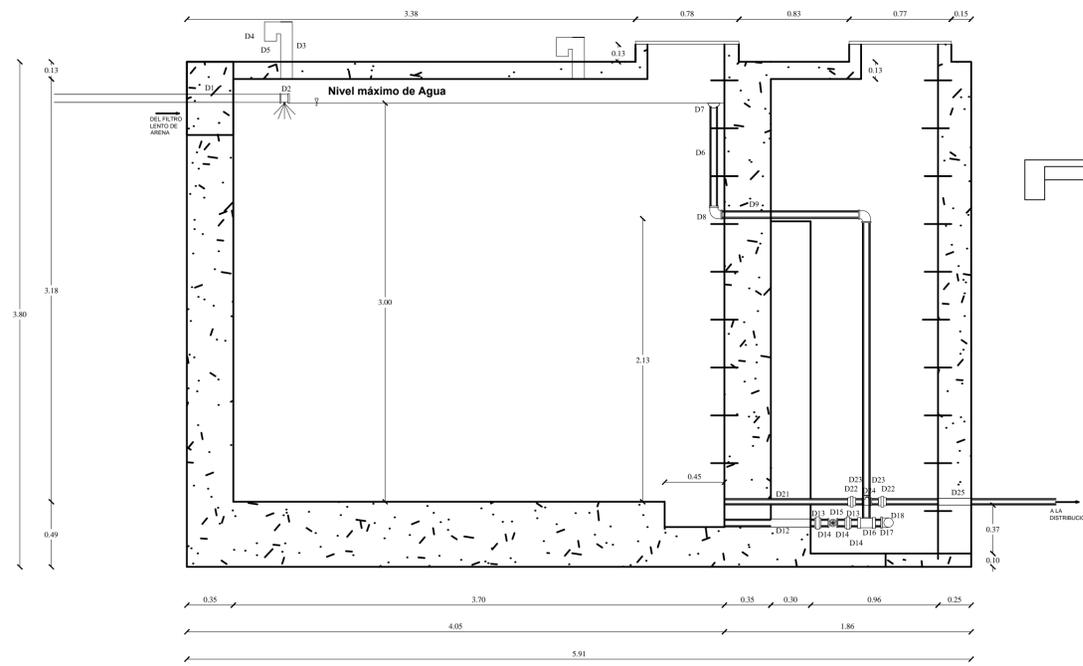
DISEÑO:	REVISÓ:	DIBUJÓ:	ESCALA:	LÁMINA:
Egdo. Marcelo Icaza.	Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	Egdo. Marcelo Icaza.	INDICADAS	6/10
			FECHA:	Junio 2014



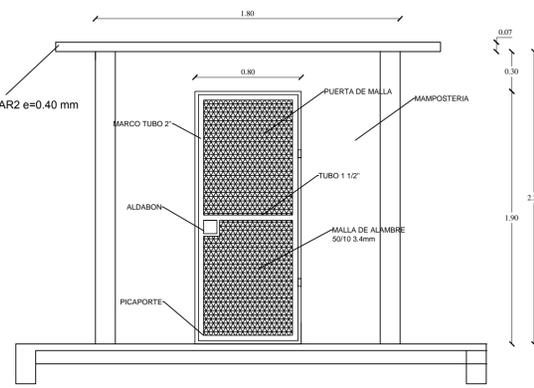
ALMACENAMIENTO
ESC. 1:25



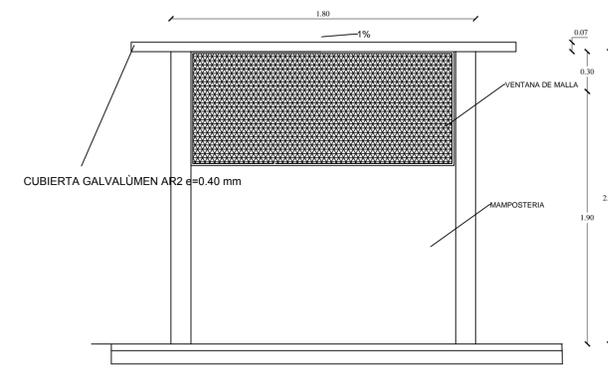
CASETA DE CLORACION
ESC. 1:25



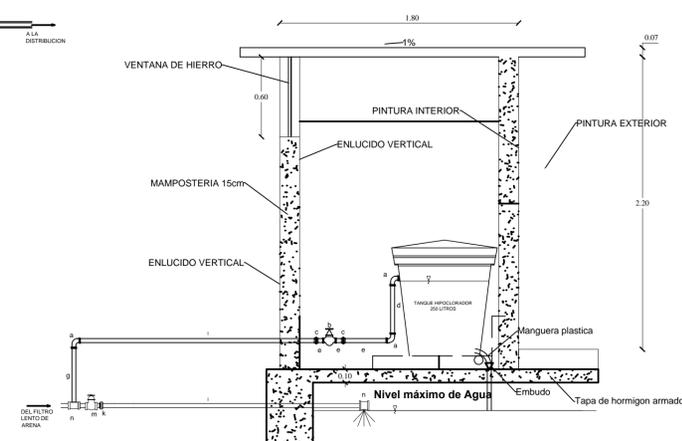
CORTE G - G
ESC. 1:25



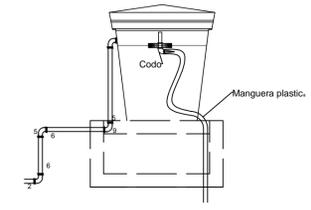
FACHADA FRONTAL CASETA DE CLORACION
ESC. 1:25



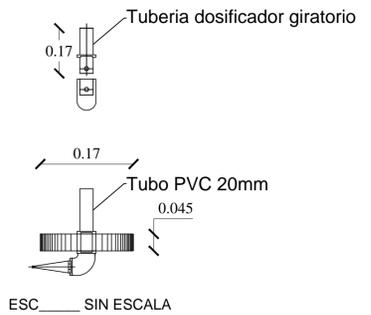
FACHADA LATERAL CASETA DE CLORACION
ESC. 1:25



CORTE H - H
ESC. 1:25



DETALLE DEL TANQUE DE CLORACION
ESC. SIN ESCALA

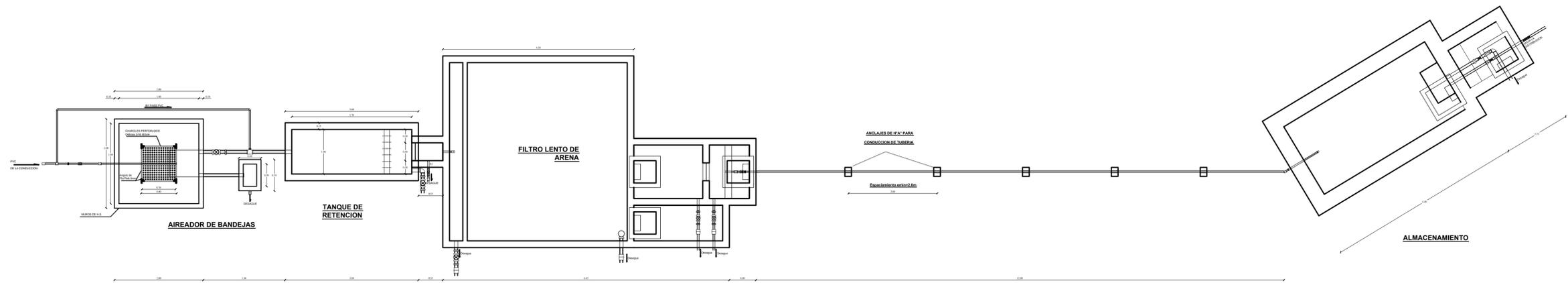


ESC. SIN ESCALA

ACCESORIOS ALMACENAMIENTO				
SIGNO	DIAM. Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
D1	32	1	2.00	TRAMO CORTO H.G.
D2	32	3		TEE H.G.
D3	32	1	0.10	TRAMO CORTO H.G.
D4	32	1		CODO 90° H.G.
D5	32	1	0.05	TRAMO CORTO H.G.
D6	32	2	0.75	TRAMO LARGO H.G.
D7	32	1		REBOSE
D8	32	1		CODO 90° H.G.
D9	32	1	0.75	TRAMO LARGO H.G.
D10	32	2		CODO 90° H.G.
D11	32	1	1.00	TRAMO LARGO H.G.
D12	32	3	0.30	TRAMO CORTO H.G.
D13	32	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
D14	32	1	0.05	TRAMO CORTO H.G.
D15	32	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
D16	32	2		TEE H.G.
D17	32	1	0.05	TRAMO LARGO H.G.
D18	32	1		CODO 90° H.G.
D19	32	1	0.75	TRAMO CORTO H.G.
D20	32	2		ADAPTADOR H.G. - PVC.
D21	32	1	0.90	TRAMO LARGO H.G.
D22	32	1		UNION BRIDA - BRIDA
D23	32	1	0.05	TRAMO CORTO H.G.
D24	32	1		VÁLVULA DE CONTROL.
D25	32	2	12.00	TRAMO LARGO H.G.
D26	32	1		ADAPTADOR H.G. - PVC.

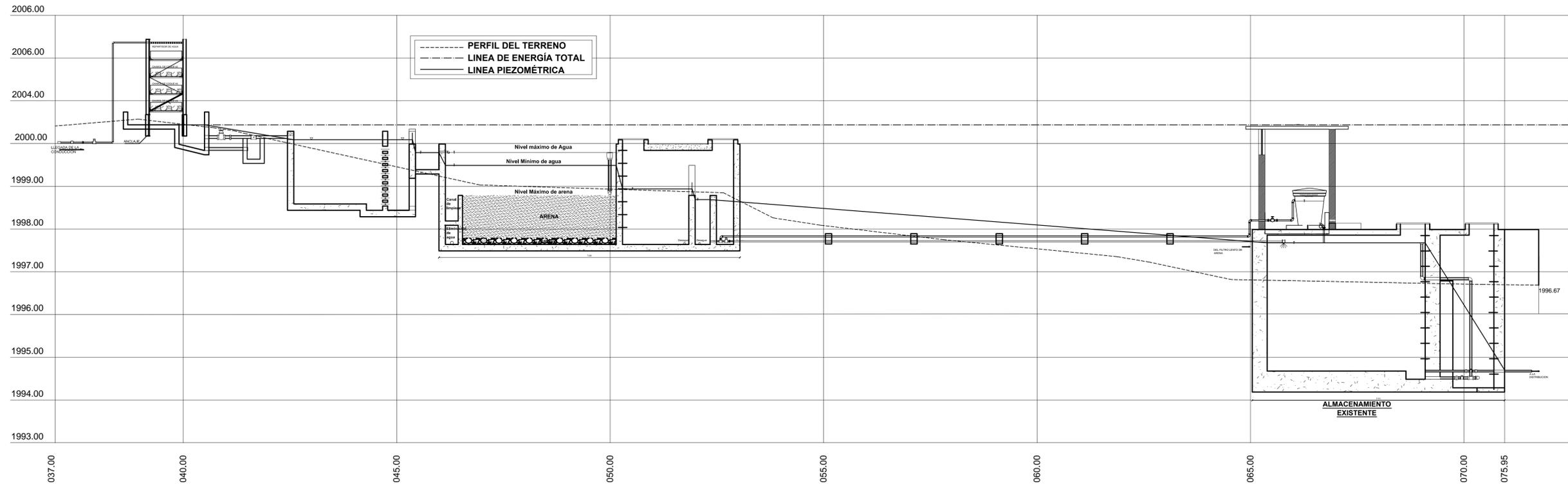
ACCESORIOS CLORACION				
SIGNO	DIAM. Plgs/mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
a	1/2	3		CODO 90° H.G.
b	1/2	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
c	1/2	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
d	1/2	1	0.40	TRAMO CORTO H.G.
e	1/2	2	0.30	TRAMO CORTO H.G.
f	1/2	1		TRAMO CORTO H.G.
g	1/2	1	0.40	TRAMO CORTO H.G.
h	1	1		TEE H.G.
i	1/2	1	1.80	TRAMO CORTO H.G.
j	1/2	1		TUBERIA PLÁSTICA.
k	1	1		UNIÓN UNIVERSAL H.G.
l	1	2	2.00	TRAMO CORTO H.G.
m	50	1		VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE
n	2-1	1		TEE H.G.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: TANQUE DE ALMACENAMIENTO, CASETA DE CLORACIÓN, EQUIPO HIPOCLORADOR, DETALLES DE VÁLVULA DE CLORACIÓN				
DISEÑO:	REVISÓ:	DIBUJÓ:	ESCALA:	LÁMINA:
Egdo. Marcelo Icaza.	Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	Egdo. Marcelo Icaza.	INDICADAS	7/10
			FECHA:	Junio 2014



PLANTA DE TRATAMIENTO

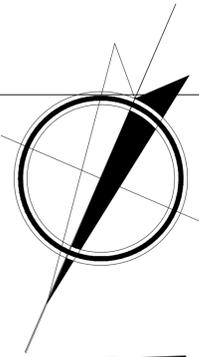
ESC 1:50



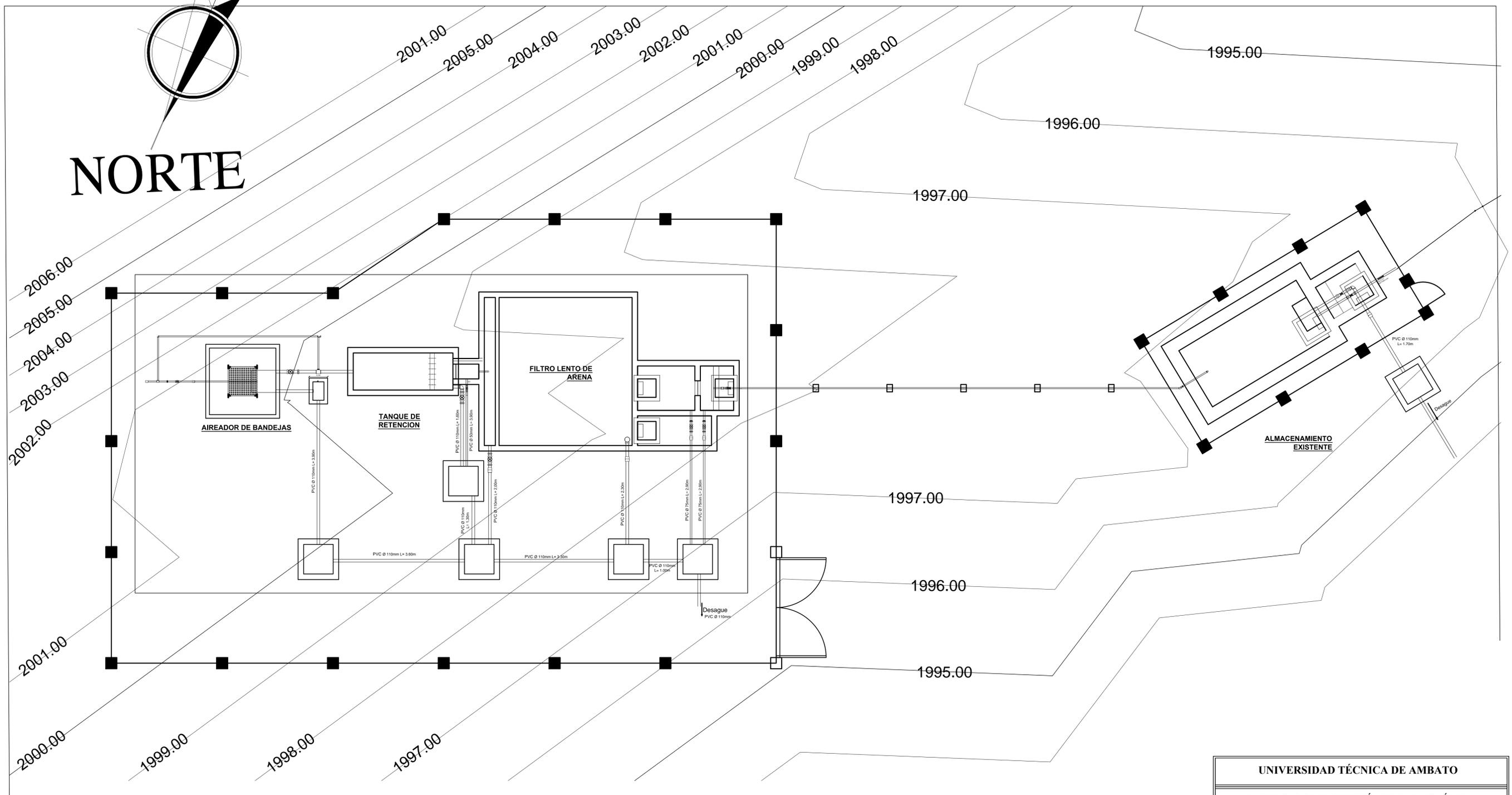
CORTE LONGITUDINAL

ESC 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE LANIMETRIA, CORTE LONGITUDINAL.				
DISEÑO: Egdo. Marcelo Icaza.	REVISÓ: Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	DIBUJÓ: Egdo. Marcelo Icaza.	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 8/10
			FECHA: Junio 2014	



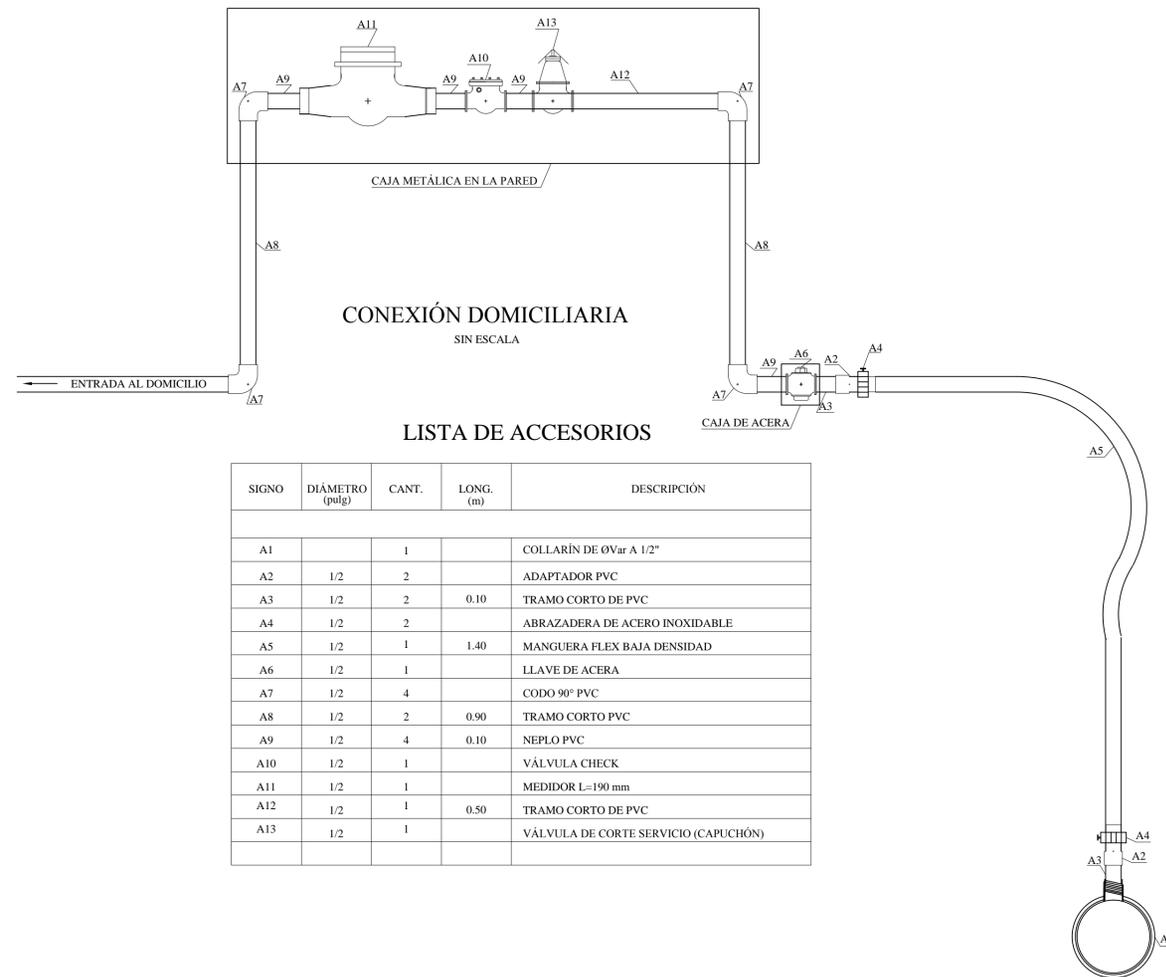
NORTE



PLANTA DE TRATAMIENTO - IMPLANTACION - DESAGUES

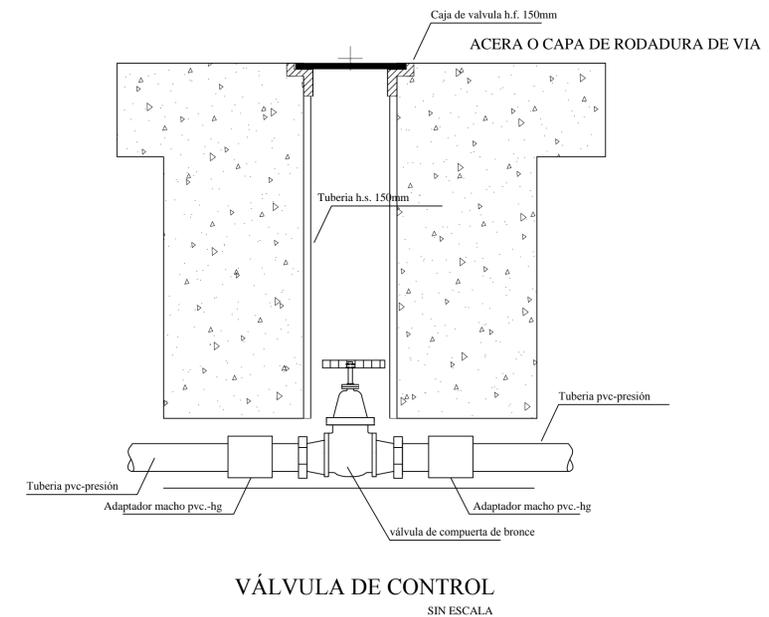
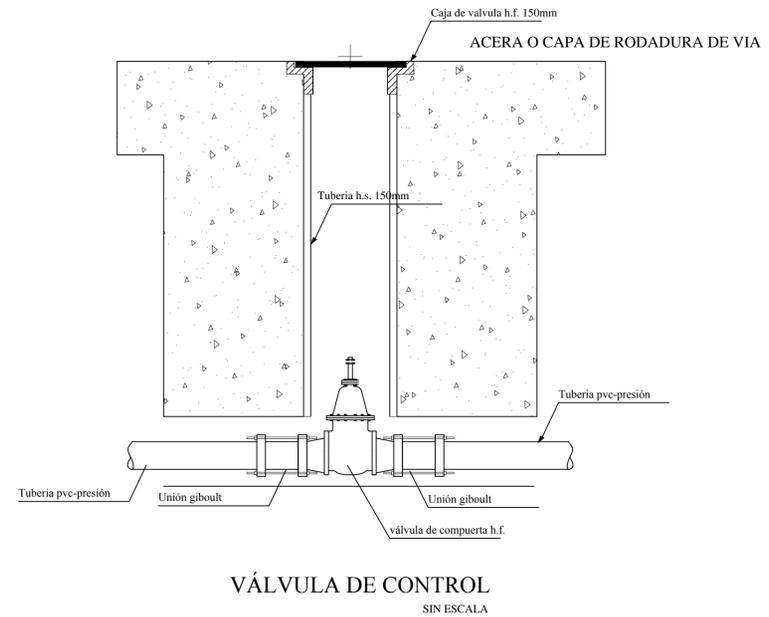
ESC _____ 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: CERRAMIENTO DE PLANTA DE AGUA POTABLE, EXISTENTE EN TAQUE DE ALMACENAMIENTO.				
DISEÑO: Egdo. Marcelo Icaza.	REVISÓ: Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	DIBUJÓ: Egdo. Marcelo Icaza.	ESCALA: INDICADAS FECHA: Junio 2014	LÁMINA: 9/10

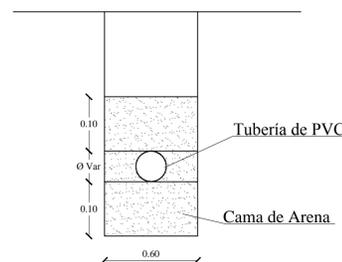


LISTA DE ACCESORIOS

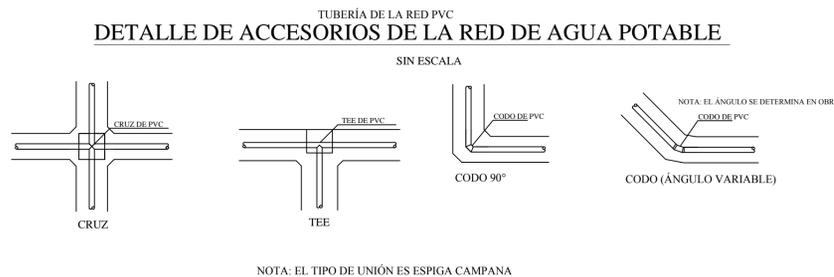
SIGNO	DIÁMETRO (pulg.)	CANT.	LONG. (m)	DESCRIPCIÓN
A1		1		COLLARIN DE ØVar A 1/2"
A2	1/2	2		ADAPTADOR PVC
A3	1/2	2	0.10	TRAMO CORTO DE PVC
A4	1/2	2		ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE
A5	1/2	1	1.40	MANGUERA FLEX BAJA DENSIDAD
A6	1/2	1		LLAVE DE ACERA
A7	1/2	4		CODO 90° PVC
A8	1/2	2	0.90	TRAMO CORTO PVC
A9	1/2	4	0.10	NEPLO PVC
A10	1/2	1		VÁLVULA CHECK
A11	1/2	1		MEDIDOR L=190 mm
A12	1/2	1	0.50	TRAMO CORTO DE PVC
A13	1/2	1		VÁLVULA DE CORTE SERVICIO (CAPUCHÓN)



DETALLE CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA SIN ESCALA



DETALLE DE ACCESORIOS DE LA RED DE AGUA POTABLE SIN ESCALA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA LLIGUA CENTRO DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
CONTIENE: CONEXIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS, DETALLES DE CODOS PVC, VÁLVULAS DE CONTROL				
DISEÑO: Egdo. Marcelo Icaza.	REVISÓ: Ing. M. Sc. Fausto Garcés TUTOR	DIBUJÓ: Egdo. Marcelo Icaza.	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 10/10
			FECHA: Junio 2014	